

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA  
COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI  
INSTITUTUL GEOLOGIC

STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA A

*Prospecțiuni și Explorări Geologice*

Nr. 7

# STUDII DE GEOLOGIE ECONOMICĂ

— Cărbuni și minereuri —

BUCUREȘTI  
1967



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

96334



RÉPUBLIQUE SOCIALISTE DE ROUMANIE  
COMITÉ D'ÉTAT POUR LA GÉOLOGIE  
INSTITUT GÉOLOGIQUE

ÉTUDES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

SÉRIE A

*Prospections et Explorations Géologiques*

Nr. 7

ÉTUDES DE GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

— Charbons et minerais —

BUCAREST  
1967



Institutul Geologic al României

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA  
COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI  
I N S T I T U T U L G E O L O G I C

STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA A

*Prospecțiuni și Explorări Geologice*

Nr. 7

# STUDII DE GEOLOGIE ECONOMICĂ

— Cărbuni și minereuri —

BUCUREȘTI  
1967



Institutul Geologic al României

## SOMMAIRE

### (Résumés)

	<u>Page</u>
I. Mateescu. Petrographisches Studium über den Lignit im Căpeni — Baraolt-Becken . . . . .	33
I. Mateescu. Die petrographische Struktur der Braunkohle von Tebea-Brad, ihre Metamorphose und die Ursachen derselben . . . . .	69
I. Mateescu. Petrographisches Studium des Anthrazits von Schela (Gorj) . . . . .	103
A. Semaka. Geologie des Gebietes Vulcan—Codlea mit besonderer Berücksichtigung der Kohlen und Weisstone . . . . .	159
Cornelia Bițoianu, Smărăndița Ilie. Contributions à l'étude pétrographique des charbons de la Vallée de Motru (Olténie) . . . . .	175
Smărăndița Ilie, Cornelia Bițoianu. Étude pétrographique des charbons de la région de Rovinari . . . . .	187
Lucia Tănăsescu. Nouvelles données sur les formations géologiques de profondeur du bassin de Mădăraș et la minéralisation en sidérose . . . . .	205
N. Lupei, E. Pascu, D. Ilica, M. Andrei. Les minéralisations polymétalliques de Secaș—Drocea . . . . .	221
C. Drăghici, Georgeta Hristescu, Maria Sbarcea. Contributions à la connaissance du gisement de manganèse de Delinești-Banat . . . . .	239



## CUPRINSUL

I. Mateescu. Studiul petrografic al lignitului din bazinul Căpeni-Baraolt . . . . .	7
I. Mateescu. Structura petrografică a cărbunelui de la Țebca-Brad, metamorfismul său și cauzele acestui metamorfism . . . . .	39
I. Mateescu. Studiul petrografic al antracitului de la Schela (Gorj) . . . . .	77
A. Semak. Geologia regiunii Vulcan—Codlea, cu privire specială asupra cărbunilor și argilelor refractare . . . . .	109
Cornelia Bițoianu, Smărândița Ilie. Contribuții la studiul petrografic al cărbunilor de la Valea Motrului (Oltenia) . . . . .	165
Smărândița Ilie, Cornelia Bițoianu. Studiul petrografic al cărbunilor de la Rovinari . . . . .	177
Lucia Tănăsescu. Date noi asupra formațiunilor geologice de adâncime din bazinul Mădăraș și asupra mineralizației de siderită . . . . .	189
N. Lupei, E. Pascu, D. Ilica, M. Andrei. Mineralizațiile polimetalice de la Secaș-Drocea . . . . .	207
G. N. Drăghici, Georgeta Hristescu, Maria Sbarcea. Contribuții la cunoașterea zăcămintului de mangan de la Delinești (Banat) . . . . .	224



CONTINUT

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





# STUDIUL PETROGRAFIC AL LIGNITULUI DIN BAZINUL CĂPENI—BARAOLT

DE

I. MATEESCU<sup>1)</sup>

## Abstract

Petrographical Study of Lignite in the Căpeni Basin (Baraolt). The study is preceded by general geological considerations showing that the basin is made up of Cretaceous, Pliocene and Quaternary formations. The Cretaceous forms the basement and the Pliocene the filling of the basin. The coal is a lignite of Dacian age. Five lignite seams have been discovered by means of drillings. The third bed (the main one) is studied in this petrographical paper. The petrographical components (the microlithotypes) are the following: groundmass, xyllites, gels and fusite. The groundmass represents the most important part and is structureless. The xyllites represent trunks and branches keeping their cellular structure. They present medullary rays, spiral form thickenings, annual rings etc. The humic gel forms structureless gel nests, showing a similar aspect to the vitrite, and numerous irregular fissures. There are very small quantities of fusite. Among the bituminous elements resins, cuticles, suberinic cells and sclerotia can be distinguished. It is possible to observe the almost completely absence of the syngenetic pyrites. The petrographical study is completed by chemical analyses. The formation of the Căpeni lignite is due to the selective decomposition of an autochthonous vegetal material which is provided especially by leafy trees. The decomposition took place in the condition of a permanent water covering.

## TABLA DE MATERII

	Pag.
Introducere și localizare . . . . .	8
I. Considerații geologice generale asupra bazinului Baraolt — Vârghiș — Căpeni — Buduş — Aita Seacă . . . . .	9
A) Istoricul cercetărilor geologice . . . . .	9
B) Stratigrafia bazinului . . . . .	11
C) Tectonica bazinului . . . . .	12

<sup>1)</sup> Institutul Geologic. Șos. Kiseleff nr. 55, București.



	Pag.
D) Resturi de plante fosile . . . . .	13
E) Stratele de cărbuni . . . . .	13
1. Alcătuirea stratului III (principal) în sectorul I de exploatare . . . . .	14
2. Alcătuirea stratului III (principal) în sectorul III de exploatare . . . . .	15
II. Lucrările de exploatare de la Căpeni . . . . .	16
III. Studiul petrografic al lignitului de la Căpeni . . . . .	18
A) Studiul macroscopic . . . . .	18
B) Studiul microscopic . . . . .	18
1. Metoda de lucru . . . . .	18
2. Componentii petrografici (microlithotipii) cărbunelui . . . . .	18
a) Masa de bază . . . . .	19
b) Xilite . . . . .	19
c) Geluri . . . . .	22
d) Fuzitul . . . . .	23
e) Corpuri bituminoase (macerale) . . . . .	23
α) Rășini . . . . .	23
β) Cuticule . . . . .	24
γ) Celule suberinice . . . . .	24
δ) Scleroți . . . . .	25
e) Spori și polen . . . . .	25
f) Componentii minerali . . . . .	25
IV. Rezultatele analizei chimice . . . . .	25
V. Concluzii . . . . .	28

## INTRODUCERE ȘI LOCALIZARE

Zăcămintul Căpeni — Baraolt face parte din bazinul Bîrsei, bazin cu un contur foarte neregulat și care prezintă trei ramificații principale. Într-una din aceste ramificații este cuprins zăcămintul de la Căpeni — Baraolt în care au existat primele lucrări de exploatare a lignitului din țara noastră. Studiul petrografic ale cărui rezultate le redăm în prezenta lucrare se referă la lignitul exploatat la minele Căpeni.

Din punct de vedere administrativ, zăcămintul este situat în raionul Sf. Gheorghe, regiunea Brașov. Localitatea Baraolt marchează punctul central al regiunii și se află la o distanță de cca 50 km N de orașul Brașov, în dreptul cotului făcut de râul Olt. Alte localități al căror nume se leagă de existența zăcămintelor de cărbuni, în afară de Căpeni, sînt următoarele : Vărghiș, Racoș, Buduș, Biborțeni, Bățanii Mari, Aita Seacă și Herculan.

Căile de acces în regiune sînt reprezentate prin calea ferată București — Brașov — Cluj și calea principală rutieră Brașov — Feldioara — Homorod — Sighișoara.



Din punct de vedere morfologic regiunea are un aspect deluros, cu altitudini ce variază între 500—630 m, în general despădurite, înconjurate de o treaptă de relief mai înaltă acoperită cu păduri.

Regiunea este străbătută de câțiva afluenți ai Oltului, care brăzdează regiunea Baraolt — Vărghiș de la nord către sud, anume : Vărghiș, Kormos, Rica și Baraolt.

## I. CONSIDERAȚII GEOLOGICE GENERALE ASUPRA BAZINULUI BARAOLT — VĂRGHIȘ — CĂPENI — BUDUȘ — AITA SEACĂ

### A) ISTORICUL CERCETĂRILOR GEOLOGICE

Depozitele din regiunea Căpeni — Baraolt — Vărghiș — Aita Seacă, au făcut obiectul unui studiu amănunțit de prospecțiune datorit lui E. J e k e l i u s (1923). În această lucrare E. J e k e l i u s separă cele patru diviziuni ale Pliocenului de la exteriorul Carpaților :

Meoțianul purtător de cărbuni la Căpeni.

Ponțianul reprezentat prin marne cu *Paradaena fuchsi*.

Dacianul cu marne, nisipuri și pietrișuri, conținând o faună bogată de moluște.

Levantinul reprezentat în partea sudică a bazinului prin pietrișuri și argile.

Ulterior E. J e k e l i u s ținând seamă de prezența formelor *Mastodon borsoni* și *Mastodon arvernensis* în orizontul cu lignit de la Căpeni, paralelizează toată seria depozitelor de la Căpeni — Baraolt — Vărghiș — Aita Seacă cu Dacianul de la exteriorul Carpaților și admite totodată existența unor importante variațiuni de facies.

În anul 1953, P. N i ț ă P i o n<sup>1)</sup> a executat lucrări de prospecțiune în regiunea Baraolt — Vărghiș — Racoșul de Sus — Aita Seacă — Buduș și separă în sedimentarul din regiune depozite ce aparțin Mezozoicului, Terțiarului și Cuaternarului. Mezozoicul este alcătuit din depozite cretacice, Terțiarul constă din depozite pliocene aparținând Dacianului și Levantinului, iar Cuaternarul este reprezentat prin terase, aluviuni, conuri de dejecție. În ceea ce privește tectonica, autorul enumeră următoarele sinclinale de pliocen : Vărghiș (cu aspect de cuvetă), Baraolt, Buduș, Bățanii Mici — Bățanii Mari și Herculan.

În baza cercetărilor executate autorul a pus în evidență un număr de opt iviri de cărbune noi și face propuneri pentru amplasarea unei serii de puțuri și sondeuze.

<sup>1)</sup> P. N i ț ă P i o n. Prospecțiuni pentru cărbuni în regiunea Vărghiș-Baraolt, 1953. Arh. Com. Stat Geol.



Tot în anul 1953 execută în regiune lucrări de prospectare D. Patrulius<sup>1)</sup> care cercetează depozitele mezozoice și cele panoniene. După D. Patrulius fundamentul pe care se așază depozitele panoniene sînt constituite în cea mai mare parte din strate de Sinaia. Numai în partea de vest intră în alcătuirea lui și depozite aparținînd Cretacicului mediu — superior și anume: conglomerate de Bucegi (Albian), gresii cu Brachiopode și cu Orbitoline (Cenomanian), marne cenușii cu Inocerami (Turonian—Senonian inferior) și conglomerate poligene formînd un orizont superior marnelor cu Inocerami și aparținînd probabil Senonianului superior.

Depozitele Cretacicului mediu și superior din partea de vest a regiunii cercetate formează umplutura unei zone sinclinale înguste, unde eroziunea descoperă de sub cuvertura conglomeratelor de Bucegi petece de calcare triasice. În ceea ce privește depozitele panoniene, autorul face descrierea amănunțită a succesiunii și alcătuirii acestor depozite în regiunea Căpeni, Buduș, Vărghiș și Augustin — Armeniș.

Cu privire la tectonică autorul distinge în regiunea cercetată trei zone cu depozite panoniene, individualizate atît prin relieful prepliocen, cît și prin mișcările de la sfîrșitul Pliocenului.

În anul 1953, I. Mateescu<sup>2)</sup> a cercetat regiunea Căpeni — Baraolt și a colectat probe de lignit din stratul III (principal) de la toate minele existente la acea dată în exploatare.

Bazîndu-se pe rezultatele lucrărilor de explorare prin sondaje executate în bazinul Bîrsei — Baraolt, Viorica Popovici (1959) a publicat un studiu în legătură cu cărbunii din această regiune. În ceea ce privește stratigrafia, sînt descrise în acest studiu depozitele cretaceice și cele panoniene. Panonianul este alcătuit din patru orizonturi distincte. În legătură cu tectonica se arată că lucrările de explorare au pus în evidență următoarele bazine: Vărghiș, Baraolt, Buduș, Aita Seacă și Bățanii Mari, separate între ele prin creste de cretacic. Se menționează și liniile de fractură importante întîlnite în bazinul Baraolt. De asemenea sînt descrise amănunțit cele cinci strate de lignit puse în evidență prin forajele executate precum și răspîndirea lor în cuprinsul bazinelor menționate.

<sup>1)</sup> D. Patrulius. Raport asupra geologiei regiunii Baraolt — Căpeni — Vărghiș, cu privire specială la depozitele panonice purtătoare de cărbuni. Arh. Com. Stat Geol. 1953.

<sup>2)</sup> I. Mateescu. Studiul petrografic al lignitului din bazinul Căpeni — Baraolt. Arh. Com. Stat Geol. 1953.



Studiul se încheie prin unele date referitoare la caracteristicile hidrogeologice ale zăcămintului, lucrările de explorări geologice, caracteristicile calitative ale cărbunelui și calculul rezervelor.

#### B) STRATIGRAFIA BAZINULUI

Depozitele care alcătuiesc zăcămintul Căpeni — Baraolt reprezintă extremitatea nordică a bazinului intramontan Țara Birsei. În alcătuirea geologică a acestei zone iau parte formațiuni pliocene și cuaternare.

Cretacicul formează fundamentul și ramele bazinului și constă din gresii cenușii, dure, cu diaclaze de calcit, conglomerate cu ciment calcaros, calcare și marne compacte verzui și vineții. În constituția acestui fundament predomină în partea de N și NE a bazinului gresii cu diaclaze de calcit, iar în partea de S și SE conglomerate cu elemente verzi, puternic cimentate, în care gresiile cu diaclaze de calcit apar numai ca intercalații.

Cea mai mare parte din sondajele executate au fost oprite în depozitele cretacice.

Pliocenul constituie umplutura bazinului și stă discordant peste depozitele cretacice ale fundamentului. Este alcătuit din următoarele orizonturi distincte :

a) În bază orizontul marnos-nisipos, în grosime de 50—150 m, în care sînt intercalate stratele principale de lignit din regiune. În acoperișul complexului cărbunos au fost identificate numeroase resturi de *Paradacna fuchsi*, *Stylodacna orientalis* și *Prosodacna haueri*, care ar indica vîrsta daciană pentru stratele de cărbuni din această zonă.

b) Urmează un complex de marne daciene în grosime de 120—150 m, cu numeroase intercalații de tufuri andezitice și cu fragmente rare de *Cardium lentzi*, *Stylodacna orientalis* și *Viviparus bifarcinatus*.

c) Peste acestea se așează un pachet cu grosimea de 80—150 m, alcătuit din marne și argile nisipoase cu intercalații de nisipuri și tufuri andezitice, precum și rare intercalații de cărbune.

În acest orizont argilos-marnos-nisipos, toate sondajele executate au întîlnit foarte multe forme bine păstrate de *Prosodacna haueri*, *Viviparus rumanus*, *Viviparus bifarcinatus*, *Melanopsis sandbergeri*, etc.

d) Seria depozitelor se încheie cu un pachet a cărui grosime este de 30—70 m, alcătuit din nisipuri și pietrișuri și care ar reprezenta Levantinul. În acest pachet sondajele de explorare au întîlnit forme rare de *Viviparus bifarcinatus* și *Dreissena polymorpha*.

Grosimea totală a depozitelor pliocene străbătute de sondaje variază între 12—546 m.



Cuaternarul este reprezentat prin depozitele aluvionare din terasele și lunca râurilor și pîraielor care străbat regiunea. Ele sînt reprezentate prin pietrișuri, nisipuri și argile.

### C) TECTONICA BAZINULUI

Bazinul cu cărbuni Căpeni — Baraolt și întregul bazin Țara Bîrsei din care face parte, s-a format prin scufundarea depozitelor mezozoice, situate în interiorul curbării Carpaților orientali. Scufundarea a mai continuat și după depunerea Pliocenului, făcînd ca rama cretacică să fie separată de umplutura pliocenă printr-o serie de fracturi marginale. Astfel, regiunea are aspectul unei cuvete ale cărei depozite sedimentare mulează neregularitățile fundamentului cretacic.

Scufundarea neregulată a depozitelor mezozoice a dus la formarea unor cuvete de diferite adîncimi. În raport cu cuveta principală care cuprinde localitatea Baraolt s-au păstrat, mai ales în zonele marginale, o serie de cuvete mici, situate la adîncimi diferite, izolate printr-o creastă de cretacic.

În cuprinsul regiunii purtătoare de cărbuni, se deosebesc șase cuvete care corespund unor golfuri, separate prin creste ale reliefului cretacic.

Cuveta Vărghiș este situată în partea de NW a regiunii, la SW de localitatea Vărghiș. Depozitele pliocene au grosimea maximă de 275 m în mijlocul cuvetei și cuprind cele cinci strate de cărbune din care numai stratele I și III prezintă importanță practică. În acest bazin stratul III de cărbune, singurul care se întinde pe tot cuprinsul lui, aflorează în partea de NNW cu grosimi de cca 19 m, fiind exploatabil la zi pe o anumită suprafață.

Cuveta Baraolt se dezvoltă între localitățile Racoșul de Sus și Baraolt și este orientată aproximativ N—S. Depozitele pliocene ating aici grosimi de cca 546 m. În partea de sud cuveta Baraolt este delimitată de o creastă de Cretacic.

Între Baraolt și Căpeni, bazinul este străbătut pe toată lungimea lui de o puternică linie de fractură orientată aproximativ NNE—SSW, linie la est de care compartimentul Căpeni se ridică cu 70—200 m.

În zona Căpeni N relieful bazinului cu cărbuni este foarte neregulat și prezintă două creste. În zona Căpeni S bazinul cu cărbuni are aspectul unei mici cuvete izolate, orientată NE—SW, cu înclinări de 12°—15° pe flancuri.

Alte falii transversale împart cuveta sectorului Căpeni în blocuri cu adîncimi variabile. Cuveta cuprinde cinci strate de cărbune.



Cuveta Buduş se prezintă sub forma unei cuvete complet izolată, plină cu depozite pliocene și înconjurată de toate părțile de creste de Cretacic la zi.

Depozitele pliocene ating grosimi de 180—200 m, au înclinări de 8°—16° și cuprind patru strate de cărbune.

Cuveta Herculian este situată în partea de NE, în regiunea localității Herculian și ocupă o suprafață restrânsă în lungul văii pîrîului cu același nume. Cuprinde un strat de cărbune.

Cuveta Bățanii Mari este situată în partea de est, în regiunea localităților Bățanii Mici și Bățanii Mari. Cuprinde două strate de cărbune.

Cuveta Aita Seacă este situată la sud de Buduş, de care este separată printr-un prag de Cretacic. Cuprinde un singur strat de cărbune.

#### D) RESTURI DE PLANTE FOSILE

Ca resturi de plante fosile nu am găsit la Căpeni decât trunchiuri sau ramuri carbonificate și turtite, păstrate în lignitul însuși. Resturi de frunze nu s-au putut găsi nici în culcușul și nici în acoperișul stratului III (stratul principal). Totuși în cărbune se păstrează unele resturi care par a reprezenta frunzele unor plante ierboase. Ele sînt foarte frecvente (pl. I, fig. 2 și pl. II, fig. 1).

Trunchiurile, ramurile și toate resturile de plante păstrate în cărbune, apar acum turtite, deformate. Ele au trecut desigur printr-o stare plastică și în prezent au aspectul unor adevărate lemne fosile (xilite) (pl. II, fig. 2 și pl. III, fig. 1). Unele din ele, cele de dimensiuni mai mari, se pot desprinde ușor din cărbune. O astfel de ramură turtită, în lungime de 60 cm, cu secțiunea eliptică, s-a putut izola în întregime din cărbune. Ea este foarte consistentă și are forma unui iatagan.

Celelalte resturi de plante de dimensiuni mici sînt înglobate în cărbune în așa măsură încît nu mai pot fi izolate. Cu ocazia șlefuirii cărbunelui ele ies ușor în evidență printr-o culoare brun-gălbuie, mult mai deschisă decît restul cărbunelui înconjurător.

#### E) STRATELE DE CĂRBUNI

Lucrările de explorare executate în cuprinsul bazinului Baraolt — Căpeni — Vărghiș — Aita Seacă au pus la iveală existența în baza depozitelor pliocene a unor strate de lignit.

Stratele de lignit diferă de la o cuveta la alta, atît ca număr și grosime, cît și ca dezvoltare. Tectonica și relieful fundamentului au deter-



minat condiții de sedimentare deosebite pentru fiecare cuvătă, făcînd ca dezvoltarea stratelor de cărbuni să prezinte variații importante.

Depozitele pliocene cuprind în general cinci strate de cărbuni, numerotate de jos în sus de la I la V, dintre care au importanță economică numai stratele I și III. Ele sînt cunoscute numai în cuvetele Vărghiș, Baraolt, Buduș și Aita Seacă, unde s-au executat foraje de explorare.

Stratul I este alcătuit din mai multe intercalații de lignit, separate prin intercalații de argilă cărbunoasă. În zona Căpeni grosimea lui variază între 0,12—2,78 m. Acest strat apare în partea estică a zonei Vărghiș, apoi în continuare spre est în zona Baraolt și parțial în zona Căpeni N și Buduș. În bazinul Aita Seacă el lipsește cu desăvîrșire. Atît acoperișul cît și culcușul sînt alcătuite din marne și argile vinete nisipoase.

Stratul II apare sporadic, în cîteva zone ale suprafeței explorate, la o distanță de 12—32 m în acoperișul stratului I.

Deasupra stratului II, la o distanță ce variază între 5—30 m, toate sondajele de explorare executate în regiune au întîlnit stratul III, care reprezintă stratul principal din bazinul Baraolt. Acest strat prezintă mari variații în grosime și calitate. În zona Căpeni acest strat are grosimi recuperate cuprinse între 0,47—12,73 m și este alcătuit din 1—16 intercalații de lignit cu grosimi variînd între 0,02—3,35 m.

Deasupra stratului III și la distanțe ce variază între 8—38 m și 24—52 m de acesta, apar cu totul sporadic în cuprinsul zonei explorate, încă două strate de cărbune, anume stratele IV și V. Din acestea numai stratul IV prezintă în bazinul Budușului o grosime medie de 1,20 m, în restul suprafeței fiind neexploatabil. Stratul V este și el neexploatabil, nedepășind în nici o zonă grosimea de 0,60 m.

### 1. Alcătuirea stratului III (principal) în sectorul I de exploatare

La locul de muncă nr. 4 din acest sector, stratul de cărbune are alcătuirea următoare (vezi planșa).

Sub acoperiș există un banc de cărbune cu grosimea de 1,40—1,50 m. Urmează, sub acesta, o intercalație de nisip, numită „nisipul gros” cu grosimea de 4—8 cm, apoi un banc de cărbune de 0,35—0,45 m, iar sub acesta o intercalație de nisip, numită „nisipul subțire”, cu o grosime de 1—2 cm. Urmează un banc de cărbune de cca 2,65 m și apoi un strat de argilă neagră, lucioasă, moale, în grosime de 1—2 cm. Urmează apoi un banc de cărbune, în grosime de 0,35—0,40 m și sub el un strătuleț de argilă neagră, lucioasă, moale, cu o grosime de numai 2—3 mm. În fine sub acesta urmează un ultim banc de cărbune de 2—2,50 m.





Sucesiunea bancurilor de cărbune și steril este deci următoarea :

	<u>m</u>
Cărbune	1,40 — 1,50
„Nisipul gros”	0,04 — 0,08
Cărbune	0,35 — 0,45
„Nisipul subțire”	0,01 — 0,02
Cărbune	2,65
Argilă neagră, lucioasă, moale	0,01 — 0,02
Cărbune	0,35 — 0,40
Argilă neagră, lucioasă, moale	0,002 — 0,003
Cărbune	2 — 2,50
Total :	6,80 — 7,50

În sectorul I stratul de cărbune este străbătut de numeroase falii, care nu au o direcție constantă. Din cauza crăpăturilor de la suprafață, există presiuni foarte mari, în special pe timpul ploilor.

Culcușul stratului de cărbune constă din argilă, iar acoperișul din marnă.

Între stratul de cărbune și acoperiș se găsesc numeroase sferosiderite de mărimea oului pînă la aceea a unui cap de om. Ele sînt învelite întotdeauna într-o crustă cărbunoasă (pl. III, fig. 2). Analiza chimică a arătat că aceste sferosiderite, pe lângă  $Fe_2O_3$  în cantitate pînă la 30%, conțin și CaO. Alcătuirea chimică a lor ar explica descompunerea acestor concrețiuni sferosideritice cu degajare de căldură.

Exploatarea stratului se face prin fișii care se extrag de sus în jos.

## 2. Alcătuirea stratului III (principal) în sectorul III de exploatare

În sectorul III se exploatează stratul principal în grosime de 6—9 m. Acoperișul stratului este format din marnă fosiliferă, care constituie un bun acoperiș. Culcușul este alcătuit din argilă.

Se observă și aici intercalațiile sterile descrise la sectorul I și se remarcă faptul că fosilele se acumulează în apropierea acestor bancuri. Nivelele la care se observă acumulări de fosile sînt foarte frecvente. Intercalațiile sterile cuprinse în stratul de cărbune sînt aceleași ca cele descrise la sectorul I, cu observarea că la sectorul III, intercalația de steril a doua, începînd din culcuș spre acoperiș, are grosimea de 20—30 cm și este alcătuită din pături fine, întocmai ca filele unei cărți. Începînd de sus în jos, aceste pături sînt formate din : argilă, sist bituminos, argilă cu nisip, sist bituminos.



În acoperișul stratului principal se pot găsi și aci numeroase corpuri de formă sferică, elipsoidală, sau neregulată, ajungînd pînă la dimensiuni de cîțiva zeci de centimetri. Culoarea lor este un negru cenușiu, la suprafață au o crustă cărbunoasă și sînt foarte grele. Analizele chimice au arătat că aceste corpuri reprezintă sferosiderite (pl. III, fig. 2).

## II. LUCRĂRILE DE EXPLOATARE DE LA CĂPENI

Începutul exploatării minelor Căpeni a fost în anul 1872, dar literatura amintește despre existența unor exploatări rudimentare în anul 1839 la Baraolt. În anul 1929 minele au ajuns la o producție de 132.000 tone. În intervalul de timp 1910—1912 s-au făcut dezveliri și s-au extras 3000 tone cărbune. Sectoarele „Zeyk” și „Șamo” au fost cele mai vechi, dar au fost părăsite din cauza apei și a focurilor.

În anii 1914—1916 s-a construit puțul „Iosif”, care acum nu mai există.

Exploatări mai noi au fost în sectorul II („Polenschi”), care în anul 1929 a dat zilnic 700 tone, apoi sectorul „Baraolt”, în care stratele se găseau la un nivel superior. La acest sector s-a lucrat între anii 1908—1916, mina fiind legată cu un funicular de centrul de colectarea cărbunelui. Sectorul „Polenschi” s-a exploatat pînă în anul 1930, cînd a fost închis din cauza concurenței petrolului și redeschis în anul 1940.

În partea de sud a existat sectorul „Cristodulo”, exploatat pînă în anul 1926, cînd a fost epuizat. Tot în partea de sud au mai existat două mici sectoare, anume „Hoffman” și „Elise”, dar de întindere redusă.

În anul 1930, a fost început planul „Tudor Vladimirescu”, care a fost părăsit. În anul 1947, planul „Tudor Vladimirescu” a fost continuat și adîncit pînă în stratul de cărbune. Deasupra acestui sector, care poartă numele de sectorul I, terenul prezintă multe crăpături care vor duce la inundarea lui de către pîriul Căpeni.

Sectorul de bază al minelor Căpeni este sectorul III, care se întinde sub lucrările vechi „Zeyk” și „Șamo” și care se va extinde pînă la Cretacic.

În cele ce urmează vom descrie cele două sectoare ce se exploatau la data colectării probelor la minele Căpeni : sectorul I și sectorul III (vezi planșa).

Sectorul I este situat pe valea Căpeni. În partea de nord este limitat de mina „Polenschi” exploatată și închisă în anul 1950. În partea de sud, sectorul I este limitat de o altă mină veche, epuizată, „Cristodulo”, precum și de sectoarele „Hoffman” și „Elise”. În partea de est, sectorul I este mărginit de o zonă inundată din cauza focurilor din anul 1950. În acest



sector se exploatează stratul principal cu grosimea de 6—9 m. La mina „Polenschi”, după informațiile obținute, același strat a avut grosimea de 14 m. Direcția stratului de lignit este de N 3°E, iar înclinarea variază între 6°—12° E. Cele mai adeseori înclinarea este de 8°—10°E.

Sectorul I este deservit de două planuri înclinate. Unul din ele poartă numele de planul 1 bis, cota lui la suprafață este de 528 m, lungimea de 350 m și înclinarea de 18°30'. Al doilea plan poartă numele de „Tudor Vladimirescu”. Cota lui la suprafață este de 535,05 m, lungimea de 350 m și înclinarea 12°. Între cele două planuri înclinate se află planul crațerei care colectează cărbunele din abataje.

Sectorul III cuprinde o zonă situată la sud de pîriul Căpeni. Se exploatează stratul principal, a cărui înclinare este de 12°E. Acest sector este deservit de mai multe planuri înclinate. Primul este planul „Șamo”, a cărui gură se află la sud de birourile minei Căpeni, la cota 577,601 m. Lungimea planului este de 320 m. Pînă la lungimea de 100 m de la gură, acest plan este făcut în steril, apoi continuă în cărbune.

La capătul de jos al planului înclinat „Șamo” se observă două falii, una cu o săritură de 0,60 m și alta de 6 m.

Urmează mai multe planuri înclinate, care leagă galeriile duse la diferite orizonturi cu galeria de bază. Aceste planuri înclinate poartă numele IV, V și VI. Ele servesc pentru transportul cărbunelui colectat în galeriile de la diferite orizonturi, pînă jos la galeria de bază, care are cota 459.

Cărbunele este transportat pe galeria de bază pînă la planul principal înclinat, a cărui lungime este de 124 m, iar de aci pe galeria orizontală „7 Noembrie” pînă la zi. Galeria „7 Noembrie” are lungimea de 920 m.

Trebuie să menționăm că lucrările acestui sector sînt în legătură cu lucrările vechi ale sectorului „Zeyk”. În acest sector există lucrări cu o vechime de peste 40 ani. În unele părți, cărbunele a fost extras, în alte părți încă nu a fost exploatat.

Sectorul „Zeyk” a fost de mult inundat și prin asecare s-a constatat existența unei rețele de galerii, susținute în multe locuri cu traverse de căi ferate. Pereții galeriilor sînt tăiați în cărbune cu piconul, cu o mare regularitate și se păstrează intacti. În unele puncte sînt galerii nearmate pe mari porțiuni, care se mențin intacte. Păstrarea lor în bune condițiuni se datorește faptului că aceste lucrări au fost inundate. Se căuta a se scăpa de focuri, închizînd galeriile cu baraje și inundînd sectorul respectiv cu apa pîraielor de la suprafață, pîraie care erau deviate în suitorii respectivi. O altă explicație a păstrării lor este aceea că galeriile „Zeyk” erau duse în acoperișul stratului, care este foarte rezistent.



### III. STUDIUL PETROGRAFIC AL LIGNITULUI DE LA CĂPENI

#### A) STUDIUL MACROSCOPIC

Lignitul de la Căpeni are culoarea brun-închisă și lasă urmă brună. Luciul îi lipsește cu desăvârșire. Stratificația este clară și pe această stratificație se observă deseori acumulări de fosile, formînd nivele distincte (pl. I, fig. 1). Cărbunele este străbătut de crăpături perpendiculare pe direcție. Ele pătrund și în acoperiș.

Lignitul de la Căpeni se desface în blocuri mari după suprafețele de stratificație și după crăpăturile perpendiculare pe direcție. Aceste blocuri se desfac la rîndul lor în plăci prin exfoliere.

Pe suprafețele de desfacere perpendiculare pe stratificație, se văd foarte frecvent trunchiuri sau ramuri turtite, devenite elipse în secțiune, la care se observă bine țesutul lemnos. La multe din ele se observă noduri, sau locul de unde pornesc noi ramuri (pl. II, fig. 2).

Pe crăpăturile cărbunelui se observă foarte frecvent pirită și calcopirită.

Cărbunele extras din mină, lăsat numai cîteva ore la soare, se exfoliază și se sfarmă.

#### B) STUDIUL MICROSCOPIC

##### 1. Metoda de lucru

Studiul microscopic al lignitului de la Căpeni s-a făcut prin utilizarea metodei suprafețelor lustruite.

Înainte de a se executa operațiunea de șlefuire, bucățile de cărbune au fost consolidate prin impregnare cu parafină. Această consolidare este necesară chiar dacă bucățile de lignit sînt compacte. Suprafețele lustruite obținute fără consolidare prin impregnare cu parafină se pot păstra în bune condițiuni numai un timp foarte scurt și pot fi folosite numai atunci cînd sînt examinate imediat după preparare. În concluzie, fără o impregnare prealabilă, nu se pot obține din lignit suprafețe lustruite care să aibă o durată mai mare. Șlefuirea se face de preferință în uscat, cu carborundum cu granule din ce în ce mai fine, iar lustruirea se execută cu alumină.

##### 2. Componenții petrografici (microlithotipii) cărbunelui

Studiul microscopic ne arată că în lignitul de la Căpeni se pot distinge mai mulți componenți. Astfel, în cea mai mare parte lignitul este alcătuit dintr-un material care nu prezintă structură lemnoasă, sau o altă



structură particulară. Acest material este format dintr-o infinitate de resturi de plante, dintre care cele mai multe probabil de natură ierboasă, care în prezent nu mai pot fi determinate. În acest material, care reprezintă masa de bază a lignitului, sînt înglobate alte resturi de plante care prin forma sau structura lor dau indicații asupra resturilor vegetale din care provin. Unele din ele s-au păstrat datorită substanțelor ceroase, rășinoase sau chitinoase din care sînt formate. Ele alcătuiesc corpurile bituminoase : rășinile, cuticulele, celulele de plută, scleroții (pl. V, fig. 1, 2, 3). Altele păstrează o impecabilă structură lemnoasă și alcătuiesc xilitele (pl. IV, fig. 1, 2).

În masa de bază se observă și unele zone alcătuite dintr-un material de culoare neagră, cu luciu puternic, străbătut de o mulțime de crăpături neregulate. Acest material este lipsit de orice urmă de structură lemnoasă și are o mare asemănare cu vitritul cărbunilor superiori sau cu doppleritul cunoscut din zăcămintele de turbă. Acest material constituie gelurile existente în cărbune (pl. VII, fig. 2, 3).

În lignitul de la Căpeni se poate observa într-o mică măsură și fuzit. Fragmentele de fuzit observate sînt foarte rare și de dimensiuni extrem de mici.

În fine în masa de bază sînt răspîndiți componenții minerali dintre care pirită iese ușor în evidență.

Descrierea componenților petrografici ai lignitului de la Căpeni o vom face în ordinea următoare : masa de bază, xilitele, gelurile, fuzitul, corpurile bituminoase și componenții minerali.

a) *Masa de bază.* La lignitul de la Căpeni masa de bază are rolul cel mai important. Aceasta constă din diferite resturi de plante, transformate în așa măsură, încît, în prezent, nu mai pot fi determinate. Pe cale microscopică ele nu pot fi separate. Probabil ierburile, mușchii și mici fragmente de plante au jucat un rol important în alcătuirea masei de bază (pl. V, fig. 1, 2, 3). Diferențieri de luciu și culoare nu se pot observa. O caracteristică importantă sînt crăpăturile neregulate care străbat masa de bază. Cele mai frecvente sînt în formă de mozaic.

În unele zone masa de bază conține numeroase cuticule și în acest caz capătă aspectul claritului. Pl. VI, fig. 1 ne prezintă la sectorul I, stratul principal, multe cuticule cu pereții subțiri, înglobate în masa de bază.

b) *Xilite.* Cu ocazia studiului microscopic am accentuat asupra faptului că în cărbunele de la Căpeni se observă multe resturi de plante



la care structura lemnoasă s-a păstrat în bune condițiuni și la care culoarea este mai deschisă decît a masei de bază în care sînt înglobate. Cele mai multe din ele reprezintă trunchiuri și ramuri turtite și în secțiune transversală au luat forma de elipsă. În suprafața lustruită ele prezintă un relief mai pronunțat în comparație cu masa de bază (pl. VIII, fig. 1).

Microscopul ne arată că aceste xilite au păstrat structura lemnoasă în cele mai bune condițiuni (pl. IV, fig. 1, 2). Asemănarea între structura lor celulară și cea a fuzitului este foarte mare. În suprafețe orizontale aceste fragmente de xilite au o orientare cu totul întîmplătoare. Marginea exterioară a unora dintre ele este vitritizată și pe această porțiune au pierdut orice urmă de structură lemnoasă. Detaliul respectiv iese astfel mai bine în relief față de masa de bază înconjurătoare. La o tulpină secționată transversal s-a observat că zona exterioară este vitritizată. Interiorul tulpinei prezintă o impecabilă structură celulară.

Rezultă deci că la xilite gradul de transformare al diferitelor complexe de celule diferă după natura și poziția anatomică a acestor complexe.

Astfel la unele xilite secționate transversal, diferitele zone de celule prezintă grade de transformare și aspecte cu totul diferite. Zona exterioară, destul de groasă, oferă aspectul unui vitrit și a pierdut structura lemnoasă. Urmează spre interior o a doua zonă cu o clară structură celulară, la care parte din celule sînt impregnate cu substanțe humice. Urmează apoi zona cea mai interioară, bine distinctă de celelalte, la care structura celulară se observă mai slab și arată ca și cum ar fi sfărîmată.

Unele din aceste lemne gelifiate reprezintă tulpini presate, cu țesutul interior foarte clar și înconjurat de jur împrejur de o zonă de celule de plută (celule suberinice). La una din probe s-a putut vedea o tulpină la care țesutul interior nu se mai observă. La exterior există o zonă vitritizată, brăzdată pretutindeni de crăpături care converg spre centrul tulpinei.

Xilitele acestui cărbune prezintă uneori celule de formă patrată sau poligonală umplute cu gel humic. Aceste celule au culoarea albă în lumină reflectată spre deosebire de celulele care au rămas goale, al căror interior apare negru (pl. VIII, fig. 2).

Xilitele păstrate în lignitul de la Căpeni ne pot procura unele detalii asupra anatomiei plantelor care au contribuit la formarea cărbunelui. Cît de bine se poate păstra structura celulară a acestor lemne fosile ne arată fotografia 1, pl. IV (mina Căpeni, sectorul I, stratul principal). Unele xilite secționate longitudinal ne prezintă vase cu îngroșeri spiraliiforme (pl. IV, fig. 2). Altele prezintă raze medulare, adică acele celule



care au un parcurs radial, de la centru spre periferia lemnului. Ele conduc hrana lemnului în acest sens. Aceste raze medulare se pot vedea bine în secțiune tangențială (pl. VI, fig. 3) și în secțiune radială (pl. VI, fig. 2).

Locul de formare a unor ramuri se poate de asemenea observa la aceste lemne fosile. Unele xilite prezintă celule la ai căror pereți se pot observa ondulări (pl. VII, fig. 1).

În fine aceste lemne fosile prezintă alternanțe de zone de anotimp uscat și anotimp ploios, adică zone cu celule mari și pereți subțiri și zone de celule mici cu pereți groși. Aceste zone cu celule diferite reprezintă inelele anuale și ele ne dau indicații asupra climatului în care s-a dezvoltat vegetația respectivă. La microscop se observă că inelele anilor prezintă deformări puternice. Aceste deformări în structura celulară a xilitelor s-au format desigur în timpul stării plastice pe care au avut-o aceste xilite.

Lemnele fosile (xilitele) alcătuiesc materialul primar pentru formarea vitritului. Ele își pierd în mod treptat structura celulară pe măsură ce gradul de carbonificare progresează și se transformă în vitrit. Resturile de plante, reprezentând trunchiuri și ramuri păstrate sub forma unor lemne turtite în lignitul de la Căpeni, explică forma lentilelor de vitrit care apar în cărbunii superiori.

Limita despărțitoare între masa de bază și xilite este întotdeauna clară. Structura celulară a xilitelor iese bine în evidență în comparație cu masa de bază lipsită de orice structură (pl. VIII, fig. 1).

**Geneza xilitelor.** Păstrarea resturilor de plante care alcătuiesc xilitele cu o structură celulară atât de clară în comparație cu masa de bază — la care nu se mai observă nici un fel de structură — ne arată că la formarea lor a avut loc o descopunere 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 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 cu ajutorul apei, cu atât 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.

O mare parte a xilitelor acestui lignit conțin numeroase rășini. Descompunerea care a acționat selectiv a făcut să se conserve în general

96334



lemnene de conifere impregnate cu rășină și într-o măsură mai mică lemnele arborilor cu frunză.

Din cele arătate cu privire la modul de prezentare și la geneza xilitelor se pot desprinde următoarele concluzii :

1. Descompunerea resturilor de plante care a dus la formarea lignitului de la Căpeni, este o descompunere selectivă. Aceasta este în funcție de acoperirea cu apă mai mult sau mai puțin perfectă și de conținutul în rășină al restului vegetal.

2. Diferențierile în ceea ce privește gradul de carbonificare constatate deseori într-un același xilit — unde unele din zonele de celule s-au păstrat în condiții foarte bune și altele în care țesutul este complet șters — trebuie căutate chiar în alcătuirea anatomică a lemnului însuși.

3. Xilitele ne pot procura unele detalii privitoare la alcătuirea anatomică a resturilor de plante generatoare de cărbuni.

4. Xilitele alcătuiesc materialul primar pentru formarea vitritului.

c) *Geluri*. Dacă privim cu ochiul liber suprafețe lustruite executate din lignitul de la Căpeni, observăm în masa de bază unele fișii sau petece cu o culoare neagră și un luciu puternic asemănător vitritului. Ele se pot vedea atît pe suprafețele paralele cu stratificația, unde cele mai adeseori au o formă neregulată, cît și în cele perpendiculare pe stratificație unde au formă de fișii alungite.

În studiul microscopic ele se prezintă lipsite de orice structură lemnoasă și sînt prevăzute cu o mulțime de crăpături neregulate (pl. VII, fig. 3). Luciul lor este puternic ca și al vitritului și acest mod de prezentare ne face să ne gîndim la „dopplerit”, acel material lucios, complet omogen, de culoare neagră, depus în turbă din apele ce conțin acizi humici. Numirea mai nouă consacrată acestor depuneri este aceea de gel humic.

Gelul humic umple golurile, crăpăturile sau fisurile existente odinioară în masa de turbă, formînd ceea ce se cheamă cuiburi de gel. 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, ce conțin acizi humici și din acestea se depune „doppleritul”.

Gelurile găsite în lignitul de la Căpeni, pot fi descrise după particularitățile lor microscopice. Ele au o culoare neagră-închisă și o reflexie mai puternică decît a masei de bază înconjurătoare. În special crăpăturile le sînt caracteristice.

Gelurile depuse sub formă de cuiburi în spațiile goale sînt întotdeauna complet omogene, cu marginile bine marcate și extrem de crăpate.





Ele se remarcă printr-o suprafață perfect plană, bine lustruită, care reflectă puternic lumina. Se observă lipsa desăvârșită a oricărei structuri lemnoase, precum și lipsa crăpăturilor paralele, perpendiculare pe stratificație, așa cum este cazul la vitrit.

Trebuie să accentuăm asupra faptului că în multe cazuri se confundă lemnele puternic gelifiate cu depunerile de geluri veritabile. În cazul când structura celulară se mai poate recunoaște sau poate fi făcută vizibilă, atunci este vorba de xilite gelifiate iar nu de cuiburi de gel.

Cercetări mai noi au arătat că diferitele tipuri de geluri pot fi depuse sau din soluții coloidale, sau s-au format prin aceea că unele părți ale plantelor au trecut într-o stare coloidală, păstrînd însă forma lor. O parte din geluri s-au format deci în timpul turbifierii, o altă parte în timpul carbonificării.

d) *Fuzitul*. În lignitul de la Căpeni acest component există în cantități foarte reduse. Fragmentele respective sînt de dimensiuni minuscule și uneori reprezintă numai bucăți din pereții celulari. Modul de prezentare al fuzitului în ceea ce privește culoarea, luciul și relieful, este acel cunoscut.

Unele concluzii privitoare la anatomia plantelor generatoare de cărbuni, care ar rezulta din studiul structurii celulare a fuzitului, nu se pot obține tocmai din cauza faptului că fragmentele găsite în acești cărbuni sînt foarte rare și de dimensiuni extrem de mici.

În țara noastră există zăcăminte de lignit cu cantități mai mari de fuzit și ca exemple cităm zăcămintele de la Ceptura, Schitul Golești, Doicești — Șotînga. Studiul petrografic al acestor ligniți va aduce desigur importante contribuțiuni atît în clarificarea problemei genezei fuzitului, cît și în ce privește stabilirea unor eventuale caracteristici deosebite ale acestui component, aflat într-un cărbune cu un grad de carbonificare cum este lignitul.

e) *Corpuri bituminoase (macerale)*. Printre corpurile bituminoase ce s-au păstrat în lignitul de la Căpeni se pot deosebi: rășinile, cuticulele, celulele de plută și scleroții.

α) *Rășini*. Rășina se găsește atît în celulele diferitelor structuri cît și în masa de bază, sub forma unor granule rotunde sau lunguțe. Suprafața granulelor de rășină se prezintă aproape întotdeauna complet netedă, numai uneori este cavernoasă. Culoarea lor în lumină reflectată este de asemenea variată. În pl. IX, fig. 3, putem vedea trei granule de formă rotundă, care prezintă un relief mai accentuat decît masa de bază înconjurătoare și o culoare mai deschisă. Ele sînt așezate pe un sin-



gur rînd, ceea ce ne îndreptățește să afirmăm că este vorba de granule de rășină care și-au păstrat situația lor anatomică în lemnul din care provin. În pl. X, fig. 2 granulele de rășină se găsesc într-un canal rezinifer.

β) Cuticule. În unele zone ale masei de bază a lignitului de la Căpeni se observă numeroase cuticule (pl. VI, fig. 1). Cuticula reprezintă pătura exterioară a epidermei frunzelor și ramurilor verzi și este alcătuită dintr-o substanță foarte rezistentă numită cutina.

Grosimea pereților cuticulelor este în general mare, dar se pot observa și cuticule la care pereții sînt subțiri. Dinții interni caracteristici cuticulelor sînt bine vizibili în unele cazuri, alteori lipsesc cu desăvîrșire. În suprafețele lustruite executate pe stratificația cărbunelui se pot observa celulele epidermei bine păstrate.

Uneori se observă cuticule cu pereți groși și repetați (pl. IX, fig. 1, 2) sau cuticule care au forme cu totul speciale, la care se distinge bine structura celulară (pl. VIII, fig. 3).

În unele locuri cuticulele apar numai sporadic, în altele se observă acumulări de cuticule. Majoritatea sînt întregi, dar se observă și bucăți de cuticule. Se pot distinge și cuticule la care interiorul este gelifiat. Menționăm că nu s-au putut găsi aci cuticule cu pereți ondulați așa cum au putut fi observate în cărbunele de la Borsec.

Din cele arătate mai sus rezultă că în cărbunii de la Căpeni cuticulele sînt frecvente și se prezintă într-o bună stare de păstrare. Desigur se întîlnesc la acești cărbuni și cuticule sfărîmate, îmbucătățite, dar ele sînt mult în inferioritate față de cuticulele 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 concluzie este aceea privitoare la autohtonismul stratului de cărbune. Nu se observă nici un semn care ar putea duce la concluzia alohtonismului materialului generator al cărbunilor.

γ) Celulele suberinice. Unele tulpini presate, la care se observă bine structura lemnoasă, sînt înconjurată de o pătură de celule de o construcție specială. Celulele acestea sînt turtite, lunguețe și orînduite frumos sub formă de șiruri ce se repetă (pl. X, fig. 1). Prin forma lor, celulele ce constituie aceste benzi reprezintă celulele suberinice. Prin urmare, la acești cărbuni, celulele suberinice însoțesc xilitele sub forma unor benzi situate la periferia lor. Nu s-au observat fișii de celule suberinice izolate în masa de bază.

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.

δ) *Scleroți*. În lignitul de la Căpeni scleroții nu sînt în număr prea mare. Ei sînt de dimensiuni mici și la prima vedere ar părea că sînt monocelulari. Cu oarecare atenție se poate vedea că există și scleroți pluricelulari, la care însă interiorul nu s-a putut păstra în bune condițiuni. S-au păstrat însă pereții exteriori, ceea ce explică forma monocelulară a lor (pl. V, fig. 1). Uneori se întîlnește și cîte o colonie de scleroți mici, mono- și pluricelulari, cuprinși în masa de bază (pl. V, fig. 3). Din loc în loc se mai poate vedea cîte un teleutospor alcătuit din cîte 3 cămăruțe (pl. V, fig. 2). Într-una din probele de cărbune a apărut un scleroțiu pluricelular la care celulele s-au păstrat în stare perfectă, anume *Sclerotites multicellulatus*.

În concluzie rezultă că scleroții nu sînt prea frecvenți în cărbunele de la Căpeni. Ei sînt caracteristici cărbunilor de vîrstă terțiară. Nu s-a găsit un scleroțiu caracteristic pentru acești cărbuni, așa cum a fost cazul pentru cărbunii de la Borsec, Anina, Baia Nouă, etc.

ε) *Spori și polen*. Spori și polen nu au putut fi găsiți în lignitul de la Căpeni prin metodele de cercetare aplicate. În pl. X, fig. 3 se pot vedea granule minerale cu relief puternic.

f) *Compoziții minerali*. În lignitul de la Căpeni se constată lipsa aproape desăvîrșită a piritei primare. Numai în bucățile de cărbune în care există sfărîmături de cochilii se poate observa o oarecare frecvență a granulelor de pirită. La unele din aceste resturi de fosile s-a putut vedea pe marginea lor chiar o fină crustă de pirită. În lumină înclinată sfărîmăturile de fosile luminează frumos în alb și se disting bine de masa cărbunoasă înconjurătoare. Cuiburile de pirită primară, care la alți cărbuni sînt foarte frecvente, (bazinul Valea Jiului, bazinul Valea Almașului-Someș) la acest cărbune sînt extrem de rare.

Pirita secundară, depusă pe crăpăturile cărbunelui, este într-o oarecare măsură mai frecventă decît pirită primară.

#### IV. REZULTATELE ANALIZEI CHIMICE

În capitolul precedent s-au expus rezultatele analizei petrografice a cărbunelui de la Căpeni. În legătură cu datele obținute s-au executat și analize chimice de către Serviciul Laboratoarelor din Întreprinderea de Prospekțiuni și Laboratoare. Probele analizate sînt luate din stratul principal, sectoarele I și III.



TABE  
Analiza chimică a

Nr. de ord.	Proba	Date raportate la					
		Umiditate		Cenușe %	Materii volatile %	Carbon fix %	Cocs %
		de imbib. %	higroscop. %				
1	Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal. Proba A.	34,1	7,4	12,1	27,4	19,0	31,1
2	Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal. Proba B.	34,6	7,0	12,8	27,3	18,3	3,1
3	Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal. Proba A.	31,8	12,5	10,4	26,3	19,0	29,4
4	Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal. Proba B.	32,5	13,3	11,2	26,1	16,9	28,1

TABELUL 2

## Analiza chimică a lignitului de la Căpeni

Nr. de ord.	Proba	Date raportate la materia combustibilă							Puterea calorifică	
		Mat. volat. %	Carbon fix %	Carbon %	Hidrogen %	Sulf comb. %	Oxygen + Azot (prin dif.)	Super. Kcal/Kg	Infer. Kcal/Kg	
1	Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal. Proba A	59,05	40,95	65,1	5,2	1,9	27,8	6054	5773	
2	Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal. Proba B.	59,9	40,1	65,8	5,3	1,9	27,0	6081	5795	
3	Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal. Proba A.	58,1	41,9	66,7	5,3	2,9	25,1	6243	5957	
4	Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal. Proba B.	60,7	39,3	67,7	5,2	3,0	24,1	6323	6042	



## LUL 1

## lignitului de la Căpeni

proba de laborator							Cărbune anhidru uscat 105°
Aspectul cocsului	Carbon %	Hidro- gen %	Sulf combust. %	Oxigen + Azot (prin dif.)	Puterea calorif.		Cenușa %
					Sup:r. Kcal/Kg	Infer. Kcal/Kg	
pulverulent	30,2	2,4	0,9	12,9	2808	2430	20,7
pulverulent	30,0	2,4	0,9	12,3	2773	2394	21,9
pulverulent	30,2	2,4	1,3	11,4	2828	2433	18,7
pulverulent	29,1	2,25	1,3	10,35	2719	2323	20,7

Rezultatele analizei chimice sînt redade în tabelele 1 și 2. După aceste date rezultă că umiditatea de imbibăție (de mină, de zăcămint) variază între 31,8 — 34,6%, iar cea higroscopică între 7,0 — 13,3%. Conținutul de cenușă prezintă oscilații între 10,4 — 12,8%.

Materiile volatile la cărbunele brut, variază între 26,1 — 27,4%, iar cele raportate la materia combustibilă între 58,1 — 60,7%. Conținutul de cocs prezintă oscilațiuni între 28,1 — 31,1%. Cocsul este pulverulent.

## Analiza elementară

Rezultatele analizei elementare sînt redade în tabelele 1 și 2. Limitele între care poate varia conținutul de C, H și O + N sînt următoarele :

Proba	C %	H %	O + N %
Proba de laborator	29,1 — 30,2	2,25 — 2,4	10,35 — 12,9
Date raportate la materia combustibilă	65,1 — 67,7	5,2 — 5,3	24,1 — 27,8



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

Conținutul de sulf combustibil variază la proba de laborator între 0,9—1,3% și raportat la materia combustibilă între 1,9—3%. Acest conținut de sulf își găsește explicația în cea mai mare parte în pirita secundară ce se poate observa macroscopic pe crăpăturile cărbunelui.

Puterea calorifică variază între limitele următoare :

Puterea calorifică	Superioară Kcal/Kg	Inferioară Kcal/Kg
Puterea calorifică a probei de laborator	2828—2719	2433—2323
Date raportate la materia combustibilă	6323—6054	6042—5773

## V. CONCLUZII

Cercetarea lignitului de la Căpeni—Baraolt s-a făcut pe cale petrografică și chimică.

S-a expus situația geologică a zăcămintului de cărbune dacian în baza documentației existente și apoi s-au examinat lucrările de exploatare din sectoarele în care se lucrează : I și III. Totodată s-au analizat caracteristicile stratului de lignit nr. III (principal) din care s-au colectat probe pentru întocmirea studiului petrografic.

Studiul microscopic a scos în evidență următorii componenți petrografici (microlithotipi) : masa de bază, xilitele, gelurile și fuzitul.

Masa de bază are rolul cel mai important și constă din diferite resturi de plante transformate în așa măsură încît nu mai pot fi determinate. Plantele ierboase au contribuit probabil într-o foarte mare măsură la alcătuirea masei de bază.

Xilitele sînt fragmente de lemn fosil înglobate în masa de bază. Cele mai multe din ele reprezintă trunchiuri și ramuri turtite și au păstrat structura celulară în bune condițiuni. Gradul de transformare al diferitelor complexe de celule diferă după natura și poziția anatomică a acestor complexe. Unele xilite prezintă vase cu îngroșeri spiraliforme, raze medulare, pereți celulari cu ondulări, inelele anuale, etc.

Xilitele alcătuiesc materialul primar pentru formarea vitritului. Ele își pierd în mod treptat structura celulară pe măsură ce gradul de carbonificare progresează și se transformă în vitrit.



Rezultă deci că la formarea acestui lignit a avut loc o descompunere selectivă, adică anumite resturi de plante mai rezistente s-au putut păstra transformându-se în xilite, în timp ce altele au pierdut orice urmă de structură și au generat masa de bază.

Descompunerea selectivă este funcție în primul rînd de acoperirea cu apă adică de izolarea aerului mai mult sau mai puțin perfectă, iar în al doilea rînd este funcție de impregnarea cu rășină a celulelor.

Gelurile cuprinse în masa de bază au un luciu puternic asemănător vitritului, sînt lipsite de orice structură lemnoasă și prevăzute cu o mulțime de crăpături neregulate. Gelul humic umple golurile, crăpăturile sau fisurile existente odinioară în masa de turbă formînd ceace se cheamă cuiburi de gel. Gelurile depuse sub formă de cuiburi în spațiile goale sînt întotdeauna complet omogene, cu marginile bine marcate și extrem de crăpate. Ele se remarcă printr-o suprafață perfect plană, bine lustruită, care reflectă puternic lumina. Se remarcă lipsa desăvîrșită a oricărei structuri lemnoase, precum și lipsa crăpăturilor paralele, perpendiculare pe stratificație, așa cum este cazul la vitrit.

În lignitul de la Căpeni fuzitul există în cantități foarte reduse. Fragmentele respective sînt de dimensiuni minuscule și uneori reprezintă numai bucăți din pereții celulari. Modul de prezentare al fuzitului în ceea ce privește culoarea, luciul și relieful, este acel cunoscut. Concluzii privitoare la anatomia plantelor generatoare de lignit, care ar rezulta din studiul structurii celulare a fuzitului nu se pot obține tocmai din cauza faptului că fragmentele găsite în acești cărbuni sînt foarte rare și de dimensiuni extrem de mici.

Printre corpurile bituminoase (maceralele) ce s-au păstrat în lignitul de la Căpeni se pot deosebi : rășinile, cuticulele, celulele de plută și scleroții.

Rășinile se găsesc atît în masa de bază, cît și în celulele diferitelor structuri, sub forma unor granule rotunde sau lunguețe. Suprafața granulelor de rășină se prezintă aproape întotdeauna complet netedă, nu este cavernoasă.

În unele zone ale masei de bază a lignitului de la Căpeni se observă numeroase cuticule. Grosimea pereților cuticulelor este în general mare, dar se pot vedea și cuticule la care pereții sînt subțiri. Dinții interni caracteristici cuticulelor sînt bine vizibili în unele cazuri, alteori lipsesc cu desăvîrșire. Pe stratificația cărbunelui se pot observa la cuticulele celulele epidermei bine păstrate. Majoritatea cuticulelor sînt întregi, dar se observă și bucăți de cuticule. Se pot distinge și cuticule



a care interiorul este gelifiat. În cazul cînd masa de bază cuprinde numeroase cuticule, ea capătă aspectul claritului.

Din modul de prezentare al cuticulelor rezultă ca o primă concluzie faptul că arborii cu frunză au avut rolul cel mai important la formarea acestor cărbuni. O a doua concluzie este aceea privitoare la autohtonía stratului de cărbune. Nu se observă vreun semn care ar putea duce la concluzia alohtoniei materialului generator.

La cărbunii de la Căpeni, celulele suberinice însoțesc în unele cazuri xilitele sub forma unor benzi situate la periferia lor. Celulele suberinice sînt turtite, lunguețe și orînduite frumos sub formă de șiruri ce se repetă. Nu s-au observat fișii de celule suberinice izolate în masa de bază. Celulele suberinice provin din scoarța arborilor generatori. Ele se păstrează bine în cărbune însă numai pînă la un anumit grad de carbonificare. În multe cazuri celulele suberinice sînt impregnate cu gel.

În cărbunele studiat scleroții nu sînt în număr prea mare. Ei sînt de dimensiuni mici și la prima vedere ar părea că sînt monocelulari. Se pot observa și scleroți pluricelulari, la care interiorul celular nu s-a putut păstra în bune condițiuni.

Se mai pot observa destul de rar teleutospori și cîte un *Sclerotites multicellulatus*. Nu s-a putut găsi un scleroțiu caracteristic numai pentru acești cărbuni.

Spori și polen nu s-au putut distinge în cărbunii de la Căpeni prin metodele de cercetare aplicate.

În ceea ce privește componenții minerali, se remarcă lipsa aproape desăvîrșită a piritei primare. Numai în bucățile de cărbune în care există sfărîmături de cochilii, se poate observa o oarecare frecvență a granulelor de pirită. La unele din aceste resturi de faună s-a putut vedea pe marginea lor chiar o fină crustă de pirită. Pirită secundară depusă pe crăpăturile cărbunelui este într-o oarecare măsură mai frecventă decît pirită primară.

Analizele chimice au dus la următoarele rezultate :

Umiditatea de imbibăție variază între 31,8—34,6%, iar cea higroscopică între 7,0—13,3%. Conținutul de cenușe prezintă oscilațiuni între 10,4—12,8%.

Materiile volatile variază la cărbunele brut între 26,1—27,4%, iar cele raportate la materia combustibilă între 58,1—60,7%. Conținutul de cocs prezintă oscilațiuni între 28,1—31,1%. Coesul este pulverulent.





Rezultatele analizei elementare sînt următoarele :

La proba de laborator conținutul în C variază între 29,1—30,2%, conținutul în H între 2,25—2,4% și cel de O + N între 10,35—12,9%. Datele raportate la materia combustibilă duc la valorile următoare :

$$C = 65,1 - 67,7\% ; H = 5,2 - 5,3\% ; O + N = 24,1 - 27,8\%$$

Aceste date sînt caracteristice ligniților.

Conținutul de sulf combustibil variază la proba de laborator între 0,9—1,3% și raportat la materia combustibilă între 1,9—3%. Acest conținut de sulf își găsește explicația în pirita primară și cea secundară ce se pot observa în cărbune.

Puterea calorifică superioară a probei de laborator variază între 2828—2719 Kcal/Kg și raportată la materia combustibilă între 6323—6054 Kcal/Kg. Puterea calorifică inferioară a probei de laborator variază între 2433—2323 Kcal/Kg și între 6042—5773 Kcal/Kg raportată la materia combustibilă.

Conținutul foarte mic de fuzit al acestor cărbuni, precum și existența într-o mare măsură a xilitelor și cuticulelor, ne arată că lignitul de la Căpeni s-a format prin descompunerea unui material vegetal authton, provenit mai ales din plante cu frunză, într-o stare de acoperire cu apă aproape permanentă.

Primit: iunie 1965.

#### BIBLIOGRAFIE

- Jekelius E. (1923) Zăcămintele de lignit din Bazinul pliocenic din valea superioară a Oltului. *Inst. Geol. Rom., St. tehn. econ.*, III/2, București.
- Popovici Viorica (1959) Explorări geologice în bazinul Baraolt-Vărghiș-Căpeni-Buduș-Aita Seacă. *St. tehn. econ.*, seria A, 5.
- Răileanu Gr., Grigoraș N., Oncescu N., Plisca T. (1963) Geologia zăcămintelor de cărbuni, cu privire specială asupra teritoriului R.P.R. Editura Tehnică.





Institutul Geologic al României

## PLANȘA I



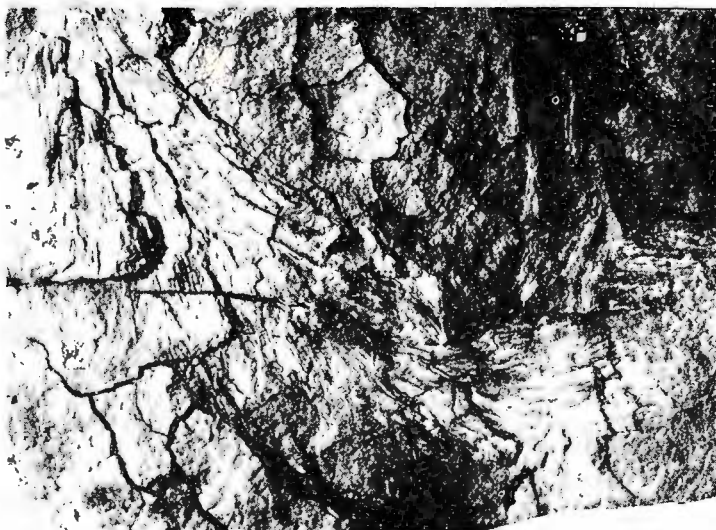
## PLANȘA I

- Fig. 1.** — Urme de faună în lignitul de la Căpeni. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal (către acoperișul stratului). Mărime naturală.  
Faunaspuren im Lignit von Căpeni. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz (in der Richtung des Flözhangenden). Natürliche Grösse.
- Fig. 2.** — Resturi de plante fosile păstrate în lignitul de la Căpeni. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal. Mărime naturală.  
Fossile Pflanzenreste im Lignit von Căpeni. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz. Natürliche Grösse.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



PLAȘA II.



## PLANȘA II.

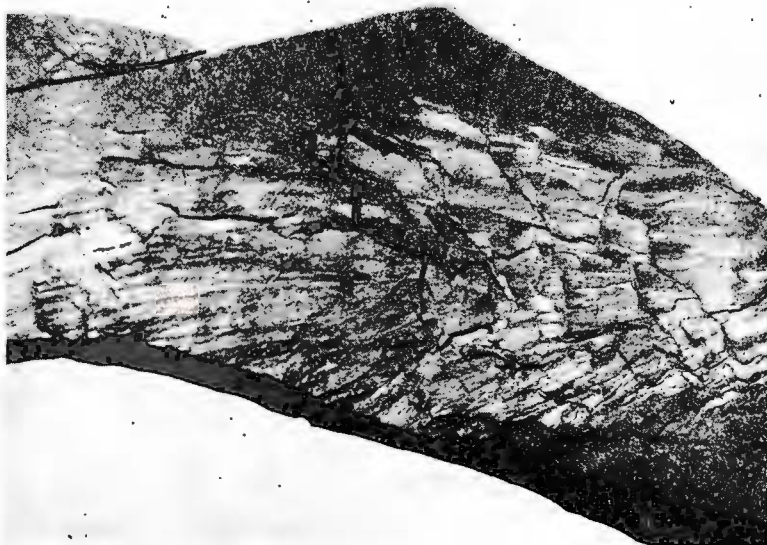
Fig. 1. — Resturi de plante fosile păstrate în lignitul de la Căpeni. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal. Mărime naturală.

Fossile Pflanzenreste im Lignit von Căpeni. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz. Natürliche Grösse.

Fig. 2. — Lemne fosile turtite așezate unul peste altul, în lignitul de la Căpeni. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal. Mărime naturală.

Plattgedrücktes, fossiles übereinandergelagertes Holz im Lignit von Căpeni. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz. Natürliche Grösse.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.





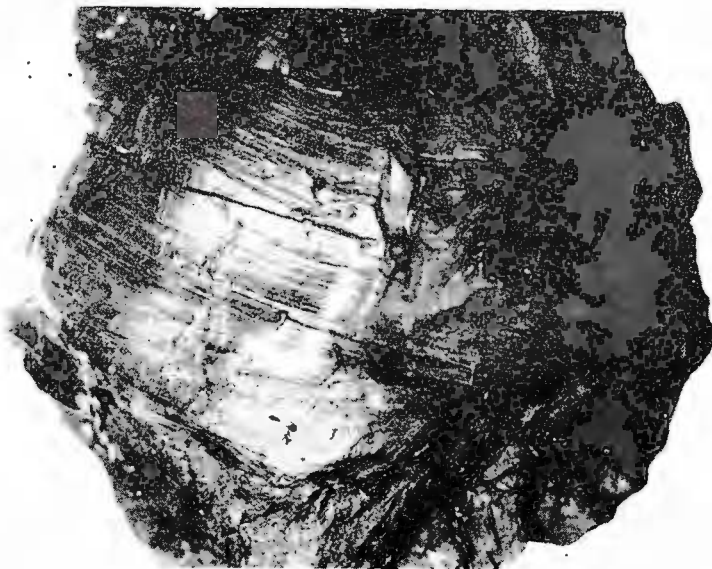
### PLANȘA III



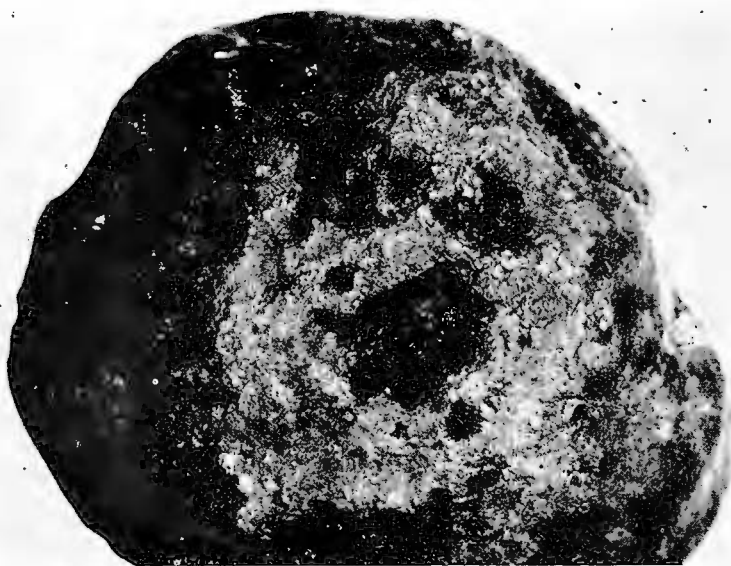
### PLAȘA III

- Fig. 1. — Fragmente lemnoase prinse laolaltă în lignitul de la Căpeni. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal. Mărime naturală.  
Holzige Bruchstücke im Lignit von Căpeni. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz. Natürliche Grösse.
- Fig. 2. — Sferosiderit din acoperișul stratului principal, învelit într-o crustă de cărbune. Mina Căpeni, sectorul III. Mărime naturală.  
Sphärosiderit im Hangenden des Hauptflözes in einer Kohlenkruste eingehüllt. Grube Căpeni, Sektor III. Natürliche Grösse.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



## PLAȘA IV



## PLANȘA IV

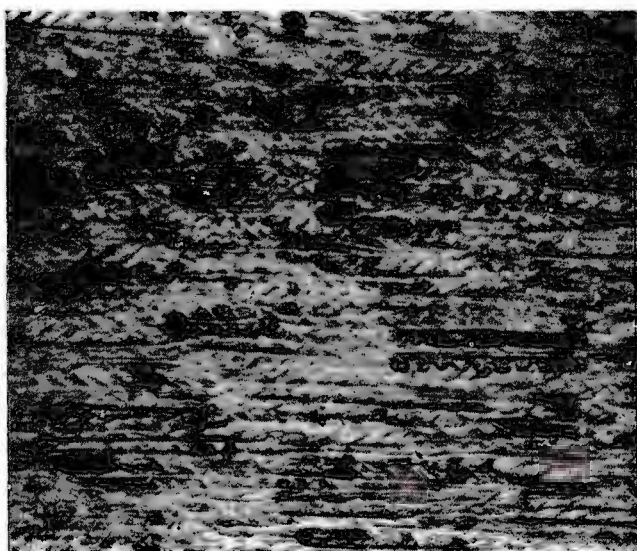
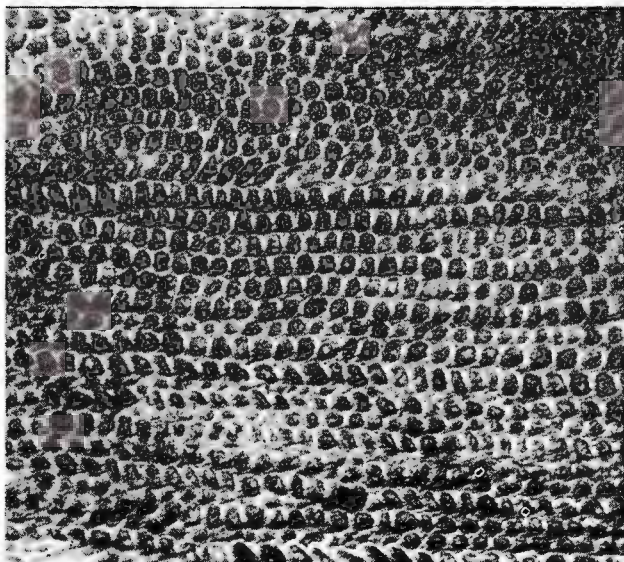
**Fig. 1.** — Xilit cu o clară structură lemnoasă în secțiune transversală. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 29. × 170.

Xyllit mit einer deutlichen holzigen Struktur im Querschnitt. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz. Anschliff 29. × 171.

**Fig. 2.** — Xyllit prezentînd vase lemnoase cu îngroșeri spiraliforme, în secțiune longitudinală. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 29. × 170.

Xyllit, holzige Gefäße mit spiraligen Verdickungen aufweisend, im Querschnitt. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz, Anschliff 29. × 170





Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



## PLAȘA V

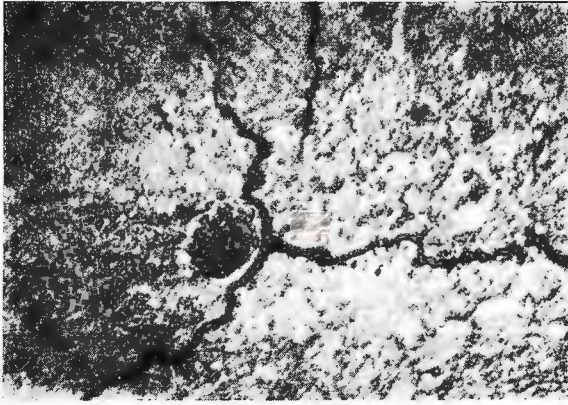


## PLAȘA V

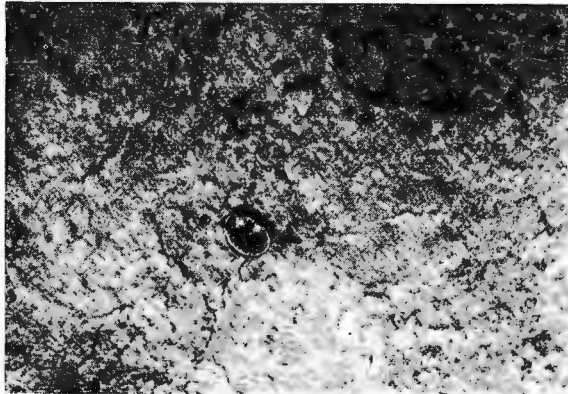
- Fig. 1. — Masă de bază cu crăpături și un scleroțiu cu celulele sfărimate. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 31. × 170.  
Grundmasse mit Rissen und einem Sklerotium mit zertrümmerten Zellen. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz. Anschliff 31. × 170.
- Fig. 2. — Teleospor cuprins în masa de bază. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 35. × 170.  
Teleospor in der Grundmasse eingeschlossen. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 35. × 170.
- Fig. 3. — Scleroți mono- și pluricelulari în masa de bază. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 33. × 170.  
Ein- und mehrzellige Sklerotien in der Grundmasse. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 33. × 170.



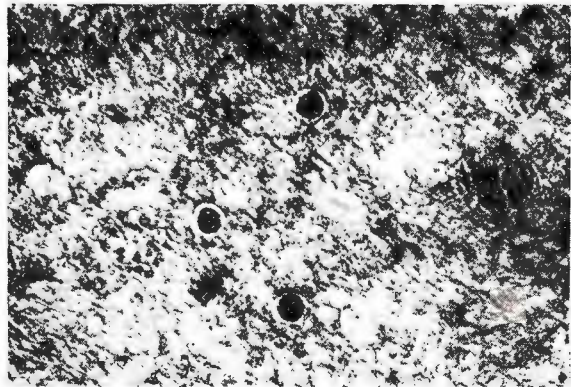




1



2



3

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



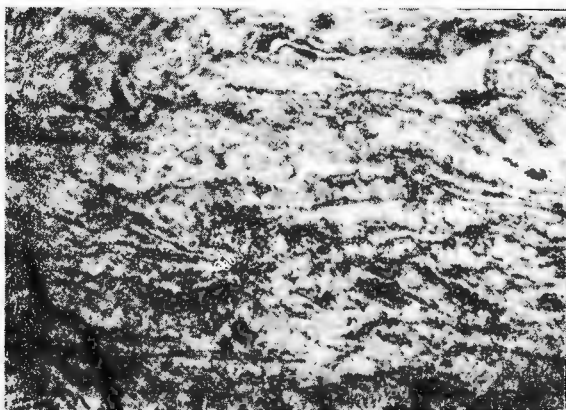
**PLAȘA .VI**



## PLANȘA VI

- Fig. 1. — Masă de bază cu multe cuticule puternic transformate. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 25.  $\times 170$ .  
Grundmasse mit vielen stark veränderten Kutikulen. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz, Anschliff 25.  $\times 170$ .
- Fig. 2. — Xilit cu raze medulare în secțiune radială. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 31.  $\times 170$ .  
Xyllit mit Markstrahlen in radialem Schnitt. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 31.  $\times 170$ .
- Fig. 3. — Xilit cu raze medulare în secțiune tangențială. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 31.  $\times 170$ .  
Xyllit mit Markstrahlen in tangentiellern Schnitt. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 31.  $\times 170$ .





1



2



3

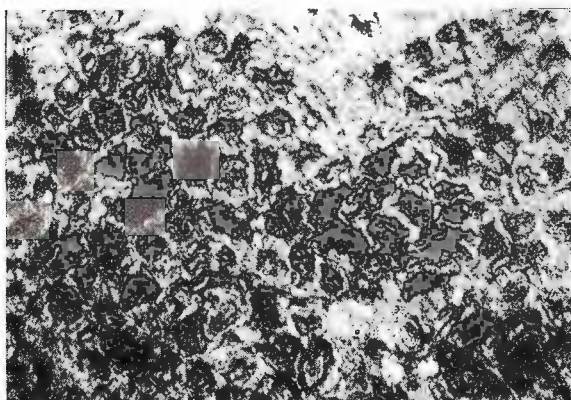
PLANȘA VII



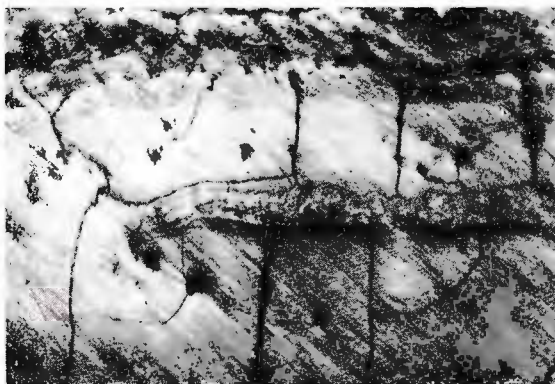
## PLANȘA VII

- Fig. 1.** — Xilit la care pereții celulari prezintă ondulări. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 43.  $\times$  170.  
Xyllit bei dem die Zellenwände Wellungen aufweisen. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 43.  $\times$  170.
- Fig. 2.** — Cuib de gel cu aspect vitritic și crăpături perpendiculare pe stratificație. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 41.  $\times$  170.  
Gelnest mit vitritischem Aussehen und senkrecht auf die Schichtung fallende Risse. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 41.  $\times$  170.
- Fig. 3.** — Cuib de gel cu crăpături în formă de mozaic. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 31.  $\times$  170.  
Gelnest mit mozaikartigen Rissen. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 31.  $\times$  170.

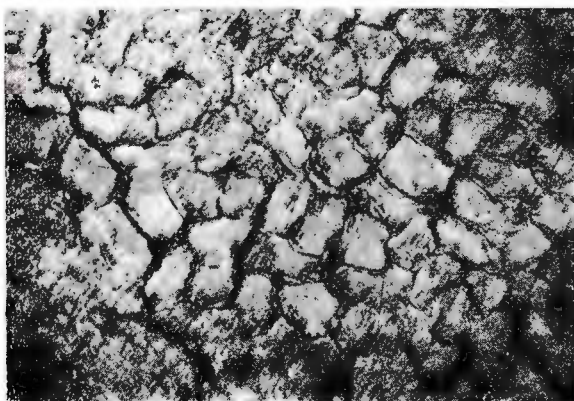




1



2



3

PLANȘA VIII

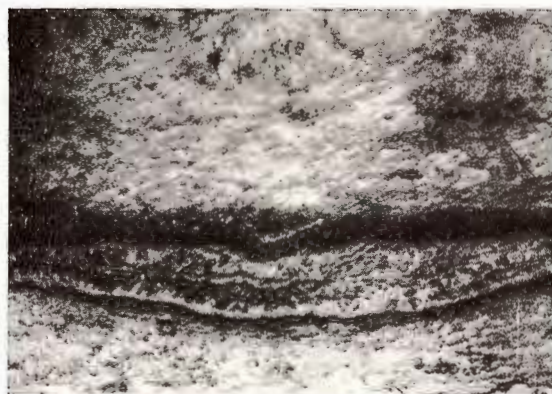
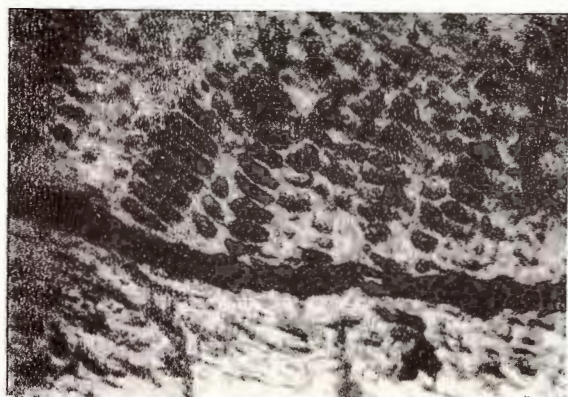




## PLANȘA VIII

- Fig. 1. — Contactul între un xilit și masa de bază. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 12. × 170.  
Kontakt zwischen einem Xyllit und der Grundmasse. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 12. × 170.
- Fig. 2. — Xilit la care unele celule sînt umplute cu gel humic. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 42. × 170.  
Xyllit bei dem einige Zellen mit humischem Gel angefüllt sind. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschliff 42. × 170.
- Fig. 3. — Cuticulă la care se observă dențiția și țesutul celular interior. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 25. × 170.  
Kutikule an welcher die Zahnung und das innere zellige Gewebe bemerkbar ist. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz, Anschliff 25. × 170.





Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



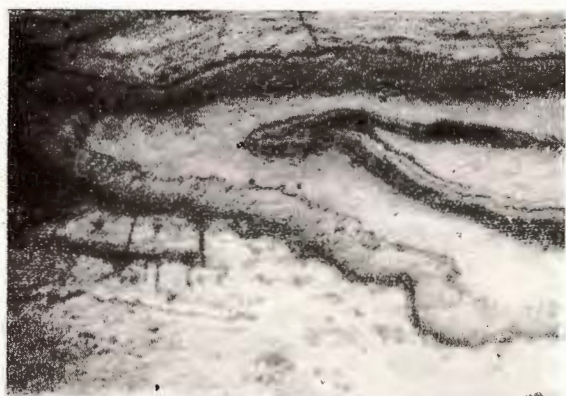
PLAȘA IX



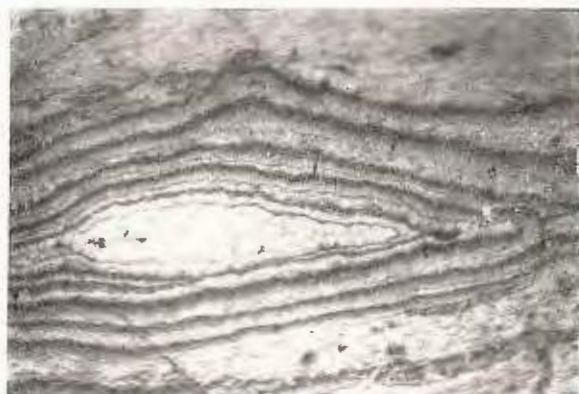
## PLANȘA IX

- Fig. 1. — Cuticulă repetată, cu pereții groși și dentiție interioară bine vizibilă. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 5. × 170.  
Wiederholte Kutikule, mit dicken Wänden und innere, gut sichtbare Zahnung. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz, Anschliff 5, × 170.
- Fig. 2. — Cuticulă repetată, cu pereții groși. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 5. × 170.  
Wiederholte Kutikule mit dicken Wänden. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz, Anschliff 5. × 170.
- Fig. 3. — Trei granule de rășină cuprinse în masa de bază. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 7. × 170.  
Drei Harzkörner in der Grundmasse. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz, Anschliff 7. × 170.





1



2



3

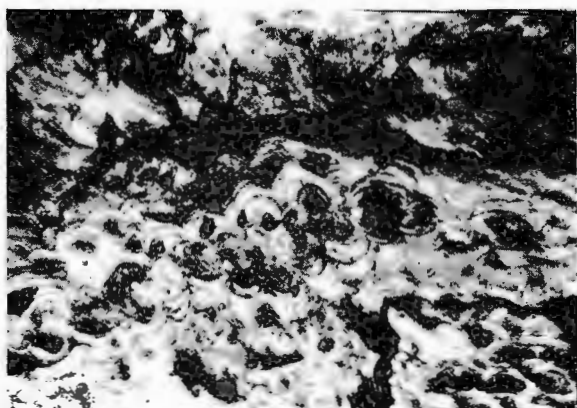
PLANȘA X



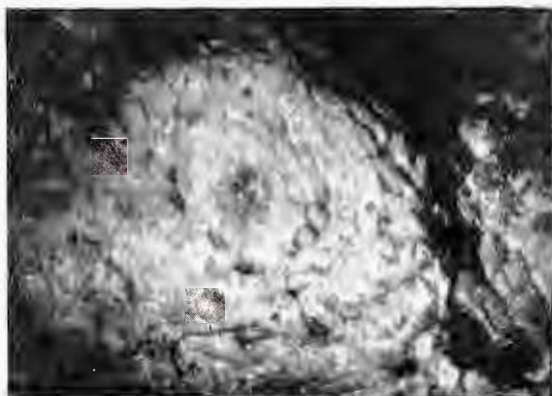
## PLANȘA X

- Fig. 1. — Celule suberinice, sub forma unei benzi închise. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal.  $\times 170$ .  
Korkzellen in Form eines geschlossenen Streifens. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz.  $\times 170$ .
- Fig. 2. — Xylit reprezentînd un canal rezinifer cu granule de rășină. Mina Căpeni, sectorul III, stratul principal, suprafața lustruită 31.  $\times 170$ .  
Xyllit einen harzigen Kanal mit Harzkörner darstellend. Grube Căpeni, Sektor III, Hauptflöz, Anschlag 31.  $\times 170$ .
- Fig. 3. — Granule minerale cu relief puternic în masa de bază. Mina Căpeni, sectorul I, stratul principal, suprafața lustruită 27.  $\times 170$ .  
Mineralkörner mit einem ausgesprochenem Relief in der Grundmasse. Grube Căpeni, Sektor I, Hauptflöz, Anschlag 27.  $\times 170$ .

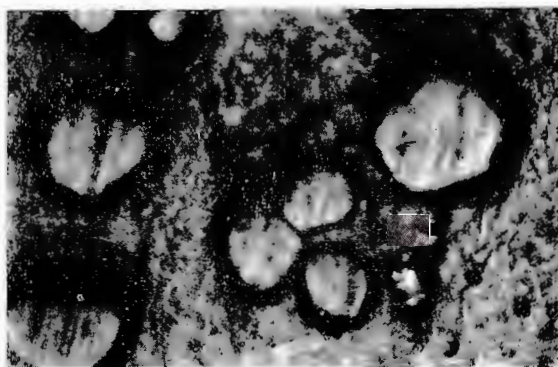




1



2



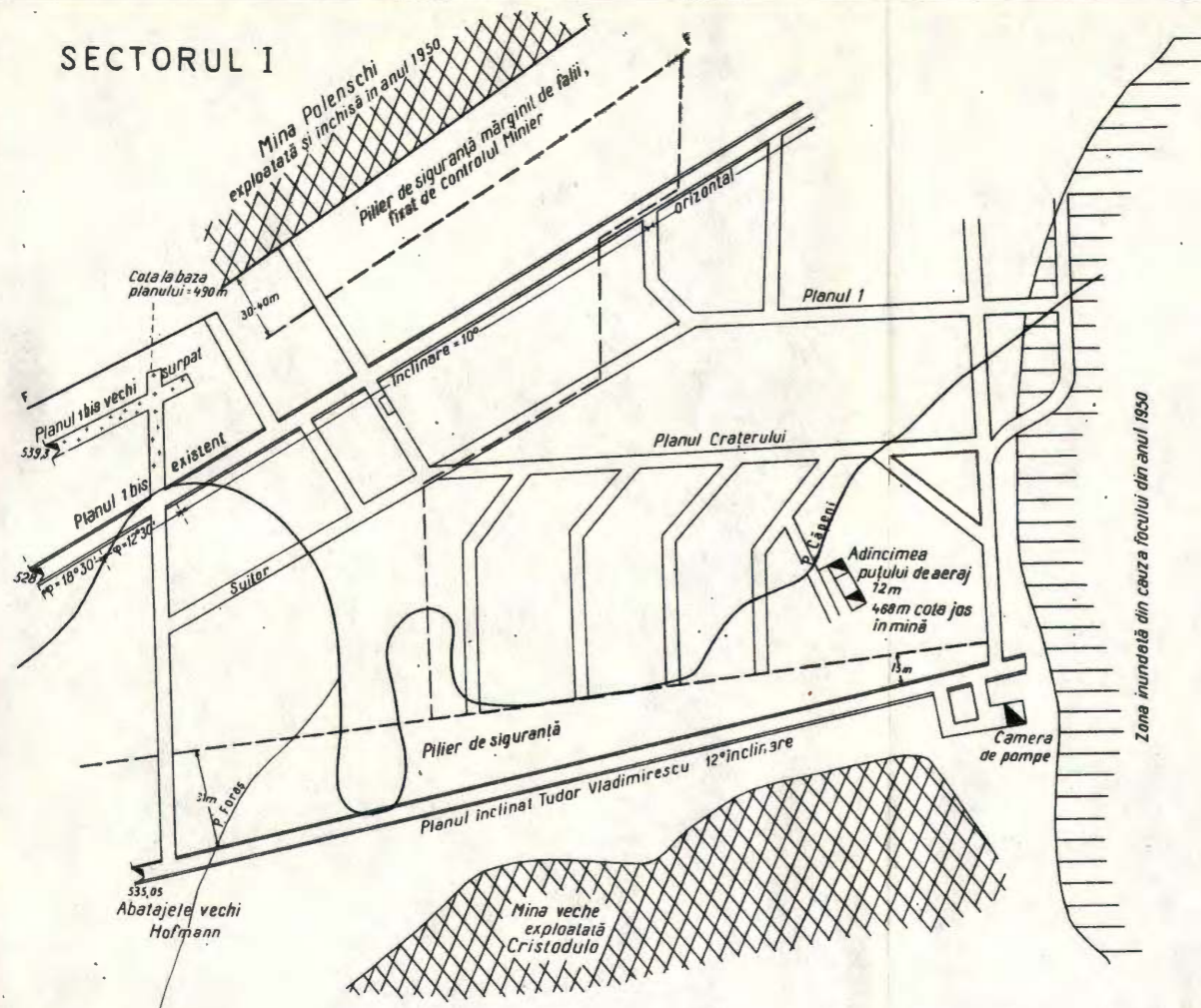
3

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.

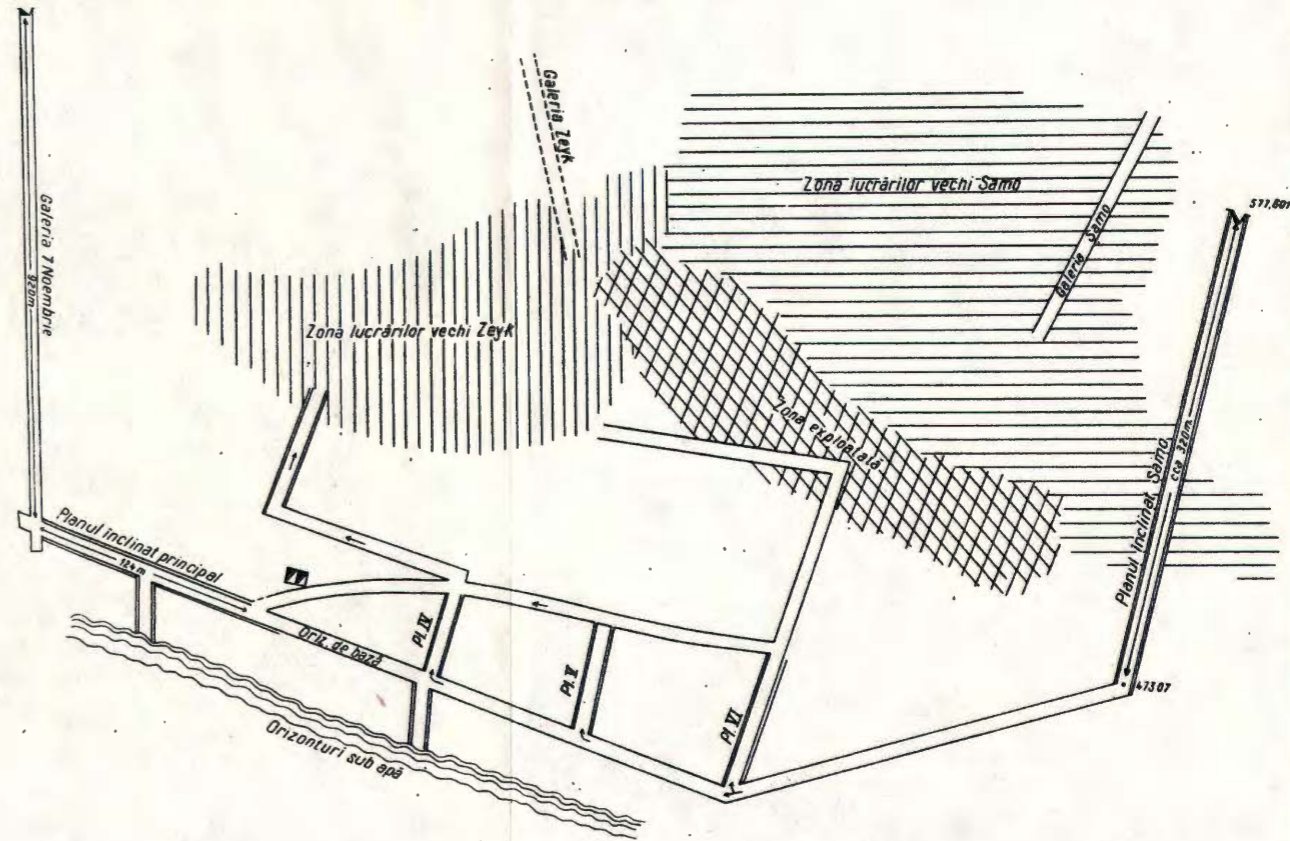




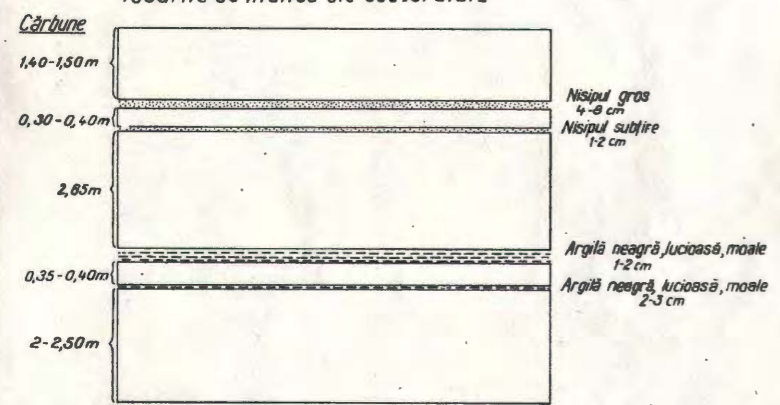
### SECTORUL I



### SECTORUL III



Profilul stratului gros la unul din locurile de muncă ale sectorului I



I. MATEESCU  
**MINA CĂPENI**  
 SCHIȚELE LUCRĂRILOR  
 DE EXPLOATARE

# PETROGRAPHISCHES STUDIUM ÜBER DEN LIGNIT IM CĂPENI—BARAOLT—BECKEN

VON  
I. MATEESCU

(Zusammenfassung)

---

Das petrographische Studium des Lignits aus dem Căpeni-Baraolt-Becken erfolgte auf petrographischem und chemischem Wege.

Es werden allgemeine geologische Beobachtungen über das Becken gebracht, sowie die Beiträge erwähnt die E. J e c k e l i u s, D. P a t r u l i u s, Niță P. Pion und Viorica Popovici zur besseren Kenntn's des Beckens gebracht haben.

Aus den Angaben über die Stratigraphie geht hervor, dass an der Bildung des Beckens Kreide-, Pliozän- und Quartär Formationen beteiligt waren. Die Kreide bildet das Grundgebirge und die Umrandung des Beckens. Das Pliozän bildet die Auffüllung des Beckens, steht ungleichförmig über den kretazischen Ablagerungen des Grundgebirges und besteht aus vier unterschiedlichen Horizonten. Die Kohlschichten befinden sich in dem mergel-sandigem dazischen, 50—150 m mächtigen Horizont an der Basis eingeschlossen. Im Hangenden des Kohlenkomplexes wurden zahlreiche Faunenreste festgestellt, die ein dazisches Alter der Kohlenflöze andeuten.

Die Gesamtmächtigkeit der mittels Bohrungen durchdrungenen pliozänen Ablagerungen schwankt zwischen 12—546 m.

Im Bereich des kohlenführenden Gebietes werden sechs Teilbecken unterschieden, die ebensovielen, durch Käme des kretazischen Landschaftsbildes getrennten Buchten entsprechen.

Die Erkundungsarbeiten ergaben das Vorkommen von fünf Lignitflözen die, von unten nach oben, mit I bis V bezeichnet sind. Flöz III stellt den Hauptflöz des Căpeni-Baraolt-Beckens dar. Im Gebiet



Căpeni gibt es rückgewonnene Mächtigkeiten zwischen 0,47 und 12,73 m. Dieser Flöz bildet den Gegenstand des vorliegenden petrographischen Studiums.

Desgleichen werden die Abbauarbeiten in den Sektoren I und III des Gebietes Căpeni beschrieben, nachdem vorerst die Geschichte dieser Arbeiten behandelt wurde. Ausserdem wird die Zusammensetzung des Flötzes III in diesen beiden zur Zeit der Probeentnahme im Abbau befindlichen Zonen ausführlich beschrieben.

Ausserdem wird auf das petrographische Studium des Lignits von Căpeni eingegangen.

Die Arbeitsmethode besteht in der Benutzung der Anschliffflächen. Vorerst ist jedoch die Befestigung der Lignitproben mittels Parafindurchtränkung nötig; das Schleifen erfolgte vorzugsweise trocken, während das Polieren mittels Tonerde ausgeführt wird.

Die petrographischen Bestandteile (Mikrolithotypen) des Lignits von Căpeni sind folgende: Grundmasse, Xyllit, Gel und Fusit.

Der Grundmasse kommt die bedeutendste Rolle zu; sie besteht aus verschiedenen Pflanzenresten die bis zur Unkenntlichkeit verändert wurden. Die Kräutergewächse trugen wahrscheinlich in sehr grossem Masse an der Bildung der Grundmasse bei. Die unregelmässigen, die Grundmasse mosaikartig durchziehenden Risse, sind charakteristisch. An den Stellen wo die Kutikulen in der Grundmasse häufig vorkommen, nimmt diese das Aussehen des Clarits an.

Die Xyllite stellen in der Grundmasse eingebettete Bruchstücke eines fossilisierten Holzes dar. Die meisten davon stellen plattgedrückte Stämme und Zweige dar und behielten ihre zellige Struktur bei. Der Veränderungsgrad der verschiedenen Zellenkomplexe unterscheidet sich nach der Natur und der anatomischen Lage derselben. Einige Xyllite weisen Gefässe mit spiraligen Verdickungen, Markstrahlen, gewellte Zellenwände, Jahresringe usw., auf. Die Xyllite dieser Kohle zeigen manchmal quadratische oder polygonale, mit humischem Gel angefüllte Zellen. Die Jahresringe weisen starke Verformungen, auf, die während des plastischen Zustandes in dem sich die Xyllite befanden, entstanden.

Die Xyllite bilden den primären Stoff für die Entstehung des Vitrits. Je mehr der Inkohlungsprozess fortschreitet, um so mehr verlieren sie allmählich die zellige Struktur und verwandeln sich in Vitrit.

Die Pflanzenreste die in dem Lignit von Căpeni zu plattgedrücktem Holz erhaltene Stämme und Zweige darstellen, erklären die Form der Vitritlinsen die in den Kohlen eines höheren Inkohlungsgrades vorkommen.



Somit geht hervor, dass bei der Bildung dieses Lignits eine selektive Zersetzung stattgefunden hat, d.h. es konnten gewisse widerstandsfähigere Pflanzen erhalten bleiben, indem sie in Xyllit verwandelt wurden, während andere jegliche Spur einer Struktur verloren und die Grundmasse erzeugten.

Die selektive Zersetzung hängt in erster Reihe von der Bedeckung mit Wasser ab, d. h. ein mehr oder weniger vollständiger Abschluss der Luftzufuhr und in zweiter Reihe von der Harzdurchtränkung der Zellen. Die selektiv wirkende Zersetzung trug dazu bei, dass im allgemeinen das harzdurchtränkte Holz der Nadelbäume und in einem geringeren Masse das Holz der Laubbäume erhalten blieben.

Die in der Grundmasse enthaltenen Gels weisen einen dem Vitrit ähnlichen starken Glanz auf, sowie eine Anzahl unregelmässiger Risse; es fehlt ihnen jegliche holzige Struktur. Der humische Gel füllt die ehemals in der Torfmasse vorhandenen Hohlräume, Sprünge oder Risse aus und bildet die sogenannten Gelnester. Die in Form von Nester in den Hohlräumen abgelagerten Gelmassen sind immer vollständig homogen, gut gekennzeichnet und mit sehr gesprungenen Rändern. Sie haben sich insbesondere durch eine ganz ebene, gut polierte Fläche hervor, die das Licht stark reflektiert. Es wird das vollständige Fehlen jeglicher holzigen Structur bemerkt, sowie das Fehlen der parallelen senkrecht auf die Schichtung fallenden Risse, so wie dies beim Vitrit der Fall ist.

In dem Lignit von Căpeni tritt Fusit in sehr geringen Mengen auf. Die betreffenden Bruchstücke sind ausserordentlich klein und stellen manchmal nur Bruchstücke der Zellenwände dar. Das Aussehen des Fusits, was den Glanz und die Form betrifft, ist das bereits bekannte. Schlüsse bezüglich der Anatomie der Pflanzen die den Lignit erzeugten und die sich aus dem Studium der zelligen Struktur des Fusits ergeben würden, können nicht gefolgert werden, eben weil die in diesen Kohlen sehr selten gefundenen Bruchstücke äusserst klein sind.

Unter den bituminösen Körpern die in dem Lignit von Căpeni erhalten blieben, können Harze, Kutikulen, Korkzellen und Sklerotien unterschieden werden.

Harze befinden sich sowohl in der Grundmasse als auch in den Zellen der verschiedenen Strukturen, in Form runder oder länglicher Körner. Das Aussehen der Harzkörner ist fast immer vollständig eben und nicht hohlräumig.

In einigen Zonen der Grundmasse des Lignits von Căpeni sind zahlreiche Kutikulen zu bemerken. Die Dicke der Kutikulenwände ist im



allgemeinen beträchtlich, aber es gibt auch dünnwandige Kutikulen. Die den Kutikulen eigenen inneren Zähne sind in einigen Fällen gut erkennbar, sonst aber fehlen sie gänzlich. Die Schichtung der Kohlen lässt an den Kutikulen die gut erhaltenen Zellen der Oberhaut erkennen. Die meisten Kutikulen sind ganz gut erhalten, aber es werden auch nur Bruchstücke davon bemerkt. Desgleichen können auch Kutikulen unterschieden werden, deren Inneres vergelt ist. Enthält die Grundmasse zahlreiche Kutikulen, so nimmt sie das Aussehen des Clarits an.

Nach dem Aussehen der Kutikulen zu urteilen, kann gefolgert werden, dass den Laubbäumen die wichtigste Rolle in der Bildung derselben zukam. Eine zweite Schlussfolgerung betrifft die Autochtonie des Kohlenflözes. Es ist kein Anzeichen zu bemerken, welches auf die Allochtonie des kohlenbildenden Materials schliessen liesse.

In den Kohlen von Căpeni werden die Xyllite manchmal an ihren Rändern von streifenförmigen Korkzellen begleitet. Diese sind plattgedrückt, länglich und in Form von sich wiederholenden Reihen angeordnet. Es wurden keine einzelnen Streifen von Korkzellen in der Grundmasse bemerkt. Die Korkzellen stammen aus der Rinde der erzeugenden Bäume und bleiben in der Kohle nur bis zu einem gewissen Inkohlungsgrad gut erhalten. In vielen Fällen sind die Korkzellen geldurchtränkt.

Die untersuchten Kohlen enthalten keine grosse Menge Sklerotien. Diese sind klein und sehen auf den ersten Blick einzellig aus. Es können aber auch mehrzellige Sklerotien bemerkt werden, deren zelliges Innere jedoch nicht gut erhalten blieb.

Selten genug können Teleutosporen und vereinzelte Sclerotites multicellulatus bemerkt werden. Ein nur diesen Kohlen eigenes Sklerotium konnte nicht festgestellt werden.

Mit Hilfe der angewandten Forschungsmethoden konnten in den Kohlen von Căpeni weder Sporen noch Pollen unterschieden werden.

Was die mineralischen Bestandteile betrifft, ist das fast vollständige Fehlen des syngenetischen Pyrits in den Kohlen von Căpeni zu bemerken. Nur in den Kohlenstücken, in welchen Bruchteile von Muschelschalen vorhanden sind, kann eine gewisse Häufigkeit von Pyritkörnern festgestellt werden. An einigen dieser Faunenreste konnte auf ihrem Rande sogar eine dünne Pyritkruste bemerkt werden. Der auf den Kohlen sprüngen abgesetzte epigenetische Pyrit tritt verhältnismässig häufiger als der syngenetische Pyrit auf.



Die chemischen Analysen führten zu folgenden Ergebnissen :

Die Durchtränkungs - und die hygroskopische Feuchtigkeit schwanken zwischen 31,8—34,6% bzw. 7,0—13,3%. Der Aschegehalt weist Schwankungen zwischen 10,4—12,8% auf.

Die Werte der flüchtigen Bestandteile schwanken in der Rohkohle zwischen 26,1—27,4% und die auf den Brennstoff bezogenen zwischen 58,1—60,7%. Der Koksgehalt liegt zwischen 28,1—31,1%. Der Koks ist staubförmig.

Die Ergebnisse der Elementaranalyse sind folgende :

Beim Laboratoriumsversuch schwankt der C-Gehalt zwischen 29,1—30,2%, der H-Gehalt zwischen 2,25—2,4% und der O + N-Gehalt zwischen 10,35—12,9%. Die auf den Brennstoff bezogenen Werte führen zu folgenden, dem Lignit eigenen Ergebnissen :

C = 65,1—67,7%, H = 5,2—5,3% und O + N = 24,1—27,8%.

Der Brennschwefelgehalt schwankt zwischen 0,9—1,3% beim Laboratoriumsversuch und zwischen 1,9—3% auf den Brennstoff bezogen. Dieser Schwefelgehalt findet seine Erklärung in dem in der Kohle bemerkbarem syngenetischem und epigenetischem Pyrit.

Der höchste Heizwert der Laboratoriumsprobe schwankt zwischen 2828—2719 Kcal/kg und auf den Brennstoff bezogen zwischen 6323—6054 Kcal/kg der untere Heizwert der Laboratoriumsprobe schwankt zwischen 2433—2323 Kcal/kg und zwischen 6042—5773 Kcal/kg auf den Brennstoff bezogen.

Der sehr geringe Fusitgehalt dieser Kohlen, sowie das massenhafte Vorhandensein der Xyllite und Kutikulen, weisen darauf hin, dass der Lignit von Căpeni durch die Zersetzung eines autochtonen pflanzlichen Stoffes gebildet wurde, der ganz besonders von Blätterpflanzen unter fast ständiger Bedeckung mit Wasser erzeugt wurde.

---

#### ERKLÄRUNG DER TAFEL

Căpeni—Grube. Skizzen der Abbauarbeiten.

---





Institutul Geologic al României

# STRUCTURA PETROGRAFICĂ A CĂRBUNEIUI DE LA ȚEBEA-BRAD, METAMORFISMUL SĂU ȘI CAUZELE ACESTUI METAMORFISM

DE

I. MATEESCU <sup>1)</sup>

## Abstract

Petrographical Structure of Coal in the Țebea-Brad Area and its Metamorphism. The Țebea-Brad Basin contains a brown coal of Sarmatian age. By means of drillings the coal seams A, I, II, III and IV have been identified in the lower horizon of the Sarmatian. The seams I and II are in exploiting and represent the subject of this petrographic study. According to their importance, the constituent elements are: groundmass, vitrite, gels, fusite, resins, cuticles, suberincinal cells and sclerotia. The presence of the metaxyllites has given the possibility to observe remains of *Taxus baccata* wood, lime, oak etc. Among the mineral components the syngenetic pyrite is very frequent and the marly limestone too; the quartz grains appear more rarely. The petrographic results are presented in connection with chemical analyses. A series of different characteristics of the first and second coal seam are pointed out. The formation of the coal occurred by a selective transformation of the plant remnants resulting from an autochthonous vegetal material in the conditions of a permanent water covering. The Tertiary igneous rocks had an important influence in the process of the coal metamorphosis.

## TABLA DE MATERII

	Paș.
Introducere . . . . .	40
I. Considerații geologice asupra bazinului Țebea-Brad . . . . .	41
A) Așezarea bazinului, căi de comunicație, relieful și hidrografia regiunii . . .	41
B) Istoricul cercetărilor geologice . . . . .	41
C) Stratigrafia regiunii . . . . .	42
D) Tectonica zăcămintului . . . . .	45
E) Stratele de cărbuni . . . . .	45

<sup>1)</sup> Institutul Geologic, Șos. Kiseleff nr. 55, București.





	<u>Pag.</u>
II. Descrierea lucrărilor subterane și colectarea probelor de cărbune . . . . .	47
III. Studiul petrografic al cărbunelui de la Țebea . . . . .	50
A) Studiul macroscopic . . . . .	50
B) Studiul microscopic . . . . .	52
1. Masa de bază . . . . .	53
2. Metaxilitul . . . . .	54
a) Metaxilit cu rășină . . . . .	55
b) Metaxilit care păstrează unele detalii ale plantelor de odinioară . . . . .	55
c) Metaxilit ce provine din arbori cu frunză . . . . .	56
3. Vitritul . . . . .	57
4. Geluri . . . . .	58
5. Rășini . . . . .	58
6. Cuticule . . . . .	59
7. Celule suberinice, macrospori, polen . . . . .	59
8. Scleroți . . . . .	60
9. Fuzitul și micrinitul . . . . .	60
10. Substanțe minerale în cărbune . . . . .	61
IV. Analiza chimică a cărbunelui de la Țebea . . . . .	62
V. Structura petrografică a cărbunelui de la Țebea, metamorfismul său și cauzele acestui metamorfism . . . . .	63
VI. Concluzii . . . . .	6

## INTRODUCERE

Studiul petrografic al cărbunilor de la Țebea-Brad a necesitat pe teren două serii de operații, a căror executare s-a făcut în anul 1962. Prima serie de operații a fost cunoașterea raporturilor geologice ale bazinului, cercetarea lucrărilor miniere de exploatare și explorare, examinarea caracteristicilor stratelor de cărbune și a locurilor de muncă respective etc. A doua serie de operații a necesitat colectarea sistematică din toate locurile de muncă a unui mare număr de probe pentru analiza petrografică și chimică a cărbunelui. Analiza petrografică a stabilit care este alcătuirea petrografică a cărbunilor, materialul generator al lor, condițiunile de transformare ale acestui material, repartiția componentelor minerali, urmările metamorfismului suferit de cărbune, etc. Analiza chimică a stabilit variațiile conținutului de apă, cenușe, sulf, materii volatile, carbon, oxigen, hidrogen, putere calorifică. Au rezultat totodată deosebirile calitative între cărbunele celor 2 strate I și II exploatare la mina Țebea.



În concluzie analiza petrografică și cea chimică au precizat gradul de carbonificare al cărbunelui și cauzele metamorfozării lui, aducându-se o contribuție la problema mult dezbătută a clasificării acestor cărbuni.

Studiul microscopic al cărbunelui de la Țebea s-a făcut la Laboratorul de Petrografia cărbunelui din Institutul Geologic, iar analiza chimică s-a executat la Serviciul pentru analize de probe rezultate din lucrările geologice al Intreprinderii de Prospectiuni și Laboratoare.

## I. CONSIDERAȚII GEOLOGICE ASUPRA BAZINULUI ȚEBEA-BRAD

### A) AȘEZAREA BAZINULUI, CĂI DE COMUNICAȚIE, RELIEFUL ȘI HIDROGRAFIA REGIUNII

Zăcămintul de la Țebea-Brad este situat în raionul Brad, regiunea Hunedoara. Accesul în regiune se face pe șoselele Deva—Brad—Abrud și Brad—Vascău—Beiuș—Oradea, precum și pe calea ferată Brad—Ineu—Arad. Prin mijlocul bazinului curge râul Crișul Alb. Relieful este colinar, cu înălțimi de 250—300 m. Crișul Alb își adună afluenții în mod egal din ambii versanți. Versantul stîng este alcătuit din cîteva muchii ce separă văile afluate Crișului Alb și care converg spre vest către virful Caraci (829 m). Începînd de la sud spre nord, văile sînt următoarele: Lunca, Călămărești, Herțești, Simească, Mesteacănului, Valea Mică, Valea Mare, Vălișoara.

În linii mari depozitele bazinului sînt cutate sub forma unui sinclinal asimetric, orientat de-a lungul Crișului Alb, cu flancul sud-vestic mai dezvoltat decît cel nord-estic.

Actuala exploatare de la Țebea aparține de comuna Baia de Criș, raionul Brad și este plasată în flancul sud-vestic al zăcămintului. Ea se află la o distanță de 2,8 km de halta Țebea. Transportul cărbunelui și al materialului necesar se face printr-un funicular ce leagă exploatarea cu stația C. F. Brad, parcurgînd o distanță de 4750 m. De la Brad la centrala termică Gura Barza unde se folosește cărbunele, transportul se face printr-o cale ferată industrială pe o lungime de 6 km.

### B) ISTORICUL CERCETĂRILOR

Paralel cu cercetarea formațiunilor eruptive din Munții Metaliferi au fost efectuate și studii ale formațiunilor sedimentare.

G. Hauer și Fr. Stache în 1863, publică date stratigrafice privind Munții Metaliferi. Studii mai amănunțite asupra depozitelor sedimentare au fost făcute de I. Primics (1878) și M. Hantken (1878).



În perioada următoare o serie de cercetători ca M. V. Pálffy (1901, 1908), L. Lóczy (1917), K. Mücke (1915), K. Papp (1917) efectuează cercetări complexe urmărind și probleme legate de orientarea formațiunilor sedimentare.

Studii geologice importante au făcut M. Socolescu și T. P. Ghițulescu (1941), C. N. Albu<sup>1)</sup> (1950), N. Lupei și V. Lucca<sup>2)</sup> (1948—1949), D. Isaac și I. Drăghici<sup>3)</sup> (1957), M. Lupu, Denisa Lupu, Em. Antonescu, S. Antonescu, Gh. Mantea<sup>4)</sup> (1959) și Gh. Mantea, Em. Antonescu, Ștefana Balș, S. Bordea, Josefina Bordea, Camelia Tomescu, R. Puricel, T. Odobescu, C. Cornea<sup>5)</sup> (1961).

În intervalul 1880—1951 s-au executat în regiunea Brad-Baia de Criș cca 85 foraje de explorare cu scopul identificării stratelor de cărbuni, precum și o serie de lucrări în vederea obținerii datelor necesare exploatării stratelor I și II.

Începînd din anul 1954 s-a continuat explorarea zăcămintului. Astfel s-au executat în intervalul 1954—1956, 21 foraje geologice de către I. I. E. C. în zona Mesteacăn-Brad, iar în anii 1955—1956 s-au executat de către T. E. C. 21 foraje geologice în zona Țebea-Baia de Criș. În anul 1958 s-au executat de către T. P. E. D. M. N.<sup>6)</sup> în zona Mesteacăn, 19 foraje geologice.

### C) STRATIGRAFIA REGIUNII

Bazinul Țebea-Brad este alcătuit din depozite miocene și cuaternare care se dispun pe un fundament alcătuit din formațiuni mezozoice (roci eruptive bazice și depozite jurasice și cretacice). Sincron cu depunerea formațiunilor neogene au loc erupțiuni de tip andezitic și dacitic.

<sup>1)</sup> C. N. Albu. Bazinul neogen Brad-Baia de Criș. Arh. Com. Stat Geol., 1950.

<sup>2)</sup> N. Lupei, V. Lucca. Studiul condițiilor și caracteristicilor zăcămintului de la Țebea, calitatea cărbunilor. Documentația minei Țebea. 1948—1949.

<sup>3)</sup> D. Isaac, I. Drăghici. Raport geologic asupra cartărilor și prospecțiunilor geologice în sectorul Lunca-Țebea-Baia de Criș. Arhiva T.P.E.M., 1957.

<sup>4)</sup> M. Lupu, Denisa Lupu, E. Antonescu, S. Bordea, G. Mantea. Raport asupra cartărilor geologice pentru harta 1:100.000 foile Brad și Muntele Mare, 1959. Arh. Com. Stat Geol.

<sup>5)</sup> Gh. Mantea, Em. Antonescu, Ștefana Balș, S. Bordea, Josefina Bordea, Camelia Tomescu, R. Puricel, T. Odobescu, C. Cornea. Prospecțiuni geologice pentru minereuri aurifere și neferoase în Munții Metaliferi, 1961. Arh. Com. Stat Geol.

<sup>6)</sup> Raportul lucrărilor geologice și hidrogeologice pentru sectorul Țebea. M.M.E.E. — T.P.E.D.M.N. — 1960.



**Depozite jurasice-Malm.** Aceste depozite sînt reprezentate prin calcare recifale, albe, cenușii sau gălbui. Nuanța gălbuie a calcarelor ajunge deseori pînă la brun-roșietică. Aceste calcare ocupă mici suprafețe mai ales pe creste, suportînd depozitele cretaceice.

**Depozitele cretaceice.** Aceste depozite, lipsite de fosile, se dezvoltă discordant și transgresiv peste calcarele jurasice superioare. Ele cuprind roci a căror vîrstă variază din Valanginian-Hauterivian pînă în Senonian.

**Valanginian - Hauterivian - Barremian.** Aceste depozite sînt reprezentate printr-un complex șistos-marnos-calcaros, cunoscute în literatură sub numele de strate de Curechiu (Valanginian-Hauterivian) și un complex predominant grezos, cunoscut sub denumirea de strate de Căbești (Barremian).

**Aptianul** este constituit dintr-un pachet de gresii și conglomerate. Conglomeratele apar în alternanță cu gresiile sub formă de bancuri cu grosimi variabile. Ele sînt slab cimentate și prin dezagregare se transformă în pietrișuri. Depozitele aptiene ocupă suprafețe mari în apropierea satului Țebea și în zona situată la vest și sud de satul Fărăești.

**Senonianul** este reprezentat printr-o serie alcătuită din sisturi grezoase cenușii-negricioase în alternanță cu marne gălbui-cenușii, foarte șistoase. Depozitele senoniene alcătuiesc o fișie îngustă, care pornește din dreptul satului Fărăești.

**Depozitele terțiare. Tortonianul.** Orizontul Roșu, situat la baza depozitelor tortoniene, este constituit din marne argiloase nisipoase de culoare roșietică-cărămizie, cu pete verzui. Ele sînt de origine continentală, rezultînd din spălarea unor sedimente de tip lateritic. Acest orizont apare la sud de dealul Răchita și la sud-est de dealul Certeju. Dezvoltarea cea mai puternică a marnelor cărămizii este la nord-vest de satul Fărăești.

Orizontul pietrișurilor de Almașul Mare se așază peste orizontul roșu și este format din pietrișuri și conglomerate. Ele conțin intercalații și gresii gălbui și nisipuri gălbui albicioase, în alternanță cu gresii friabile. De asemenea cuprind intercalații de argile nisipoase cărămizii, nisipuri marnoase albicioase-albăstrui, marne roșcate-verzui și marne nisipoase gălbui-roșcate. Depozitele tortoniene ocupă suprafețe importante și se dezvoltă ca o fișie dirijată nord-vest-sud-est cu căderi către est. Pietrișurile tortoniene stau transgresiv și discordant peste conglomeratele aptiene, și suportă depozitele marnoase-nisipoase sarmațiene.



**Sarmațianul.** Depozitele sarmațiene au o importanță deosebită prin întinderea suprafeței ce ocupă și prin faptul că cuprind strate de cărbuni. Ele sînt alcătuite din marne nisipoase slab micacee, cenușii-albăstrui, cenușii-verzui, brun-roșietice, stratificate, prezentînd o nuanță albicioasă-gălbuie pe fețele de alterare. De asemenea apar marne argiloase, brun-negriceoase, de o culoare gălbuie, cu aspect bituminos în suprafețele de alterare. Marnele se sparg în plăci și la diferite nivele prezintă intercalații de gresii grosiere, micaferoase, de culoare albicioasă gălbuie, cu urme de plante și intercalații de cărbune.

La partea superioară a complexului marnos-argilos apar conglomerate slab cimentate, cu aspect de pietrișuri cu elemente de cuarț, calcare albe, gresii cuarțoase, porfirite, bazalte, andezite. Cimentul acestor conglomerate este grezos-nisipos, de culoare gălbuie.

Aceste depozite formează o fișie orientată nord-vest — sud-est, care pornește din dreptul satului Cărăstrău, și se continuă spre est, pînă în dreptul orașului Brad. În apropierea satului Mesteacăn, Sarmațianul apare deschis în valea Satului unde se observă marne nisipoase cenușii-albăstrui, sfărîmicioase, bine stratificate. La Țebea depozitele sarmațiene sînt reprezentate prin argile marnoase, uneori nisipoase, cenușii-albăstrui sau cenușii-verzui cu intercalații de bancuri grezoase.

Conform rezultatelor date de foraje rezultă că în Sarmațian se pot deosebi două orizonturi :

**O r i z o n t u l i n f e r i o r** cu grosimea de 90—150 m, este alcătuit din argile marnoase șistoase cafenii, în care se intercalează subordonat spre partea inferioară bancuri subțiri de calcare și calcare marnoase iar spre partea superioară, argile cenușii, bancuri de gresii, nisipuri. În acest orizont se intercalează la partea inferioară 2 strate de cărbuni : A și I, iar la partea superioară 3 strate de cărbuni cu extindere regională : II, III și IV, din care important este stratul II. După datele Ministerului Minelor, stratele de cărbune din zăcămintul Țebea-Brad aparțin Tortonianului superior (stratele A, I și II) și Sarmațianului inferior (stratele III, IV și alte strate fără importanță economică).

**O r i z o n t u l s u p e r i o r** cu grosimea de 100—350 m este alcătuit din depozite mai grosiere, argile nisipoase cenușii, gresii, nisipuri, pietrișuri cu structură încrucișată, cu cîteva intercalații cărbunoase fără valoare economică.

**Cuaternarul.** Cuaternarul este reprezentat prin : aluviuni, terase, conuri de dejecție, pornituri de teren, grohotișuri de pantă etc.



**Eruptivul.** *Complexul bazic vechi.* Formațiunile complexului bazic limitează la vest extinderea bazinului neogen și sînt cunoscute în regiunea Țebea-Brad sub numele de „complexul ofiolitic”. Ele reprezintă rezultatul erupțiilor unor magme puțin diferențiate, majoritatea rocilor întîlnite în cadrul complexului fiind produse vulcanice. Formațiunile complexului bazic sînt reprezentate din punct de vedere petrografic prin: bazalte, porfirite, tufuri bazaltice. Deseori apar între aceste elemente incluziuni de roci sedimentare constînd fie din calcare puternic transformate, fie din gresii foarte fine în bancuri subțiri, alterate.

M. Socolescu și T. Ghițulescu acceptă vîrsta triasică a acestui complex. V. Papiu consideră vîrsta erupțiilor bazice pînă în Cretacicul inferior.

*Eruptivul terțiar.* Rocile ce reprezintă eruptivul terțiar se dezvoltă în sud-vestul perimetrului. M. Socolescu și T. Ghițulescu încadrează aceste roci în faza a treia a erupțiilor terțiare, fază care începe la finele Sarmațianului, erupțiunile acoperind depozitele sarmațiene. Peste depozitele sarmațiene și cele tortoniene se așează o calotă de aglomerate vulcanice, tufuri, breccii și aglomerate andezitice. Această calotă de depozite vulcanice este adînc erodată de văi și lasă să se ivească de sub ea, în multe locuri, seria argiloasă-șistoasă neagră cu stratul de cărbune de la baza orizontului.

#### D) TECTONICA ZĂCĂMÎNTULUI

Din punct de vedere tectonic, depozitele neogene ale bazinului Țebea-Brad sînt dispuse sub forma unui sinclinal asimetric, cu direcția SE — NW, cu flancul de W bine vizibil în versantul stîng al Crișului Alb, cu căderea spre NE.

Flancul estic este acoperit de terasa Crișului Alb și de depozitele pliocene de pe partea dreaptă a acestui rîu. Complexul de strate, inclusiv stratele de cărbuni, au înclinări de 10—15°NE. Ele sînt afectate de o falie principală în lungul văii Crișului, după care flancul de sud-vest al bazinului este mai scufundat. Flancul acesta nu este liniștit ci fracturat de falii longitudinale, transversale și diagonale, care-l fragmentează în trepte ce descresc în general de la sud către nord. Zăcămîntul este deci compartimentat într-o serie de blocuri.

#### E) STRATELE DE CĂRBUNI

Zăcămîntul cuprinde mai multe strate de cărbuni din care cinci sînt mai importante: A, I, II, III, IV. Limita Sarmațian — Tortonian este



de obicei clară prin trecerea de la argile și marne cafenii șistoase, la marne și argile roșii-violacee. Intervalul de la această limită pînă la primul strat de cărbune variază între 5—15m și este constituit din argile, marne cafenii șistoase cu fosile, calcare și marnocalcare în bancuri subțiri.

Deși studiul petrografic al cărbunilor se referă numai la stratele cele mai importante I și II, vom face o descriere a tuturor stratelor de cărbune din zăcămintul Țebea-Brad, în baza observațiilor personale făcute în mina Țebea și în baza rezultatelor forajelor executate în regiune.

Stratul de cărbune denumit A este stratul cel mai de jos. Este alcătuit din 2—3 bancuri de cărbune, între care se dispun marnocalcare de obicei cărbunoase, argile cărbunoase, argile cafenii. Acest strat are o extindere regională și grosimea totală a bancurilor de cărbune variază între 0,5—3 m. Uneori stratul se prezintă simplu, fiind format dintr-un singur banc de cărbune.

Intervalul între stratul A și I variază ca grosime între 12—20 m. Este constituit din marne și argile cafenii șistoase, fosilifere, cu intercalații de cîțiva decimetri grosime de calcare și marnocalcare și 2—3 intercalații de cărbune.

Stratul de cărbune I este cel mai important din întreaga regiune. Extinderea lui este regională, iar grosimea variază în general între 2—3,60 m, atingînd excepțional grosimea de peste 6 m în regiunea Țebea-Baia de Criș. Stratul prezintă în general 1—2 intercalații alcătuite din marnocalcar cărbunos.

Intervalul dintre stratele I și II are o grosime ce variază între 40—90 m, fiind alcătuit din argile și marne cafenii, șistoase, fosilifere cu rare intercalații de calcare și marno-calcare. Nu s-a întîlnit în acest interval nici o intercalație de cărbune.

În lucrările minei Țebea exploatarea stratului I se face între orizonturile 160 și 140. Grosimea stratului I este în medie de 3 m. La o distanță de 0,50 m sub acoperișul stratului există o intercalație sterilă, formată din marnocalcar, cu grosimea de cîțiva centimetri, care însoțește pretutindeni stratul I pe care minierii o numesc „albița”.

Stratul de cărbune II are de asemenea o extindere regională, cu grosimi ce variază între 0,50—1,60 m. Cărbunele este compact și lipsit de intercalații sterile spre deosebire de stratele A și I. În unele zone grosimile stratului II sînt minime, sub 0,50 m.

În lucrările minei Țebea stratul de cărbune II se exploatează la mina Puțul Nou și la mina Marta. La mina Puțul Nou exploatarea stratului II se face între orizonturile 198 și 225 prin abataje frontale. Grosi-



mea stratului variază între 1,30—1,40 m și nu cuprinde nici o intercalație sterilă. La mina Marta — deschisă în anul 1960 — se exploatează numai stratul II, deoarece stratul I a fost exploatat de mult. Exploatarea se face prin galerii de deschidere duse între orizonturile 269 și 302. Stratul II are grosimea medie de 1,30 m și este lipsit de intercalații sterile.

Intervalul între stratele II și III are o grosime ce variază între 15—25 m, și este alcătuit din argile și marne cafenii, compacte, fine, uneori șistoase, fosilifere, argile și marne cenușii compacte, nisipuri fine argiloase, micacee, cu rare intercalații de gresii și cărbune, cu dimensiuni de câțiva centimetri.

Stratul de cărbune III are o grosime cuprinsă între 0,20—0,95 m și se prezintă compact și lipsit de intercalații.

Intervalul dintre stratele III și IV variază ca grosime între 15—25 m și este alcătuit din argile și marne cafenii compacte, fine, din argile și marne cenușii, nisipuri fine și medii, marnoase, micacee, cu intercalații de gresie și de cărbuni cu dimensiuni de câțiva centimetri.

Stratul de cărbune IV are grosimi cuprinse între 0,03 și 0,90 m, este compact și nu cuprinde intercalații sterile. Deasupra stratului IV apar argile și marne cafenii fine șistoase, cu concrețiuni calcaroase, filme de marno-calcare cu intercalații de nisipuri fine, medii, în general marnoase și intercalații de cărbune de câțiva centimetri. Urmează argile și marne cenușii-verzui, nisipuri fine, medii, grosiere și chiar cu elemente de pietrișuri.

## II. DESCRIEREA LUCRĂRILOR SUBTERANE ȘI COLECTAREA PROBELOR DE CĂRBUNE

La data colectării probelor exploatarea stratelor de cărbuni se făcea prin mina „Puțul Nou” și mina „Marta”. S-au exploatat numai cele 2 strate I și II, lucrările sînt de așa natură că nu întîlnesc nici unul din celelalte strate descrise : A, III și IV. În această situație nu am putut colecta probe de cărbune decît din stratele I și II. În cele ce urmează vom descrie lucrările subterane existente la minele „Puțul Nou” și „Marta” și modul de colectare a probelor de cărbune (tabelul 1).

### MINA „PUȚUL NOU”

Mina „Puțul Nou” este deservită de un puț vertical — Puțul Nou — și de mai multe planuri înclinate. Se exploatează stratele I și II.

Se ajunge la stratul I coborînd pe Puțul Nou pînă la orizontul 181, iar de aici pe planul înclinat 2 pînă la orizonturile 160 și 140. Planul încli-





nat 2 este dus prin stratul de cărbune I, are lungimea de 180 m și înclinarea lui variază. Între orizonturile 181 și 160 înclinarea este de  $15^\circ$ , iar între orizonturile 160 și 140 înclinarea crește ajungînd pe unele porțiuni la  $18^\circ$ . Zona ce se exploatează se află în partea estică a planului înclinat 2 și se întinde spre est pînă la o falie importantă. Pe înclinarea stratului această zonă este delimitată prin orizonturile 160 și 140. Exploatarea se face prin abataje-cameră.

Dacă examinăm galeria executată pe direcția stratului I la orizontul 140, observăm că începînd din planul înclinat 2 sînt duși în stratul de cărbune suitori la distanța de cîte 38 m unul de altul. La jumătatea distanței între doi suitori se lasă loc pentru un suitor intermediar. Începînd de la planul înclinat 2 către falia estică, suitorii de exploatare sînt numerotați cu numerele de la 1 la 14, iar suitorii intermediari cu numerele de la 1-a la 13a. Suitorii intermediari servesc pentru executarea abatajelor, cîte unul de o parte și alta a fiecărui suitor. Abatajele merg coborîndu-se de sus în jos, de la orizontul 160 către orizontul 140. Exploatarea merge de la falia estică către planul înclinat 2.

Din cauza unei presiuni puternice suitorii sînt armați în lemn și au un profil hexagonal cu înălțimea de 1,70 m. Ei sînt duși în cărbune însă nu pe talpa stratului ci aproximativ la jumătatea acestuia. Abatajele au lățime de 4 m și înălțimea egală cu grosimea stratului I de cărbune (3—4 m). Abatajele extrag cărbunele pe toată grosimea stratului, deci inclusiv intercalația sterilă „albița”. Mai înainte această intercalație sterilă nu era exploatarea, ci, împreună cu cărbunele care mai rămînea pînă în acoperiș, era lăsată pentru a constitui un acoperiș mai solid. Întrucît cărbunele lăsat în acoperiș dădea naștere la dese incendii, s-a renunțat la acest sistem, astfel încît cărbunele este extras pe întreaga grosime a stratului din culcuș pînă în acoperiș.

În această zonă am colectat probe pentru stratul I din următoarele puncte :

În suitorul 9 am colectat 7 probe petrografice și una medie chiar din frontul de lucru al suitorului care era executat pe o lungime de 7—8 m, deci nu existau încă abataje ;

În suitorul 10 am colectat 6 probe petrografice și una probă medie, de asemenea din frontul de lucru al suitorului, deoarece nu existau încă abataje ;

În suitorul 11 am colectat 5 probe petrografice și una probă medie din abatajul 11 est și 5 probe petrografice plus una medie din abatajul 11 vest ;



În suitorul 12 am colectat 12 probe petrografice și una probă medie din abatajul 12 est și 9 probe petrografice plus una medie din abatajul 12 vest. Grosimea stratului I este de 3 m la abatajul 12 est și 3,80 m la abatajul 12 vest ;

În suitorul intermediar 12a am colectat din frontul de lucru 6 probe petrografice și una medie ;

În suitorul 13 am colectat 13 probe petrografice și una probă medie din abatajul 13 est, precum și 12 probe petrografice plus una probă medie din abatajul 12 vest. Grosimea stratului de cărbune la aceste abataje a fost de 3 m.

În ceea ce privește exploatarea stratului II, aceasta se desfășoară între orizonturile 206 vest și 198 vest. La orizontul 206 vest există o primă înaintare în stratul de cărbune, iar la orizontul 199 vest există o a doua înaintare în stratul de cărbune. De asemenea între galeria orizont 194 (galeria de bază) și galeria orizont 198 (galeria de cap) există un abataj frontal al cărui front de lucru este paralel cu cele două planuri înclinate (principal și secundar). Spre deosebire de stratul I la care exploatarea se face prin abataje cameră, exploatarea stratului II se realizează prin abataje frontale. Între galeriile de înaintare duse la două orizonturi diferite se execută un suitor și din acesta începe atacarea cărbunelui pe tot frontul dintre cele 2 galerii, din care una devine galerie de cap, iar cealaltă galerie de bază. Grosimea stratului II este de 1,30 — 1,40 m și exploatarea lui în toată regiunea Țebea a început din anul 1951.

Pentru zona descrisă am colectat din stratul II probe de cărbune în următoarele puncte :

Galeria de înaintare de la orizontul 206 vest : 7 probe petrografice și una probă medie ;

Galeria de înaintare de la orizontul 199 vest : 7 probe petrografice și una medie ;

Abatajul frontal, orizontul 194 : 7 probe petrografice și una probă medie ;

Abatajul frontal, orizontul 198 : 7 probe petrografice și una medie.

#### MINA MARTA

Mina Marta a fost deschisă în anul 1960 și exploatează numai stratul II. Este deservită de două planuri înclinate, paralele. Planul înclinat principal se află lângă stația de funicular, este dus pe înclinarea stratului de cărbune și va servi la extracția întregii producții a minei Marta. Al doilea plan înclinat — planul înclinat secundar — are lungimea de 400 m. Acest



plan este dus de asemenea pe înclinarea cărbunelui și din el pornesc către est, pe direcția stratului de cărbune, 4 galerii de deschidere.

Prima galerie, cea mai de sus, este dusă la orizontul 302. Ea prezintă o cotitură puternică din cauza unei falii. În frontul de lucru al acestei galerii stratul de cărbune nr. II are grosimea de 1,15 m și nu prezintă nici o intercalație sterilă. A doua galerie de deschidere este dusă la orizontul 289 și prezintă aceleași ondulări ca și galeria de la orizontul 302. În frontul de lucru stratul de cărbune II are grosimea de 1,30 m. A treia galerie de deschidere este dusă la orizontul 276, iar a patra galerie este dusă la orizontul 269. Acoperișul și culcușul stratului II sînt alcătuite din argile compacte. La locul de muncă din fundul planului înclinat secundar se observă foarte multă apă care se scurge atît din planul înclinat, cît mai ales din stratul de cărbune.

La mina Marta am colectat următoarele probe de cărbune din stratul II :

Galeria de deschidere, orizont 302 : 8 probe petrografice și una probă medie ;

Galeria de deschidere, orizont 289 : 8 probe petrografice și una probă medie ;

Galeria de deschidere, orizont 269 : 7 probe petrografice și una probă medie ;

Frontul de lucru din planul secundar : 7 probe și una probă medie.

În tabelul de mai jos redăm locurile din care s-au colectat probele de cărbune, precum și numărul probelor colectate.

### III. STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNELUI DE LA ȚEBEA

#### A) STUDIUL MACROSCOPIC

Cărbunele de la Țebea are culoare neagră și luciu slab. Stratificația cărbunelui este clară și rezultă dintr-o alternanță de benzi, unele mai lucioase, altele mate. Spărtura cărbunelui este neregulată sau concoidală, însă uneori se observă și spărtura prismatică. Această spărtură provine dintr-o serie de suprafețe de desfacere perpendiculare pe stratificație. Pe aceste suprafețe de desfacere cu o direcție constantă se observă în special la stratul I pelicule de carbonat de calciu sau de pirită secundară. La cărbunele stratului II aceste substanțe minerale se pot observa într-o măsură mult mai redusă.

Dacă privim stratificația cărbunelui, observăm o alternanță de benzi, unele cu un luciu slab, altele mate. Cele cu luciu slab au lățimi ce ajung pînă la 5 cm, ele păstrează structura lemnoasă ce se poate observa



TABELUL 1

*Evidența probelor de cărbune colectate la mina Țebea*

Stratul	Mina și sectorul	Ori-zontul	Suitorul	Galeria	Abatajul	Probe petrografice	Probe medii
I	I Puțul Nou	140	9	—	—	7	1
I	I Puțul Nou	140	10	—	—	6	1
I	I Puțul Nou	140	11	—	11 est	5	1
I	I Puțul Nou	140	11	—	11 vest	5	1
I	I Puțul Nou	140	12	—	12 est	12	1
I	I Puțul Nou	140	12	—	12 vest	9	1
I	I Puțul Nou	140	12a	—	—	6	1
I	I Puțul Nou	140	13	—	13 est	13	1
I	I Puțul Nou	140	13	—	13 vest	12	1
II	II Puțul Nou	206	Galeria de înaintare		206 vest	7	1
II	II Puțul Nou	199	Galeria de înaintare		199 vest	7	1
II	II Puțul Nou	194	Abatajul frontal			7	1
II	II Puțul Nou	198	Abatajul frontal			7	1
II	Marta	302	Galeria de deschidere			8	1
II	Marta	289	Galeria de deschidere			8	1
II	Marta	269	Galeria de deschidere			7	1
II	Marta		Frontul de lucru din planul secundar			7	1
Total :						133 probe petrografice	17 probe chimice

deseori chiar macroscopic și reprezintă metaxilite. În unele locuri benzile acestea de metaxilit prezintă forma de elipsă turtită. Alte benzi mult mai fine, sînt lipsite de structură lemnoasă, luciul lor este puternic și reprezintă vitrit. Deosebirea între vitrit și metaxilit se poate face bine numai la microscop și cantitativ metaxilitul predomină față de vitrit. Înfine se pot observa și benzi lipsite de luciu, acestea fiind alcătuite din masă de bază.

Cărbunele stratului I se deosebește într-o oarecare măsură de acel al stratului II. În primul rînd cărbunele stratului I este mult mai friabil



în comparație cu acel al stratului II, de aceea exploatarea lui se face fără ajutorul explozivilor. Acest cărbune nu conține gaz metan.

Cărbunele stratului II este mult mai compact și rezistent, de aceea exploatarea lui se face numai cu ajutorul explozivilor. Stratificația acestui cărbune este mai puțin clară, iar spărtura este neregulată, colțuroasă, cu muchii tăioase. Cărbunele acestui strat nu conține metan. El este lipsit de intercalații sterile, deci foarte curat. Prezintă un sunet particular, asemănător celui de sticlă atunci când bucățile de cărbune sînt ciocnite între ele.

Cărbunele de la Țebea prezintă proprietatea de alterare și autoaprindere datorită absorbției de oxigen. Oxigenul oxidează prin reacții exoterme huminele din cărbune și absorbția crește proporțional cu temperatura. Friabilitatea datorită mai ales tectonizării, constituie un factor ce facilitează autoaprinderea. La mina Puțul Nou se poate observa cărbune ce arde pe haldă. Împreună cu rocile sterile ajung pe haldă și bucăți de cărbune. Acestea se autoaprind și prin arderea lor totalitatea rocilor sterile capătă o culoare roșie.

#### B) STUDIUL MICROSCOPIC

Studiul microscopic al cărbunilor de la Țebea s-a făcut utilizîndu-se metoda suprafețelor lustruite și aceea a secțiunilor subțiri. Au fost examinate în total 185 suprafețe lustruite și 10 secțiuni subțiri.

Studiul microscopic ne arată că la alcătuirea acestui cărbune iau parte mai multe elemente de constituție. Unele din aceste elemente nu mai prezintă nici urme din structura plantelor de odinioară. Spre exemplu masa de bază nu lasă să se recunoască structura plantelor din care provine. Alte elemente, anume metaxilitele și fuzitul, păstrează în bune condițiuni structura materialului lemnos din care provin și 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 resturi de plante transformarea a putut fi dusă departe și a rezultat un material amorf, fără nici o structură : masa de bază. Alte resturi de plante au dat un material la care structura se poate observa cu ușurință și acestea sînt metaxilitele.

În general alcătuirea petrografică a cărbunelui de la Țebea este foarte asemănătoare cu aceea a cărbunelui de la Borsec, întrucît sînt alcătuite din aceleași elemente de constituție. Ca și la Borsec, în cărbunele de la Țebea xilitele 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 se va face în ordinea importanței lor, adică în ordinea în care participă cantitativ la alcătuirea cărbunelui, anume : masa de bază, metaxilitul, vitritul, gelurile, rășinile, cuticulele, celulele suberinice, scleroții, fuzinitul.

### 1. Masa de bază

Masa de bază joacă rolul cel mai important din punct de vedere cantitativ. Ea cimentează între ele celelalte elemente de constituție, anume : metaxilitele, rășinile, cuticulele, fuzinitul etc. (pl. V, fig. 2). În studiul microscopic, masa de bază arată a fi alcătuită din elemente ce nu pot fi deosebite în mod cert. Numai rareori se poate descifra ceva din materialul care a contribuit la formarea masei de bază. În mod normal sînt cuprinse în masa de bază detalii foarte mici, nedeterminabile, precum și cuticule cu pereții subțiri, rășini, metaxilite, scleroți etc. (pl. XI, fig. 1, 2). O caracteristică importantă a masei de bază este aceea că prezintă crăpături neregulate, care alcătuiesc de cele mai multe ori un mozaic (pl. I, fig. 1). O altă caracteristică importantă este aceea că în masa de bază apar cu oarecare regularitate sfărîmături și chiar fragmente întregi de fuzinit și semifuzinit (pl. X, fig. 2). De cele mai multe ori masa de bază este impură, prezentînd substanțe minerale fin răsîndite. Dintre componenții minerali se remarcă în masa de bază pirita. Aceasta se prezintă sub formă de granule fine, în cantitate mare sau în cantitate redusă.

La stratul I masa de bază are următoarele aspecte :

În suitorul 9, masa de bază are un aspect mai închis în comparație cu vitritul și conține o mulțime de detalii nedeterminabile. În masa de bază apar mici bucăți de fuzinit și scleroți, iar în unele locuri foarte multe metaxilite. Metaxilitele sînt orientate la întîmplare, structura lor este foarte clară, relief slab, iar marginile lor sînt neregulate. Dimensiunile metaxilitelor sînt diferite. Pirita este în cantitate foarte mare. În suitorul 10 se observă foarte multe sfărîmături de fuzinit și foarte multe cuticule. De asemenea apar crăpături în formă de mozaic.

În suitorul 11, abataj vest, masa de bază prezintă detalii bituminoase foarte mici printre care apar și cuticule cu pereții subțiri. La unele cuticule se disting și granule bituminoase provenind din interiorul frunzei. În masa de bază sînt înglobate cîteva metaxilite și ace de fuzit. Se mai disting cîteva fășii foarte subțiri cu masă de bază în care sînt cuprinse multe substanțe minerale ce ies ușor în evidență prin culoarea neagră.

În suitorul 12, abataj est, benzile de masă de bază variază ca grosime între 2—5 mm. În unele probe se observă detalii foarte mici, nedetermina-



bile, cu mici sfărîmături de fuzinit sau chiar fragmente de fuzinit, scleroți monocelulari, granule de pirită. La unele probe se disting foarte multe cuticule cu pereții subțiri și multă pirită sub formă de cuiburi cu granule rotunde. De asemenea masa de bază este puternic impurificată cu substanțe minerale și multe fragmente de fuzinit, unele cu dimensiuni mai mari, altele mai mici.

În suitorul 12, abataj vest, masa de bază conține multe cuticule cu pereți subțiri, fuzinit și metaxilite. Cuiburile de pirită sînt foarte frecvente.

Masă de bază se observă și la stratul II.

La mina Marta, stratul II, orizontul 302, se distinge masă de bază cu multe cuticule și se poate vorbi de un clarit de cuticule (pl. VI, fig. 1, 2). Într-o fișie de masă de bază cu lățimea de 7 mm, se observă fragmente și ace de fuzit, precum și scleroți pluricelulari. La una din probe se vede masă de bază cu multe corpuri bituminoase, interior de cuticule, granule mari de rășină. Unele corpuri rășinoase prezintă dințătura caracteristică rășinilor de conifere.

La mina Marta, stratul II, oriz. 289, apare masă de bază cu multe cuticule bine păstrate (pl. V, fig. 1, pl. VI, fig. 1,2). Unele cuticule sînt întregi, altele îmbucătățite. Masa de bază nu prezintă nici un fel de crăpături. Alteori se observă scleroți și multe cuticule. Dentiția lor se păstrează uneori în condițiuni perfecte (pl. V, fig. 1). De asemenea se observă masă de bază cu foarte multe cuticule la orizontul 269 al minei Marta. Se disting mulți scleroți mono- și pluricelulari alături de alte detalii nedeterminabile. Într-una din probe s-au păstrat cuticule excepțional de frumoase. Dentiția se observă cît se poate de bine și aproape la toate se distinge interiorul.

În fine la mina Marta, frontul de lucru din planul înclinat secundar, se observă în masa de bază cuticule subțiri și bucăți de cuticule, fragmente mici și ace de fuzit, fragmente mici de metaxilite și uneori cuiburi de gel, tulpini presate și cîțiva scleroți pluricelulari.

Din descrierea făcută rezultă că în multe locuri, dar mai ales la stratul II, masa de bază trece în clarit prin intervenția cuticulelor.

## 2. Metaxilitul

Xilitele constituie cele mai caracteristice resturi de plante din acest cărbune. Macroscopic ele nu se deosebesc decît greu, întrucît se găsesc în stadiul de metaxilite. Culoarea lor este neagră și prezintă un oarecare luciu asemănător vitritului.



O caracteristică importantă a metaxilitelor este aceea că păstrează corpuri rășinoase. Unele conservă diferite detalii ale plantelor de odinioară ca spre exemplu inelele de creștere. Prin detaliile păstrate ele ne arată proveniența lor din arbori cu frunză sau din lemne de conifere etc.

a) **Metaxilit cu rășină.** *Stratul I.* În suitorul 9 metaxilitele se prezintă sub forma unor fragmente subțiri la care se distinge structura lemnoasă și granule de rășină rotunde.

Suitorul 11, abatajul est, prezintă un metaxilit cu frumoase inele ale anilor, la care celulele sînt pline cu rășină. Acolo, unde celulele nu sînt pline cu rășină, lumina lor abea se mai cunoaște. La una din probele examinate metaxilitul cuprinde rășini foarte interesante. Unele au o formă de bastoane, altele o formă rotundă. Sînt și rășini care prezintă o structură asemănătoare scleroților. Rășinile sînt cuprinse fie în vasele cu rășină, fie în razele medulare.

În suitorul 11, abatajul vest, se observă metaxilite cu granule de rășină. Acestea au relief puternic, culoarea caracteristică rășinilor, și forme variate: granule rotunde, bastonașe, șuvițe subțiri. Se observă felurite deformări, îndoitori etc. În unele locuri se pot vedea înșiruire de granule de rășină sub forma inelelor anilor. Într-una din probe apare o zonă lucioasă, cu aspect mat-mătășos, a cărei lățime este de 10—12 mm și care reprezintă metaxilit cu multe rășini. Rășina impregnează razele medulare, așezate pe mai multe șiruri de cămăruțe (1—5 șiruri).

În suitorul 12 metaxilitele prezintă diferite structuri în care apar rășini numeroase sub formă de mici elipse cu orientare constantă (pl. III, fig. 1, 2, pl. IV, fig. 2). La unele probe metaxilitele se pot vedea și macroscopic.

*Stratul II (mina Marta).* La toate orizonturile de la care s-au colectat probe se observă metaxilite cu o structură celulară foarte clară în care se disting granule de rășină (pl. IV, fig. 1). Unele rășini au culoarea albă și aspect de scleroți, altele prezintă o dințatură.

b) **Metaxilit care păstrează unele detalii ale plantelor de odinioară.** Metaxilitele ajută într-o bună măsură la cunoașterea anatomiei plantelor de odinioară. Prin detaliile păstrate ele ne arată proveniența din arbori cu frunză sau lemne de conifere, etc.

*Metaxilite cu inelele anilor.* La unele metaxilite se observă o alternanță de celule cu un format diferit (pl. III, fig. 1, 2). Unele zone prezintă celule mari și ele s-au dezvoltat într-un anotimp ploios. În alte zone celulele sînt mici, au pereții groși și s-au format într-un anotimp uscat. Această





alternanță de zone cu celule diferite arată o variație a climei în care s-a dezvoltat flora generatoare de cărbuni. Ea se evidențiază și la multe fragmente de fuzit. De aceea în exemplele noastre ne vom referi atât la metaxilite cât și la fragmentele de fuzit.

**S t r a t u l I.** În suitorul 10 metaxilitele prezintă structură celulară care indică existența inelelor anilor. La suitorul 12, abataj est, se poate distinge un fuzinit cu inelele de creștere (pl. IX, fig. 1). Se pot vedea patru fișii cu o clară structură celulară, separate între ele prin alte trei fișii cu o structură mai puțin clară. În continuarea lor se pot vedea alte patru fișii de fuzinit cu o structură bine păstrată. Tot aci se poate observa o secțiune transversală printr-o tulpină fuzitizată la care se disting foarte bine diferitele zone de celule ce constituie inelele anilor și razele medulare.

În suitorul 12, abataj vest, se observă mai multe fragmente de fuzinit cu inelele anilor (pl. IX, fig. 2). La unul din ele se observă puternice ondulări. Tot aci se poate vedea o tulpină secționată transversal.

La mina Marta, stratul II, orizontul 302, se poate vedea o secțiune transversală printr-un metaxilit. Inelele anilor se pot distinge foarte bine sub forma unor cercuri concentrice. La o altă probă se disting vasele longitudinale și razele medulare.

*Metaxilite ce reprezintă lemne de conifere.* În foarte multe cazuri metaxilitele reprezintă detalii care ne îndreptățesc a considera că provin din lemne de conifere (pl. II, fig. 1). Unele metaxilite se pot distinge în primul rând prin vase longitudinale care prezintă în interiorul lor o nuanță mai închisă și o fină striatiune. Granulele de rășină sînt foarte frecvente și deseori ele prezintă o dințatură pe margine. Pe lângă rășini, vasele menționate conțin și gel humic (metaxilite cu rășină, gelifiate). Între zonele cu structură celulară foarte clară se interpun altele la care structura este mai puțin clară (inelele anilor). Se mai observă de asemenea raze medulare cu mai multe cămăruțe așezate pe un singur șir. Cămăruțele conțin granule de rășină și acolo unde structura celulară nu se mai observă decît slab, ies în evidență șirurile de granule de rășină conținute în razele medulare. Din descrierea făcută ar rezulta că metaxilitul descris provine dintr-un lemn de *Taxus baccata* (pl. II, fig. 1). Prezența lemnului de *Taxus baccata* a putut fi stabilită și în suitorul 12 abatajul est. De asemenea la mina Marta, orizontul 289, stratul II, s-au putut vedea metaxilite cu structuri lemnoase reprezentînd lemne de *Taxus baccata* la care se disting bine razele medulare cu un singur șir de cămăruțe.

c) **Metaxilit ce provine din arbori cu frunză.** În cazuri frecvente metaxilitele prezintă structuri ce amintesc de arborii cu frunză (pl. II,



fig. 2). La stratul I, suitorul 12, abatajul est, se observă metaxilite provenite din lemn de *Quercus*. Ele se caracterizează printr-o alternanță de benzi, la unele putîndu-se distinge bine structura, iar la altele numai într-o slabă măsură. Trecerea de la o fișie la alta se face brusc, nu în mod treptat.

La unul din fragmentele de fuzinit se pot distinge vasele longitudinale cu o ornamentație scalariformă. Această structură aparține lemnului de tei. Un alt fragment de fuzinit prezintă o structură cu celule de dimensiuni mici, dar care nu păstrează o anumită ordine. Pe marginea acestei structuri se observă mai multe excrescențe așezate la aceeași distanță. Tipul de structură care se poate vedea cel mai des atît la fragmentele de metaxilit cît și la cele de fuzinit este aceea la care celulele sînt orînduite sub formă de șiruri drepte, separate între ele prin cîte o linie vizibilă. La rîndul lor celulele prezintă o formă eliptică, mai rar rotundă, la fragmentele de fuzinit și o formă de elipsă turtită, redusă de multe ori la o simplă linie, la bucățile de metaxilit. Orificiile de comunicare între vasele longitudinale s-au putut distinge numai în cazuri rare.

**Geneza metaxilitelor.** La formarea acestor cărbuni a avut loc o descompunere selectivă a resturilor de plante. Descompunerea selectivă este funcție de acoperirea cu apă, adică de izolarea aerului mai mult sau mai puțin perfectă. O altă cauză este impregnarea cu rășină a diferitelor structuri. Cu ocazia descrierii metaxilitelor s-a arătat că cea mai mare parte a lor conțin numeroase rășini. De aceea descompunerea care a acționat selectiv a făcut să se păstreze în general lemnele impregnate cu rășină și într-o mai mică măsură lemnele arborilor cu frunză. Se știe că sînt și arbori cu frunză care conțin rășină într-o oarecare măsură.

Xilitele formate pe căile descrise au devenit metaxilite prin metamorfismul suferit de cărbune. Ele și-au pierdut culoarea brună și au căpătat culoarea neagră, precum și un început de luciu caracteristic metaxilitelor.

### 3. Vitritul

Vitritul joacă un rol mai puțin important în comparație cu masa de bază și metaxilitele. Se prezintă sub forma unor fișii subțiri, lucioase și se observă o trecere gradată de la benzi lipsite de orice structură, la metaxilite care păstrează în bune condiții structura celulară.

La stratul I, suitorul 9, se pot vedea lentile turtite, cu lățimea maximă de 1 cm și care reprezintă vitrit. La una din probe vitritul se prezintă sub forma unei benzi lipsită de structură și însoțită de crăpături mari, perpendiculare pe stratificație, care se văd și microscopic. Între ele apar crăpături



fine, neregulate. Această fișie de vitrit conține granule de rășină rotunde. La o altă probă s-a observat un amestec confuz de zone de vitrit și masă de bază. Ambele prezintă crăpături frecvente în formă de mozaic. În fine la o ultimă probă cercetată se observă o parte dintr-o lentilă de vitrit cu lățimea de 9—12 mm. Vitritul are o structură slabă, crăpături fine paralele cu stratificația și în unele locuri granule de rășină. S-au mai observat fișii de vitrit la : orizontul 140, suitorul 11, abatajul vest, suitorul 12, abatajul est și suitorul 12, abatajul vest.

La stratul II, galeria Marta, orizontul 302, suprafețele examinate prezintă zone lucioase vitritice, unele fără structură și altele cu o slabă structură celulară. În unele suprafețe lustruite se observă detalii care reprezintă probabil tulpini de dimensiuni mici, presate și vitritizate (pl. VII, fig. 2). În interiorul lor se observă uneori câte o linie mediană asemănătoare sporilor, iar marginea exterioară prezintă ondulări. Fișii de vitrit s-au mai putut observa la orizontul 302, 289 și 269. La frontul de lucru din planul înclinat secundar s-a putut observa un detaliu care reprezintă corpul turtit al unei plante. În partea de mijloc există un spațiu liber. Corpul acestei plante este vitritizat, dar se observă o slabă structură în forma unei ornamentații radiale.

#### 4. Geluri

Celulele xilitelor sînt umplute de cele mai multe ori cu gel humic și poartă numele de xilite gelifiate. Alteori gelul humic umple golurile, crăpăturile sau fisurile existente odinioară în masa de turbă și atunci formează ceace se cheamă cuiburi de gel. Gelurile sînt lipsite de orice urmă de structură celulară și sînt străbătute de numeroase crăpături neregulate (pl. I, fig. 2).

#### 5. Rășini

Cu ocazia studiului metaxilitelor am văzut că corpurile rășinoase alcătuiesc un element de constituție de o deosebită importanță pentru acești cărbuni. Corpuri rășinoase s-au putut vedea însă și în masa de bază, precum și în vitrit (pl. VII, fig. 1, pl. VIII, fig. 2).

Dintre plantele care produc rășină, coniferele joacă rolul cel mai important. Rolul fiziologic al rășinii este acela de a închide rănile plantelor 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 bas-



tonașele de rășină. În cazul când structura celulară suferă deformări, rășinile nu vor mai apare ca niște bastonașe drepte, ci vor prezenta numeroase îndoituri.

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 decât cel obișnuit.

În cea mai mare parte rășinile întâlnite în cărbunii de la Țebea păstrează situația lor anatomică în lemnul din care provin (pl. VIII, fig. 1). Ele au fost descrise odată cu xilitul și vitritul.

La stratul I, suitorul 11, abataj est, granulele de rășină, orînduite sub formă de șiruri, indică prin mărimea și culoarea lor existența inelelor anuale. Tot aci se pot vedea granule rotunde și bastoaane cu o structură asemănătoare scleroților. În același suitor se observă într-un metaxilit granule, bastonașe, șuvițe subțiri, toate prezentînd felurite deformări, îndoituri etc. Tot la stratul I, suitorul 12, abatajul est, se observă un lemn de *Taxus baccata* cu raze medulare impregnate cu rășină.

Acumulări de rășini se pot vedea și la mina Marta, stratul II, orizonturile : 302, 289, 269 și în frontul de lucru din planul înclinat secundar. Rășinile au formele cele mai variate : eliptice, rotunde, bastonașe, rășini cuprinse în razele medulare, sau în celulele ce alcătuiesc inelele anilor.

## 6. Cuticule

În cărbunele de la Țebea cuticulele sînt destul de frecvente și au pereți subțiri. În suprafața lustruită culoarea lor este neagră și pe partea internă prezintă o dințatură caracteristică (pl. V, fig. 1). La unele se păstrează și țesutul interior.

La stratul I apar în masa de bază multe cuticule la care se disting bine capetele subțiate, dențiția internă și granule bituminoase provenind din interiorul frunzei. În unele locuri se poate vorbi de un clarit.

La stratul II, mina Marta, cuticulele sînt mai frecvente decât la stratul I și mai bine păstrate. Se pot observa la toate orizonturile : 302, 289, 269 și la frontul de lucru din planul înclinat secundar (pl. VI, fig. 1, 2).

## 7. Celule suberinice, macrospori, polen

Celulele suberinice se întînesc foarte rar în cărbunii de la Țebea. Astfel de celule s-au putut vedea la stratul I, abatajul vest. Ele au o formă turtită și în ansamblu alcătuiesc fișii închise la capete. De asemenea la



mina Marta, orizontul 289, s-au putut observa mai multe fișii cu celule suberinice.

Macrospori și polen nu s-au putut distinge în cărbunii de la Țebea

### 8. Scleroți

Scleroții apar foarte des în acești cărbuni. Ei reprezintă stările de păstrare în cărbune a ciupercilor de odinioară. Formele lor sînt variate, de la cele monocelulare, la cele pluricelulare. Nu s-a putut găsi în acești cărbuni un scleroțiu caracteristic așa cum s-a găsit spre exemplu în cărbunii de la Borsec sau cei de la Anina. La stratul I s-au găsit scleroți monocelulari, pluricelulari și teleutospori. Scleroții sînt cuprinși atît în masa de bază cît și în xilite. La suitorul 12, abatajul vest, s-a putut observa un grup de scleroți pluricelulari cuprinși într-un înveliș comun, așa cum spori de ferigă sînt cuprinși într-un sporang. În acest caz spori de ciupercă nu au fost încă puși în libertate.

La mina Marta, stratul II, s-au observat într-un metaxilit foarte mulți scleroți monocelulari. În masa de bază se pot distinge scleroți pluricelulari, monocelulari, teleutospori (pl. XI, fig. 1, 2).

### 9. Fuzitul și micrinitul

În cărbunile de la Țebea fuzitul nu se poate observa macroscopic. La microscop se poate vedea că acest component prezintă în unele cazuri o oarecare frecvență, iar prezența lui este legată întotdeauna de masa de bază. Sînt cazuri cînd existența masei de bază este pusă ușor în evidență prin prezența fuzitului. De obicei fuzitul apare sub formă de fragmente mici, sfărîmate, cele mai adeseori sub formă de ace de fuzit. Se întîlnesc însă și fragmente de dimensiuni mai mari, care indică unele structuri ale plantelor de odinioară, spre exemplu inelele anilor, razele medulare etc.

Dintre cele două varietăți, fuzinitul și semifuzinitul, primul joacă rolul cel mai important. Semifuzinitul apare în cazurile cele mai rare. În ceea ce privește micrinitul, acesta se poate observa foarte rar.

În unele probe, la stratul I, sfărîmăturile de fuzit sînt cuprinse în substanță minerală. În cele mai multe cazuri masa de bază cuprinde multe fragmente și sfărîmături de fuzinit. La suitorul 12, abatajul est, fragmentele de fuzinit cu o clară structură sînt puternic îmbucătățite prin niște crăpături pronunțate. Se observă o secțiune transversală într-o tulpină fuzitizată la care se disting inelele anilor și razele medulare. În suitorul 12, abataj vest, se observă fuzinite interesante cu inelele anilor, și orificiile de comunicare între vase (pl. X, fig. 1, 2).



La mina Marta, stratul II, orizontul 302, masa de bază conține de asemenea fragmente și ace de fuzit, scleroți pluricelulari, câteva fragmente de semifuzinit.

În concluzie, fuzitul se găsește în cantități reduse în cărbunele de la Țebea și din punct de vedere practic prezintă un rol cu totul secundar în comparație cu ceilalți componenți. Cantitatea mică de fuzit arată o acoperire permanentă cu apă a turbării respective. Cazurile de desgolirea turbărilor — care să ducă la descompunerea materialului vegetal în contactul direct cu aerul — erau fenomene ce se produceau foarte rar. Prin urmare la formarea acestui cărbune gelifierea — adică transformarea materialului vegetal sub apă, — a avut rolul cel mai important, iar fuzitizarea a avut un rol secundar.

### 10. Substanțe minerale în cărbune

**Pirita.** Este destul de frecventă și se prezintă sub cele două stări: singenetică și epigenetică. În stare singenetică apare sub formă de granule mici, cuprinse cele mai adeseori în masa de bază. În stare epigenetică apare sub formă de pelicule fine depuse pe crăpăturile cărbunelui. Pirita este mai frecventă la stratul I în comparație cu stratul II.

La stratul I, suitorul 12, abataj est, benzile cu masă de bază conțin cuticule și multă pirită sub formă de cuiburi cu granule rotunde. Unele cuiburi de granule de pirită, rotunde, cu o structură punctiformă, sînt cuprinse la rîndul lor într-o masă de pirită fără structură. La unele probe se observă granule de pirită și în xilite.

La mina Marta, stratul II, orizonturile 302 și 289, pirită apare numai sporadic.

**Marno-calcare.** În cărbunele de la Țebea apar intercalații de marno-calcare foarte frecvent. La stratul I, suitorul 11, abataj est, intercalațiile de marno-calcar au grosimea între 1—10 mm. Suprafețele lustruite prezintă unele zone cu aspect brun-roșietic sau nenumărate elipse de marno-calcar. Ele prezintă relief și deseori sînt în legătură unele cu altele. Se pot vedea și granule de marno-calcar intercalate în metaxilit.

**Cuarțul.** În cărbunele de la Țebea cuarțul se întîlnește foarte rar, sub formă de granule colțuroase sau rotunjite, cu un relief puternic.

**Amestecuri de substanță minerală și cărbune.** În cărbunii de la Țebea sînt frecvente alternanțele fine sau amestecurile confuze de substanță minerală și cărbunoasă, ceea ce constituie un indice pentru cantitatea de cenușe.



#### IV. ANALIZA CHIMICĂ A CĂRBUNELUI DE LA ȚEBEA

În tabelul 2 sînt redate analizele celor 17 probe chimice colectate din stratele I și II la mina Țebea. Datele respective sînt raportate atît la proba de laborator, adică la cărbunele așa cum a fost scos din mină, cît și la materia combustibilă.

*Rezultatele analizei raportate la proba de laborator.* Umiditatea de imbibație sau umiditatea de mină variază între 1,3 — 13,7%, iar cea higroscopică între 11,95 — 18,75%. Se remarcă conținutul foarte ridicat de apă higroscopică pe care îl atribuim capilarității pronunțate pe care o prezintă metaxilitele. Conținutul în cenușe oscilează între 5,45 — 25,9%. Materiile volatile variază între 23,7 — 32,2%, iar conținutul de carbon fix oscilează între 24,7 — 36,2%. La toate probele cocsul obținut este pulverulent și variază între 41,6 — 54,4%.

*Rezultatele analizei elementare* sînt următoarele: carbonul prezintă valori cuprinse între 38,1 — 50%. Hidrogenul variază între 2,5 — 3,25%, oxigenul între 7,8 — 12,65%, iar azotul între 0,95 — 1,8%.

Sulfurul prezintă valori destul de ridicate datorite conținutului în pirită și anume: sulfurul total variază între 1,05 — 3,6%, iar sulfurul combustibil între 0,85 — 3,5%. Puterea calorică superioară prezintă valori cuprinse între 3599—4868 Kcal/kg, iar cea inferioară între 3333—4562 Kcal/kg. Cenușa raportată la cărbunele anhidru (uscat la 105°C), variază între 7,5 — 33,15%.

*Date raportate la materia combustibilă.* Materiile volatile au valori foarte ridicate cu oscilațiuni între 45,15 — 54,35%. Aceste valori ridicate sînt datorate corpurilor bituminoase și mai ales rășinilor și cuticulelor, aflate în cărbune. Carbonul fix variază între 45,65 — 54,85%, carbonul între 72,35 — 75,5%, hidrogenul între 4,65 — 5,25%, oxigenul între 13,8 — 18,7% și azotul între 1,65 — 2,7%.

Sulfurul combustibil prezintă valori ridicate, cuprinse între 1,3 — 5,6%, datorite piritei din cărbune. Puterea calorică superioară arată valori cuprinse între 6777—7304 Kcal/kg, iar cea inferioară între 6512—7045 Kcal/kg.

Datele ridicate obținute pentru puterea calorică și carbon ne îndreptătesc a considera cărbunele de la Țebea ca un cărbune brun.



## V. STRUCTURA PETROGRAFICĂ A CĂRBUNELUI DE LA ȚEBEA, METAMORFISMUL SĂU ȘI CAUZELE ACESTUI METAMORFISM

Aspectul macroscopic și structura microscopică ne îndreptățesc a considera că la cărbunele de la Țebea este cazul unui lignit care a suferit unele transformări ulterioare formării lui.

Într-adevăr alcătuirea petrografică a acestui cărbune este asemănătoare cu a lignitului la care, după cum se știe, masa de bază și xilitele joacă rolul principal. La cărbunele de la Țebea culoarea a devenit neagră și se observă un oarecare luciu. Xilitele prezintă fără excepție culoarea neagră cu un luciu slab, ceea ce în studiul macroscopic poate duce uneori la o confuzie cu vitritul. Toate aceste fapte ne îndreptățesc a considera că la cărbunele de la Țebea se poate vorbi de un metamorfism. În tot cazul toate observațiile de ordin petrografic indică un grad de carbonificare mai înaintat decât al lignitului obișnuit. Analiza petrografică și cea chimică au stabilit că acest cărbune reprezintă un cărbune brun.

Metamorfismul prezentat de acest cărbune s-ar putea explica greu numai pe baza unor considerațiuni de ordin geologic. Din situația geologică a bazinului Țebea — Brad rezultă în primul rând că grosimea sedimentelor acoperitoare ale stratelor de cărbune nu este mare. Pentru zona în care s-a făcut colectarea probelor, stratele de cărbune se află la o adâncime de cca 150 m. Prin urmare nu ar putea fi vorba de un metamorfism regional datorat greutateii sedimentelor acoperitoare.

Ar exista posibilitatea unui dinamometamorfism. Într-adevăr regiunea a fost cutată. Cutările au fost slabe, înclinările stratelor sînt mici și ele se pot observa în toată zona în care s-au colectat probe.

Nu rămîne decît ipoteza unui metamorfism termic. 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 stratelor de cărbune a temperaturii unei roci așa cum am dedus că este cazul și în zăcămintul pliocen de la Borsec.

Considerăm că eruptivul terțiar a avut o mare influență în metamorfizarea cărbunilor de la Țebea. După cum am văzut, eruptivul terțiar se dezvoltă în sud-vestul perimetrului și această fază începe la finele Sarmatianului, erupțiunile acoperind depozitele sarmațiene. Peste depozitele sarmațiene și cele tortoniene se așează o calotă de aglomerate vulcanice, tufuri, breccii și conglomerate andezitice. Este foarte probabil ca aceste roci să reprezinte sursa de temperatură ce a produs metamorfismul diatermic al cărbunilor de la Țebea-Brad. Temperatura ridicată a avut ca urmare schimbarea culorii cărbunelui care a devenit neagră și transformarea tuturor





xilitelor în metaxilite. Cărbunele a ajuns în stadiul de cărbune brun. Această influență s-a exercitat desigur cu o intensitate mai puternică pentru stratele de deasupra și cu o intensitate mai slabă pentru stratele cele mai de jos.

În acest sens sînt interesante observațiile făcute de T.P.E.D.M.N. cu privire la caracteristicile calitative și tehnologice ale cărbunelui de la Țebea. După datele T.P.E.D.M.N. rezultă că conținutul de materii volatile scade de la stratele din partea inferioară a complexului cărbunos către partea superioară a acestuia, iar puterea calorică superioară și inferioară cresc de la bază către partea superioară a complexului respectiv, de la stratul A la stratul II. Această situație anormală nu poate fi decît urmarea metamorfismului diatermic suferit de stratele de cărbune.

În concluzie rezultă că există o mare asemănare între zăcămintele de la Țebea-Brad și cel de la Borsec cu privire la cauzele care au produs metamorfismul cărbunilor.

## VI. CONCLUZII

Bazinul Țebea-Brad este alcătuit din depozite cuaternare, pliocene și miocene care se reazimă peste un fundament format din depozite mezozoice (Cretacic și Juristic) și din roci eruptive vechi (ofiolite), acoperite cu aglomerate vulcanice. Depozitele sarmațiene au o importanță remarcabilă prin întinderea suprafeței ce ocupă și prin faptul că ele cuprind stratele de cărbuni.

În Sarmațian se pot deosebi 2 orizonturi importante. În orizontul inferior se intercalează la bază 2 strate de cărbuni importante : A și I, iar la partea superioară 3 strate de cărbuni cu extindere regională : II, III și IV, din care stratul II este important. În orizontul superior apar intercalații cărbunoase fără valoare economică. Depozitele neogene ale bazinului sînt dispuse sub forma unui sinclinal asimetric.

Elementele de constituție în ordinea importanței lor sînt următoarele : masa de bază, metaxilitul, vitritul, gelurile, rășinile, cuticulele, celulele suberinice, scleroții, fuzinitul.

Masa de bază are rolul cel mai important din punct de vedere cantitativ ; ea prezintă crăpături neregulate în formă de mozaic. În unele locuri ea conține cuticule.

Metaxilitele constituie cele mai caracteristice resturi de plante din cărbune. Celulele lor sînt pline fie cu gel humic (metaxilite gelificate), fie cu rășină. Ele prezintă inelele anuale și arată proveniența lor din arbori cu frunză sau lemne de conifere.



TABELUL 2

Analiza chimică a cărbunelui de la Tebea

Nr. crt.	Locul de unde s-a luat proba	Date raportate la proba de laborator														Cărbune anhidru Cenușă Cen 105°	Date raportate la materia combustibilă									
		Umiditate de imbibare U <sub>i</sub>	Umiditate higroscopică U <sub>h1</sub>	Cenușă Cen <sub>1</sub>	Materii volatile M <sub>v1</sub>	Carbon fix C <sub>f1</sub>	Cocs Ko <sub>1</sub>	Aspectul cocsului	Carbon C <sub>1</sub>	Hidrogen H <sub>1</sub>	Sulf combustibil S <sub>c1</sub>	Sulf total St <sub>1</sub>	Oxygen O <sub>1</sub>	Azot N <sub>1</sub>	Puterea calorifică		Materii volatile M <sub>v<sub>mc</sub></sub>	Carbon fix C <sub>f<sub>mc</sub></sub>	Carbon C <sub>mc</sub>	Hidrogen H <sub>mc</sub>	Sulf combustibil S <sub>c<sub>mc</sub></sub>	Oxygen O <sub>mc</sub>	Azot N <sub>mc</sub>	Puterea calorifică		
															Superioară Kcal/kg P <sub>s1</sub>									Inferioară Kcal/kg P <sub>i1</sub>	Superioară Kcal/kg P <sub>s<sub>mc</sub></sub>	Inferioară Kcal/kg P <sub>i<sub>mc</sub></sub>
1	Stratul I, oriz. 140, suitorul 9.	10,0	11,95	23,95	29,4	24,7	48,65	pulbere	40,85	2,7	1,6	1,7	7,8	1,15	3 680	3 402	30,65	54,35	45,65	75,5	5,0	2,95	14,45	2,1	6 802	6 532
2	Stratul I, oriz. 140, suitorul 10.	6,65	15,25	25,9	23,7	28,5	54,4	pulbere	38,1	2,5	1,6	2,05	9,05	0,95	3 599	3 333	33,15	45,4	54,6	73,0	4,8	3,05	17,35	1,8	6 895	6 636
3	Stratul I, oriz. 140, suitorul 11, abataj 11 Est	9,4	13,7	18,05	28,2	30,65	48,7	pulbere	43,8	3,1	1,8	1,95	8,95	1,2	4 250	3 944	23,45	47,9	52,1	74,45	5,25	3,05	15,2	2,05	7 221	6 938
4	Stratul I, oriz. 140, suitorul 11, abataj 11 Vest	9,0	14,85	14,7	28,5	32,95	47,65	pulbere	44,9	2,95	2,3	2,4	10,1	1,2	4 343	4 041	19,3	46,4	53,6	73,05	4,8	3,75	16,45	1,95	7 068	6 809
5	Stratul I, oriz. 140, suitorul 12, abataj 12 Est	8,75	12,85	15,25	32,2	30,95	46,2	pulbere	46,5	3,05	3,1	3,15	9,45	1,05	4 474	4 180	19,45	51,0	49,00	73,65	4,8	4,9	15,0	1,65	7 085	6 826
6	Stratul I, oriz. 140, suitorul 12, abataj 12 Vest.	4,5	14,15	19,35	29,6	32,4	51,75	pulverulent	45,85	2,95	2,7	2,75	9,1	1,4	4 413	4 142	23,8	47,75	52,25	73,95	4,75	4,35	14,7	2,25	7 118	6 862
7	Stratul I, oriz. 140, suitorul 12 a	6,45	15,8	11,1	32,15	34,5	45,6	pulbere	49,85	3,2	2,05	2,2	10,4	1,15	4 868	4 562	14,3	48,25	51,75	74,8	4,8	3,1	15,6	1,7	7 304	7 045
8	Stratul I, oriz. 140, suitorul 13, abatajul 13 Est	9,65	12,65	18,75	28,8	30,15	48,9	pulbere	42,65	2,8	2,9	3,05	9,5	1,1	4 168	3 883	24,15	48,85	51,15	72,35	4,75	4,9	16,15	1,85	7 070	6 813
9	Stratul I, oriz. 140, suitorul 13, abatajul 13 Vest	5,55	13,3	18,9	31,95	30,3	49,2	pulbere	45,85	3,15	3,5	3,6	8,6	1,15	4 350	4 067	23,3	51,3	48,7	73,65	5,1	5,6	13,8	1,85	6 988	6 713
10	Stratul II, oriz. 206, galeria de înaintare 206 Vest	8,7	16,45	8,5	30,5	35,85	44,35	pulverulent	49,0	3,15	1,15	1,25	11,25	1,8	4 641	4 320	11,35	45,95	54,05	73,85	4,75	1,75	16,95	2,7	6 995	6 739
11	Stratul II, oriz. 199, galeria de înaintare 199 Vest	13,7	13,3	13,05	27,9	32,05	45,1	pulbere	43,5	2,95	1,85	1,9	10,3	1,35	4 063	3 742	17,9	46,55	53,45	72,55	4,9	3,1	17,2	2,25	6 777	6 512
12	Stratul II, oriz. 194, abatajul frontal	11,0	16,35	7,3	29,85	35,5	42,8	plbere	48,1	3,05	0,85	1,05	11,7	1,65	4 530	4 201	10,05	45,7	54,3	73,6	4,65	1,3	17,95	2,5	6 931	6 680
13	Stratul II, oriz. 198, abatajul frontal	10,7	16,5	5,45	31,15	36,2	41,65	pulbere	50,0	3,15	1,0	1,05	11,75	1,45	4 699	4 366	7,5	46,25	53,75	74,25	4,65	1,5	17,45	2,15	6 977	6 726
14	Stratul II, Mina Marta, oriz. 302, galeria de deschidere	8,45	17,5	9,4	30,25	34,4	43,8	pulverulent	47,0	3,1	2,15	2,25	10,95	1,45	4 499	4 176	12,7	46,8	53,2	72,7	4,8	3,3	16,95	2,25	6 959	6 700
15	Stratul II, Mina Marta, oriz. 289, galeria de deschidere	1,3	18,75	12,35	31,7	35,9	48,25	pulbere	48,95	3,15	1,4	1,4	12,65	1,45	4 630	4 340	15,45	46,9	53,1	72,4	4,65	2,1	18,7	2,15	6 849	6 598
16	Stratul II, Mina Marta, oriz. 269, galeria de deschidere	11,7	16,2	7,35	30,5	34,25	41,6	pulbere	47,55	3,15	1,25	1,4	11,3	1,5	4 436	4 099	10,2	47,1	52,9	73,45	4,85	1,95	17,45	2,3	6 851	6 589
17	Stratul II, Mina Marta, frontul de lucru din planul secundar	9,45	15,95	9,5	29,4	35,7	45,2	pulverulent	48,2	3,25	1,6	1,7	10,7	1,35	4 583	4 255	12,75	45,15	54,85	74,05	5,0	2,45	16,45	2,05	7 040	6 770

Vitritul se prezintă sub formă de fișii subțiri, lucioase și are un rol mai puțin important în comparație cu masa de bază.

Gelurile umple golurile, crăpăturile sau fisurile existente odinioară în masa de turbă și formează cuiburi de gel.

Rășinile sînt cuprinse mai ales în metaxilite, dar se pot observa rășini și în masa de bază sau în vitrite.

Cuticulele sînt destul de frecvente și se caracterizează printr-o bună conservare. Cele mai multe sînt dispuse în formă de grupuri în masa de bază, dînd acesteia caracterul de clarit. La stratul II cuticulele sînt mai frecvente în comparație cu stratul I, fapt care explică rezistența mai mare a cărbunelui din stratul II.

Celulele suberinice se observă foarte rar, iar macrospori și polen nu s-au putut distinge.

Scleroții apar destul de rar în cărbunii de la Țebea. Formele lor sînt foarte variate și caracteristice pentru cărbunii terțiar. Cei mai frecvenți sînt scleroții monocelulari (*Sclerotites cavatoglobosus*), teleutosporii și scleroții pluricelulari (*Sclerotites multicellulatus*). A fost pus în evidență un sporangiu cu spori de ciupercă, la care spori nu au fost încă puși în libertate. Fuzitul prezintă numai în unele locuri o oarecare frecvență și prezența lui este legată întotdeauna de masa de bază. Apare de obicei sub formă de fragmente mici. La fragmentele de dimensiuni mai mari se observă inelele anilor, razele medulare etc. Fuzinitul are rolul cel mai important în timp ce semifuzinitul apare în cazurile cele mai rare. Fuzinitul este îmbucătățit prin crăpături pronunțate. La stratul I fuzitul este mai frecvent în comparație cu cărbunele stratului II.

Micrinitul apare mult mai rar decît fuzitul și rolul lui este practic nul.

Dintre componenții minerali pirita primară este destul de frecventă și se prezintă sub formă de granule mici, sau cuiburi cuprinse în masa de bază. În acest cărbune apar frecvent intercalații de marno-calcare sub formă de fișii subțiri sau sub formă de mici elipse legate între ele. Granulele de cuarț se întîlnesc foarte rar, în schimb sînt frecvente alternanțele fine sau amestecurile confuze de substanță minerală și cărbunoasă.

Au fost puse în evidență următoarele deosebiri între cărbunele stratelor I și II. Cărbunele stratului I este mult mai friabil și extracția lui se face fără ajutorul explozivilor. Acest cărbune nu conține gaz metan.

Cărbunele stratului II este mult mai compact și rezistent (extracție numai cu explozivi), stratificația este mai puțin clară, iar spărtura nere-



gulață, colțuroasă, cu muchii tăioase. Rezistența mai mare se explică prin existența unui mare număr de cuticule care dau un aspect claritic masei de bază.

Cărbunile de la Țebea prezintă proprietatea de alterare și autoaprindere. Friabilitatea constituie un factor ce facilitează autoaprinderea. Problema stocării și aceea a transportului prezintă importanță pentru folosirea rațională a acestor cărbuni.

Cu privire la geneza cărbunilor, metaxilitele și corpurile bituminoase ne arată că arborii cu frunză au avut rolul cel mai important. Structura metaxilitelor ne arată spre exemplu prezența lemnului de stejar sau de tei. Sint însă și cazuri când structura metaxilitelor indică prezența lemnului de conifere. Astfel se observă vasele longitudinale, raze medulare, inelele anilor, rășini de forme cele mai variate. Se întâlnesc foarte des detaliile caracteristice lemnului de *Taxus baccata*.

La formarea cărbunelui a avut loc o transformare selectivă a resturilor de plante. S-au format masa de bază fără structură și metaxilitele cu structuri celulare din cele mai clare. Transformarea selectivă este funcție de acoperirea cu apă mai mult sau mai puțin perfectă, dar și de impregnarea cu rășină a structurilor păstrate. Cea mai mare parte a metaxilitelor conțin numeroase rășini. Rezultatele menționate pînă în prezent, cantitatea foarte mică de fuzit și cantitatea mare de pirită, ne arată că acest cărbune s-a format dintr-un material vegetal autohton la care au predominat plantele cu frunză. Descompunerea lui s-a făcut printr-o acoperire cu apă aproape permanentă.

Rezultatele analizei chimice ne arată un conținut foarte ridicat de apă higroscopică datorat existenței în mare măsură a metaxilitelor. Materiile volatile au valori ridicate datorate corpurilor bituminoase (rășini, cuticule) aflate în cărbune. Sulfurul combustibil prezintă de asemenea valori ridicate datorite piritei primare existente în cărbune. Cocsul obținut este pulverulent sau chiar în stare de pulbere. Rezultatele analizei petrografice și chimice indică prezența unui cărbune brun. Aceleași rezultate împreună cu observațiunile făcute pe teren arată că acest cărbune a suferit un metamorfism termic. Eruptivul terțiar ce se dezvoltă în sud-vestul bazinului a avut o mare influență la metamorfozarea cărbunilor. Peste depozitele sarmațiene și cele tortoniene se așează o calotă de aglomerate vulcanice, tufuri, breccii și conglomerate andezitice. Este probabil ca aceste roci să reprezinte sursa de temperatură ridicată ce a produs metamorfismul cărbunilor de la Țebea-Brad. Temperatura ridicată a produs schimbarea



culorii cărbunelui și transformarea tuturilor xilitelor în metaxilite. Această influență s-a exercitat cu o intensitate mai puternică pentru stratele de deasupra în comparație cu stratele cele mai de jos.

---

#### BIBLIOGRAFIE

- Ghițulescu T., Socolescu M. (1941) Studiul geologic și minier al Munților Metaliferi. *An. Inst. Geol.* XXI. București.
- Hantken M. (1878) Die Kohlenflöze der Kohlenbergbaue in den Ländern der ungarischen Krone. Budapest.
- Hauer G., Stache Fr. (1863). Geologie Siebenbürgens. Wien.
- Lóczy L. (1917) Einige Betrachtungen über den geol. Aufbau der Geosynklinalen des siebenbürgischen Erzgebirges im weiteren Sinne und der nordwestlichen Karpathen. *Földt. Kézl.* XLVII.
- Mücke K. (1915) Beitrag zur Kenntnis des Karpathensandsteins im siebenbürgischen Erzgebirge. *Verh. d.k.k.R.A.* Wien.
- Pálffy M. (1901) Geologische Notizen aus dem Tale des Aranyosflusses. *J. ber. d.k. ung. geol. A. f.* 1901.
- Pálffy M. (1908) Umgebung von Abrudbánya Zone 20 col. XXVIII, 1 : 75 000. Erläuterung z. geol. Spezialkarte d. Land. ung. Krone. Budapest.
- Papp K. v. (1917) Die Umgebung des Dimbuberges bei Zlatna. *J. ber d. k. geol. R.A.*, 1915. Budapest.
- Primicz I. (1878) Diabazporphyrite und Melaphyre aus Siebenbürgen. *Földt. Kézl.* III. Budapest.
- 





Institutul Geologic al României

PLANȘA I



## PLANȘA I

- Fig. 1. — Masă de bază cu crăpături neregulate. Tebea, mina Marta, stratul II, planul înclinat secundar, proba 5, suprafața lustruită 161. × 170.  
Grundmasse mit unregelmässigen Rissen. Tebea, Grube Marta, Flöz II, Sekundäre Schiefebene, Probe 5, Anschliff 161. × 170.
- Fig. 2. — Cuib de gel cu crăpături neregulate. Tebea, mina Marta, stratul II, planul înclinat secundar, proba 5, suprafața lustruită 161. × 170.  
Gelnest mit unregelmässigen Rissen. Tebea, Grube Marta, Flöz II, Sekundäre Schiefebene, Probe 5, Anschliff 161. × 170.







1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



PLANȘA II



## PLAȘA II

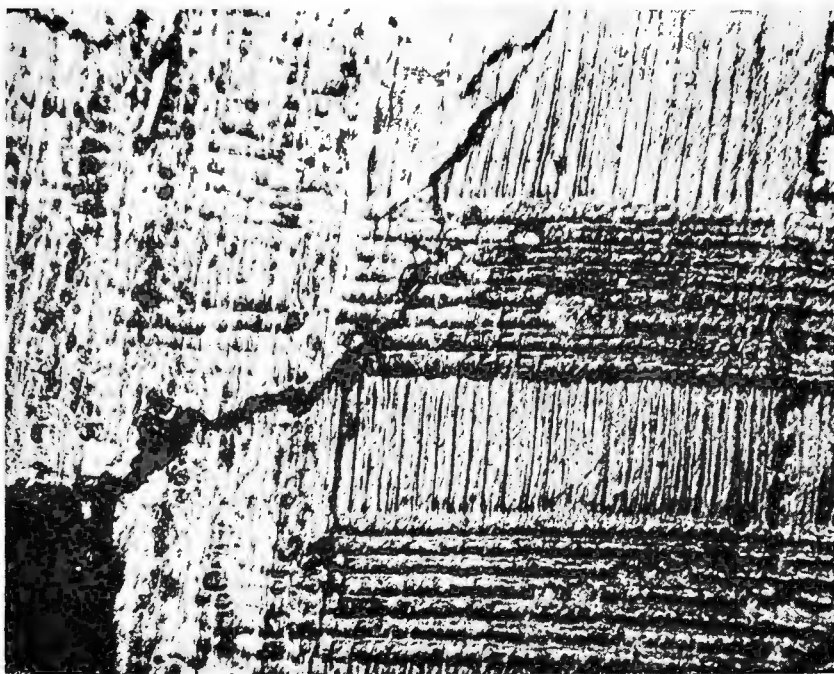
Fig. 1. — Metaxilit reprezentind lemn de *Taxus baccata*, cu vase longitudinale și raze medulare, în secțiune radială. Tebea, sectorul I, orizontul 140 est, stratul I, suitorul 12, abatajul est, proba 5, suprafața lustruită 75. × 170.

Metaxyllit, Holz von *Taxus baccata* mit länglichen Gefäßen und Markstrahlen in strahlenförmigen Schnitt darstellend. Tebea, Sektor I, Horizont 140 Ost, Flöz I, Schacht 12, Abbau Ost, Probe 5, Anschliff 75. × 170.

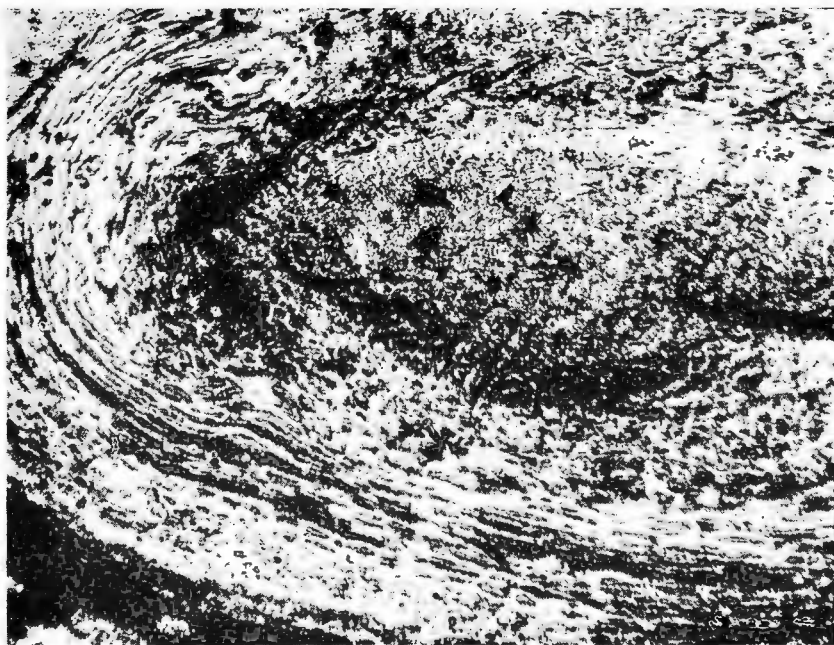
Fig. 2. — Metaxilit reprezentind o parte dintr-o tulpină presată, în secțiune transversală. Tebea, sectorul I, orizontul 140 est, stratul I, suitorul 12, abatajul vest, proba 3, suprafața lustruită 95. × 170.

Metaxyllit, den Teil eines gepressten Stammes im Querschnitt darstellend. Tebea, Sektor I, Horizont 140 Ost, Flöz I, Schacht 12, Abbau West, Probe 3, Anschliff 95. × 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



PLAŢA III



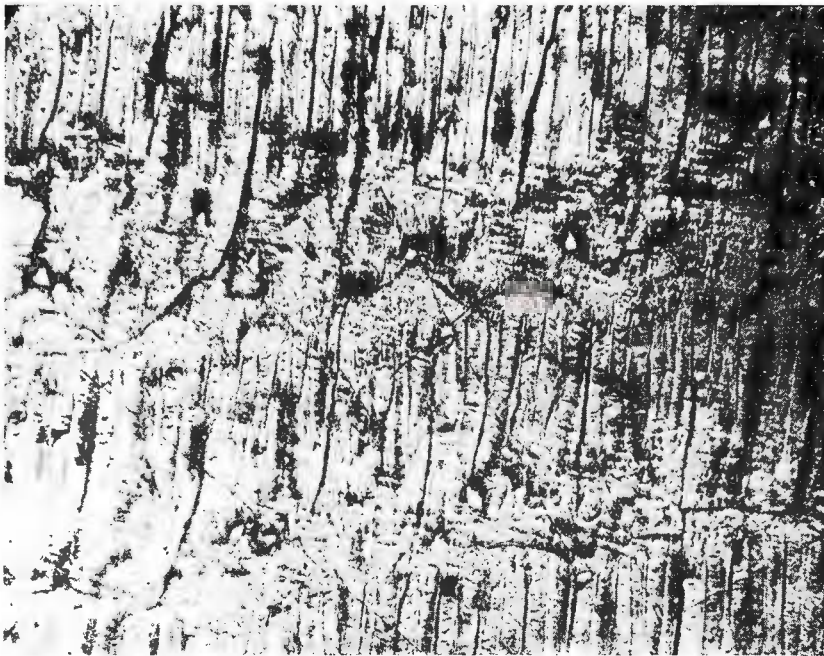
### PLANȘA III

- Fig. 1. — Metaxylit cu inelele anilor și granule de rășină. Tebea, sector I, orizontul 140 est, stratul I, suitorul 12, abatajul est, proba 4, suprafața lustruită 73.  $\times 170$ .  
Metaxyllit mit Jahresringen und Harzkörnern. Tebea, Sektor I, Horizont 140 Ost, Flöz I, Schacht 12, Abbau Ost, Probe 4, Anschliff 73.  $\times 170$ .
- Fig. 2. — Metaxilit cu inelele anilor, crăpături în zonele de anotimp uscat și rășini în zonele de anotimp umed. Tebea, mina Marta, orizontul 302, stratul II, proba 4, suprafața lustruită 113.  $\times 60$ .  
Metaxyllit mit Jahresringen, Rissen in den Zonen trockener Jahreszeit und Harze in den Zonen feuchter Jahreszeit. Tebea, Grube Marta, Horizont 302, Flöz II, Probe 4, Anschliff 113.  $\times 60$ .





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



PLAȘA IV





## PLANȘA IV

- Fig. 1. — Metaxilit reprezentînd inelele anilor și rășini în zonele de anotîmp umed. Țebea, mina Marta, orizontul 302, stratul II, proba 4, suprafața lustruită 113. × 170.  
Metaxyllit, Jahresringe und Harze in den Zonen feuchter Jahreszeit darstellend. Țebea, Grube Marta, Horizont 302, Flöz II, Probe 4, Anschliff 113. × 170.
- Fig. 2. — Metaxilit reprezentînd raze medulare cu rășină. Secțiune tangențială. Țebea, sectorul I, stratul I, orizontul 140, suitorul 11, abatajul vest, proba 4, suprafața lustruită 63. × 170.  
Metaxyllit, Markstrahlen mit Harz darstellend. Tangentialschnitt. Țebea, Sektor I, Flöz I, Horizont 140, Schacht 11, Abbau West, Probe 4, Anschliff 63. × 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



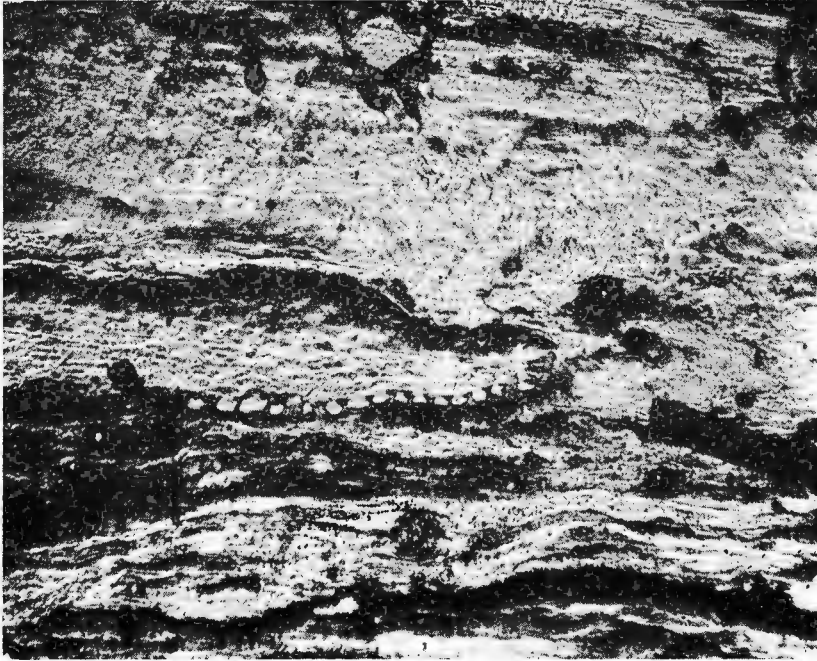
PLANȘA V



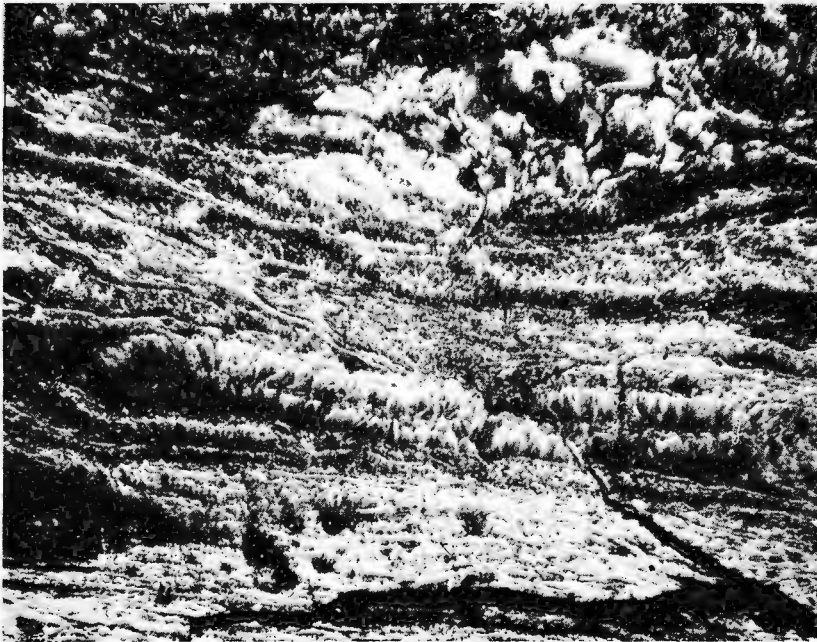
## PLANȘA V

- Fig. 1.** — Cuticulă cu o clară dentiție interioară, cuprinsă în masa de bază. Țebea, mina Marta, orizontul 269, stratul II, proba 5, suprafața lustruită 146. × 170.  
Kutikule mit einer deutlichen inneren Zahnung, in der Grundmasse eingeschlossen. Țebea, Grube Marta, Horizont 269, Flöz II, Probe 5, Anschliff 146. × 170.
- Fig. 2.** — Tulpină complet turtită la care se păstrează numai o linie mediană. Țebea, mina Marta, stratul II, planul înclinat secundar, proba 4, suprafața lustruită 159. × 60.  
Vollständig plattgedrückter Stamm, bei dem nur eine Mitteilinie erhalten ist. Țebea, Grube Marta, Flöz II, Sekundäre Schiefebene, Probe 4, Anschliff 159. × 60.





1



2

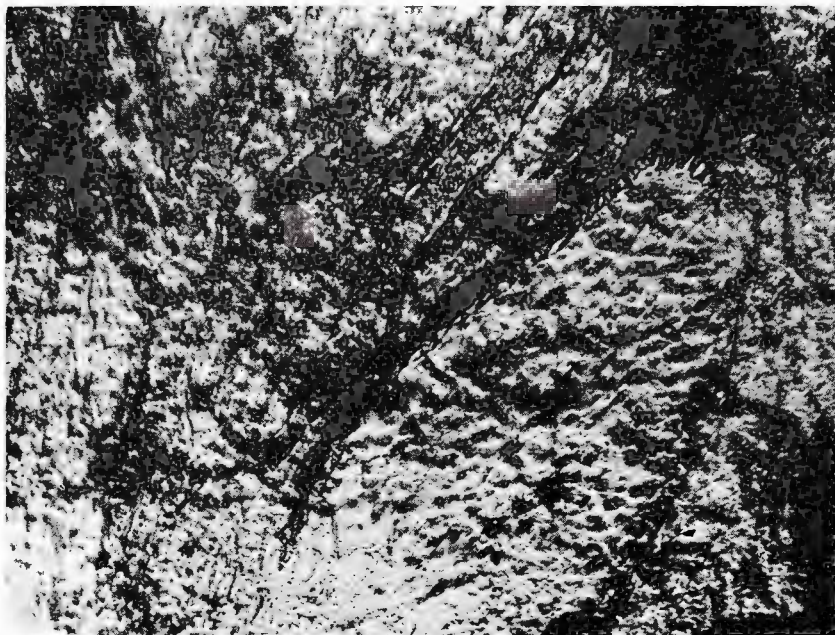
PLANȘA VI



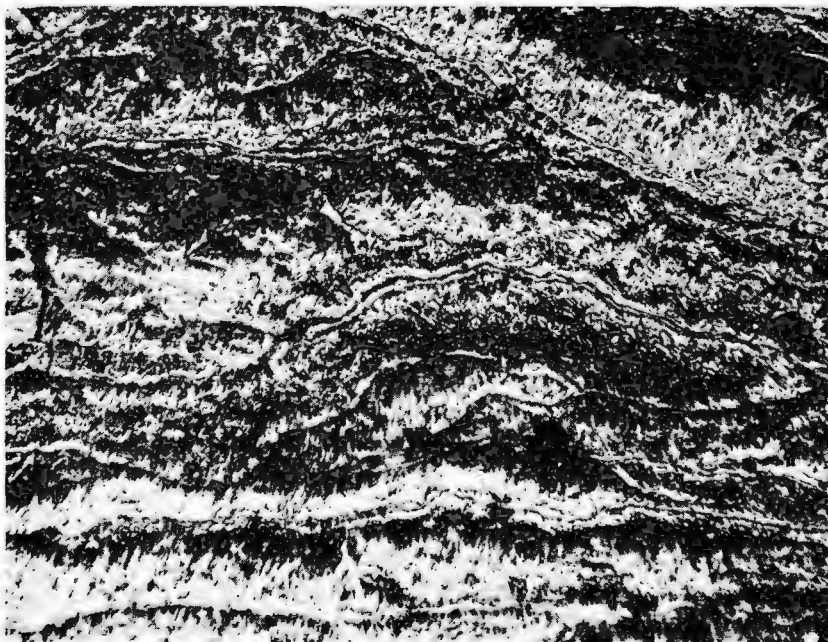
## PLANȘA VI

- Fig. 1. — Cuticulă cu o clară dentiție interioară. Țebea, mina Marta, orizontul 289, stratul II, proba 8, suprafața lustruită 137.  $\times 170$ .  
Kutikule mit einer deutlichen inneren Zahnung. Țebea, Grube Marta, Horizont 289, Flöz II, Proba 8, Anschliff 137.  $\times 170$ .
- Fig. 2. — Cuticule (clarit de cuticule) cu interiorul păstrat. Țebea, mina Marta, orizontul 269, stratul II, proba 7, suprafața lustruită 150.  $\times 170$ .  
Kutikulen (Kutikulenclarit) mit erhaltenem Innern. Țebea, Grube Marta, Horizont 269, Flöz, II, Probe 7, Anschliff 150.  $\times 170$ .





1



2



PLANȘA VII



## PLAȘA VII

- Fig. 1. — Granule de rășină. Tebea, sectorul I, orizontul 140, stratul I, suitorul 10, proba 4, suprafața lustruită 21.  $\times 170$ .  
Harzkörner. Tebea, Sektor I, Horizont 140, Flöz I, Schacht 10, Probe 4, Anschliff 21.  $\times 170$ .
- Fig. 2. — Lentilă mică de vitrit. Tebea, sectorul II, orizontul 206 vest, stratul II, galeria orizont 206, proba 7, suprafața lustruită 186.  $\times 170$ .  
Kleine Vitritlinse. Tebea, Sektor II, Horizont 206 West, Flöz II, Stollen Horizont 206, Probe 7, Anschliff 186.  $\times 170$ .



I. MATEESCU. Petrografia cărbunelui brun de la Țebea-Brad. Pl. VII.



1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



Institutul Geologic al României

**PLAȘA VIII**



## PLANȘA VIII

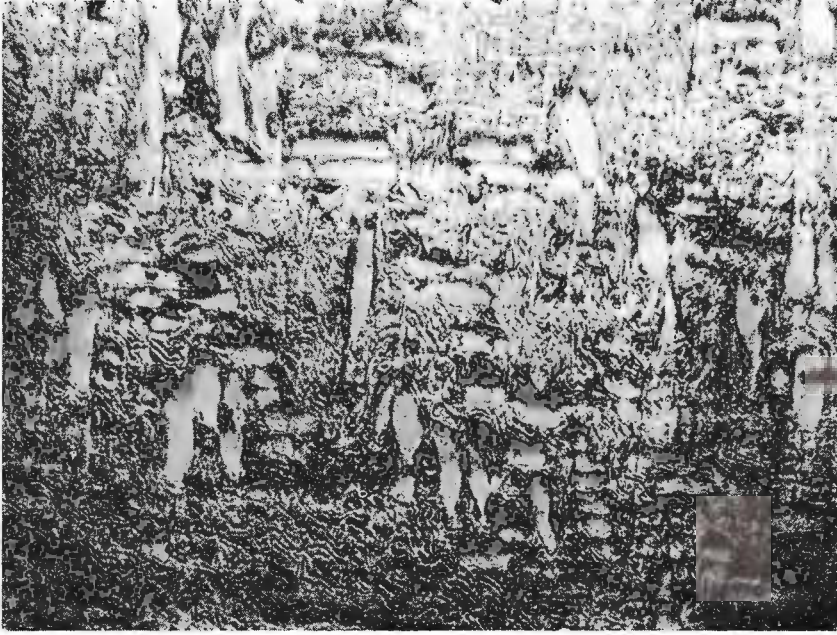
**Fig. 1.** — Metaxilit cu multe rășini păstrind orientarea vaselor longitudinale și a razelor medulare. Țebea, sectorul II, orizontul 199 vest, stratul II, galeria orizont 199, proba 1, suprafața lustruită 175. × 170.

Metaxyllit mit viel Harz, die Orientierung der Längsgefäße und Markstrahlen beibehaltend. Țebea, Sektor II, Horizont 199 West, Flöz II, Stollen Horizont 199, Probe 1, Anschliff 175. × 170.

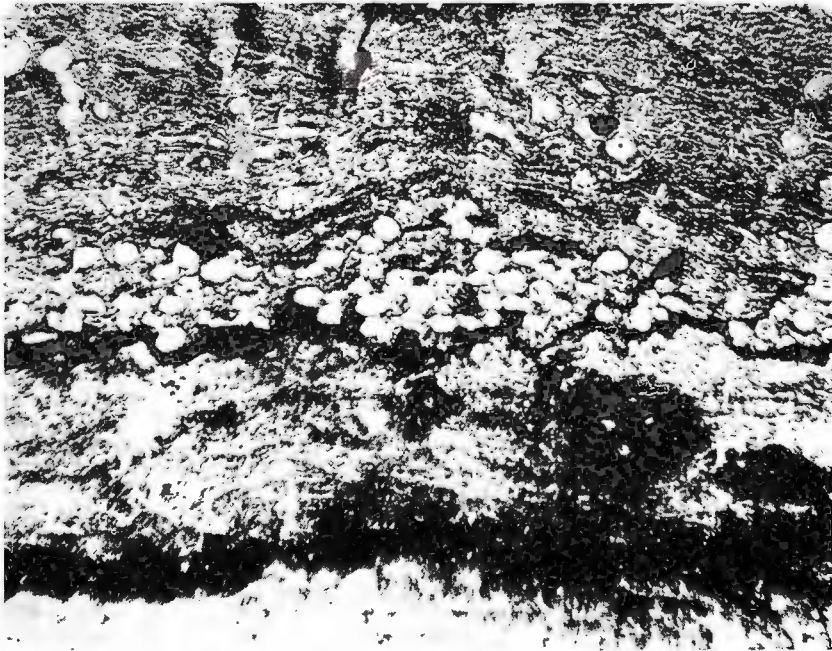
**Fig. 2.** — Grup de rășini de formă rotundă sau eliptică. Țebea, sectorul I, orizontul 140 est, stratul I, suitorul 12, abatajul est, proba 1, suprafața lustruită 88. × 170.

Gruppe runder oder elliptischer Harze. Țebea, Sektor I, Horizont 140 Ost, Flöz I, Schacht 12, Abbau Ost, Probe 11, Anschliff 88. × 170.





1



2

PLANȘA IX



## PLANȘA IX

Fig. 1. — Fuzinit reprezentînd inelele anilor. O parte din celule sînt sfîrîmate. Țebea, sectorul I, orizontul 140 est, stratul I, suitorul 12, abatajul vest, proba 1, suprafața lustruită 92.  $\times 170$ .

Jahresringe darstellender Fusinit. Ein Teil der Zellen sind zertrümmert. Țebea, Sektor I, Horizont 140 Ost, Flöz I, Schacht 12, Abbau West, Probe 1, Anschliff 92.  $\times 170$ .

Fig. 2. — Fuzinit cu inelele anilor, prezentînd puternice deformări. Țebea, sectorul I, orizontul 140 est, stratul I, suitorul 12, abatajul vest, proba 1, suprafața lustruită 92.  $\times 170$ .

Fusinit mit Jahresringen, starke Verformungen aufweisend. Țebea, Sektor I, Horizont 140 Ost, Flöz I, Schacht 12, Abbau West, Probe 1, Anschliff 92,  $\times 170$ .







1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



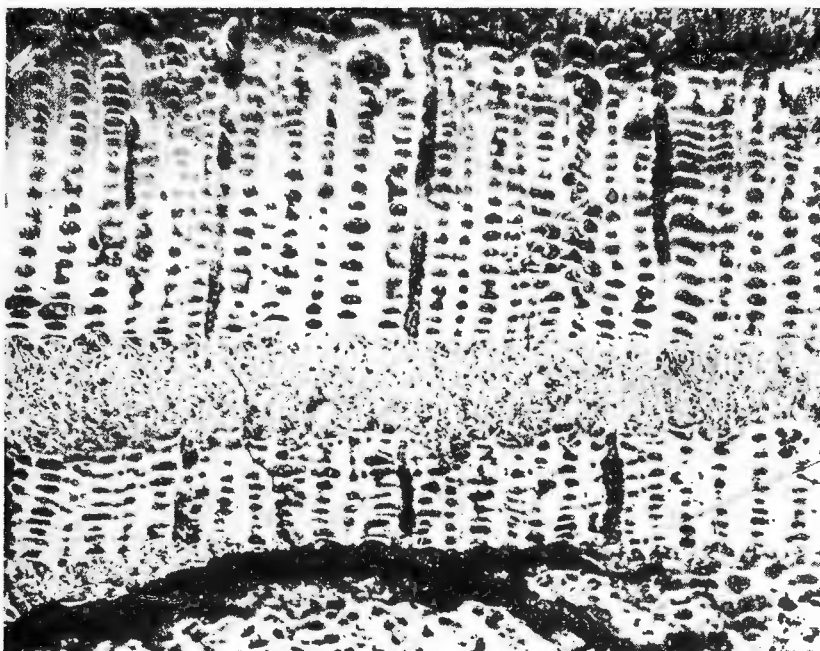
PLANȘA X.



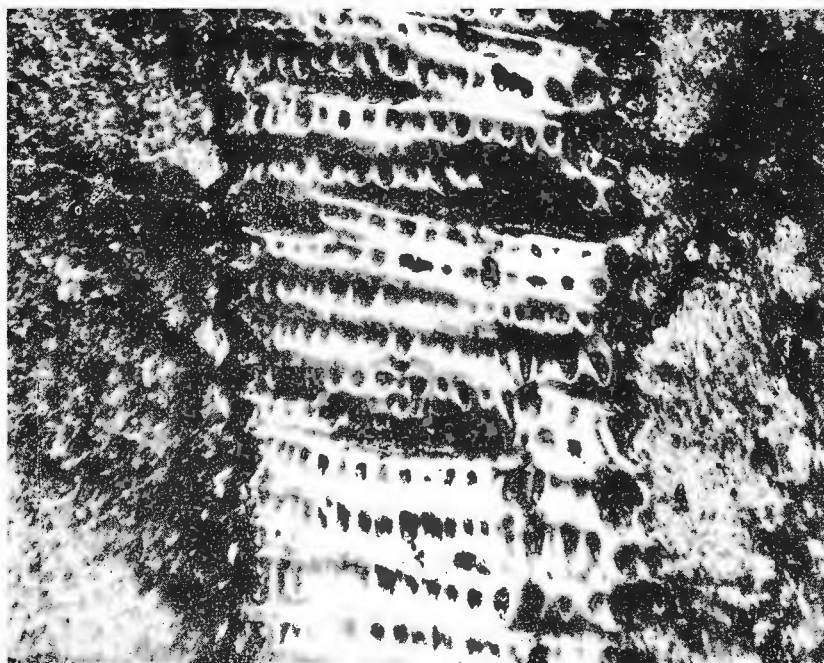
## PLANȘA X

- Fig. 1.** — Fuzinit reprezentînd inelele anilor cu puternice crăpături. Tebea, sectorul I, orizontul 140 est, stratul I, suitorul 12, abatajul vest, proba 1, suprafața lustruită 92. × 170.  
Fusinit, Jahresringe mit starken Rissen darstellend. Tebea, Sektor I, Horizont 140 Ost, Flöz I, Schacht 12, Abbau West, Probe 1, Anschliff 92. × 170.
- Fig. 2.** — Fuzinit cu crăpături. Tebea, sectorul I, orizontul 140 est, stratul I, suitorul 12, abatajul vest, proba 5, suprafața lustruită 99. × 170.  
Fusinit mit Rissen. Tebea, Sektor I, Horizont 140 Ost, Flöz I, Schacht 12, Abbau West, Probe 5. Anschliff 99. × 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



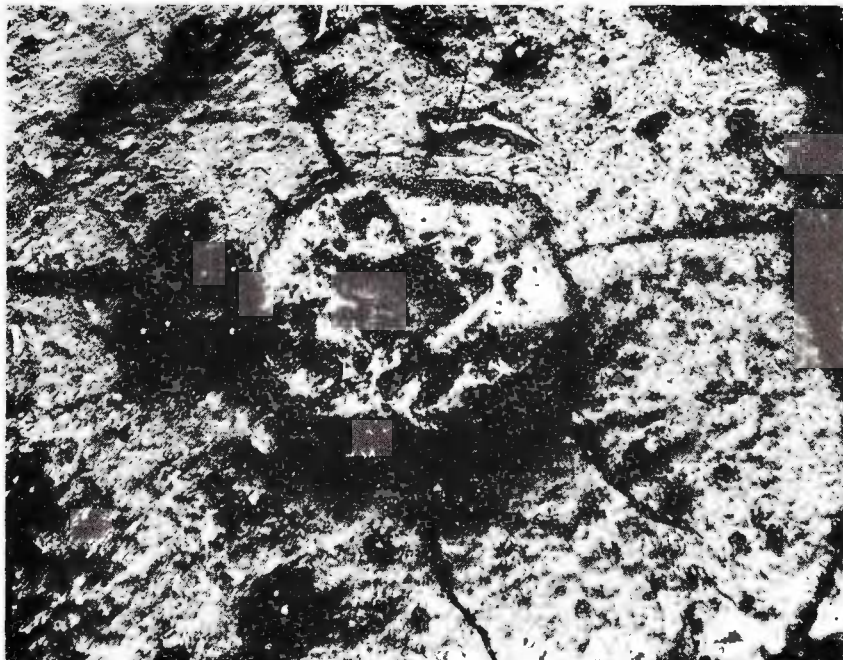
PLANȘA XI



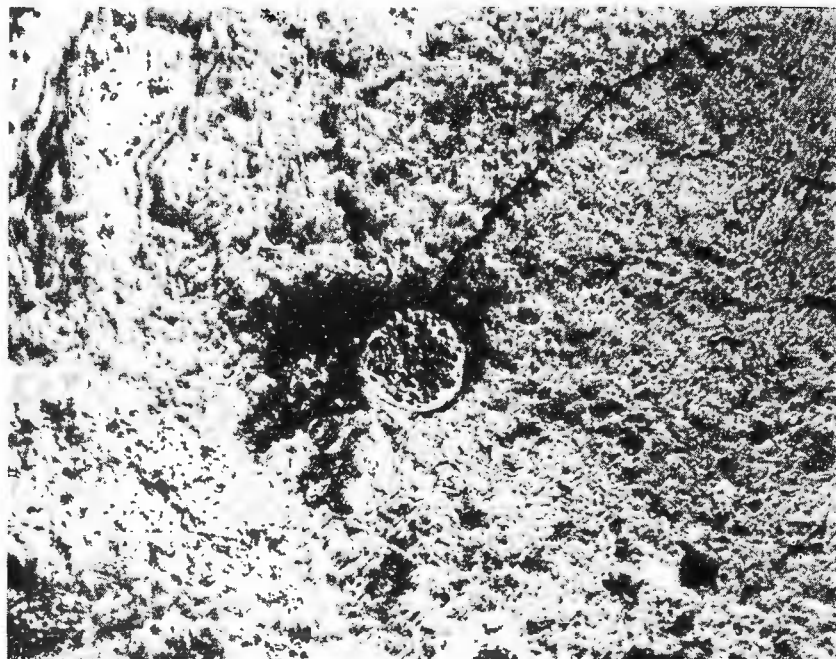
## PLANȘA XI

- Fig. 1. — Scleroțiu mare în masa de bază. Țebea, stratul II, Proba IV, suprafața lustruită 45. × 170.  
Grosses Sklerotium in der Grundmasse. Țebea, Flöz II, Probe IV, Anschliff 45. × 170.
- Fig. 2. — Scleroțiu pluricelular. Țebea, mina Marta, orizontul 289, stratul II, proba 4, suprafața lustruită 129. × 170.  
Mehrzelliges Sklerotium. Țebea, Grube Marta, Horizont 289. Flöz II, Probe 4, Anschliff 129. × 170.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



# DIE PETROGRAPHISCHE STRUKTUR DER BRAUNKOHLE VON ȚEBEA-BRAD, IHRE METAMORPHOSE UND DIE URSACHEN DERSELBEN

VON

I. MATEESCU

(Zusammenfassung)

---

Für die Ausarbeitung eines petrographischen und chemischen Studiums über die sarmatischen Braunkohlen des Țebea-Brad Beckens, wurden Proben aus den Gruben Puțul Nou und Marta gesammelt.

Vorausgehend wurden die geologischen Berichte über das Țebea-Brad-Becken, über die Grubenarbeiten, über die Kohlenflöze und über die in der Țebea-Grube vorhandenen Arbeitsplätze studiert. Das Țebea-Brad-Becken besteht aus quartären, pliozänen und miozänen Ablagerungen. Es liegt auf einem Grundgebirge das aus mesozoischen Ablagerungen, (Kreide und Jura) und aus alten Eruptivgesteinen (Melaphyre) besteht und von vulkanischen Agglomeraten bedeckt wird. Die Sarmatablagerungen nehmen grosse Flächen ein und umfassen die Braunkohlenflöze. Im Sarmat können zwei bedeutende Horizonte unterschieden werden und zwar :

An der Basis ein 90—150 m mächtiger Horizont, in dem sich im unteren Teil zwei bedeutende Kohlenflöze — Flöz A und Flöz I — einschalten, während im oberen Teil drei Kohlenflöze regionaler Ausbreitung — Flöz II, III und IV — eingeschaltet sind, wovon Flöz II bedeutungsvoll ist ;

Der obere, 100—350 m mächtige Horizont mit einigen schwachen, ökonomisch wertlosen Kohleneinlagerungen.

Die Gesteine, die das tertiäre Eruptiv darstellen,, entwickeln sich im südwestlichem Teil des Perimeters und werden der dritten, zu Ende des Sarmats beginnenden Phase der tertiären Ausbrüche zu-





geschrieben. Über den Sarmat- und Tortonablagerungen wurde eine aus vulkanischen Agglomeraten, Tuffen, Brekzien und andesitischen Konglomeraten bestehende Kappe abgelagert.

Die neogenen Ablagerungen des Tebea-Brad-Beckens sind in Form eines asymmetrischen, SO—NW gerichteten Synklinals gefaltet. Der Schichtenkomplex, die Kohlenflöze miteingeschlossen, weist Einfälle von 10—15°NO auf. Sie werden von einer Hauptverwerfung längs des Crişul-Baches durchzogen.

Bezüglich der Kohlenflöze ist folgendes zu vermerken :

Flöz A besteht im allgemeinen aus 2—3 Kohlenbänken, deren Mächtigkeit zwischen 0,5—3 m schwankt. Dort wo der Flöz aus einer einzigen Bank besteht, beträgt seine Mächtigkeit 1,16 m.

Flöz I ist der bedeutendste im Gebiet. Seine Mächtigkeit beträgt im allgemeinen 2 bis 3,60 m und weist 1—2 kohlige Kalkmergeleinlagerungen auf. Der Abbau des Flözes I erfolgt in der Tebea-Grube zwischen dem Horizont 160 und 140 mittels Kammern.

Die Mächtigkeit des Flözes II beträgt zwischen 0,50—1,60 m ; taube Einlagerungen fehlen gänzlich und die Gewinnung erfolgt in den Gruben Puşul Nou und Marta mittels Frontalabbau.

Die Mächtigkeit des Flözes III schwankt zwischen 0,20—0,95 m und es sind keine tauben Einlagerungen darin enthalten.

Flöz IV weist Mächtigkeiten von 0,03—0,90 m auf und enthält keine tauben Einlagerungen.

Aus den beiden in der Grube Tebea abgebauten Flözen I und II wurden systematisch 133 petrographische und 17 Mittelproben für chemische Analysen entnommen.

### Ergebnisse über die petrographische Zusammensetzung der Kohlen

Die Kohle von Tebea ist schwarz gefärbt, hat einen schwachen Glanz, eine deutliche Schichtung und einen unregelmässigen oder prismatischen Bruch. Sie wird von einer Reihe von senkrecht auf die Schichtung fallenden Trennungsflächen durchzogen, auf welchen, insbesondere in Flöz I, Kalziumkarbonathäutchen oder solche epigenetischen Pyrits bemerkt werden.

Die Grundelemente der Kohle von Tebea, in der Reihenfolge ihrer mengenmässigen Beteiligung an der Zusammensetzung der Kohle, sind folgende : Grundmasse, Metaxyllit, Vitrit, Gels, Harze, Kutikulen, Korkzellen, Sklerotien, Fusinit.



Die Grundmasse spielt mengenmässig die bedeutendste Rolle. Sie weist mosaikartige, unregelmässige Risse auf und verfestigt untereinander andere Grundelemente und zwar: Metaxyllite, Harze, Kutikulen usw.

Die Metaxyllite stellen schwarze Xyllite, mit einem dem Vitrit ähnlichem Glanz dar. Ihre Zellen sind entweder mit Harzen oder mit humischem Gel angefüllt und werden in diesem letztem Falle als vergelte Metaxyllite bezeichnet. Harzige Körper enthaltende Metaxyllite kommen sehr häufig in der Kohle von Țebea vor. Sonst behalten die Metaxyllite verschiedene Einzelheiten ehemaliger Pflanzen bei wie z.B. Jahresringe. Durch die Einzelheiten, die erhalten blieben, wird ihre Herkunft aus Laubbäumen oder aus dem Holz der Nadelbäume usw. nachgewiesen.

Die Vitrite haben im Vergleich zu der Grundmasse und den Metaxylliten eine geringere Rolle und treten in Form von schmalen glänzenden Streifen auf.

Der humische Gel füllt die ehemals in der Torfmasse vorhandenen Risse und Spalten aus und bildet die sogenannten Gelnester, denen jegliche Spur einer Struktur fehlt und die von zahlreichen unregelmässigen Rissen durchzogen werden.

Die Harzkörper bilden einen ausserordentlich bedeutenden Bestandteil und sind besonders in den Metaxylliten enthalten, können aber auch in der Grundmasse und im Vitrit bemerkt werden. Die Harzkörper treten in der Kohle in Form von sphärischen oder elliptischen Körnern auf. Manchmal weisen die den Nadelbäumen angehörenden Harze an den Rändern feine, charakteristische Risse auf. Die Harze der Metaxyllite sind die häufigsten.

Kutikulen kommen häufig genug vor und zeichnen sich durch einen guten Erhaltungszustand aus. Sie sind dünnwandig, die innere Zahnung ist gut erhalten und bei den meisten ist auch das Innere gut erkennbar. Das Vorkommen der Kutikulen in der Grundmasse verleiht dieser die Natur des Clarits. Im Vergleich zu Flöz I sind die Kutikulen im Flöz II viel häufiger, was auch die grössere Widerstandsfähigkeit der Kohle in demselben erklärt.

Korkzellen werden in den Kohlen von Țebea sehr selten bemerkt, während Makrosporen und Pollen nicht unterschieden werden konnten.

Sklerotien treten selten in den Kohlen von Țebea auf. Ihre Form ist verschiedenartig und zwar einzellig bis mehrzellig; im allgemeinen sind sie den Tertiärkohlen eigen. Am häufigsten treten die einzelligen Sklerotien (*Sclerotites cavatoglobosus*), die Teleutosporen und die mehrzelligen Sklerotien (*Sclerotites multicellulatus*) auf.



Es konnte eine Gruppe mehrzelliger, in einer gemeinsamen Hülle eingeschlossener Sklerotien bemerkt werden, die sicherlich ein Sporangium mit Pilzsporen darstellt, wovon die Sporen noch nicht in Freiheit gesetzt wurden. Einzellige Sklerotien, deren Wände Unterbrechungen aufweisen, kommen am häufigsten vor. Ein nur diesen Kohlen eigener Sklerot, wie dies z.B. bei den Kohlen von Borsec oder Anina der Fall war, konnte nicht gefunden werden.

Fusinit tritt in Form von kleineren, zerbröckelten, nadelförmigen Bruchstücken auf. Grössere Bruchstücke sind selten und weisen auf einige Strukturen ehemaliger Pflanzen hin wie z.B. Jahresringe, Markstrahlen usw. Ein bedeutendes Kennzeichen des Fusinit der Kohlen von Tebea ist die durch Risse hervorgerufene Zerstückelung. Im Vergleich zu Flöz II, kommt der Fusinit in der Kohle des Flözes I viel häufiger vor.

Mikrinit tritt viel seltener als Fusinit auf, so dass dessen Rolle in der Bildung der Kohle praktisch null ist.

*Mineralstoffe in der Kohle.* Pyrit kommt in der Kohle von Tebea häufig genug vor und tritt in beiden Formen auf und zwar: syngenetischer und epigenetischer Pyrit. Die syngenetischen Pyritkörner sind meistens in der Grundmasse eingeschlossen und zuweilen in Form von Nestern angeordnet.

Kalkmergel. Kalkmergelige Einlagerungen treten häufig in der Kohle von Tebea auf und zwar in Form von schmalen, 1–10 mm mächtigen Streifen, oder als kleine miteinander verbundenen Linsen.

Quarz kommt in der Kohle von Tebea sehr selten vor und zwar in Form eckiger oder rundlicher Körner, mit einem ausgesprochenem Relief.

In der Kohle von Tebea sind die feinen Wechselfolgen oder die konfusen Mischungen von Mineral — und Kohle häufig.

### **Ergebnisse über das Erzeugungsmaterial der Kohlen und die Verwandlungsverhältnisse des pflanzlichen Stoffes**

Das Vorkommen der Kutikulen und deren guter Erhaltungszustand deuten darauf hin, dass die Laubbäume in der Bildung dieser Kohlen eine sehr wichtige Rolle hatten. Es wurden den Eichen und Linden eigene Strukturen bemerkt. Bei einigen Xylliten wurde eine Wechselfolge von Jahresringe bildende Zellen bemerkt, die eine Abwechslung des Klimas, in welchem sich die kohlenbildende Flora entwickelte, zeigt.

Viele Xyllite stellen Einzelheiten dar, die ihre Herkunft aus dem Holz von Nadelbäumen andeuten. Es werden längliche Gefässe bemerkt



die folgende Eigenheiten aufweisen: eine in derselben Richtung verlaufende Riefelung, Markstrahlen mit mehreren in einer einzigen Reihe angeordneten Kämmerchen, Jahresringe usw. Sehr häufig werden die Kennzeichen des Holzes von *Taxus baccata* angetroffen.

Bei der Bildung der Kohle fand eine selektive Umwandlung der Pflanzenreste statt, wodurch einige Bildungselemente die Struktur des ursprünglichen Materials verloren, z.B. die Grundmasse. Die Metaxyllite weisen im Gegenteil eine deutliche zellige Struktur auf. Eine Ursache die zur Erhaltung der Pflanzenreste führt, ist die Durchtränkung der Zellen mit Harz, Erhaltung die jedoch insbesondere von der Wasserbedeckung abhängt d.h. von der Absonderung von der Luft.

Der geringe Fusitgehalt beweist eine fast ständige Wasserbedeckung des betreffenden Torflagers. Desgleichen führt das Vorkommen grosser Mengen konkretionären Pyrits zu der Schlussfolgerung, dass diefeuchten Bildungsbedingungen der Kohlschichten stets von einem vollständigen Fehlen des Kontaktes mit der Luft begleitet waren.

Folglich spielte die Vergelung eine sehr bedeutende Rolle, während die Fusitisierung eine Nebenrolle spielte.

### **Ergebnisse über die chemische Analyse der Kohlen. Ergebnisse der Analyse auf die Laboratoriumsproben bezogen**

Die Durchtränkungsfeuchtigkeit schwankt zwischen 1,3—13,7%, während die hygroskopische Feuchtigkeit zwischen 11,95—18,75% liegt. Der sehr hohe Gehalt an hygroskopischem Wasser wird dem Vorkommen der Metaxyllite zugeschrieben.

Der Aschegehalt schwankt zwischen 5,45—25,9%. Die flüchtigen Bestandteile weisen Werte zwischen 23,7—32,2% auf, während der Gehalt an fixem Karbon zwischen 24,7—36,2% liegt. Bei allen Proben war der erzielte Koks staubförmig und schwankte zwischen 41,6—54,4%.

Die Ergebnisse der Elementaranalyse sind wie folgt: der Kohlenstoff weist Werte zwischen 38,1—50%, der Wasserstoff schwankt zwischen 2,5—3,25%, der Sauerstoff zwischen 7,8—12,65% und der Stickstoff zwischen 0,95—1,8%.

Der Schwefel weist als Folge des Pyritgehaltes genug hohe Werte auf und zwar: Der Gesamtschwefel schwankt zwischen 1,05—3,6% und der Brennschwefel zwischen 0,85—3,5%.

Der obere Heizwert liegt zwischen 3599—4868 Kcal/kg und der untere zwischen 3333—4562 Kcal/kg. Bezüglich des Aschegehaltes auf



die wasserfreie Kohle (bei einer Temperatur von 105° getrocknet) bezogen, schwanken die verschiedenen Werte zwischen 7,5—33,15%.

**Angaben auf den Brennstoff bezogen.** Die flüchtigen Bestandteile weisen sehr hohe Werte auf, mit Schwankungen zwischen 45,15—54,35%. Diese hohen Werte sind den in der Kohle enthaltenen bituminösen Körpern (Harze, Kutikulen) zu verdanken. Der fixe Kohlenstoff schwankt zwischen 45,65—54,85%, der Karbon zwischen 72,35—75,5%, der Wasserstoff zwischen 4,65—5,25%, der Sauerstoff zwischen 13,8—18,7% und der Stickstoff zwischen 1,65—2,7%.

Der Brennschwefel weist hohe Werte auf und zwar zwischen 1,3—5,6%, infolge des in der Kohle enthaltenen Pyrits. Der höchste Heizwert befindet sich zwischen 6777—7304 Kcal/kg, während der niedrigste zwischen 6512—7045 Kcal/kg liegt.

### **Unterscheidende Kennzeichen zwischen den Kohlen der Floze I und II. Technologische Eigenschaften**

Die Kohle des Flözes I unterscheidet sich gewissermassen von jener des Flözes II. In erster Reihe ist die Kohle des Flözes I viel zerreibbarer im Vergleich zu jener des Flözes II; deshalb erfolgt deren Abbau ohne Sprengstoff. Die Kohle des Flözes II ist fester und widerstandsfähiger, deshalb erfolgt deren Abbau nur mittels Sprengstoff. Die Schichtung dieser Kohle ist weniger deutlich und deren Bruch ist unregelmässig, eckig, mit scharfen Kanten. Die ausgesprochene Widerstandsfähigkeit dieser Kohle ist durch das Vorhandensein einer grossen Anzahl gut erhaltener Kutikulen zu erklären, die der Grundmasse des Flözes II einen claritischen Charakter verleihen. Der Kohle des Flözes II fehlen die tauben Einlagerungen, sie ist somit sehr rein.

Die Braunkohle von Tebea-Brad enthält kein Methan. Sie verwittert und zündet sich selbst an infolge der Absorption des Sauerstoffes der die Humina oxydiert. Die Absorption wächst in demselben Verhältnis mit der Temperatur. Die Zerreibbarkeit, die besonders der tektonischen Zerquetschung zu verdanken ist, stellt einen Faktor dar der die Selbstenzündung erleichtert. Zusammen mit dem tauben Gestein gelangen auch Kohlenstücke auf die Halde Puțul Nou. Diese zünden sich von selbst an und durch das Verbrennen nimmt das ganze taube Material eine rote Farbe an. Durch Verwitterung und Abschuppen verliert die Kohle an Heizwert.

Infolge der beiden Eigenschaften und zwar Selbstenzündung und Verminderung des Heizwertes, weist das Problem der Einlagerung, der



Einlagerungsdauer, sowie der Beförderung eine besondere Bedeutung für die rationelle Nutzbarmachung dieser Kohlen auf. Gegenwärtig wird die Braunkohle von Țebea als energetische Kohle verwendet, ganz besonders für die Versorgung der Thermozentrale von Gurabarza.

Auf Grund der Analysen die im Laboratorium für Industrialchemie und Elektrochemie des Polytechnikums von Bukarest ausgeführt wurden, könnte die Veredlung der Kohle von Țebea entweder durch direkte Brikettierung mit einem Zusatz von 6—10% Pech erfolgen, wodurch rohe, eiförmige Kohlenbrikette erhalten werden, oder durch Halbverkokung und Brikettierung des Halbkokes. In diesem Fall wird der bei einer Temperatur von 400—500°C erhaltene Koks mit einem Zusatz von ungefähr 12% Pech brikettiert.

### **Ergebnisse über den Inkohlungsgrad der Kohle. Metamorphose der Kohle und Ursache derselben**

Die petrographischen Beobachtungen, sowie die chemische Analyse zeigten, dass diese Kohle eine Braunkohle darstellt und berechtigen die Annahme, dass bei der Kohle von Țebea, ausser tektonischen Ursachen auch eine thermische Metamorphose gewirkt hat.

Tatsächlich könnte der festgestellte Inkohlungsgrad der Kohle schwerlich nur auf Grund geologischer Erwägungen erklärt werden. Aus dem geologischen Verhältnissen des Țebca-Brad-Beckens geht hervor, dass die Mächtigkeit der die Kohlenflöze bedeckenden Ablagerungen nicht bedeutend ist. So befinden sich z. B. die Kohlenflöze in dem Gebiet aus welchem die Proben entnommen wurden, in einer Tiefe von ungefähr 150 m. Somit könnte, infolge des Gewichtes der deckenden Sedimente von keiner Regionalmetamorphose die Rede sein. Es würde vielmehr die Möglichkeit einer Dynamometamorphose bestehen. Tatsächlich war das Gebiet gefaltet. Die Einfälle der Schichten sind jedoch gering und in der ganzen Zone, aus welche Probe entnommen wurden, bemerkbar.

Es bleibt somit nur die Hypothese einer Thermometamorphose. Die hohe Temperatur welcher die Kohle ausgesetzt war ist nicht als von dem unmittelbaren Kontakt mit einem Eruptivgestein herrührend vorstellbar, sondern muss von dem Einfluss aus der Entfernung den die Temperatur eines Gesteins auf die Kohlenschichten ausübte, angenommen werden.

Wir sind der Meinung, dass das Tertiäreruptiv einen grossen Einfluss auf die Metamorphose der Kohlen ausübte. Dieses Eruptivgestein entwickelte sich im Südwesten des Perimeters und beginnt zu Ende des Sarmats, indem die Ausbrüche die sarmatischen Ablagerungen bedeckten.



Sowohl über diesen, als auch über den tortonischen Ablagerungen wurde eine aus vulkanischem Agglomerat, Tuff, Brekzien und andesitischem Konglomerat bestehende Kappe abgesetzt. Es ist sehr wahrscheinlich dass diese Gesteine die Quelle der hohen Temperatur die die Metamorphose der Kohle von Tebea-Brad bewirkte, darstellen. Die hohe Temperatur hatte einen Wechsel der Farbe dieser Kohlen, die schwarz wurden, zur Folge, sowie die Umwandlung aller Xyllite in Metaxyllite. Dieser Einfluss wirkte sich gewiss stärker auf die darüberliegenden Schichten und schwächer auf die untersten Schichten aus.

Folglich besteht eine starke Ähnlichkeit zwischen der Lagerstätte von Tebea-Brad und jener von Borsec in Bezug auf die Ursachen der Metamorphose der betreffenden Kohlen.

---



# STUDIUL PETROGRAFIC AL ANTRACITULUI DE LA SCHELA (GORJ)

DE

I. MATEESCU <sup>1)</sup>

---

## Abstract

Petrographical Study on the Anthracite of Schela (Gorj). The study carried out on fossil plant remnants, on the anatomical structure of coal generating plants and on the presence of *Sclerotites liasinus*, a typical sclerotia of Liassic coals, led to the determination for a Liassic age for the Schela anthracite.

---

## TABLA DE MATERII

	<u>Pag.</u>
Localizarea zăcămintului de antracit de la Schela. . . . .	78
I. Geologia regiunii . . . . .	78
A) Istoricul cercetărilor în regiune . . . . .	78
B) Stratigrafia . . . . .	79
C) Tectonica . . . . .	80
II. Descrierea lucrărilor de exploatare și explorare. . . . .	81
A) Mina Dilma . . . . .	81
B) Mina Padina . . . . .	81
C) Mina Seciu . . . . .	82
D) Lucrările de explorare prin sonde . . . . .	82
III. Caracteristicile zăcămintului de antracit de la Schela. . . . .	82
IV. Studiul plantelor fosile. . . . .	83
V. Studiul petrografic al cărbunelui. . . . .	85
A) Obiectul studiului petrografic al cărbunelui . . . . .	85
B) Colectări de probe de cărbune . . . . .	85
C) Studiul macroscopic al cărbunelui . . . . .	85
D) Studiul microscopic al cărbunelui . . . . .	86

---

<sup>1)</sup> Institutul Geologic, Șos. Kiseleff nr. 55, București.





	<u>Pag.</u>
1. Componentii petrografici ai antracitului . . . . .	86
a) Vitritul . . . . .	86
b) Fuzitul . . . . .	87
c) Structura anatomică a fuzitului . . . . .	88
d) Corpurile bituminoase . . . . .	91
e) Substanțele minerale . . . . .	92
E) Studiul antracitului de la Schela în lumină polarizată. . . . .	93
F) Concluzii referitoare la influența metamorfismului asupra componentilor petrografici ai antracitului. . . . .	94
G) Studiul cantitativ-petrografic al antracitului de la Schela. . . . .	95
VI. Analiza chimică a antracitului de la Schela. . . . .	95
VII. Concluzii . . . . .	97

## LOCALIZAREA ZĂCĂMÎNTULUI DE ANTRACIT DE LA SCHELA

Zăcămintul de la Schela se află situat pe flancul sudic al Carpaților meridionali, în raionul Tg. Jiu. Cărbunii sînt cuprinși într-un complex de roci, cunoscut sub numele de „Formațiunea de Schela“, care se întinde ca o bandă continuă începînd de la Schela pînă dincolo de valea Șușiței, la vest.

## I. GEOLOGIA REGIUNII

### A) ISTORICUL CERCETĂRILOR ÎN REGIUNE

Gr. Ștefănescu (1890) este înclinat să atribuie formațiunii purtătoare de cărbuni de la Schela, vîrsta carboniferă.

L. Mrazec (1895, 1898) acordă denumirea de Formațiune de Schela seriei de depozite sedimentare de pe versantul sudic al munților Vulcan, din apropierea localității Schela. El consideră de vîrstă permocarboniferă această formațiune în baza unei urme de plantă fosilă interpretată drept o *Sigillaria* și în baza conglomeratelor roșietice-violacee de la Merișani.

Gh. Munteanu-Murgoci (1913) atribuie Carboniferului formațiunea de Schela, în baza asemănării petrografice cu o serie carboniferă fosiliferă din Balcani.

Formațiunea de Schela fiind reprezentată prin depozite foarte sărace în resturi organice, a dat prilejul unei întregi serii de discuții în ceea ce privește vîrsta sa. Astfel o serie de autori se gîndesc la vîrsta mezozoică a acestei formațiuni. În acest sens cităm pe M. Drăghiceanu (1890) și Fr. Tola (1897). Alți autori cum ar fi F. Nopcea (1905) și M.



Reinhart (1908) precizează că vîrsta liasică ar corespunde cel mai mult acestei serii.

Studii mai complete au fost executate în regiune de Gh. Manolescu (1933) care, în vara anului 1929, a descoperit resturi de plante fosile în localitatea Pleșa. Aceste resturi fosile au fost determinate drept frunze de *Dictyozamites (Otozamites) bechei* Bronn.

L. Pavelescu (1953) a creiat denumirea de Serie de Tulișa, de vîrstă carboniferă, ce se dezvoltă pe versantul septentrional al munților Vulcan.

A. Semak (1952) a găsit resturi vegetale în mai multe locuri din Formațiunea de Schela. Astfel la Merișorii au putut fi recoltate: *Calamites (Calamitina) undulatus* Sternberg, *Annularia stellata* Schlotheim, *Stigmara* (?), care indică o vîrstă carbonifer-superioară. În anul 1960 A. Semak a determinat la Exploatarea Schela *Anomazamites* sp., plantă caracteristică Liasicului inferior, iar pe valea Viezuroiului a recoltat și determinat o floră caracteristică pentru Liasicul inferior.

I. Hucă<sup>1)</sup> a executat în anul 1963 prospecțiuni pentru argilă refractară în zona Viezuroiu-Schela și consideră Formațiunea de Schela de vîrstă carboniferă.

Între anii 1957—1962 V. Mutihac a întreprins valoroase cercetări care au urmărit stabilirea stratigrafiei și structurii geologice a sedimentarului danubian din nordul Olteniei (între valea Motrului și valea Jiului). În această zonă este cuprinsă și regiunea Schela cunoscută prin zăcămintele de antracit. Datele cu privire la stratigrafia regiunii Schela pe care le redăm mai jos, reprezintă rezultatele obținute de V. Mutihac.

#### B) STRATIGRAFIA

Fundamentul cristalin al regiunii este constituit dintr-o serie sedimentară metamorfozată, denumită seria de Lainici—Păiuș traversată de masive granitice (granitul de Tismana și granitul de Sușița).

Cuvertura sedimentară este alcătuită din depozite ce aparțin la două cicluri de sedimentare, separate printr-o fază de cutare. Primul ciclu de sedimentare cuprinde depozite carbonifere, prinse în cutele subasmentului, iar ciclul al doilea cuprinde depozite permieni și mezozoice.

Depozitele care corespund primului ciclu de sedimentare sînt incluse în ceea ce se cunoaște în literatură sub numele de „Formațiunea de Schela”.

<sup>1)</sup> I. Hucă. Raport geologic pentru argilă refractară în zona Viezuroiu-Schela—Gorj versantul sudic al munților Vulcan). Arh. Com. Stat. Geol. 1963.



Depozitele carbonifere sînt reprezentate prin gresii cuarțitice, albicioase, cu alterări feruginoase și șisturi argiloase negre. Către bază, apar și șisturi sericitoase, verzi. În diferite puncte, flora determinată indică vîrsta carbonifer superioară (*Calamites (Calamitina) undulatus* Stern. și *Annularia stellata* Schlot.) (Al. Semak, 1961). Depozitele descrise sînt prinse în depozitele subasmentului și suportă depozite liasice care îmbracă același facies; acest lucru împiedică o separare riguroasă a depozitelor.

Al doilea ciclu de sedimentare începe prin depozite conglomeratice laminate, de culoare violacee, reamintind faciesul verrucanic al Permianului. Elementele conglomeratelor sînt formate din cuarț și granite de Sușița. Conglomeratele apar pe valea Sușiței, la Merișorii și pe pîrîul Bisericii. Ele sînt transgresive și discordante pe subasmentul cristalin și suportă depozitele liasice.

Jurasicul este reprezentat prin Liasic și Dogger.

Jurasicul începe prin Liasic în facies de Gresten. Este reprezentat prin gresii cuarțitice, arcoze și conglomerate mărunte cu intercalații argiloase și cuiburi de cărbune. La Schela aceste depozite sînt fosilifere conținînd: *Todites denticulatus* (Brongnart), *Pterophyllum rigidum* (Andrae) Krasser, *Otozamites beckii* Brongn., *Equisetites lateralis* Phillips, *Coniopteris hymenophylloides* Brongn. etc. Liasicul este transgresiv și discordant pe subasmentul cristalin.

Doggerul este constituit din calcare detritice și calcare spatice de culoare închisă, stratificate, cu grosimea de 10—12 m. Se consideră că între Liasic și Dogger există o lacună sedimentară. Calcările sînt deseori fosilifere, dar pentru moment nu se cunosc asociații faunistice caracteristice. Doggerul reprezintă ultimul etaj al Jurasicului în regiune, avînd în vedere că Malmul probabil lipsește.

Cretacicul este reprezentat prin calcare masive organogene (facies recifal) și printr-o formațiune calcaro-argiloasă. Vîrsta calcarelor masive s-a stabilit după fauna pe care o conțin. Prezența formei *Requienia ammonia* este un indice al unui facies urgonian (Barremian-Aptian).

### C) TECTONICA

Regiunea Schela este situată la marginea sudică a masivului granitic de Sușița, masiv care face parte din Cristalinul autohton al Carpaților meridionali.

Autohtonul a fost supus unor importante împingeri din cauza mișcărilor care au dus la formarea Pînzei Getice, iar formațiunea de Schela



puternic cutată. În zona cuprinsă între valea Rîului și valea Viezuroiul, granitele au fost împinse peste Formațiunea de Schela pe o distanță de cca 750 m. Granitul formează aci un ieșind pe coamă, iar formațiunea de Schela rămîne pe văi. Încălecarea este confirmată de rezultatele forajelor, care pătrund în formațiunea de Schela numai după ce au străbătut granitele.

## II. DESCRIEREA LUCRĂRILOR DE EXPLOATARE ȘI EXPLORARE

Lucrările de exploatare sînt situate toate pe valea Rîului. După poziția lor aceste lucrări, la data colectării probelor, aparțin la trei mine, care, în ordinea de la sud spre nord, sînt următoarele : Dîlma, Padina și Seciu (vezi planșa).

### A) MINA DÎLMA

Această mină este situată pe partea vestică a văii Rîului. Lungimea totală a galeriei este de 300 m. Galeria este executată la cota 499,800 m și are ca obiect deschiderea unor lucrări vechi, adică a unei lentile ce fusese atacată printr-un plan înclinat. Începînd de la gura ei, galeria Dîlma merge pe direcția stratelor, apoi se ramifică.

### B) MINA PADINA

Mina Padina este situată pe versantul estic al văii Rîului și cuprinde lucrările de deschidere cele mai importante. Este dusă la cota 500 m și lucrările respective sînt cunoscute sub numele de orizontul 500 sau orizontul 0. Ea merge 300 m transversal, apoi schimbă direcția și se continuă direcțional.

La mina Padina s-a exploatat o lentilă de antracit de cca 6 m grosime, cu dimensiuni de  $200 \times 200$  m.

Prin continuarea galeriei Padina s-a străpuns, la o distanță de 700 m de la gura galeriei, o nouă lentilă de cărbune și s-a mers pe coama acestei lentile 100 m, cărbunile apărînd și dispărînd.

La 33 m deasupra orizontului 500 se află un al doilea orizont, anume orizontul 533. Galerile orizontului 533 merg direcțional pe lentile.

Între orizonturile 500 și 533 mai există două orizonturi intermediare anume orizontul 517 și orizontul 520. Orizontul 517 este reprezentat printr-o galerie ce pornește de la zi, în versantul estic al văii Rîului și care se leagă printr-un suitor cu galeria Padina.



### C) MINA SECIU

Mina Seciu este situată tot pe valea Rîului, la o distanță de cca 800 m nord de galeria Padina. Una din galeriile minei Seciu, plasată pe partea vestică a văii, este părăsită întrucît nu a găsit cărbune. A rămas în funcțiune numai galeria de pe versantul estic.

### D) LUCRĂRILE DE EXPLORARE PRIN SONDE

Pentru cercetarea în extindere a zăcămintului de antracit ce formează obiectul lucrărilor de la mina Padina s-au executat trei sondeuze. Amplasamentele lor sînt situate între valea Rîului și valea Viezuroiul Mic, într-o zonă cu o formă de platou, pe care se poate vedea contactul între formațiunea de Schela și granite.

Amplasamentele celor trei sonde alcătuiesc un triunghi. Ele au străbătut mai întîi o zonă granitică și apoi au pătruns în formațiunea de Schela. Sonda 2 este cea mai apropiată de lucrările minei Padina. Pe o adîncime de 50 m sonda a străbătut granit și numai de la această adîncime a pătruns în roci de culoare închisă : gresii tari cu vine de cuarț, cuarțite, șisturi argiloase, șisturi grafitoase, precum și șisturi foarte friabile cu granule de cuarț și pirită. Sonda nu a întîlnit deloc cărbune. Oarecari urme de culoare neagră, fără să prezinte luciul antracitului, s-au găsit la această sondă între adîncimile 51 și 52 m. Sonda a ajuns la adîncimea de 173 m și a fost oprită pentru recarotare.

Sondele 1 și 3 au străbătut de asemenea o zonă de granit și apoi au pătruns în formațiunea de Schela. Sonda 1 a fost oprită la adîncimea de 145 m, iar sonda 3 la 130 m. Aceste două sonde au avut și ele rezultate negative. Recuperajul celor 3 sonde fiind prea redus, s-a dispus recarotarea lor.

## III. CARACTERISTICILE ZĂCĂMÎNTULUI DE ANTRACIT DE LA SCHELA

Fenomenele tectonice, în special șariajul pînzei getice, au condiționat atît metamorfismul formațiunii de Schela, gradul de carbonificare ridicat al cărbunilor cît și structura acestei regiuni. Presiunile exercitate asupra cărbunelui au dus la dispariția cu desăvîrșire a formei de strat. Intercalațiile de antracit se prezintă sporadic, ele au un aspect lenticular, sînt de dimensiuni variate și situate la nivele diferite. Din informațiile primite rezultă că, în general, lentilele au lungimea de cca 40 m, lățimea de cca 4 m și grosimea cuprinsă între 0,50—4 m. Distanța între lentile variază între 40—60 m.



Intercalațiile de cărbuni sînt localizate în complexul mai șistos al formațiunii de Schela. Acoperișul cărbunelui este de obicei un șist cărbunos moale, în grosime de 0,20—0,50 m, cu o stratificație clară și oglinzi de frecare. Deasupra urmează tot un șist cărbunos mai tare, în grosime de 2 m.

Interesant este de menționat faptul că în șisturile cărbunoase ce alcătuiesc acoperișul și culcușul lentilelor de cărbune nu se găsesc urme de plante și nici un fel de resturi fosile.

#### IV. STUDIUL PLANTELOR FOSILE

Încercările noastre de a găsi plante fosile la mina Schela nu au dus la vreun rezultat.

În această situație am reluat cercetările întreprinse în vara anului 1929 de G. M a n o l e s c u, care a descoperit resturi de plante fosile într-un punct situat pe valea Porcului, în localitatea Pleșa, localitate situată la cca 5 km E de Schela. Aci, la punctul valea Porcului, formațiunea de Schela apare sub forma unei lentile izolate, prinsă între granite. Pe partea estică a acestui pîrîu, se pot observa cuarțite negre și gresii cuarțitice. Cuarțitele negre conțin intercalații subțiri de șisturi negre, în care se păstrează urme de plante fosile.

După determinările ce s-au făcut rezultă că resturile de plante descoperite de G. M a n o l e s c u aparțin Cicadofitelor, în special tipului *Zamites*. În cîteva cazuri s-a putut determina chiar specia *Dictyozamites* (*Otozamites*) *Bechei* B r g t. În acest fel vîrsta formațiunii de Schela a fost determinată ca aparținînd Jurasicului și anume Liasicului.

Resturile de plante fosile găsite de noi în valea Porcului, au fost determinate cu concursul lui Silvia C o t u ț i u. Ele sînt următoarele :

1. *Pterophyllum rigidum* A n d r a e (pl. I, fig. 1)
2. *Pterophyllum jaegeri* B r o n g n. (pl. I, fig. 2)
3. *Nilssonia orientalis* H e e r (pl. II, fig. 2)
4. *Anomozamites inconstans* G o e p p. (pl. III, fig. 1 b)
5. *Taeniopteris* G e r m a r i

În cele ce urmează vom face o descriere sumară a plantelor determinate.



## GYMNOSPERME

## CYCADINEE

*Pterophyllum rigidum* A n d r a e (pl. I, fig. 1)

Exemplarul examinat prezintă frunze pinate, cu pinule alungite, lanceolate liniar, ascuțite și egal distanțate. Nervurile sînt în număr de 8—10. Rachisul este puternic și are lățimea de 2—3 mm. Foleolele inferioare au la bază o grosime de 4 mm și o lungime pînă la 3,5 mm. Ele sînt prelung ascuțite.

*Pterophyllum jaegeri* B r o n g n. (pl. I, fig. 2)

Eșantionul cercetat prezintă o frunză pețiolată, rachis cu șanțuri și pinule lineare, cu lățimea de 3—5 mm, inserate sub un unghi drept. Ele sînt confluențe la bază, cu lungimea medie de 3—4 cm, și numeroase nervuri paralele.

*Nilssonia orientalis* H e e r. (pl. II, fig. 2)

Eșantionul examinat prezintă frunze cu limb lat, care se îngustează către vîrf și bază. Marginile sînt întregi și paralele pe aproape toată lungimea frunzei, îngustîndu-se întrucîtva către bază și mai repede către vîrf.

Nervura mediană prezintă un șanț adînc pe fața superioară a frunzei. Nervurile secundare sînt numeroase, nedivizate și perpendiculare pe nervura principală. Ele se curbează ușor spre marginea frunzei.

*Anomozamites inconstans* G o e p p. (pl. III, fig. 1b)

Frunzele au lățimea de 1,5—2,5 cm și sînt pinate pe toată lungimea. Pinulele sînt neegale, truncate, și inserate la bază sub un unghi ascuțit. Nervurile sînt paralele.

## PTERIDOFITE

*Taeniopteris* G e r m a r i

Eșantionul examinat prezintă frunze simple, cu nervură mediană bine distinctă și numeroase nervuri laterale, fine, care fac un unghi de cca 60° cu nervura mediană.

Concluziile ce rezultă din determinarea acestor plante fosile corespund cu acele ale lui G. M a n o l e s c u, care a atribuit formațiunea de Schela Liasicului, precum și cu acele ale lui A. S e m a k a în ceea ce privește plantele fosile aparținînd Liasicului inferior.



## V. STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNELUI

### A) OBIECTUL STUDIULUI PETROGRAFIC AL CĂRBUNELUI

Studiul microscopic al antracitului de la Schela a urmărit câteva probleme, dintre care, mai importante sînt următoarele :

- a) Stabilirea componenților petrografici ai antracitului de la Schela ;
- b) Influența metamorfismului asupra componenților cărbunelui ;
- c) Stabilirea gradului de grafitizare al antracitului de la Schela ;
- d) Măsura în care studiul petrografic al antracitului de la Schela poate ajuta la precizarea vârstei geologice a lui.

### B) COLECTĂRI DE PROBE DE CĂRBUNE

În vederea întocmirii unui studiu petrografic însoțit de analize chimice, s-au colectat probe de cărbune din locurile unde lentilele de antracit au fost traversate prin lucrări miniere : galerii, suitori, etc. Pentru analiza cantitativ-petrografică și chimică s-au colectat probe medii.

La mina Padina s-au luat probe de cărbune din toate cele trei orizonturi : 500, 533 și 563.

La mina Seciu s-au luat probe de cărbune din punctele deschise prin cele două ramuri, nordică și sudică, ale galeriei respective. La mina Dîlma nu s-au putut colecta probe de cărbune, întrucît lucrările nu pătrunseseră încă în cărbune.

### C) STUDIUL MACROSCOPIC AL CĂRBUNELUI

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

În general cărbunele este friabil, astfel că trei sferturi din cărbunele extras se prezintă sub formă de praf (0—10 mm) și numai un sfert sub formă de bulgări. Dacă se cercetează mai cu atenție aspectul cărbunelui la diferite orizonturi, se observă că există două varietăți : cărbunele friabil și cărbunele compact. Odată cu adîncimea cărbunele devine mai compact. Astfel, cărbunele de la orizonturile 500 și 533 dă o proporție mai mare de bulgări, decît cel aflat la orizontul 563, la care cărbunele este 75% prăfos.

Cu ochiul liber se observă în cărbune multă pirită ce a pătruns secundar în crăpăturile lui. În special la mina Seciu pirită este foarte frecventă.





Cuarțitele ce însoțesc cărbunele conțin deseori cuiburi de cărbune sub forma unor lentile de dimensiuni cu totul reduse. Cărbunele acestor lentile are un luciu puternic și crăpături fine perpendiculare pe stratificație, impregnate cu substanțe minerale, mai ales cuarț.

#### D) STUDIUL MICROSCOPIC AL CĂRBUNELUI

**1. Componenții petrografici ai antracitului.** Antracitul de la Schela este alcătuit din vitrit și fuzit. Duritul și claritul nu au putut fi observate. Vom descrie componenții antracitului de la Schela, menționând pentru fiecare aspectul lor, ca urmare la metamorfismul suferit.

a) *Vitritul.* În suprafața lustruită vitritul cărbunelui de la Schela se prezintă foarte omogen și lipsit complet de orice urmă de structură lemnoasă (pl. IV, fig. 1). Culoarea lui arată o nuanță gălbuie, nuanță pe care vitritul o capătă în acest stadiu de metamorfism. Această culoare se apropie foarte mult de aceea a fuzitului, care, în suprafețe lustruite, se prezintă alb-gălbui. Prin urmare în cazul antracitului diferențierea de culoare nu mai ajută decât într-o măsură foarte redusă pentru deosebirea vitritului de fuzit.

Suprafața vitritului este brăzdată de cele mai multe ori de crăpături neregulate, pe care au pătruns substanțe minerale (pl. V, fig. 2). În unele cazuri se observă pe suprafața vitritului crăpături fine, întrerupte și cu orientarea constantă, care se păstrează de obicei goale (pl. V, fig. 1).

Ca la toate rocile, tot așa și la cărbune, crăpăturile existente în vitrit reprezintă un indicator al intensității presiunilor tectonice. Intensitatea lor crește cu metamorfismul cărbunilor, deci stă în strînsă legătură cu acesta. Dirijarea tectonică a crăpăturilor este urmarea unui dinamometamorfism.

Presiunile suferite de cărbunele de la Schela au dus de multe ori la sfărîmarea totală a lui. Cărbunele a devenit uneori un praf în care sînt înglobate particule fine de cărbune (pl. IV, fig. 2). Întreaga masă de cărbune sfărîmat a fost consolidată apoi tot datorită presiunilor și această transformare a dus uneori la dispariția luciului cărbunelui, care a căpătat un aspect mat. Numai grăuncioarele fine, înglobate în masa de praf de cărbune și-au păstrat luciul lor. Cărbunele prezintă o structură pulverulentă.

Dacă examinăm la microscop această varietate de antracit prăfos, avem aceeași imagine pe care ne-o oferă praful de cărbune înglobat într-o ceară (pl. IV, fig. 2). În acest praf se observă o mulțime de granule de vitrit, culțuroase, fără urmă de structură lemnoasă și cu o culoare gălbuie.



Printre granulele de vitrit se observă din cînd în cînd și fragmente de fuzit, precum și granule minerale.

O altă caracteristică a vitritului antracitului de la Schela este aceea că în afară de unele granule minerale, suprafața lui nu cuprinde alte corpuri străine. Pe suprafața vitritului nu se pot deosebi nici cele mai slabe urme de corpuri bituminoase : spori, cuticule, rășini etc.

Dispariția totală a structurii celulare a vitritului se face într-o anumită ordine. Celulele de anotimp ploios, mai sărace în lignină, precum și razele medulare sînt primele care dispar. Urmează apoi pereții celulari, adică structura traheidală etc. Corpurile bituminoase încep să fie transformate mai puternic numai în stadiile finale ale metamorfozei.

b) *Fuzitul*. Antracitul de la Schela conține mult fuzit. Ca aspect general fuzitul acesta se prezintă sub formă de fragmente cu totul neregulate și o orientare capricioasă, înglobate în vitrit.

O primă caracteristică a fuzitului acestor cărbuni, cu un grad de transformare atît de ridicat este aceea că nu mai prezintă nici un relief în comparație cu vitritul (pl. X, fig. 1, 2). Se știe că la cărbunii cu un grad inferior de carbonificare fuzitul se deosebește de vitrit printr-un relief pronunțat și printr-un colorit mai deschis, gălbui-alb. La antracit fuzitul nu se mai deosebește de vitrit nici prin culoare și nici prin relief. Numai structura lemnoasă, păstrată atît de bine la fuzit, constituie un element distinctiv al celor doi componenți.

Fuzitul se prezintă sub formă de fragmente mari sau mici, cu celulele sfărîmate sau păstrate impecabil. Cele mai frecvente sînt fragmentele de dimensiuni reduse și cu o structură alcătuită din celule mici, puțin evidente. Lipsa lor de relief și culoarea asemănătoare cu a vitritului fac ca aceste fragmente minuscule de fuzit să se poată ușor confunda cu unele zone de vitrit care să-și fi păstrat oarecari urme de structură lemnoasă.

La mina Seciu s-a putut observa fuzit cu celule păstrate în condițiuni foarte bune, sub formă de șiruri regulate. Celulele au formă dreptunghiulară (pl. VII, fig. 1) sau rombică (pl. VI, fig. 1) și s-au menținut goale, adică nu au fost impregnate cu substanțe minerale. Este vorba de varietatea „fuzit moale”. Tot la mina Seciu s-a putut vedea „fuzit tare”, adică un fuzit cu celule bine păstrate, pline cu substanță minerală (pl. VII, fig. 2). Pe lîngă celulele obișnuite se observă și unele goluri ovoide, care de asemenea sînt pline cu substanță minerală (pl. VII, fig. 2). S-a observat la mina Padina, un fragment de fuzinit cu celulele în parte sfărîmate, iar pereții celulelor pătrunși unul într-altul (pl. XIV, fig. 1).



Foarte frecvente sînt cazurile cînd fuzitul prezintă structuri puternic deformate prin presiune. Șirurile de celule sînt încovoiate, ondulate, astfel cum putem vedea la mina Padina, orizontul 500 (pl. VI, fig. 2 și pl. VIII, fig. 1 și 2).

Crăpăturile existente în masa cărbunelui secționează și fragmentele de fuzit. Asemenea microfalii deplasează diferitele porțiuni ale fragmentelor de fuzit, făcînd ca zonele de celule să aibă orientări foarte variate unele față de altele.

La mina Seciu se întîlnesc fuzite la care unele celule sînt pline cu substanțe minerale, iar altele cu gel humic (pl. XIV, fig. 1). Tot la mina Seciu s-a putut vedea un fuzit care reprezintă o tulpină secționată transversal. Celulele sînt orînduite sub formă de șiruri cu o direcție radială. Pe anumite zone celulele nu se pot observa fiind impregnate cu gel humic, astfel că dau aspectul unor zone de vitrit (pl. XII, fig. 1). Un alt fragment de fuzit este impregnat atît de puternic de masa vitritică înconjurătoare, încît abea se mai poate recunoaște (pl. XII, fig. 2).

Deformările observate în structura celulară a fuzitului, care prezintă celule încovoiate, deformate etc., ne arată și cu ocazia studiului antracitului de la Schela că geneza acestui component nu poate fi explicată numai prin cunoscuta teorie a arderii pădurilor. În mlaștinile acoperite de apă există condiții anaerobe, care contribuie la dezvoltarea proceselor de gelificare, adică la descompunerea și transformarea resturilor vegetale în substanță coloidală fără structură, numită gel. În mlaștinile uscate și cele cu scurgere domină condiții oxidante ale mediului, care duc la procese de fuzitizare, adică la modificarea materialului în mediul oxidant și transformarea lui într-o substanță opacă. Desigur, procesele enumerate nu se desfășoară totdeauna la fel, fără nici un fel de abatere. Uneori o serie de factori turbură succesiunea proceselor de descompunere. Într-o perioadă oarecare a existenței lor, țesuturile vegetale se pot afla într-un mediu prielnic pentru predominarea proceselor de gelificare, iar în altă etapă modificarea situației poate duce la încetarea proceselor de gelificare și la dezvoltarea proceselor de fuzitizare.

c) *Structura anatomică a fuzitului.* Existența fuzitului în antracitul de la Schela ne dă posibilitatea de a cunoaște unele detalii ale structurii anatomice a plantelor din care s-a format cărbunele.

În secțiuni transversale sînt foarte frecvente structurile care pe lîngă spațiile celulare lasă să se observe și spațiile intercelulare. Astfel, la mina Seciu s-a observat un fuzit la care unele celule sînt umplute cu substanțe minerale. La acest fragment se pot vedea în bune condițiuni



și spațiile intercelulare (pl. XV, fig. 1). O altă structură caracteristică fuzitului acestor cărbuni este asemănătoare cu precedentă, însă pe lângă celulele de mărime obișnuită apar și goluri de dimensiuni mai mari de formă rotundă sau eliptică (pl. XVII, fig. 2). Asemenea structuri s-au găsit la mina Seciu și la mina Padina, iar golurile sînt umplute de obicei cu substanțe minerale.

Structurile descrise sînt caracteristice Gimnospermelor.

Unele fragmente de fuzit arată alternanțe de zone de celule cu pereții groși, cu alte zone ale căror pereți sînt subțiri. Este vorba de celule de anotimp uscat și anotimp umed, adică de celule care indică o periodicitate a climei.

Astfel, la mina Padina, orizontul 533, există fuzit la care se pot distinge două zone : una, la care celulele s-au păstrat bine și alta, la care structura celulară nu se mai recunoaște (pl. IX, fig. 1, 2). Prima zonă de celule s-a putut păstra deoarece pereții celulelor sînt groși, bine dezvoltati. Acestea sînt celulele de anotimp uscat. Ele s-au format într-o perioadă în care condițiile climatice nu permiteau o alimentare abundentă a plantelor respective. Lumina celulelor era redusă, în schimb pereții lor se puteau bine dezvolta. Cealaltă zonă nu s-a putut conserva bine, deoarece pereții celulelor erau subțiri și nu au putut rezista presiunilor. Acestea sînt celulele de anotimp umed. Ele s-au format într-o perioadă în care condițiile climatice admiteau o hrană abundentă a plantelor. În această situație lumina celulelor era mare, în schimb pereții erau subțiri. Așa se explică faptul că ei s-au sfărîmat și nu se mai pot recunoaște bine. Asemenea alternanțe de zone de anotimp uscat și anotimp umed se pot observa la mina Padina, orizonturile 500 și 533 și la mina Seciu (pl. X, fig. 1, 2 și pl. XI, fig. 1, 2).

Exemplele date ne arată fără îndoială că flora care a dat naștere cărbunilor de la Schela posedă inelele anuale, fiind supusă unui schimb de anotimpuri, care au avut influență asupra felului de viață al acestor plante.

Prin formarea zonelor cu celule de anotimp uscat și anotimp umed, acești cărbuni se deosebesc fundamental de cărbunii de vîrstă carboniferă, la care asemenea zone nu s-au putut forma deoarece clima în Carbonifer era constantă. Așa se explică de ce fuzitul cărbunilor de vîrstă carboniferă de la Secul, Lupac și Baia Nouă nu prezintă inele anuale, pe cînd cei de vîrstă liasică de la Anina, Doman, Rudăria (Svinecea Mare), cuprind fuzit în cantități apreciabile și structura celulară a lor arată alternanțe de celule care dovedesc o periodicitate a climei.



În consecință vârsta cărbunilor de la Schela nu ar putea fi atribuită decât Liasicului.

În fragmentele de fuzit s-au păstrat și alte elemente caracteristice Gymnospermelor, anume razele medulare (pl. XV, fig. 2). Celulele parenchimului razelor medulare se deosebesc de celulele obișnuite ale lemnului, atât prin construcția cit și prin funcțiunea lor. În special ele se remarcă prin aceea că nu au ca direcție axa tulpinei, ci se însinuiază radial printre traheidale lemnoase. Rolul lor este acela de a asigura hrana lemnului și în direcție radială.

La mina Padina se observă într-o secțiune tangențială, raze medulare adică fascicule de celule cu o direcție radială, intercalate între celule lemnoase obișnuite. Ele sînt alcătuite uneori dintr-o singură cameră, alteori sînt formate din mai multe camere suprapuse. Într-un fuzit de la Padina s-au putut distinge în secțiune tangențială, razele medulare, precum și canalele circulare de comunicare între traheidele lemnoase.

În celulele fuzitului se observă uneori și granule de rășină. Astfel la mina Padina, orizontul 533, se observă un fuzit în secțiune longitudinală la care se disting granule de rășină de formă rotundă sau neregulată (pl. XIV, fig. 2). Ele și-au păstrat situația anatomică în parenchimul lemnos și provin desigur dintr-un lemn de Gymnosperme. Se remarcă relieful cu totul șters al granulelor de rășină. Rezistența acestor granule, căpătată în timpul fosilizării, trebuie să fi fost foarte mare, deoarece, cu toate transformările suferite de mediul înconjurător, ele și-au păstrat forma.

În secțiuni transversale prin fuzit se pot observa unele detalii, care arată probabil canale secretoare de rășină. Este caracteristică forma rotundă și alcătuirea lor din șiruri concentrice de celule (pl. XIII, fig. 1, 2).

Structura celulară a fuzitului lasă să se recunoască și unele elemente caracteristice lemnului de ferigă. Printre acestea sînt plăcile sclerenchimatice. Ele apar în interiorul tulpinelor ca niște benzi asemănătoare întrucîtva inelelor anuale, însă prevăzute cu ondulări neregulate. Sînt alcătuite dintr-un țesut celular deosebit de al lemnului obișnuit, iar trecerea la acest țesut se face în mod brusc și nu în mod treptat ca la inelele anuale. Rolul lor este acela de a da tulpinei o rezistență mai mare.

La mina Seciu s-a observat o tulpină turtită prin presiune, la care într-o secțiune transversală iese puternic în evidență placa sclerenchimatică (pl. XVI, fig. 1). De asemenea la mina Padina, orizonturile 500 și 533 se observă fuzite în secțiune transversală, la care apar în ansamblul lor plăcile sclerenchimatice.



d) *Corpurile bituminoase*. În antracitul de la Schela nu se pot distinge corpurile bituminoase care în cărbunii cu un grad inferior de carbonificare se pot vedea cu multă ușurință. O dată cu creșterea gradului de carbonificare corpurile bituminoase nu se mai pot păstra și ele dispar într-o anumită ordine. Cele mai rezistente corpuri bituminoase sînt rășinile și scleroții. Scleroții, adică sporii de ciupercă sau anumite stări pe care le pot afecta ciupercile într-o perioadă de uscăciune, se situează în fruntea celor mai rezistente detalii ce se pot conserva în cărbune.

În huila slabă de la Doman s-au putut păstra rășinile și scleroții. În huila antracitoasă de la Rudăria nu se pot recunoaște decît cîțiva scleroți monocelulari. Relieful lor este foarte șters, iar culoarea se apropie de cea a vitritului. În antracitul de la Schela nu se poate recunoaște dintre corpurile bituminoase, decît un scleroțiu, și anume cel găsit și în cărbunii de la Anina, Doman și Codlea—Vulcan, caracteristic cărbunilor liasici.

Acest scleroțiu, prezintă următoarele caracteristici :

a) Forma lui inițială este rotundă, iar corpul este alcătuit din celule de o formă dreptunghiulară sau poligonală. Celulele sînt orînduite sub formă de șiruri concentrice, al căror număr este variabil. Ele închid întotdeauna un spațiu central gol (pl. XVII, fig. 1).

b) În antracitul de la Schela relieful scleroțiului este foarte șters. Prin culoarea și prin structura celulară, substanța din care este alcătuit — care inițial constă din chitină — se apropie mult de aspectul fuzitului (pl. XVIII, fig. 1, 2).

c) Datorită presiunii forma rotundă a scleroțiului poate dispărea. Atunci scleroțiul devine turtit și capătă forma de elipsă. Pierderea formei rotunde nu duce la plesnirea pereților celulari (pl. XVII, fig. 1).

d) În mod obișnuit scleroții descriși apar izolați. Rareori se pot observa și mai mulți la un loc sub formă de colonii.

Existența acestor scleroți în antracitul de la Schela și identitatea lor cu scleroții găsiți în huilele de la Anina, Doman și Rudăria constituie un argument în favoarea vîrstei liasice a acestui antracit.

Autorul acestui studiu a dat scleroțiului descris denumirea de : *Sclerotites liasinus* M a t e e s c u.

În ceea ce privește celelalte corpuri bituminoase care au existat odinioară în cărbunii de la Schela, ele nu mai pot fi observate. Sporii s-au contopit cu masa de bază care a căpătat o culoare albă-gălbuie. La cuticule procesul acesta se poate observa și mai repede. Cuticula se păstrează bine numai în primul stadiu al procesului de carbonificare și



cutina-substanță din care este alcătuită cuticula — se schimbă ca aspect. În consecință cuticulele rezistă carbonificării într-o măsură mult mai mică decât spori și polenul. În antracit este aproape imposibil să constatăm prezența cuticulei, deoarece culoarea ei se apropie de aceea a masei de bază. De asemenea carbonificarea influențează corpurile rășinoase care își pierd nuanțele sub care se prezintă.

Din cele arătate rezultă că toți componenții petrografiei (microlihtotipii) și toate elementele de constituție (maceralele) suferă schimbări importante pe măsura creșterii procesului de carbonificare. Carbonificarea duce deci la o omogenizare crescândă a substanței cărbunoase și această omogenizare atinge maximum în cazul antracitului.

La antracitul de la Schela masa de bază și elementele de constituție s-au transformat într-o substanță care nu se poate distinge de cărbunele strălucitor, adică de vitrit.

*e) Substanțele minerale.* Studiul microscopic al antracitului de la Schela ne arată că pirita joacă un rol principal printre componenții minerali ai cărbunelui. Este vorba de pirită secundară, depusă pe crăpăturile existente în masa cărbunelui (pl. XIX, fig. 1). În această situație pirita este însoțită și de alte substanțe minerale, argilă sau carbonat de calciu, alcătuiind adevărate cuiburi (pl. XIX, fig. 2). La mina Seciu s-a putut observa că în cazuri rare pirita alcătuieste cîte o crustă ce căptușește goluri existente în masa cărbunelui.

Pirită primară, adică pirită depusă în primul stadiu de formare a cărbunelui, apare foarte rar. Granulele de pirită primară, au o formă neregulată și sînt însoțite de argilă. Nu s-a putut observa pirită care să impregneze celulele fuzitului. La mina Seciu pirita pare a fi în cantitate mai mare față de celelalte mine.

Cuarțul umple crăpăturile existente în masa vitritului. În unele locuri cărbunele sfărîmat este atît de puternic impregnat de cuarț încît fragmentele de vitrit apar izolate în masa de cuarț. La mina Padina, orizontul 500, s-a putut observa vitrit sfărîmat, puternic impregnat cu pirită și cuarț.

Fuzitul constituie prin structura sa celulară un important mijloc de acumulare a substanțelor minerale în cărbune. La mina Padina, orizontul 533, s-a observat un fuzit cu o structură celulară puternic distrusă prin impregnarea cu substanțe minerale.



## E) STUDIUL ANTRACITULUI DE LA SCHELA ÎN LUMINĂ POLARIZATĂ

D. G i u ș c ă a arătat în anul 1941 că antracitul de la Schela prezintă o grafitizare accentuată. Această constatare a fost făcută în baza studiului în lumină polarizată a suprafețelor lustruite, care pune în evidență efecte de anizotropie foarte importante.

În cercetările noastre am observat că în lumină polarizată se diferențiază o serie de benzi sau zone, dintre care unele sînt anizotrope, altele prezintă un efect de anizotropie variabil și în fine altele sînt izotrope.

Primele zone, adică cele anizotrope, corespund unor benzi omogene. Ele au un aspect striat sau sînt lenticulare, ceea ce iese în evidență prin variația efectului de anizotropie. Între nicoli încrucișați ele apar luminate. După D. G i u ș c ă aceste benzi reprezintă un grafit cryptocristalin, la care orientarea cristalitelor este aproape perfectă în planul de șistuitate al cărbunelui.

Celelalte benzi, cu un efect de anizotropie variabil, însoțesc benzile descrise și se prezintă în corpuri lenticulare, cu aspecte variate. În interiorul lor se observă incluziuni lenticulare foarte fine și puternic anizotrope. Aceste incluziuni sînt răspîndite fără vreo regulă. Numai rareori ele prezintă o tendință de orientare, paralel cu stratificația. Uneori aceste incluziuni devin atît de numeroase încît umplu aproape cu desăvîrșire întreaga bandă. La aceste benzi procesul de cristalizare n-a fost realizat decît parțial, fără să se poată ajunge la o orientare a cristalelor în întreaga masă a benzii.

În fine, printre benzile anizotrope se observă unele corpuri izotrope. Acestea rămîn negre între nicoli încrucișați. În aceste corpuri izotrope cristalizarea nu s-a putut realiza datorită unor anumite cauze.

Este normal să ne întrebăm acum căror componenți petrografici corespund aceste benzi cu efecte de anizotropie și izotropie atît de variate, astfel cum au fost descrise.

Primele benzi, acele puternic anizotrope și caracterizate printr-o orientare aproape perfectă a cristalitelor, corespund benzilor de vitrit curat. La antracitul de la Schela acest component este omogen, compact, lipsit de orice structură și prezintă conținutul cel mai mic de substanțe minerale. Vitritul se poate preta deci la o cristalizare.

Celelalte benzi în care cristalizarea este incompletă, aparțin probabil claritului și duritului. Spre deosebire de vitrit acești componenți reprezintă niște agregate alcătuite dintr-o masă de bază vitrinitică sau micrinitică, corpuri bituminoase și componenți minerali. Prin dispariția corpurilor bituminoase acești componenți nu se mai pot distinge de vitrit, interve-





nind o omogenizare vitritică. Fiind vorba însă de o substanță neomogenă nu ne putem aștepta decât la o cristalizare incompletă. Se știe că în masa duritului se pot cunoaște și intercalații vitritice, sub formă de fișii subțiri sau lentile minuscule. Ele reprezintă probabil acele detalii din benzile izotrope care arată o puternică anizotropie.

În ceea ce privește corpurile care rămân izotrope, adică se mențin întunecate complet la încrucișarea nicolilor, se observă că acestea corespund fragmentelor de fuzit.

Din descrierea făcută rezultă în concluzie că componenții cărbunelui au reacționat diferit față de presiunile suferite. Unul dintre ei, vitritul, a cristalizat și procesul de cristalizare este uneori destul de avansat și caracterizat printr-o dispoziție perfectă a cristalelor în planul de stratificare a cărbunelui. Pentru durit și clarit cristalizarea este incompletă, iar la fuzit cristalizarea nu s-a putut realiza.

#### F) CONCLUZII REFERITOARE LA INFLUENȚA METAMORFISMULUI ASUPRA COMPONENTILOR PETROGRAFICI AI ANTRACITULUI

Descrierea componenților petrografici ai antracitului de la Schelane duce la următoarele concluzii :

1. Procesul de transformare a avut influență asupra tuturor componenților petrografici ai cărbunelui. Influențele suferite nu s-au manifestat într-o măsură egală la toți componenții. Cea mai puternică transformare au suferit-o duritul și claritul, care probabil au existat în cărbune, dar care prin dispariția corpurilor bituminoase nu mai pot fi recunoscuți.

Vitritul a pierdut orice urmă de structură celulară, iar culoarea lui în lumină reflectată apare alb-gălbuie, apropiindu-se de aceea a fuzitului.

Fuzitul este componentul asupra căruia procesul de transformare înaintat a avut cea mai slabă influență. La acest component se păstrează structura celulară și într-o oarecare măsură coloritul obișnuit în lumină reflectată. Numai reliefurile puternice dispără cu desăvârșire.

2. Transformările puternice suferite de componenții cărbunelui duc în fond la o omogenizare vitritică a substanței cărbunoase. Această omogenizare atinge maximum la antracit.

3. Aceste transformări au fost atât de puternice încât au dus la un început de grafitizare a antracitului. Dintre componenți vitritul curat a cristalizat și procesul de grafitizare este uneori destul de avansat. La durit și clarit cristalizarea este incompletă, iar la fuzit cristalizarea nu s-a putut realiza.



## G) STUDIUL CANTITATIV-PETROGRAFIC AL ANTRACITULUI DE LA SCHELA

Determinarea cantitativă a componentelor cărbunelui de la Schela s-a făcut prin cercetarea suprafețelor lustruite executate din praf de cărbune. Cărbunele măcinat fin și trecut printr-o sită cu 400 ochiuri pe  $\text{cm}^2$  este înglobat într-o ceară topită și turnat într-o formă cubică, cu laturile de 2 cm. Se obține astfel un cub cu laturile de 2 cm, format dintr-o pastă în care este înglobat praful de cărbune. Operațiile de șlefuire și lustruire sînt aceleași ca la o bucată obișnuită de cărbune.

Determinarea procentuală a componentelor cărbunelui s-a făcut cu ajutorul mesei de integrare, rezervîndu-se cîte un șurub micrometric pentru fiecare component. S-au utilizat cîte 11 linii de măsurare pentru fiecare suprafață lustruită.

Valorile obținute sînt redată în tabelul 1. Ele sînt raportate atît la proba brută, cît și la cărbunele fără componente minerali.

Concluziile ce rezultă din cercetarea acestui tabel sînt următoarele : valorile vitritului, raportate la proba brută, variază între 70,08—88,58%. Fuzitul prezintă valori destul de mari, cuprinse între 7,67—23,34%. Componenteii minerali, atît cît au putut fi determinați prin această metodă, variază între 1,11—7,52%.

Raportate la proba fără componente minerali, aceste valori variază între 75,03—92,04% pentru vitrit și între 7,96—24,97% pentru fuzit.

## VI. ANALIZA CHIMICĂ A ANTRACITULUI DE LA SCHELA

În capitolele precedente s-a făcut descrierea petrografică calitativă și cantitativă a antracitului de la Schela. Cu ocazia lucrărilor pe teren s-au colectat și probe medii care au fost analizate din punct de vedere chimic de Serviciul Laboratoarelor din Întreprinderea Prospectiuni și Laboratoare a Comitetului Geologic.

Rezultatele analizei chimice sînt cuprinse în tabelul 2. Ele ne arată în primul rînd variațiile mari ale conținutului de cenușe. Astfel la mina Padina conținutul de cenușe variază între 7—16,1%, iar la mina Seciu între 16,9—23,9%. Rezultă deci că conținutul mediu de cenușe al antracitului de la Schela este de 14,8%.

Umiditatea totală a acestui antracit variază între 7,8—11,4%.

Conținutul de materii volatile, raportat la proba de laborator, variază între 1,2—3,6%. Raportat la materia combustibilă acest conținut variază între 1,6—5,5%. Conținutul mediu de materii volatile, raportat la materia combustibilă, este de 3,53%.



TABELUL 1

*Analiza cantitativ-petrografică a antracitului de la Schela*

Nr. probei	Galeria	Locul de unde s-a luat proba	Date raportate la proba brută			Date raportate la proba fără compoziții min.	
			vitrit %	fuzit %	comp. min. %	vitrit %	fuzit %
1	Padina cărbune extras în ziua de 22.VII.1952	Oriz. 500 Proba A	80,71	11,77	7,52	87,28	12,72
2	Padina cărbune extras în ziua de 23.VII.1952	Oriz. 500 Proba B	88,58	7,67	3,75	92,04	7,96
3	Padina cărbune din oriz. 533. Proba A. Data 14.VII.1952	Oriz. 533 Proba A	84,28	14,61	1,11	85,23	14,77
4	Padina cărbune din oriz. 533. Proba B. Data 14.VII.1952	Oriz. 533 Proba B	73,44	22,46	4,10	76,57	23,43
5	Padina cărbune din oriz. 563. Proba A. Data 22.VII.1952	Oriz. 563 Proba A	70,08	23,34	6,58	75,03	24,97
6	Padina cărbune din oriz. 563. Proba B. Data 22.VII.1952	Oriz. 653 Proba B.	84,42	8,58	7,00	90,77	9,23
7	Seciu. Proba A. Data 19.VII.1952	Gal. Seciu	86,13	10,24	3,63	89,38	10,62
8	Seciu. Proba B. Data 19.VII.1952	Gal. Seciu	85,47	9,51	5,02	89,99	10,01

La mina Seciu valorile materiilor volatile sînt mai ridicate în comparație cu cele de la mina Padina. La mina Seciu conținutul mediu este de 5,2%, iar la mina Padina acest conținut este de 2,98%. Din aceste date rezultă că antracitul de la Schela conține un procent foarte redus de materii volatile. Acest conținut redus își găsește explicația în dispariția totală a corpurilor bituminoase și în existența unui procent mare de fuzit.



În același tabel nr. 2 sînt redate rezultatele analizei elementare. Limitele între care variază conținutul de C, H și N + O sînt următoarele :

Proba	C %	H %	(N+O) %
La cărbunele brut	62,6—79,1	0,8—1,25	0,8—1,8
La materia combustibilă	94,1—96,9	1,1—1,5	1,0—2,5

Conținutul de sulf combustibil variază între 0,3—1,95% la cărbunele brut și între 0,4—2,5% raportat la materia combustibilă. Explicația unui conținut potrivit de sulf este în legătură cu natura pirită cuprinsă în acest cărbune. Antracitul de la Schela conține pirită secundară, care se observă ușor cu ochiul liber fiind depusă pe crăpăturile, fisurile și suprafețele de desfacere ale cărbunelui. Pirită primară, fin răspîndită în masa cărbunelui, există într-o măsură redusă.

La cărbunele brut puterea calorifică superioară variază între 5112—6599 Kcal/kg, iar cea inferioară între limitele 4999—6493 Kcal/kg. Raportate la materia combustibilă aceste valori variază pentru puterea calorifică superioară între 7767—8388 Kcal/kg și pentru cea inferioară între limitele 7708—8323 Kcal/kg.

## VII. CONCLUZII

Vîrsta liasică a antracitului de la Schela a fost determinată pe baza studiilor paleobotanice și petrografice, anume :

a) Resturile de plante fosile, colectate la punctul valea Porcului, în localitatea Pleșa, au fost determinate ca aparținînd Gymnospermelor ;

b) Structura anatomică a plantelor generatoare ale cărbunelui arată o serie de detalii care confirmă faptul că Gymnospermelor le revine un rol important la formarea cărbunelui. Printre aceste detalii cităm existența inelelor anuale, care indică o periodicitate a climei, prezența razelor medulare, a canalelor secretoare de rășină și chiar a granulelor de rășină de formă rotundă ;

c) Prezența scleroților caracteristici cărbunilor liasici : *Sclerotites liasinus* M a t e e s c u.

Presiunile și cutările puternice suferite de formațiunea de Schela în care este cuprins antracitul, au făcut ca stratul de cărbune să-și piardă



## TABE

## Analiza chimică a antracitului

Nr. de ord.	Galeria	Locul de unde s-a luat proba	Date raportate la proba de laborator								
			Umiditate totală Ut <sub>1</sub>	Cenușe Cen <sub>1</sub>	Mat. volat. Mv <sub>1</sub>	Carbon fix. Cf <sub>1</sub>	Cocs Ko <sub>1</sub>	Carbon C <sub>1</sub>	Hidrogen H <sub>1</sub>	Sulf combust. Sc <sub>1</sub>	
1	Padina cărbune extras la 22.VII.1952	Oriz. 500 Proba A	7,8	15,1	1,2	75,9	91,0	74,6	0,9	0,3	
2	Padina cărbune extras la 23.VII.1952	Oriz. 500 Proba B.	8,8	14,3	1,5	75,4	89,7	73,9	1,0	0,4	
3	Padina cărbune din oriz.533 Proba A. 14.VII. 1952	Oriz. 533 Proba A.	10,7	15,7	2,4	71,2	86,9	70,6	1,0	0,6	
4	Padina cărbune din oriz. 533. Proba B. 14.VII.1952	Oriz. 533 Proba B.	9,3	16,1	3,4	71,2	87,3	70,2	0,8	1,9	
5	Padina cărbune din oriz. 563. Proba A. 22.VII.1952	Oriz. 563 Proba A	9,7	9,3	3,1	77,9	87,2	76,3	1,15	1,95	
6	Padina cărbune din oriz. 563. Proba B. 22.VII.1952	Oriz. 563 Proba B.	11,4	7,0	2,1	79,5	86,5	79,1	1,25	0,45	
7	Seciu Proba A. Data 19.VII.1952	Galeria Seciu	10,9	16,9	3,5	68,7	85,6	68,4	0,8	1,2	
8	Seciu Proba B. Data 19.VII.1952	Galeria Seciu	10,7	23,9	3,6	61,8	85,7	62,6	0,9	0,4	



## LUL 2

de la mina Schela-Gorj

Ox. + Azot O <sub>1</sub> + N <sub>1</sub>	Put. cal.		Forma cocsului	Date rap. la carb. anhidru (uscăt la 105° Cen. 105°)	Mat. volatil. M <sub>mc</sub>	Carbon fix C <sub>mc</sub>	Carbon C <sub>mc</sub>	Hidrogen H <sub>mc</sub>	Oxygen + Azot O <sub>mc</sub> + N <sub>mc</sub>	Sulf combust. S <sub>mc</sub>	Put. cal.	
	sup. P <sub>s1</sub>	inf. P <sub>i1</sub>									sup. P <sub>s<sub>mc</sub></sub>	inf. P <sub>i<sub>mc</sub></sub>
1,3	6467	6372	pulve- rulent	16,4	1,6	98,4	96,8	1,2	1,6	0,4	8388	8323
1,6	6387	6280	pulve- rulent	15,7	1,95	98,05	96,1	1,3	2,1	0,5	8306	8236
1,4	5818	5700	pulve- rulent	17,6	3,3	96,7	95,9	1,4	1,9	0,8	7905	7829
1,7	5794	5695	pulve- rulent	17,75	4,6	95,4	94,1	1,1	2,3	2,5	7767	7708
1,6	6324	6205	pulve- rulent	10,3	3,8	96,2	94,2	1,4	2,0	2,4	7809	7733
0,8	6599	6493	pulve- rulent	7,9	2,6	97,4	96,9	1,5	1,0	0,6	8087	8006
1,8	5624	5515	pulve- rulent	19,0	4,9	95,1	94,7	1,1	2,5	1,7	7790	7730
1,5	5112	4999	pulve- rulent	26,8	5,5	94,5	95,7	1,4	2,3	0,6	7817	7741



cu desăvîrşire forma iniţială. Antracitul se prezintă sporadic, sub formă de lentile sau cuiburi neregulate şi de dimensiuni variate.

Aceleaşi presiuni şi cutări au făcut ca antracitul de la Schela să capete un luciu metalic şi o bună parte a cărbunelui să fie sfărîmată şi transformată în praf.

Dintre componenţii petrografici se pot distinge vitritul şi fuzitul.

Vitritul este lipsit de orice urmă de structură lemnoasă şi a căpătat o culoare gălbuie. Valorile vitritului variază între 70,08 — 88,58%.

Fuzitul este în cantităţi mari şi nu mai prezintă relieful caracteristic, iar celulele lui sînt puternic deformate prin presiune. Şirurile lui de celule prezintă încovoieri, ondulări etc. Valorile fuzitului sînt cuprinse între 7,67 — 23,34%.

În antracitul de Schela nu s-au putut observa dурitul şi claritul. De asemenea nu s-au putut distinge elementele de constituţie : spori, polenul, cuticulele, răşinile etc. Elementele de constituţie au suferit transformări atît de puternice încît s-au contopit cu masa de bază. Această omogenizare a substanţei cărbunoase atinge maximum în cazul antracitului.

Studiul în lumină polarizată a dus la concluzia că în antracit se pot diferenţia o serie de benzi, dintre care unele sînt anizotrope, altele prezintă un efect de anizotropie variabil şi în fine altele sînt izotrope. Primele, adică benzile anizotrope, reprezintă un grafit criptocristalin, la care orientarea cristalelor este aproape perfectă în planul de şistuoşitate al cărbunelui. Ele corespund benzilor de vitrit curat.

La benzile care prezintă un efect de anizotropie variabil, procesul de cristalizare n-a fost realizat decît parţial, fără să se poată ajunge la o orientare a cristalelor în întreaga masă a benzii.

Ultimele sînt corpuri care rămîn izotrope, adică complet întunecate la încrucişarea nicolilor. Ele corespund fragmentelor de fuzit şi unora din substanţele minerale. La acestea cristalizarea nu s-a putut realiza.

Antracitul de la Schela prezintă conţinutul cel mai redus de materii volatile ce se poate constata la cărbunii din ţara noastră. Acest conţinut redus îşi găseşte explicaţia în dispariţia totală a corpurilor bituminoase şi în existenţa unui conţinut mare de fuzit.

#### BIBLIOGRAFIE

- Drăghiceanu M. (1890) Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des Königreiches Rumänien. *Jb. k.k. geol. R.A.*, XL, 399—420, 1 c. (1 : 800.000). Wien.
- Giuşcă D. (1941). Contributions à l'étude de l'antracite de Schela (District Gorj), Académie Roumanie. *Bulletin de la section scientifique*.



- Manolescu G. h. (1933) Alter der Schela-Formation. *Bul. Soc. Rom. Geol.*, I, 169—175, 1 c. București.
- Manolescu G. h. (1937) Étude géologique et pétrographique dans les Munții Vulcan (Carpathes méridionales, Roumanie). *An. Inst. Geol. Rom.*, XVIII, 79—178, 5 pl., 1 c, București.
- Mrazec L. (1895). Über die Anthracitbildungen des südlichen Abhanges der Südkarpathen. *S.B. K. Akad. Wiss. Wien*, 1—4. Wien.
- Mrazec L. (1898) Dare de seamă asupra cercetărilor geologice din 1897. Partea de E a Munților Vulcan — 39 p., 1 pl. București.
- Murgoci-Munteanu G. h. (1908) Terțiarul din Oltenia. *An. Inst. Geol. Rom. I.* București.
- Murgoci-Munteanu G. h. (1910) Die Fazies und die Tektonik des Tertiärs von Oltenia in Bezug auf die Petroleumlagerstätten. *C.R. Congr. Internat. Pétrole* (3), II, 409—414. București.
- Mutihac V. (1964). Stratigrafia și structura geologică a sedimentarului danubian din nordul Olteniei (între Valea Motrului și Valea Jiului). *D. S. Com. Geol. L* (1962—1963) București.
- Nopcsa Fr. (1905) Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Deva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze *Mitt. Jb. k. ung. geol. A.*, XIV. Budapest.
- Pavelescu L. (1958) Étude géologique et pétrographique de la région centrale et de SE des Monts Retezat. *Ann. Com. Géol.*, XXIV—XXV, 242—273, 7 pl., 1 c. București.
- Reinhard M. (1908) Cercetări în Munții Făgărașului și în Valea Jiului. *An. Inst. Geol. Rom.*, I, Rap. activ. 1906—1907, p. LVI. București.
- Semaka A. (1963) Despre vîrsta formațiunii de Schela. *Comunicări științifice, Secția II: Stratigrafie. Asociația geologică carpato-balcanică, Congresul al V-lea.* III/2. București.
- Schafarzik F. (1912) Reambulation in den südlichen Karpathen und im Krassó-Szörényer Mittelgebirge im Jahre 1909. — *Jb. k. ung. geol. A.f.* 1909, 69—85. Budapest.
- Ștefănescu Gr. (1890) *Curs elementar de geologie.* Ed. I. București.
- Streckeisen A. (1929) Geologische und petrographische Probleme in den Südkarpathen. *Schweiz. min. petrogr. Mitt.*, IX, Bern.
- Toula Fr. (1897—1898) Eine geologische Reise in die transylvanischen Alpen Rumäniens. *N. Jb. Min. Geol. Pal.*, I, 142—188; 222—256; 1897; *ibidem* II, 160—163







PLANȘA I



## PLANȘA I

- Fig. 1. — *Pterophyllum rigidum* A n d r a e . Valea Porcului, Pleșa.  
Mărime naturală.  
*Pterophyllum rigidum* A n d r a e . Porcului-Tal, Pleșa.  
Natürliche Grösse.
- Fig. 2. — *Pterophyllum Jaegeri* B r o n g n . Valea Porcului, Pleșa.  
Mărime naturală.  
*Pterophyllum Jaegeri* B r o n g n . Porcului-Tal, Pleșa.  
Natürliche Grösse.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



PLANȘA II

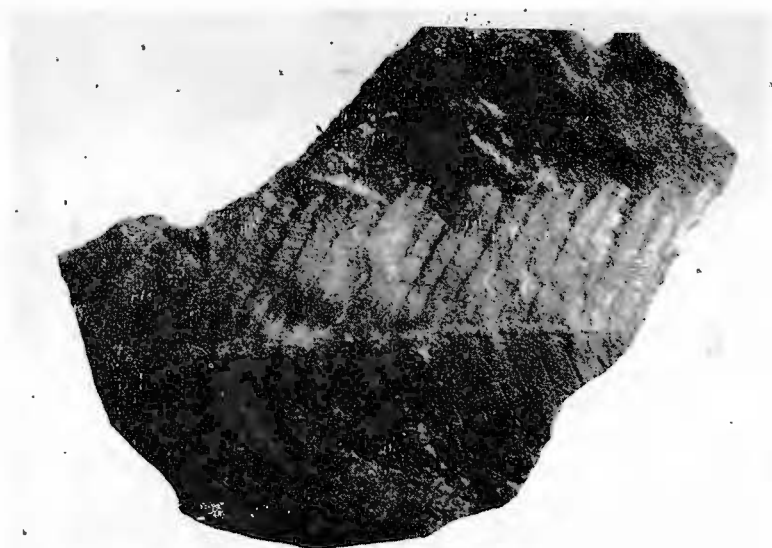


## PLANȘA II

Fig. 1. — *Pterophyllum rigidum* Andrae. Valea Porcului, Pleșa. Mărime naturală.  
*Pterophyllum rigidum* Andrae. Porcului-Tal, Pleșa. Natürliche Grösse.

Fig. 2. — *Nilssonia orientalis* Heer. Valea Porcului, Pleșa. Mărime naturală.  
*Nilssonia orientalis* Heer. Porcului-Tal, Pleșa. Natürliche Grösse.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



### PLAȘA III





### PLANȘA III

Fig. 1. — a, *Pterophyllum rigidum* Andrae; b, *Anomozamites inconstans* Goep. Valea Porcului, Pleșa. Mărime naturală.

a, *Pterophyllum rigidum* Andrae; b, *Anomozamites inconstans* Goep. Porcului-Tal, Pleșa. Natürliche Grösse.

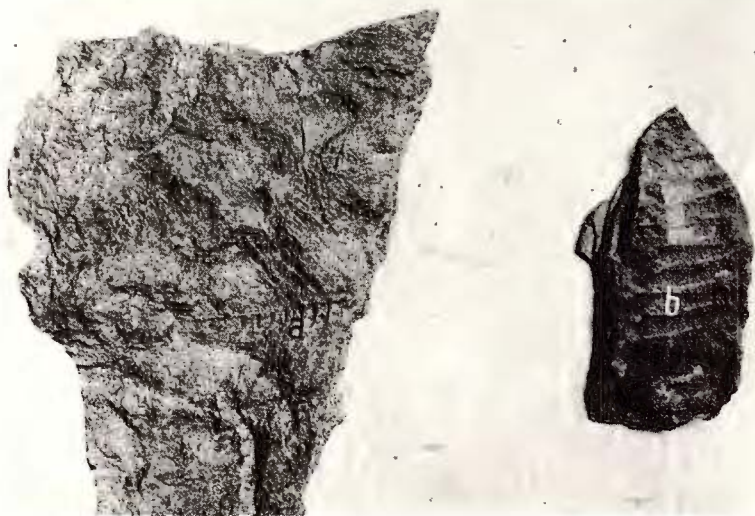
Fig. 2. — a, *Pterophyllum rigidum* Andrae; b, *Pterophyllum Jaegeri* Bronn. Valea Porcului. Pleșa. Mărime naturală.

a, *Pterophyllum rigidum* Andrae; b, *Pterophyllum Jaegeri* Bronn. Porcului-Tal, Pleșa. Natürliche Grösse.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



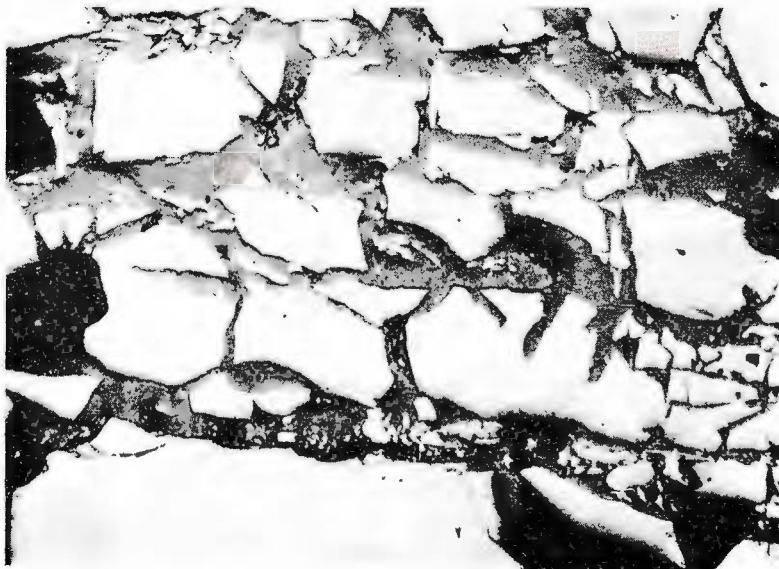
PLANȘA IV



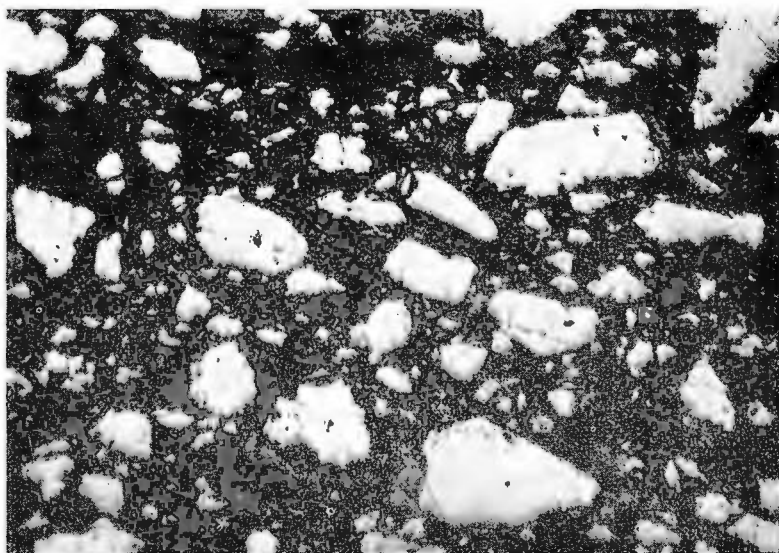
## PLANȘA IV

- Fig. 1.** — Vitrit nestructural (collinit) sfărmat, înglobat în calcit. Schela, Mina Seciu, suprafața lustruită 17. × 130.  
Zerbröckelter, nichtstruktureller Vitrit (Collinit), in Calcit eingeschlossen. Schela, Seciu Grube, Anschliff 17. × 130.
- Fig. 2.** — Antracit prăfos. Particulele de vitrit sint cuprinse într-o masă de praf fin. Schela, Mina Padina, oriz. 533, suprafața lustruită 23. × 130.  
Staubiger Anthrazit. Die Vitritpartikel sind in einer feinen Staubmasse eingeschlossen. Schela, Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 23. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



## PLANȘA V

1. 1988

2. 1988

3. 1988

4. 1988



## PLANȘA V

- Fig. 1. — Crăpături cu orientare constantă în vitrit. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 16, suprafața lustruită. 6. × 44.  
Risse im Vitrit mit gleichbleibender Richtung. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 16, Anschliff 6. × 44.
- Fig. 2. — Vitrit cu crăpături neregulate, umplute cu substanțe minerale. Schela, Mina Padina, orizontul 533, suprafața lustruită 78. × 130.  
Vitrit mit unregelmässigen Rissen, mit mineralischen Substanzen angefüllt. Schela, Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 78. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.





PLANȘA VI



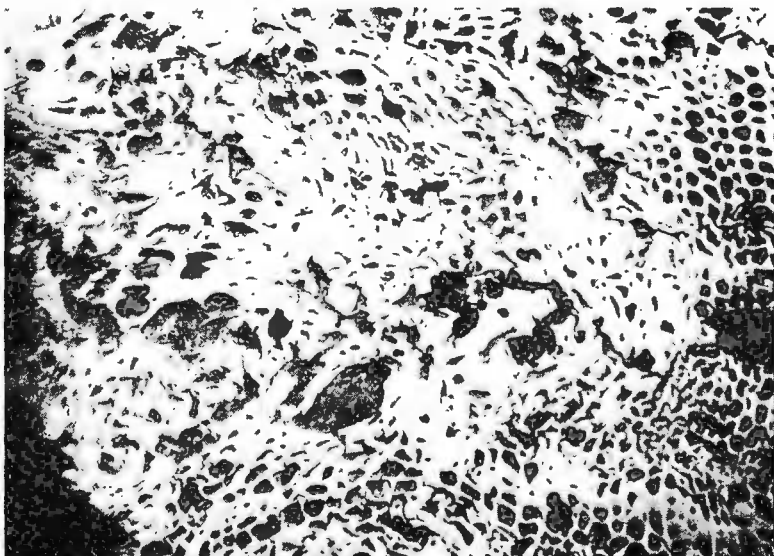
## PLANȘA VI

- Fig. 1. — Fuzinit cu celule romboidale. Schela, Mina Seciu, suprafața lustruită 17. × 130.  
Fusinit mit rhombischen Zellen. Schela, Seciu Grube, Anschliff 17. × 130.
- Fig. 2. — Fuzinit cu puternice deformări. Schela, Mina Padina, orizontul 533, suprafața lustruită 46. × 130.  
Fusinit mit starken Verformungen. Schela, Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 46. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



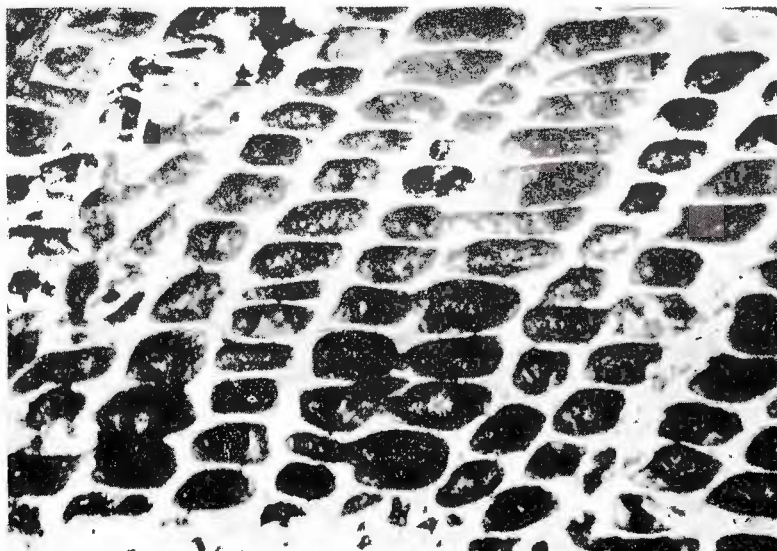
PLAȘA VII



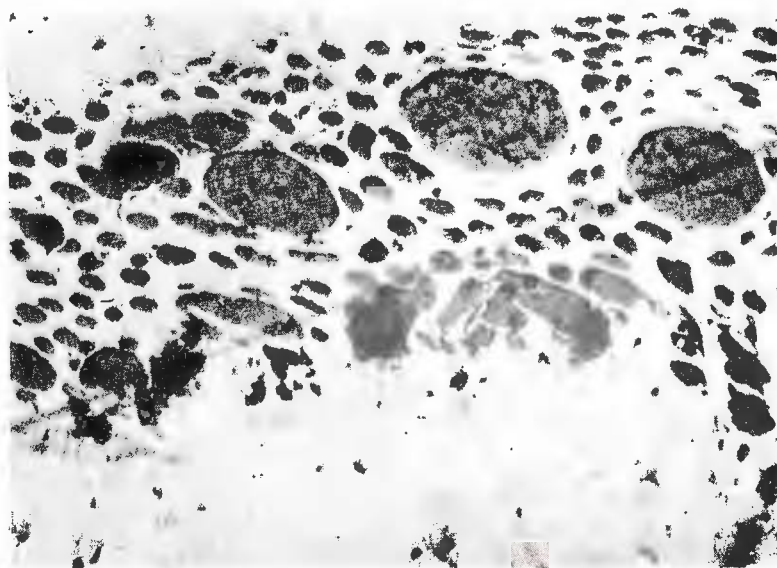
## PLAȘA VII

- Fig. 1. — Fuzinit cu celule bine păstrate. Schela, Mina Seciu, suprafața lustruită 17. × 130.  
Fusinit mit gut erhaltenen Zellen. Schela, Seciu Grube, Anschliff 17. × 130.
- Fig. 2. — Fuzinit reprezentînd o structură celulară cu goluri mari, ovale. Structura este impregnată cu substanțe minerale. Schela, Mina Padina. × 130.  
Fusinit, eine zellige Struktur mit grossen, länglichrunden Hohlräumen darstellend. Die Struktur ist mit mineralischen Substanzen durchtränkt. Schela, Padina Grube. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



PLANȘA VIII



## PLAȘA VIII

Fig. 1. — Fuzinit cu puternice deformări. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 15, suprafața lustruită 63.  $\times$  130.

Fusinit mit starken Verformungen. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 15, Anschlag 63.  $\times$  130.

Fig. 2. — Puternice ondulări în structura fuzinitului. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 16, suprafața lustruită 6.  $\times$  130.

Starke Wellungen in der Struktur des Fusinits. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 16, Anschlag 6.  $\times$  130.







1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



**PLANȘA IX**



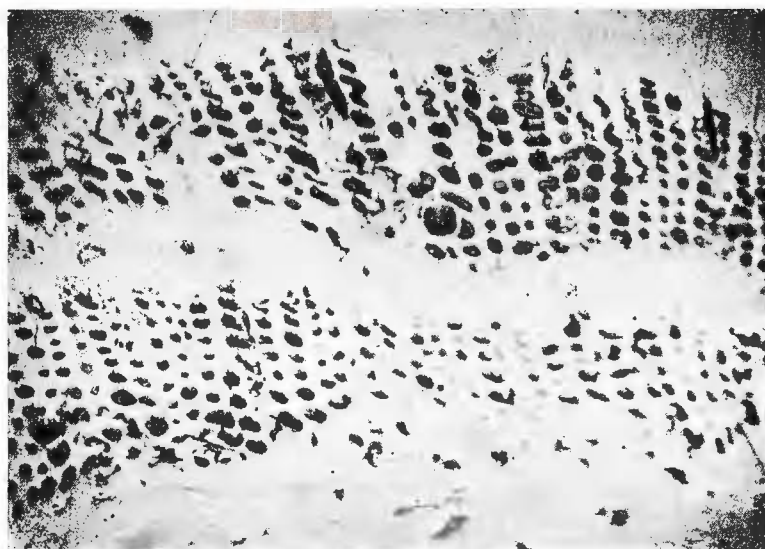
## PLANȘA IX

- Fig. 1. — Fuziniți cu zone de celule care s-au păstrat în mod diferit. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 16, suprafața lustruită 10. × 130.  
Fusinit mit Zonen mit Zellen die verschiedenartig erhalten blieben. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 16, Anschliff 10. × 130.
- Fig. 2. — Fuziniți cu inelele anilor. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 16, suprafața lustruită 62. × 130.  
Fusinit mit Jahresringen. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 16, Anschliff 62. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



PLANȘA X.



## PLANȘA X

**Fig. 1.** — Fuzinit la care se observă lipsa de relief în comparație cu vitritul înconjurător. Schela Mina Padina, orizontul 500, suitorul 15, suprafața lustruită 62. × 130.

Fusinit, an welchem im Vergleich mit dem umgebenden Vitrit der Mangel an Relief bemerkt wird. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 15, Anschliff 62. × 130.

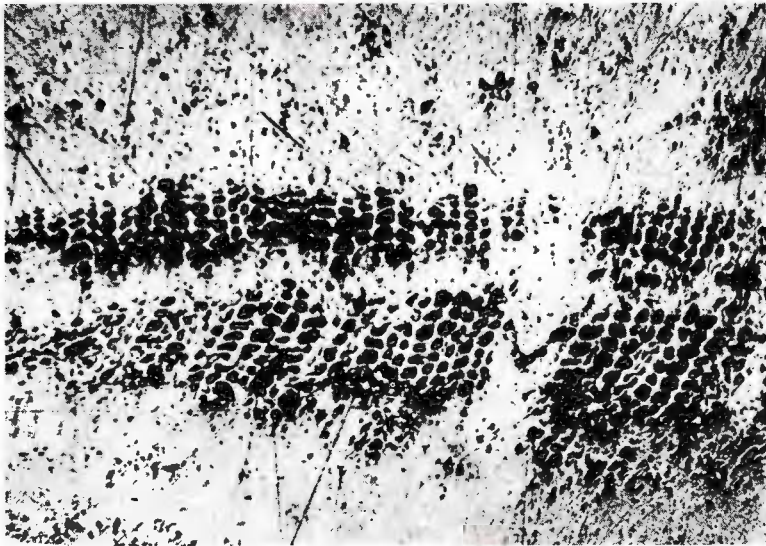
**Fig. 2.** — Fuzinit cu inelele anilor. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 16, suprafața lustruită 62. × 130.

Fusinit mit Jahresringen. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 16, Anschliff 62. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



## PLANȘA XI

12.000/1:50.000

1:50.000

1:50.000

1:50.000

1:50.000

1:50.000

1:50.000





## PLANȘA XI

- Fig. 1. — Fuzinit cu inelele anilor străbătut de o crăpătură umplută cu carbonat de calciu.  
Schela, Mina Padina, orizontul 533, suprafața lustruită 81. × 130.  
Fusinit mit Jahresringen von einem mit Calciumkarbonat angefülltem Riss durchzo-  
gen. Schela, Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 81, × 130.
- Fig. 2. — Fuzinit cu inelele anilor. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 15, suprafața  
lustruită 63. × 130.  
Fusinit mit Jahresringen. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 15, Anschliff  
63. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



**PLANŞA IIX**



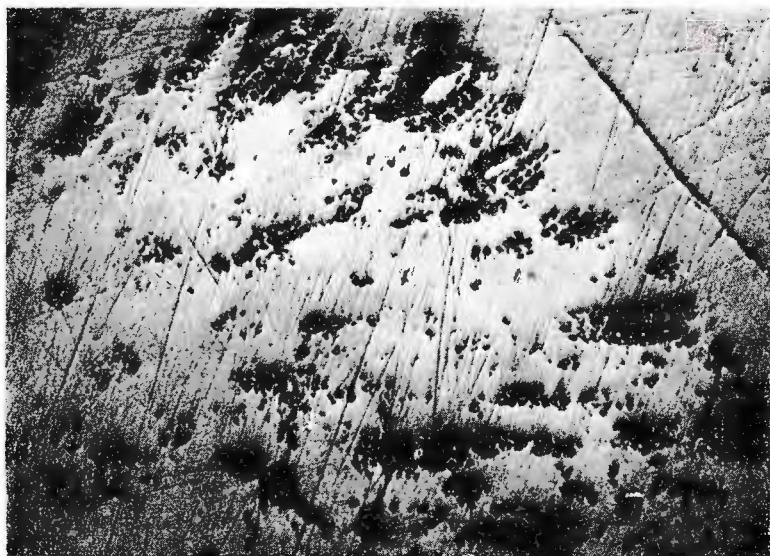
## PLAȘA XII

- Fig. 1.** — Fuzinît cu structură radială. Secțiune transversală. Schela, Mina Seciu, suprafața lustruită 31. × 130.  
Fusinit mit Radialstruktur. Querschnitt. Schela, Seciu Grube, Anschliff 31. × 130.
- Fig. 2.** — Fuzinît cu structură radială, puternic impregnat cu gel humic. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 16, suprafața lustruită 9. × 130.  
Fusinit mit Radialstruktur, stark mit Humusgel durchtränkt. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 16, Anschliff 9, × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



PLANȘA XIII



### PLANȘA XIII

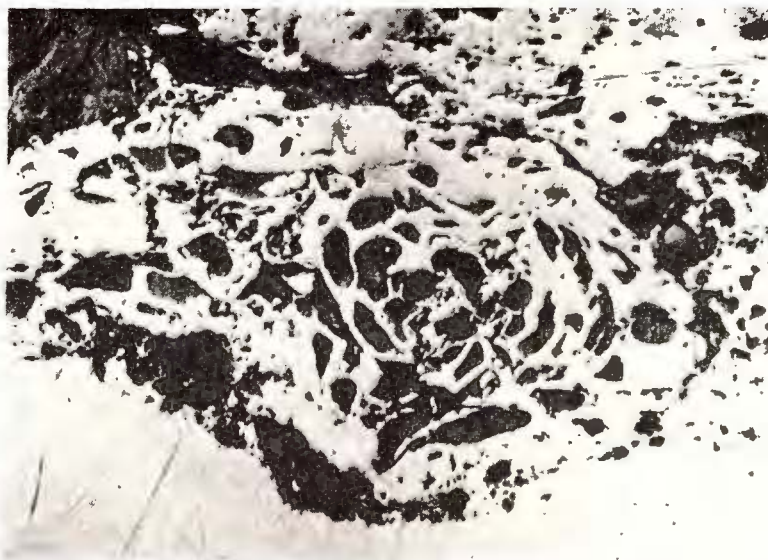
Fig. 1. — Canal secretor de rășină. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 15, suprafața lustruită 65. × 130.

Harzauscheidungskanal. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 15, Anschliff 65. × 130.

Fig. 2. — Fuzinit impregnat cu substanțe minerale. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suitorul 15, suprafața lustruită 65, × 130.

Fusinit mit mineralischen Substanzen durchtränkt. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 15, Anschliff 65. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.





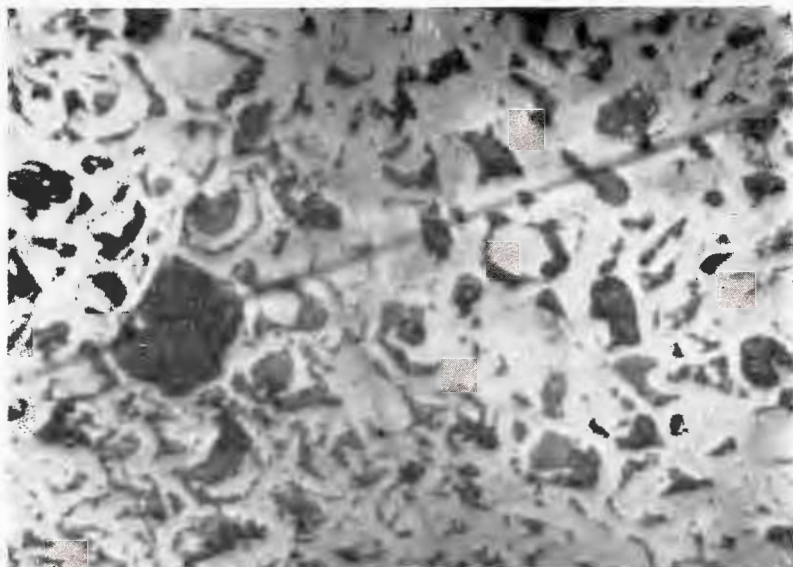
**PLANȘA XIV**



## PLANȘA XIV

- Fig. 1. — Fuzinit ale cărui celule sînt umplute cu substanțe minerale și gel humic. Schela, Mina Seciu, suprafața lustruită 13. × 130.  
Fusinit dessen Zellen mit mineralischen Substanzen und Humusgel angefüllt sind. Schela, Seciu Grube, Anschliff 13. × 130.
- Fig. 2. — Granule de rășină păstrate în fuzinit. Schela, Mina Padina, orizontul 553, suprafața lustruită 81. × 130.  
In Fusinit erhaltene Harzkörner. Schela, Padina Grube, Sohle 553, Anschliff 81. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



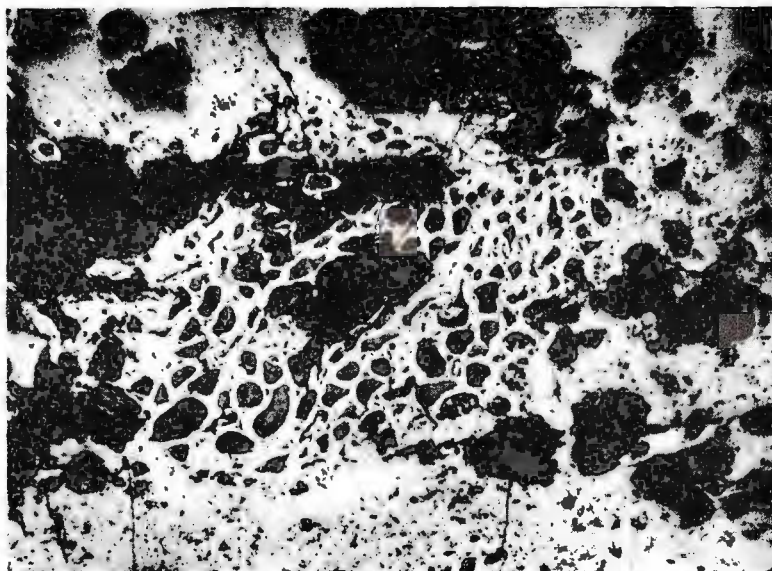
PLANȘA XV



## PLANȘA XV

- Fig. 1. — Fuzinit cu spații intercelulare. Secțiune transversală. Schela, Mina Seciu, suprafața lustruită 13.  $\times$  44.  
Fusinit mit Zwischenzellräumen. Querschnitt. Schela, Seciu Grube, Anschliff 13.  $\times$  44.
- Fig. 2. — Fuzinit cu raze medulare. Secțiune tangențială. Schela, Mina Padina, orizontul 533, suprafața lustruită 98.  $\times$  130.  
Fusinit mit Markstrahlen. Tangentialer Schnitt. Schela, Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 98.  $\times$  130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.

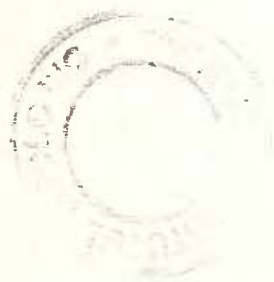


PLANȘA XVI



## PLANȘA XVI

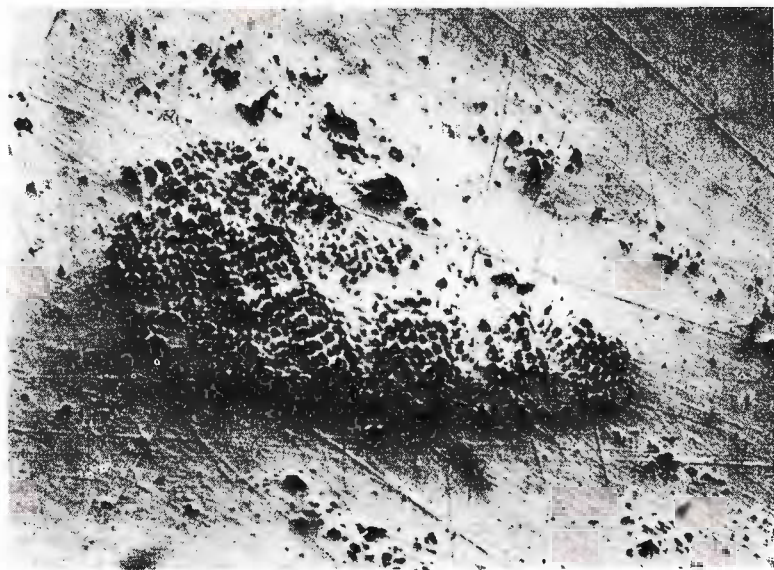
- Fig. 1. — Fuzinit reprezentînd o tulpină cu o placă sclerenchimatică. Schela, Mina Seciu, suprafața lustruită 13. × 44.  
Fusinit, einen mit einer sclerenchimatischen Platte versehenen Stengel darstellend. Schela, Seciu Grube, Anschliff 12. × 44.
- Fig. 2. — Fuzinit impregnat parțial cu gel humic. Schela, Mina Padina, orizontul 533, suprafața lustruită 79. × 130.  
Fusinit teilweise mit Humusgel durchtränkt. Schela, Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 79. × 130.







1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



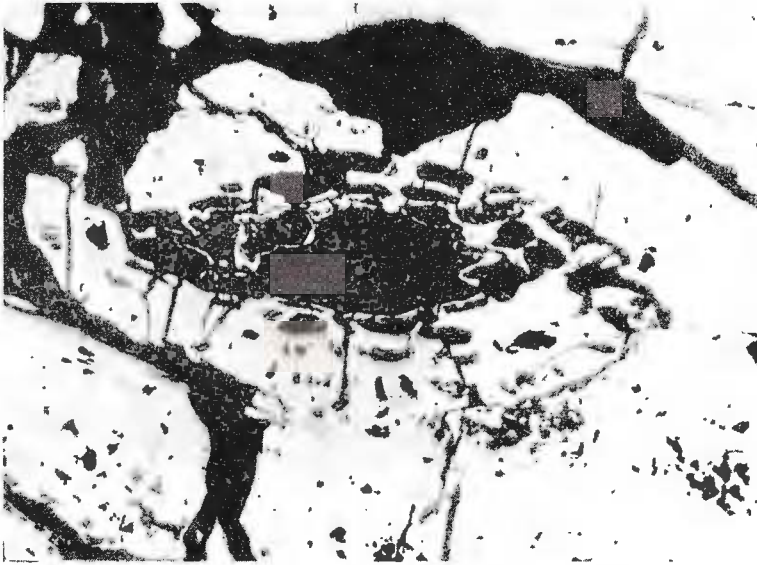
**PLANȘA XVII**



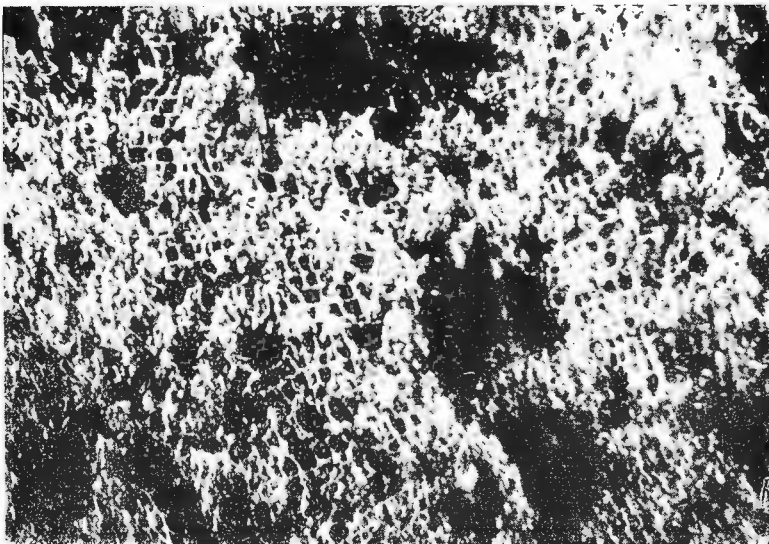
## PLANȘA XVII

- Fig. 1. — Sclerotiu pluricelular turtit (*Sclerotites liasinus* Mateescu). Schela, Mina Padina, orizontul 533, suprafața lustruită 58 × 130.  
Plattgedrücktes mehrzelliges Sklerotium (*Sclerotites liasinus* Mateescu). Schela, Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 55. × 130.
- Fig. 2. — Fuzinit cu structură celulară puternic sfărîmată, impregnat cu substanțe minerale. Schela, Mina Padina, orizontul 533, suprafața lustruită. 138 × 130.  
Fusinit mit stark zerbröckelter zelligen Struktur, mit mineralischen Substanzen durchtränkt. Schela. Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 139. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.

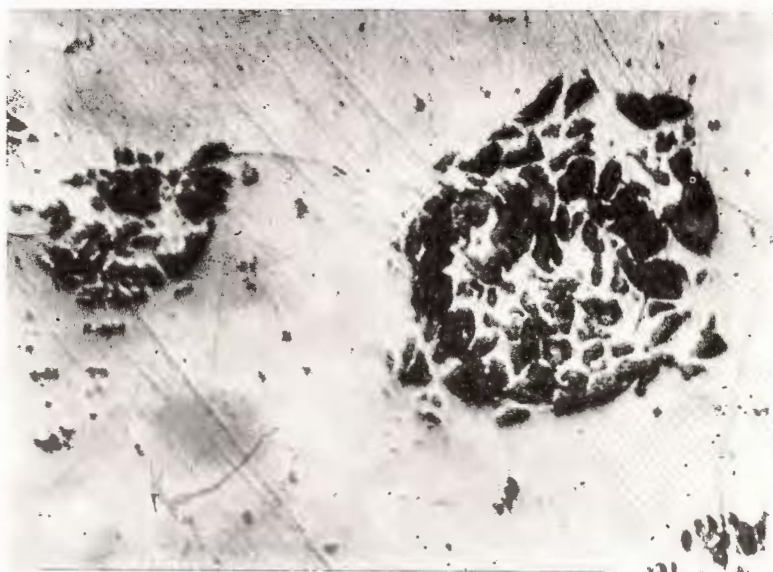




## PLANȘA XVIII

- Fig. 1. — Scleroți pluricelulari. Schela, Mina Padina, orizontul 533, suprafața lustruită 61 × 130.  
Mehrzellige Sklerotien. Schela, Padina Grube, Sohle 533, Anschliff 61. × 130.
- Fig. 2. — Scleroți pluricelulari (*Sclerotites liasinus* Mateescu). Schela, Mina Padina, orizontul 400, suitor 15, suprafața lustruită 62. × 130.  
Mehrzellige Sklerotien (*Sclerotites liasinus* Mateescu) Schela, Padina Grube, Sohle 500, Schacht 15, Anschliff 62. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



## PLAȘA XIX

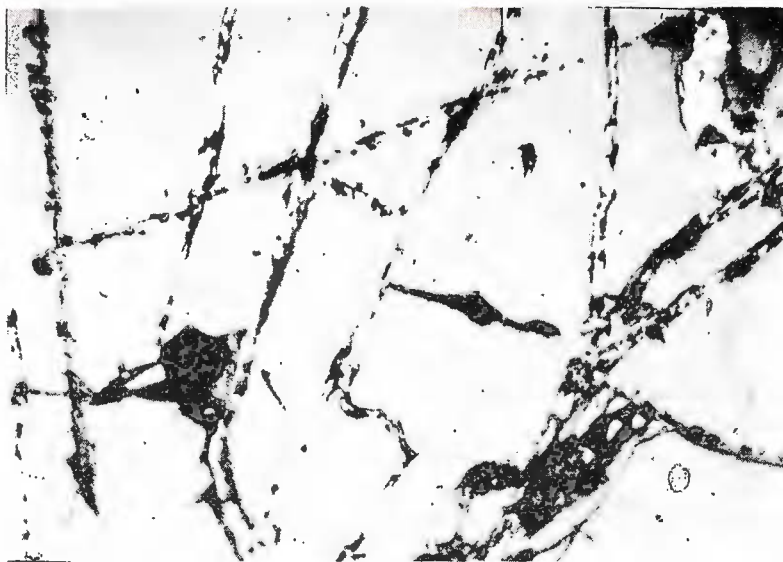




## PLANȘA XIX

- Fig. 1. — Pirită secundară pe crăpăturile vitritului. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suprafața lustruită 110 × 130.  
Epigenetischer Pyrit auf den Rissen des Vitrits. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Anschlag 110. × 130.
- Fig. 2. — Vitrit sfărâmat impregnat cu substanțe minerale. Schela, Mina Padina, orizontul 500, suprafața lustruită 112. × 130.  
Zerbröckelter Vitrit mit mineralischen Substanzen durchtränkt. Schela, Padina Grube, Sohle 500, Anschlag 112. × 130.

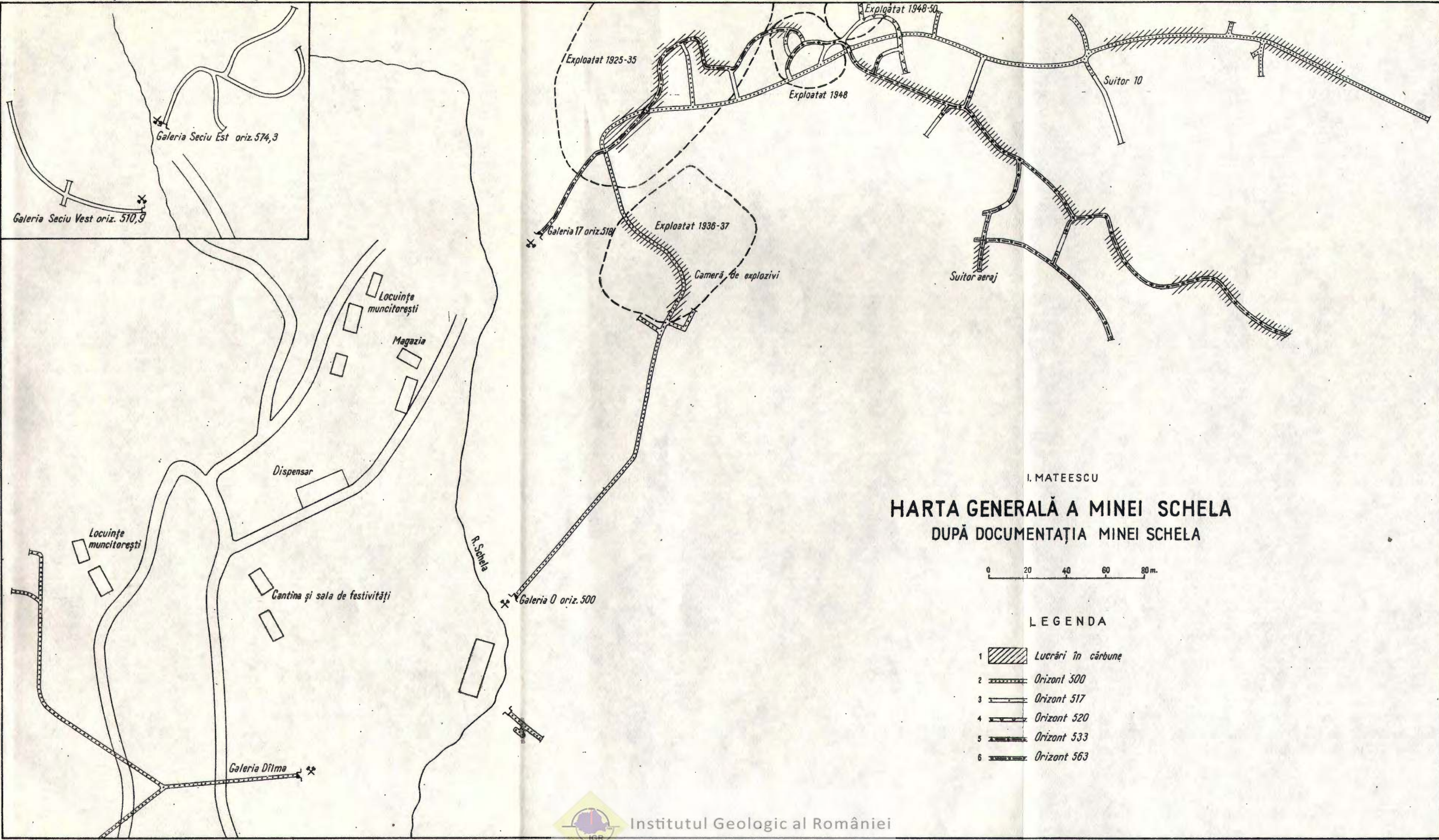




1



2



I. MATEESCU  
**HARTA GENERALĂ A MINEI SCHELA**  
 DUPĂ DOCUMENTAȚIA MINEI SCHELA



LEGENDA

- 1 Lucrări în cărbune
- 2 Orizont 500
- 3 Orizont 517
- 4 Orizont 520
- 5 Orizont 533
- 6 Orizont 563

PETROGRAPHISCHES STUDIUM DES ANTHRAZITS VON SCHELA  
(GORJ)

VON

I. MATEESCU

(Zusammenfassung)

---

Das Studium des Anthrazits von Schela erfolgte sowohl petrographisch als auch chemisch.

In erster Reihe wurden die geologischen Beziehungen der Lagerstätte dargestellt. Aus dem Studium derselben geht hervor, dass die Anthrazitlagerstätte von Schela einem einheitlichen Komplex angehört der aus quarzitischen Sandsteinen und Konglomeraten, schwarzen, tonigen, bisweilen glimmerartigen Schiefen, Anthrazitlinsen, Serizit- und Phyllit-schiefern besteht, welcher unter der Bezeichnung „Schela-Formation“ bekannt ist. Sowohl die von dieser Formation erlittenen Faltungen, als auch der starke Druck, bewirkten dass die Kohlenlagerstätten ihre regelmässige Form, in der sie ursprünglich abgelagert wurden, völlig verloren. Der Anthrazit tritt sporadisch in Form von gänzlich unregelmässigen Linsen und Nestern verschiedenster Grössen auf.

In der Anthrazitlagerstätte von Schela wurden keine fossilen Pflanzenreste aufgefunden.

In der in der Nähe von Schela gelegenen Örtlichkeit Pleșa und zwar an der von G. h. M a n o l e s c u entdeckten Stelle Valea Porcului, wurden einige Proben fossiler Pflanzen entnommen, die als den Gymnospermen angehörend gedeutet wurden.

Der Anthrazit von Schela weist einen metallischen Glanz auf und wird von zahlreichen Reibflächen durchzogen. Der erlittene Druck bewirkte die Zerstückelung und Umwandlung in Staub eines bedeutenden Teils der Kohle, wodurch dieselbe nun millonitisiert, glanzlos und matt aussieht.



Das mikroskopische Studium des Anthrazits von Schela erfolgte mittels Anschliffen sowohl im unmittelbarem Licht als auch im polarisiertem Licht.

In dem Anthrazit von Schela können Vitrit und Fusit unterschieden werden; die restlichen Bestandteile wie Durit und Clarit können jedoch nicht unmittelbar erkannt werden.

Der Vitrit tritt sehr homogen, ohne jeglicher Spur einer holzigen Struktur und mit einer gelblichen Färbung auf. An seiner Oberfläche können häufig feine, gleichbleibend orientierte Risse bemerkt werden. Diese stehen mit dem tektonischen Druck in engster Verbindung, sind von dessen Intensität abhängig und ihre tektonische Anordnung ist die Folge einer Dynamometamorphose.

An der Oberfläche des Vitrits kann nicht einmal die geringste Spur von bituminösen Körpern, wie Sporen, Pollen, Kutikulen, Harze usw. unterschieden werden. Es blieben nur Sklerotien erhalten und diese sind der Form nach identisch mit jenen die in den liasischen Lagern von Anina und Doman entdeckt wurden (*Sclerotites liasinus* Mateescu).

Der Anthrazit von Schela enthält viel Fusit, der zum Unterschied von den Kohlen mit einem geringeren Inkohlungsgrad, im Vergleich zu den anderen Bestandteilen, keinen Relief aufweist. Die Zellen dieses Fusits weisen häufig durch Druck verursachte Verformungen auf, wie Biegungen, Krümmungen usw., die darauf hinweisen, dass die Entstehung des Fusits nicht nur durch die bekannte Theorie der Waldbrände erklärt werden kann. Um die Entstehung dieses Bestandteiles zu erklären müssen wir annehmen, dass im ehemaligen Moor oxydierende Bedingungen der Umgebung geherrscht haben, die zu Fusitisierungsprozessen führten, d.h. Änderung des Materials in der oxydierenden Umgebung und dessen Umwandlung in eine opake Kohle.

Das Vorkommen des Fusits im Anthrazit von Schela gibt die Möglichkeit gewisse Einzelheiten der anatomischen Struktur der Pflanzen, aus denen sich die Kohlen bildeten, zu kennen. So wurde z.B. eine Wechselfolge von Zonen trockener und feuchter Jahreszeiten bemerkt, d.h. Zellen die auf eine Rhythmik des Klimas deuten. Die Flora die die Kohlen von Schela entstehen liess weist Jahresringe auf, d.h. sie war einem Wechsel von Jahreszeiten unterworfen, der auch die Lebensart dieser Pflanzen beeinflusste. Durch die Bildung der Zonen mit Zellen trockener und feuchter Jahreszeiten, unterscheiden sich diese Kohlen grundsätzlich von den Karbonkohlen, bei denen diese Zonen bisher nicht bemerkt wurden.



Die Analogie mit den Kohlen von Anina, Doman, Rudăria, bei denen das Vorhandensein dieser Wechselfolge von Zellen, die auf eine regelmässige Wiederkehr derselben Klimabedingungen hinweisen, festgestellt wurde, bestätigte die Schlussfolgerung von G. Manolescu, laut welcher der Anthrazit von Schela liasisch ist.

Andere, im Holzgefüge des Fusits bemerkbare Einzelheiten sind: Markstrahlen, Harzausscheidungskanäle und selbst runde oder verformte Harzkörner.

Diese Einzelheiten bestätigen die Tatsache, dass den Gymnospermen eine wichtige Rolle in der Bildung der Kohlen von Schela zukommt.

Unter allen Bestandteilen wurden Clarit und Durit am stärksten bei der Inkohlung verändert. Alle Bestandteile d.h. sowohl die Grundmasse als auch die Bituminakörper erlitten sehr bedeutende Umwandlungen die zu einer Homogenisierung führten. Sowohl die Grundmasse als auch die Bestandteile verwandelten sich in einen Stoff der von der glänzenden Kohle, d.h. vom Vitrit, nicht zu unterscheiden ist.

Unter den mineralischen Bestandteilen der Kohle spielt der Pyrit eine bedeutende Rolle. Es handelt sich um den epigenetischen Pyrit, d.h. jener der auf die in der Kohlenmasse vorhandenen Risse abgesetzt wurde. Der syngenetische Pyrit, d.h. der im ersten Stadium der Kohlenbildung abgelagert wurde, tritt sehr selten auf. Neben dem Pyrit können noch Ton, Calciumkarbonat und Quarzkörner bemerkt werden. Durch seine zellige Struktur bildet der Fusit ein wichtiges Ansammlungsmittel der mineralischen Stoffe in der Kohle.

Das Studium im polarisierten Licht führte zur Schlussfolgerung, dass in der Kohle eine ganze Reihe von Streifen unterschieden werden können und zwar sind einige davon anisotropisch, andere weisen eine veränderliche anisotropische Wirkung auf und endlich andere sind isotropisch. Erstere, d.h. die anisotropischen Streifen stellen einen kryptokristallinen Graphit dar, bei welchem die Orientierung der Kristalle im Schieferungsplan der Kohle fast vollkommen ist. Sie entsprechen den Streifen reinen Vitrits.

Bei den Streifen die eine veränderliche Wirkung der Anisotropie aufweisen, ging der Kristallisationsprozess nur teilweise vor sich, ohne dass es zu einer Orientierung der Kristalle in der ganzen Masse des Streifens kam. Diese Streifen gehören wahrscheinlich dem Durit und Clarit an.

Die letzten Streifen sind Körper die isotrop, d.h. die bei der Nikolkreuzung vollständig dunkel bleiben und entsprechen den Fusitbruch-



stücken, sowie einigen der Mineralstoffe; hier wurde die Kristallisierung nicht erreicht.

Der Umwandlungsvorgang beeinflusste alle petrographischen Bestandteile des Anthrazits; dies wirkte sich jedoch nicht in dem gleichen Masse auf alle Bestandteile aus.

Das quantitativ-petrographische Studium des Anthrazits von Schela führte zu folgenden Ergebnissen:

Die auf die Rohprobe bezogenen Werte des Vitrits schwanken zwischen 70,08 und 88,58%. Der Fusit weist genug hohe Werte auf, nämlich zwischen 7,67 und 23,34%.

Auf die Probe ohne Mineralbestandteile bezogen, schwanken diese Werte zwischen 75,03–92,04% für den Vitrit und zwischen 7,96–24,97% für den Fusit.

Die chemische Analyse der Kohle zeigt folgende Ergebnisse:

Der Aschegehalt weist von einer Probe zur anderen grosse Schwankungen auf. Der durchschnittliche Aschegehalt des Anthrazits von Schela beträgt 14,8%. Die Gesamtfeuchtigkeit beträgt Werte zwischen 7,8 – 11,4%. Der Durchschnittsgehalt an flüchtigen Bestandteilen, auf den Brennstoff bezogen, beträgt 3,53%.

Der Anthrazit von Schela hat den geringsten in einer Kohle feststellbaren Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, der einerseits durch das völlige Verschwinden der bituminösen Körper und andererseits durch das Vorhandensein eines grossen Gehaltes an Fusit erklärt wird.

Die Elementaranalyse zeigt für den C-Gehalt die grössten Werte, die auf den Brennstoff bezogen, folgende sind:

$$C = 94,1\% - 96,9\%; \quad H = 1,1 - 1,5\%; \quad O + H = 1,0 - 2,5\%.$$

Der Brennschwefelgehalt schwankt zwischen 0,3–1,95% in der Rohkohle und zwischen 0,4–2,5% auf den Brennstoff bezogen. Die Erklärung eines mässigen Schwefelgehaltes steht mit der Natur des in dieser Kohle enthaltenen Pyrits in Verbindung. Der Anthrazit von Schela enthält epigenetischen Pyrit der selbst mit blossem Auge leicht bemerkbar ist. Der in der Kohlenmasse in Form von Körnern fein verteilte syngenetische Pyrit ist nur schwach bemerkbar.

Der obere Heizwert schwankt bei der Rohkohle zwischen 5112 – 6599 Kcal/kg, während der untere zwischen 4999–6493 Kcal/kg liegt.



Auf den Brennstoff bezogen, schwanken diese Werte für den oberen Heizwert zwischen 7767—8788 Kcal/kg und für den unteren zwischen 7708—8323 Kcal/kg.

---

#### ERKLÄRUNG DER TAFEL

Allgemeine Karte der Schela Grube nach der Dokumentation der Schela-Grube

1, Arbeiten in der Kohle; 2, Sohle 500; 3, Sohle 517; 4, Sohle 520; 5, Sohle 533; 6, Sohle 563.

---







Institutul Geologic al României

## GEOLOGIA REGIUNII VULCAN—CODLEA

CU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA CĂRBUNILOR ȘI ARGILELOR REFRACTARE

DE

A. SEMAKA <sup>1)</sup>

### Abstract

Geology of the Vulcan—Codlea Region with Special Reference on the Coals and Refractory Clays. Problems in connection with the latest researches on the stratigraphy, especially concerning the Permian and Jurassic deposits, are described. Quaternary deposits, very varied as to their origin and interesting owing to their position and thickness, are described in detail. Surface gravity phenomena, some of them fossil, (Intraliassic, Intraeocomian, Pleistocene), are examined. The author insists especially on problems concerning tectonics, considering that from this viewpoint the above region, where three different tectonic cycles are to be found, is very complicated. In the first cycle an Autochthonous of the Danubian type (Lower Paleozoic), a median nappe of the Getic type (Permo-Jurassic) and a lower nappe (Neojurassic) occur. Within the second cycle a Cretaceous nappe of the Braşov Mountains unit occurs. Finally, within the third cycle a faulting tectonics, which lasts from the Upper Tertiary till the Holocene is to be found. The manner in which occurs the deposit as well as the genesis of coals and refractory clays, their characteristics and their economic value are studied in detail. The final part of the paper contains paleogeographical considerations.

### TABLA DE MATERII

	<u>Pag.</u>
Introducere . . . . .	111
Istoricul cercetărilor geologice . . . . .	112
Geologia regiunii . . . . .	114
Stratigrafia . . . . .	114
Formațiunile cristalofiliene . . . . .	114
Cristalinul de Leaota . . . . .	114
Cristalinul de Vulcan . . . . .	115
Cristalinul de Holbav . . . . .	115

<sup>1)</sup> Institutul Geologic. Șos. Kiseleff nr. 2, București.



	Pag.
Formațiunile sedimentare . . . . .	117
Permianul . . . . .	117
Triasicul . . . . .	118
Jurasicul . . . . .	120
Liasicul . . . . .	120
Doggerul . . . . .	127
Malmul . . . . .	129
Cretacicul . . . . .	129
Neocomianul — Barremianul . . . . .	129
Cretacicul mediu-superior . . . . .	130
Conglomeratele de Bucegi . . . . .	130
Conglomeratele de Măgura Codlei . . . . .	131
Pliocenul . . . . .	131
Cuaternarul . . . . .	132
Pleistocenul depresiei . . . . .	132
Depozitele de platformă de eroziune . . . . .	132
Depozitele de pantă . . . . .	132
Alunecări gravitaționale vechi . . . . .	133
Formațiunile eruptive . . . . .	134
Tectonica . . . . .	136
Contactul Permo-Trias/Cristalin . . . . .	137
Contactul cristalinului de Vulcan cu Liasicul din sinclinalul principal . . . . .	137
Falia longitudinală . . . . .	138
Contactul gnaiselor de Holbav cu sinclinalul principal . . . . .	138
Cutările kimmerice vechi . . . . .	139
Cutările kimmerice noi . . . . .	139
Cutările austrice . . . . .	139
Cutările valahice-pasadenice . . . . .	140
Substanțe utile . . . . .	140
Cărbunii . . . . .	140
Modul de zăcămint . . . . .	143
Studiul petrografic . . . . .	151
Argilele refractare . . . . .	152

Prezenta lucrare reprezintă o sintetizare a cunoștințelor noastre actuale asupra regiunii Vulcan — Codlea. Ea este în cea mai mare parte rezultatul cercetărilor executate sub egida Comitetului Geologic și cuprinde pe lângă concluziile de ordin științific și o serie de date și informații economice.

Întocmirea lucrării a fost facilitată datorită unei strînse colaborări cu geologii șantierelor I. S. E. M. din regiune, și cu I. M a t e e s c u, care s-a ocupat cu studiul petrografic al cărbunilor de aici. Am dori să le



exprimăm în acest loc mulțumirile noastre pentru solitudinea și ajutorul dat, mai ales cu ocazia lucrărilor de teren.

**Introducere.** Regiunea Vulcan—Codlea se află situată la cca 16 km SW de localitatea Brașov, la limita dintre depresiunea Bîrsei și zona de dealuri ce fac trecerea către masivul munților Făgăraș.

În trecut, această regiune a fost considerată de numeroși cercetători ca făcînd parte din „Lanțul Perșanilor” (mai ales de M. I l i e), datorită unor contingente ge structurale aparente; însă nici din punct de vedere structural și nici în ceea ce privește faciesurile de dezvoltare a depozitelor (precretacice) o asemenea apartenență nu mai poate fi susținută. Dacă ne referim la structurile și depozitele mai vechi decît Cretacicul (ciclurile Permo-Triasic și Jurassic, cît și fundamentul cristalin) ne vedem nevoiți de a considera regiunea Vulcan—Codlea (și Cristian) ca reprezentînd terminația cea mai orientală a Carpaților Meridionali. Mai recent E. J e k e l i u s (1938) luînd în considerare marea masă a depozitelor neocretacice și mai noi care se dezvoltă în această regiune, o înglobează la o unitate mai strict delimitată ca geomorfologie și litologie, pe care o denumește „Munții Brașovului”.

Dificultatea și dubiile ivite la încadrarea regiunii în vreuna dintre unitățile geologice mari, se datorește complicațiilor ge structurale ce converg în depresiunea Bîrsei. Dacă ne referim la formațiunile precretacice, atunci ne situăm cu zona Vulcan—Codlea în domeniul getic, spre deosebire de zona Cristian, a cărei depozite de aceeași vîrstă, sînt comparabile cu cele ale domeniului danubian. În schimb, odată cu instaurarea Cretacicului mediu-superior în regiune, trebuie să considerăm zona Vulcan—Codlea ca făcînd parte din marea unitate a „Munților Brașovului”, așa cum a fost concepută de E. J e k e l i u s.

Și morfologic, zona de la Vulcan—Codlea ridică o serie de probleme complexe. Dacă pe deoparte ea prezintă un relief deluros, ce pare a face trecerea între zona muntoasă de la W și Depresiunea din răsărit, totuși pe de altă parte este dificil a fi considerată ca fiind o regiune de dealuri, din moment ce cota cea mai ridicată (+1204 Măgura Codlei) prezintă o denivelare de peste 600 m față de șesul Bîrsei. Credem a nu greși, dacă o înglobăm din punct de vedere al morfologiei în segmentul oriental al munților Făgăraș—Poiana Mărului.

Din punct de vedere hidrografic, regiunea noastră constituie cumpăna apelor dintre depresiunea Bîrsei (valea Neugraben, Vulcînița, Breitbach, etc.) și depresiunea Șinca—Făgăraș (valea Ferigei, Valea lui Mihai, valea Holbavului), situîndu-se în felul acesta între două bazine hidrografice distincte.



**Istoricul cercetărilor geologice.** Regiunea Vulcan—Codlea a format încă de la mijlocul secolului trecut obiectul unor variate preocupări geologice. Mobilul cercetărilor a fost constituit în mare măsură de problemele științifice ridicate de stratigrafia greu descifrabilă a depozitelor mezozoice de aici ; pe de altă parte însă problemele economice legate de zăcămintele de substanțe utile din Liasic, situate în imediata vecinătate a unui mare centru industrial — Brașovul, au suscitât și ele deosebit de interesante lucrări.

Primele informații de ordin geologic-minier provin de la J. B r e m (1854) și A. E. B i e l z (1857), care relatează asupra celor mai vechi exploatări rudimentare de la Holbav și din zona actualei colonii Concordia (1 Mai). Asupra geologiei, cele mai vechi observații sînt aduse de F r. H a u e r și F. R i c h t h o f e n (1859) care descriu conglomeratele din jurul Brașovului și le consideră ca fiind eocene. Mai tîrziu, F r. H a u e r și G. S t a c h e (1863) sintetizează în lucrarea lor toate cunoștințele ce existau în acel timp asupra regiunii, servindu-se mai ales de prețioasele lucrări locale ale lui J. M e s c h e n d ö r f e r (1860, a, b). În același timp D. S t u r (1860) încearcă pentru prima oară stabilirea vârstei liasice a depozitelor de aici pe baze paleontologice, descriind plante fosile din seria productivă de la Vulcan (Holbav) și din gresiile cuarțitice de la Cristian.

J. R ö m e r ridică în trei lucrări foarte interesante (1878, 1879, 1885) problema clasificării cărbunilor din regiune : totodată el aduce extrem de prețioase informații pentru istoricul lucrărilor miniere. Tot acum apare și o lucrare a lui F r. H e r b i c h (1880), care studiază depozitele cretacice din jurul Brașovului, comunicînd și o bogată faună neocomiană. Cu această ocazie dînsul ne prezintă și o primă încercare de a cuprinde Cretacicul Carpaților Orientali într-un tot unitar.

A. K o c h (1887, 1890) se preocupă de condițiile hidrogeologice a zonelor muntoase din jurul porțiunii sudice a depresiunii Birsei ; totodată el precizează acum, mai documentat, vîrsta conglomeratelor cretacice din regiune. În 1891 V. U h l i g, prezintă o reconsiderare critică a faunelor găsite de F r. H e r b i c h în depozitele de la sud de Vulcan.

Un studiu al faunelor din Muzeele Brașovului este adus de F r. T o u l a (1911); această lucrare este foarte interesantă prin aceea că majoritatea resturilor fosile provin de la Cristian, unde asemănările lito-faciale cu regiunea noastră sînt destul de pronunțate. Din nefericire însă,



în decursul timpurilor, originalele ce au servit acestui studiu s-au distrus sau pierdut.

În 1913 H. W a c h n e r inaugurează prin lucrarea ce o publică, o nouă epocă în cercetarea regiunii : studiul său aduce pentru prima oară aici, o sistematizare a informațiilor cu caracter mai mult geognostic și a datelor paleontologice mai vechi. Numai cu un an mai târziu încep să apară monografiile și studiile lui E. J e k e l i u s, cunoscute și apreciate pentru minuțiozitatea lor : în 1915 deosebit de valoroasa monografie asupra faunelor mezozoice din „Munții Brașovului” ; în 1923 și 1927 prețioasele sale observații asupra ansamblului geologic de la Vulcan—Codlea și Cristian ; în 1938 sinteza geologică a „Munților Brașovului”.

În același an I. L. B l u m și M. M a r i n e s c u (1938) aduc o sumară contribuție asupra chimismului cărbunilor de aici, însoțită de observațiuni miniere ; în parte ei reiau și detailează informațiile aduse de I. C r i s t e s c u și G. S t a v r a t încă din 1932.

Mai recent, prin preocupările de prospecțiune-explorare a Comitetului Geologic, cercetarea regiunii este din nou reluată. I. M a t e e s c u prezintă în 1952 un foarte documentat studiu petrografic asupra cărbunilor brunți din zona Concordia, pe care-l completează în 1954 în colaborare cu A. S o l t a n i u c prin cercetări asupra zonei Victoria (I. M a t e e s c u, 1964). P. V î l c e a n u (1960) aduce noi contribuții la studiul geologic al împrejurimilor Codlei.

Flora fosilă, amintită în trecut încă de D. S t u r (1860) este de asemenea reluată în cercetare monografică de A. S e m a k a (1955, 1956, 1957, etc), care publică și o descriere amănunțită a Liasicului de la Vulcan—Codlea (1962).

Cristalinul — și în parte raporturile sale cu sedimentarul sînt studiate de V. M a n i l i c i (1956) în disertația sa, referitoare la regiunea Poiana Mărului.

În sfîrșit, tot V. M a n i l i c i, în colaborare cu P. V î l c e a n u (1962) mai execută un studiu amănunțit și asupra rocilor efuzive din însăși bazinul Codlea, studiu ce permite pentru prima oară o cunoaștere mai detaliată a numeroaselor roci și fenomene efuzive intraliasice.

Afară de aceasta mai trebuie să amintim în acest loc de o serie de lucrări nepublicate ; între ele sînt de enumerat diferitele și numeroasele rapoarte, depuse în arhivele forurilor de resort, redactate de :

J. G h e r g h e l la Comitetul Geologic ; V. H o h e n e c k e r la Ministerul Minelor ; E. J e k e l i u s la Ministerul Minelor ; I. M a



teescu la Comitetul Geologic; E. Mihail și Viorica Mihail la I.S.E.M.; A. Semaka la Comitetul Geologic; M. Stama și V. Stama la I.S.E.M.; P. Vilceanu la Ministerul Minelor.

## GEOLOGIA REGIUNII

### STRATIGRAFIA

La constituirea regiunii studiate, iau parte formațiuni metamorfice, formațiuni sedimentare paleozoice, mezozoice și cuaternare, și formațiuni de origine magmatică, reprezentate prin lave, tufuri și tufite.

### Formațiunile cristalofiliene

Rocile metamorfice cunoscute din regiunea Vulcan—Codlea aparțin la trei serii cristalofiliene distincte, atât prin constituția litologică cât și prin apartenența la trei arii ge structurale deosebite; ele sînt Cristalinel

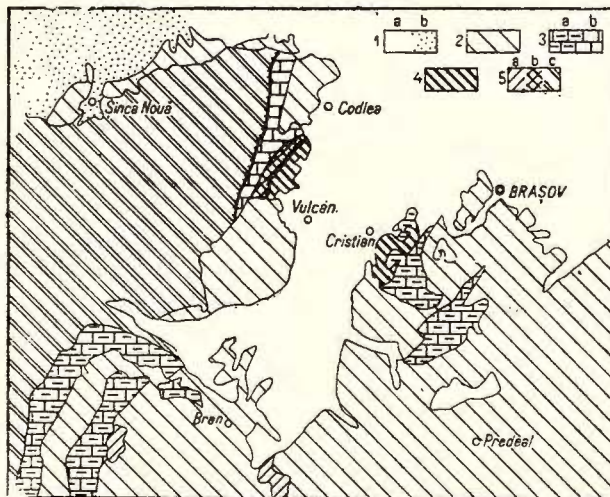


Fig. 1. — Schița geostructurală a regiunii Vulcan-Codlea-Cristian.

1, Ciclul Terțiar-Cuaternar; a, depresiunea Birsei, b, bazinul Transilvaniei; 2, ciclul neocretacic „Munții Brașovului” (sensu Jekelius); 3, ciclul Jurasic; a, autohton, b, pînză; 4, ciclul Permo-Triasic (autohton); 5, fundamentul cristalin; a, autohton; b, pînză mediană; c, pînză superioară (scara 1 : 500.000).

Struktur-kroquis der Umgegend Vulcan-Codlea-Cristian.

1, Terțiar-Quartär-Zyklus; a, Birsa Hochebene; b, Siebenbürger Becken; 2, Neokretazischer Zyklus „Gebirge von Brașov” (sensu Jekelius); 3, Jurasischer Zyklus; a, Autohton; b, Decke; Permo-triasischer Zyklus (Autohton); 5, Kristallines Grundgebirge; a, Autohton; b, Mittlere Decke; c, obere Decke (Masstab 1 : 500.000).

de tip Vulcan și cel de tip Holbav. Formațiuni cristalofiliene, care constituie fundamentul zonei de la Cristian, respectiv a depresiunii Birsei și a întregii regiuni, apar la zi în imediata vecinătate, la sud de Bran; ele aparțin Cristalinelui de Leaota.

**Cristalinul de Leaota.** În accepțiunea noastră, seria cristalofiliană a Leaotei constituie fundamentul autohton al regiunii, fundament de tip danubian, ce suportă atât depozitele Permo-Jurasice de la Cristian (și Vul-



can est) și Piatra Craiului, cît și pînza Cristalinului de Vulcan, cu toate depozitele de deasupra sa. O descriere a acestui cristalin, ce apare la zi numai în vecinătatea regiunii noastre, iar în fundamentul direct al depresiunii Bîrsei nu a fost încă interceptat prin foraje, nu este cazul să o facem. Studiul său amănunțit a fost făcut de N. Gherasi, R. Dimitrescu, V. Manilici, etc.

**Cristalinul de Vulcan.** În mijlocul regiunii Vulcan—Codlea apare la zi o zonă cristalofiliană îngustă, orientată NNE—SSW, tectonic puternic ridicată, constituită dintr-o varietate mică de roci, a căror descriere a fost încercată recent de către P. Vîlceanu (1962). Această serie, ce încalcă puternic spre est peste depozitele ciclului Permo-Triasic, constituie subasamentul depozitelor liasice de la Vulcan—Codlea. În accepțiunea noastră, ea reprezintă terminația nord-estică a unei pînze — echivalente cu cea getică — și se așează peste „zona de Cristian”. Rocile acestei serii sînt constituite aproape în întregime din șisturi micacee, șisturi cloritoase, șisturi cloritoase-sericitoase, cloritcase-talcoase, sau șisturi talcoase. Adeseori ele sînt străbătute de vinișoare sau vine de cuarț interstratificate sau sub formă de injecții pe diaclaze și crăpături; grosimea lor, de cele mai multe ori de ordinul centimetrilor, atinge totuși 45—48 cm. Pe de altă parte se pot observa și numeroase porfiroblaste de albit, diseminate în masa șisturilor.

În zonele de afloriment, șisturile cristalinului de Vulcan au un aspect foarte alterat. Culoarea lor, în mod obișnuit variind în nuanțe de cenușiu-verzui, ajunge din cauza alterării galben-roșcată pînă la galben-pămîntoasă. La fel și consistența lor suferă în urma unui contact îndelungat cu agenții atmosferici, ele devenind sfărâmicioase, moi, foioase.

În ceea ce privește poziția în spațiu a acestei serii, ea este destul de complicată. În urma cercetărilor noastre o putem considera ca fiind în pînză peste o unitate tectonică inferioară, cea de Cristian. Încălcînd pe de o parte peste sedimentarul permo-triasic al sinclinalului din est, seria de Vulcan se prezintă și în vest desmembrată de numeroase falii inverse, care formează în ansamblul lor o zonă majoră de fracturare, cu un plan redresat aproape la 100°. În felul acesta, rocile metamorfice creează impresia unei țîșniri aproape plastice; faptul este cel mai evident în zona Walachischer Berg (fig. 2).

**Cristalinul de Holbav.** Cu caractere net deosebite de șisturile descrise mai sus, este o altă serie metamorfică, în a cărei componență predomină numeroase zone de gnaiss — uneori cu aspect ocular foarte pronunțat —





cît și foarte dese zone cuarțitice. În afară de aceasta, seria de Holbav mai cuprinde paragnaise biotitice, paragnaise cu epidot, micașisturi cu granați, amfibolite cu augit, biotit sau granat, pegmatite, etc., descrise cu toate amănunțele de către V. M a n i l i c i (1956). Pe de altă parte, în această

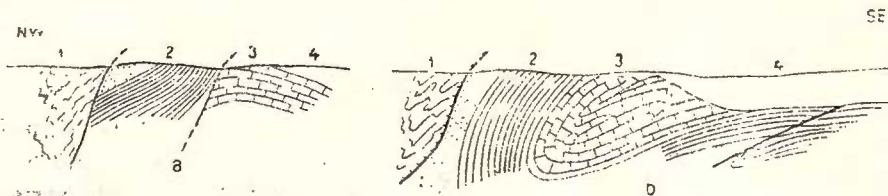


Fig. 2. — Poziția Permo-Triasicului.

a, vechea interpretare (J e k e l i u s, 1927; fig. 3, pag. 53); b, situația reală: 1, Cristalin; 2, Permian (nec Liasic); 3, Triasic; 4, Cuaternar.

Lage des Permo-Trias.

a, ältere Deutung (J e k e l i u s, 1927, Abb. 3, S. 53); b, wahre Lage: 1, Kristallin; 2, Perm (nec Lias); 3, Trias; 4, Quartär.

serie cristalofiliană ce se dezvoltă în partea de vest a regiunii noastre, se întîlnesc adeseori mineralizații dintre cele mai interesante (Venelu, Ni-maia, etc.).

Cristalinul de Holbav, cunoscut și sub denumirea locală — dar prea comprehensivă — de „gnaise de Holbav”, face parte integrantă din seria de Cumpăna. Poziția sa în regiune este de natură tectonică; el nu apare ca fiind în fundamentul depozitelor sedimentare, ci din contra, le încalcă puternic de-a lungul unei însemnate linii tectonice, linie ce se poate urmări de la Măgura Codlei (Kohlengraben) în N, pînă dincolo de Poiana Mărului la S. Este de remarcat că încălcarea seriei de Cumpăna (Holbav) s-a făcut nu numai peste depozitele jurasice, ci și peste rocile cristalofiliene aparținînd seriei getice de Vulcan; pe de altă parte, se observă că depozitele cretacice, mai noi, nu au fost afectate de această încălcare.

Din acestea rezultă, că rocile metamorfice incluse în seria de Cumpăna, ocupă o poziție geometric net „supericară” rocilor cristalofiliene de tip Vulcan și sedimentelor jurasice ce deasupra acestora. De altfel, această poziție superioară a fost remarcată și de alți cercetători dintre care am dori să cităm în special pe A. S t r e c k e i s e n (1933) pentru interesanta schiță tectonică pe care o prezintă.



## Formațiunile sedimentare

Acestea aparțin Permianului, Triasicului, Jurasicului, Cretacicului, Pleistocenului și Cuaternarului recent. Ele prezintă, cum am mai amintit, numeroase interese din punct de vedere economic, cât și deosebit de importante relații ge structurale.

**Permianul.** Sinclinalul secundar, situat în partea de est a regiunii, a fost considerat pînă în prezent ca fiind constituit din depozite aparținînd Triasicului și Liasicului, acestea din urmă fiind sincronizate cu acelea cunoscute din sinclinalul principal. Prin recente lucrări de foraj executate de către Comitetul Geologic prin șantierele ISEM, aceste sedimente — acoperite fie de calcarele triasice, fie de formațiunile cuaternare groase din despresiunea Bîrsei, au putut pentru prima oară să fie studiate mai în amănunt <sup>1)</sup>.

Litologic, depozitele atribuite Permianului, sînt constituite dintr-un material predominant grezos, fin pînă la grosier, uneori cu aspect microconglomeratic, bogate în elemente de cuarț de culoare albă pînă la ușor verzuie, în alternanță cu argile fine, uneori cu fluturși dispersi de mică de culoare roșie intensă sau mai rar verzuie. Partea inferioară a acestor depozite este străbătută în unele locuri de porfire cuarțifere însoțite de materialul cineritic corespunzător.

Rocile aparținînd Permianului au fost considerate ca liasice, deoarece pe de o parte sînt mascate de formațiuni cuaternare și deluvii sau lehm de pantă, iar pe de altă parte, în puținele locuri unde aflorează în deschideri naturale prezintă o alterare foarte puternică ce maschează micile diferențe litologice. În afară de aceasta s-a crezut în trecut că ele ar sta peste depozitele Triasicului (fig. 2); de-abia lucrările de foraj întreprinse de ISEM, au arătat că aceste depozite se găsesc de fapt atît sub calcarele Triasicului, cît și sub depozitele cuaternare ale depresiunii.

Aceste două fapte — litofaciesul (bine cunoscut din numeroase foraje), și poziția în spațiu — ne-au îndreptățit să renunțăm la sincronizarea lor cu Liasicul sinclinalului principal de la Vulcan—Codlea sau (și mai mult!) cu Liasicul de la Cristian. Faciesul de alterație într-un climat cald, indicat atît de coloritul cît și de natura argiloasă-cuarțoasă a rocilor, ne îndreptățește să credem împreună cu E. Mihail și Viorica

<sup>1)</sup> Pentru prima oară se vorbește de vîrsta permiană a acestor depozite într-un raport întocmit de E. Mihail și Viorica Mihail, depus în 1957 în arhiva ISEM. P. Vilceanu (1960) reia această informațiune, căreia nu îi adaugă nimic nou.



Mihail (*in litt.*) că aceste depozite aparțin Permianului mediu și superior, într-un facies verrucanoid.

**Triasicul.** Depozite aparținând Triasicului lipsesc cu totul din sinclinalul principal; numai în zonele situate geometric sub seria de Vulcan, adică în sinclinalul secundar și în depresiunea Bîrsei—Cristian, se cunoaște

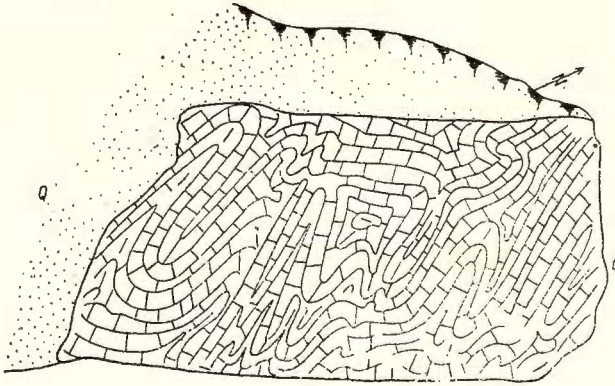


Fig. 3. — Aflorimentul de Triasic de la Vulcan-Sat.

Tr. Triasic; Q. Cuaternar

Triassicbiss bei Vulcan-Sat.

Tr., Trias; Q, Quartär.

un pachet gros de gresii galbene și de calcare marnoase negre, puternic cutate — ce au fost atribuite Triasicului. La zi, ele aflorază în sinclinalul de est (secundar), între valea Mămăligii — Cariera Codlea la nord, și valea Hoapecului la sud. Pe de altă parte ele au fost reperate și prin forajele executate în depresiunea Bîrsei, la adâncimi de 75—250 m, creînd astfel o legătură de continuitate cu zonele de aflorimente cunoscute și foarte amănunțit descrise de E. J e k e l i u s (1914, 1915) de la Cristian.

Marno-calcarele aparținând Triasicului se prezintă de cele mai multe ori ca fiind stratificate în plăci subțiri, și avînd intercalații subordonate de marne calcaroase cenușii pînă la cenușiu-verzui. Uneori, din cauza diagenzei mult înaintate ele au fost puternic compactizate, astfel încît nu se mai desfac în plăci subțiri, ci prezintă un aspect masiv. În special către partea lor superioară se poate remarca că această compactizare și masivitate devine mai frecventă. Ele sînt străbătute de extrem de numeroase crăpături (0,75—42 mm grosime) umplute cu calcit — uneori foarte fin cristalizat. O altă particularitate a lor este culoarea aproape întotdeauna neagră-brună pînă la cafenie, ce devine prin alterare alb-murdară, mai rar alb-cenușie. Bogate în substanță organică (bitumen saprokollic) emană prin lovire un miros specific fetid; acest din urmă fapt face să fie cunoscute de localnici de foarte multă vreme sub denumirea de „calcare puturoase” (Stinkkalk).



În aflorimentul situat la piciorul pantei pe care urcă drumul vicinal Vulcan—Holbav, se pot observa în modul cel mai clar caracterele litologice descrise (fig. 3). Aici marno-calcarele se prezintă sub aspectul lor tipic — foios, cu numeroase diaclaze a căror umplutură e constituită din calcit. Cu toate că sînt profund alterate, ele emană totuși încă un miros ușor de bitumen cînd sînt lovite. Pe de altă parte se pot foarte bine observa solicitările tectonice cărora au fost supuse; numeroase cute strînse, chiar dacă cu amplitudine relativ mică, sînt întretăiate de abundente fracturi; orientarea de ansamblu a acestor mici structuri urmează o direcție E—W.

În literatură le găsim descrise încă de către Fr. Herbig (1878) care le atribuie Liasicului inferior, asemuindu-le calcarelor de Guttenstein din munții Perșani. E. Jekelius (1913) și H. Wachner (1914) arată că ele ar trebui considerate ca făcînd parte dintr-o formațiune mai veche decît Liasic, probabil Triasică, deoarece depozitele din acoperișul lor imediat conțin la Cristian o faună ce indică net cel mai inferior Liasic. Un an mai tîrziu, E. Jekelius (1915) reușește să recolteze din aceleași calcare lingă fosta Fabrică de Spirt (Cazarma) din Cristian o faună din care au fost determinate de către L. Lóczy, următoarele forme:

*Orthoceras* cf. *campanile* Mojs., *Ceratites* cf. *cordevolicus* Mojs., *Ceratites trinodosus* Bittner, *Pecten (Entolium)* sp.

De-abia mult mai tîrziu, E. Jekelius (1938) reușește a găsi și la Vulcan (Walachischer Berg?), pe suprafețele de stratificație ale marno-calcarelor impresiuni de: *Myophoria costata* Zenk., *Gervillea* sp.

Noi am putut găsi în decursul lucrărilor de teren din 1952, cîteva exemplare de: *Ceratites trinodosus* Bittner și *Myophoria costata* Zenk.

Din cele expuse rezultă că Triasicul din regiune, aparține cu certitudine orizontului cu „*trinodosus*”, adică Anisianului superior. Este însă foarte probabil ca să avem reprezentat și Anisianul inferior (cu *M. costata*), la fel ca în regiunea Cristianului.

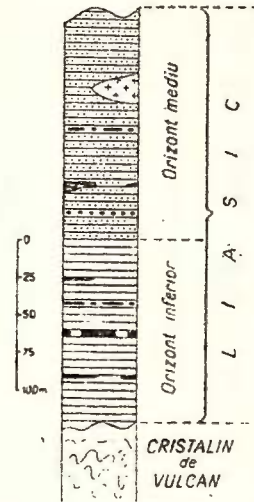


Fig. 4. — Coloană stratigrafică prin Liasicul din terminațiunea sudică a sinclinalului.

Stratigraphische Schichtfolge im südlichen Ende der Hauptsynkline.



În schimb însă Triasicul inferior nu a putut fi dovedit pînă în prezent, nici prin cercetările, numeroase și minuțioase de altfel, de la suprafață, nici prin forajele ce s-au executat. Avînd în vedere modul de superpoziție al Triasicului mediu peste depozitele atribuite de noi Permianului, credem că în Triasicul inferior a avut loc, local o exondare a regiunii, însoțită de o parțială eroziune. Trebuie să observăm aici, că P. Vîlcea nu (1960) interpretează, fără a prezenta însă argumente paleontologice, o parte din stratele grezoase (gresii gălbui-grosiere, micacee și șisturi argiloase ușor tufacee de culoare brună) din partea cea mai superioară a depozitelor atribuite de noi Permianului, ca aparținînd Triasicului inferior. Același autor vorbește de o discordanță Permian/Triasic — dar o situează sub gresiile citate, iar nu deasupra lor așa cum apare în realitate.

În ceea ce privește Triasicul superior, avem certitudinea că a fost în parte sedimentat în regiunea noastră sau în zonele imediat vecine ei, în facies calcaros, fiind însă îndepărtat de viguroasa eroziune din decursul exondării infraliasice. Acest fapt este confirmat de altfel și prin două date de observație : pe de o parte găsim la Cristian (Erlenbruch) suprafețe de eroziune fosile situate între Anisianul superior și Liasicul inferior, iar pe de altă parte găsim în sinclinalul principal de la Vulcan, Triasic superior resedimentat ca brechie în baza Liasicului (A. S e m a k a, 1962, fig. 1, pl. III).

**Jurasicul.** Transgresiunea Jurasicului se inaugurează în regiune prin Liasic, ale cărui depozite le găsim în netă discordanță fie peste Triasicul mediu (în zonele de sub linia de afloriment a rocilor cristalofiliene de tip Vulcan), fie peste seriile metamorfe cu albit (în sinclinalul principal de la Vulcan). Depozitelor liasice le urmează acelea ale Doggerului și Malmului într-o continuitate de sedimentare ce se poate urmări aproape pretutindeni.

*Liasicul.* F r. H e r b i c h (1878) în încercarea de schiță stratigrafică pe care o dă asupra regiunii, consideră ca fiind de vîrstă liasică trei nivele, și anume : Lias-Kalk, Kohlen-Sandstein, Gestellsandstein. De-abia H. W a c h n e r (1914) îl delimitează la o valoare apropiată de cea reală, iar E. J e k e l i u s (1915) reușește pe baze paleontologice să atribuie ceea ce F r. H e r b i c h denumea „Lias-Kalk” Triasicului, iar Gestellsandstein-ul Doggerului. Același autor (1923) aduce pe baza cercetării lucrărilor miniere și o descriere litologică de mare detaliu a ceea ce rămăsese astfel la Liasic. Deoarece însă regiunea Vulcan—Codlea prezintă extrem de mari greutăți la cercetarea suprafeței, am reluat și noi



studiul formațiunilor de aici (în 1952), însă aproape exclusiv pe baza cercetării lucrărilor miniere și de foraj care s-au executat de Comitetul Geologic (ISEM), Ministerul Industriei Cărbunilor (I. C. S. Codlea) și Fabrica Muncitorul — Cristian. Rezultatele acestor cercetări au fost în parte expuse (A. S e m a k a, 1962).

În afară de diferitele amănunte asupra stratigrafiei și litologiei Liasicului, am putut aduce în urma acestor cercetări și o mică modificare în ceea ce privește răspîndirea sa. Astfel, pînă în prezent toate lucrările arată existența a două sinclinale Liasice la Vulcan — Codlea : unul principal în apus și unul secundar în răsărit. Este pentru prima oară acumă că se restrînge existența Liasicului numai la zona sinclinalului principal, arătîndu-se că sinclinalul secundar — de est — nu conține formațiuni liasice, ci numai Permo — Triasic și Pleistocen — Cuaternar. Din această cauză, la descrierea Liasicului ne vom ocupa în extenso numai de sinclinalul de vest.

Sinclinalul principal sau de vest, este situat între zona cristalinului de Holbav (Cumpăna) în apus și a celuia de Vulcan în răsărit, între Codlea — Strand și Măgura Codlei în nord și dealul Ferigei — valea Lemnului în sud. Liasicul se poate urmări în partea de nord a sinclinalului numai pe flancul estic, cel vestic fiind încălecat de gnaisele de Holbav, iar zona axială fiind acoperită de depozite mai noi. De-abia din dreptul Poienilor Holbavului către sud, el ocupă întreaga lărgime a sinclinalului.

Liasicul se poate subdivide din punct de vedere litofacial în trei orizonturi și anume <sup>1)</sup> :

1. **O r i z o n t u l i n f e r i o r.** Cu toate că nu aflurează nicăieri la zi, a putut fi separat prin lucrări miniere și de foraj.

În extremitatea sudică a sinclinalului, între valea Hoapecului și dealul Ferigei, s-au putut separa depozite ce au fost atribuite acestui orizont. Aici, avem formațiuni tipice grestoneide, constituite dintr-o alternanță de argile și gresii, ultimile fiind cu totul subordonate. Argilele, care constituie peste 60 % din volumul depozitelor, au o culoare cenușie-deschisă pînă la închisă, sînt compacte și dure. Gresile, în intercalații relativ subțiri, sînt cenușiu-deschise, fine sau grosiere, puternic micacee. Grosimea medie a orizontului inferior este de cca 125 m.

În această zonă se intercalează în orizontul inferior 3 nivele cu lentile de cărbuni cît și un nivel cu argile refractare (fig. 4).

În toată regiunea depozitele descrise mai sus și atribuite orizontului inferior sînt cu totul lipsite de resturi fosile.

<sup>1)</sup> Pentru detalii a se vedea A. S e m a k a (1962).



2. **O r i z o n t u l m e d i u.** Acum se instalează în întregul sinclinal principal de la Vulcan—Codlea un regim sedimentar de tip grestenoid, care generează pe întreaga sa suprafață depozite de compoziție foarte uniformă.

Transgresiv peste Cristalinul de Vulcan sau în continuitate de sedimentare peste seria predominant pelitică din sud, se situează depozitele orizontului mediu, constituite dintr-o alternanță pregnant de monotonă de gresii și argile. Gresiiile cenușiu închise pînă la deschise, rar negricioase, sînt consistente, compacte, fine sau mai rar grosiere, cu un ciment silicios sau calcaros ; mai rar se întîlnesc gresii cu matrice pelitică, de culoare negricioasă. Ele apar sub formă de bancuri cu grosimi extrem de variabile, între cîțiva centimetri și mai mulți metri.

Argilele — subordonate — sînt cenușii, cafenii, negricioase sau negre ; stratificația lor, uneori foarte evidentă, devine de cele mai multe ori confuză și — din cauza a foarte numeroase alunecări submarine sau cutări datorite diferenței de plasticitate dintre elementul pelitic ce le constituie și gresiile mai dure între care sînt situate — dînd greșita impresie a unei stratificări încrucișate — torențiale <sup>1)</sup>. Între ele se intercalează și argile refractaroide, mai mult sau mai puțin dure, de culoare cenușiu-albicioasă, cenușiu-verzuie, cenușie, albăstruie sau cafenie. Totodată mai este necesar să amintim că în coperișul nivelului principal de cărbuni se situează o argilă cu totul aparte, foarte dislocată și sfărâmicioasă, de culoare cafenie-negricioasă cunoscută local sub denumirea de „Glanzschiefer”, ce se aseamănă ca structură foarte mult cu binecunoscutele „sisturi curgătoare” din acoperișul nivelului cu cărbuni de la Anina și Doman.

În afară de aceasta orizontul mediu conține numeroase roci eruptive din suita diabaz-porfir, dar mai ales tufitele lor. Studiul lor a fost recent făcut de V. M a n i l i c i și P. V î l c e a n u (1962), care recunosc aici următoarele tipuri de roci : trahite alcaline, porfire trahitice, porfire trahitice alcaline, camptonite, keratofire, cît și întreaga suită corespunzătoare de piroclastite; porfirite, porfirite bazaltoide, etc. Materialul cineritic, se prezintă ca fiind levigat de pe țărmlul vecin, și în sedimentat în mediul marin al Liasicului. Aici trebuie să atragem atenția și asupra faptului, că în tufitele amintite, întîlnim uneori, în sedimentate concomitent, fragmente lemnoase în parte silicifiate, sau numeroase elemente terigene. Grosimea intercalațiilor tufitice este extrem de variabilă, putînd atinge în unele locuri (sud de Holbav) chiar peste 100 m.

<sup>1)</sup> Așa cum a fost eronat interpretată de unii autori (P. V î l c e a n u, 1960).



Grosimea acestui orizont variază între 120 și 180 m ; numai în zona Holbav, ce a funcționat în timpul depunerii orizontului inferior ca un prag de sedimentare, lipsesc în jur de 30—35 m din partea sa bazală. În el se intercalează, la aproximativ 50 m deasupra părții bazale, un însemnat nivel cu lentile de cărbuni, cunoscut din literatura mai veche (respectiv din rapoartele de exploatare) drept „stratul principal”. Totodată mai sînt de menționat și lentile, subțiri în general, de argile refractare.

Din acest orizont E. J e k e l i u s (1915), arată că s-ar găsi în colecțiile din „k. ung. geol. Landesanstalt” o interesantă faună compusă din : *Pecten priscus* S c h l o t h e i m, *Pecten liasinus* N y s t., *Pecten latecostatus* J e k e l i u s, *Myoconcha* cf. *decorata* M ü n s t e r, *Astarte amalthei* Q u e n s t e d t, *Pholadomya idea* d'Orbigny var., *Belemnites* div. sp. ind.

Litologic, materialul în care sînt păstrate aceste resturi, este comparabil cu cel din care este constituit acoperișul stratului de cărbune de la Cristian.

Mai recent, A. S e m a k a (1955, 1956, 1957) descrie din coperișul nivelului principal de cărbuni o interesantă floră fosilă, colectată în anii 1952—1954 din lucrările miniere de la Breitbach, Concordia, Victoria, din haldele acestora, cît și din coperișul aflorimentelor de cărbuni de la Holbav-sat (localizare mai detaliată în A. S e m a k a, 1958). Această floră conține formele enumerate în tabelul 1 .

Tot aici trebuie să amintim că din depozitele liasice ale regiunii Vulcan—Codlea, respectiv Cristian, au mai fost enumerate și în trecut numeroase resturi de plante fosile ; deoarece citatele din literatură sînt uneori greu accesibile, iar formele amintite sînt interesante nu numai din punct de vedere paleobotanic, ci și stratigrafic, repetăm mai jos aceste informații în tabelul 2.

Din nefericire însă, descrierile punctelor fosilifere sînt făcute în așa fel, încît numai cu greu se mai poate face (pentru unele din ele) localizarea exactă în coloana stratigrafică. D. S t u r (1860, 1872) recoltează o bună parte din material din acoperișul stratului de cărbune ce aflurează la Holbav ; de la Cristian materialul a fost recoltat în special de pe valea Schneebrich, deci probabil tot din nivelul cu cărbuni (și argile refractare) ; restul materialului de la Vulcan—Codlea este indicat în mod vag ca provenind din „Kohlenformation” (prin aceasta autorii mai vechi înțelegeau aici întregul Liasic în facies grestenoid). Materialul publicat de F r. T o u l a (1911) provine din colecțiile F r. L e x e n și F r. P o d e k, și a fost determinat de F r. K r a s s e r. Ca localizare se indică foarte vag „orizontul





TABELUL 1

Flora liasică de la Vulcan—Codlea (după A. Semaka, 1958)

Specificare	B	C	H	V <sup>1</sup>
<b>Filicales</b>				
<b>Leptosporangiateae</b>				
<i>Eboracia lobifolia</i> (Phillips) Thomas . . . . .	—	+	—	—
<i>Phlebopteris muensteri</i> (Schenk) Hirmer et Hoerhammer . . . . .	—	—	—	+
<i>Laccopteris dunkeri</i> Schenk . . . . .	—	+	—	—
<i>Clathropteris meniscoides</i> Brongniart . . . . .	+	—	—	—
<i>Dictyophyllum nathorsti</i> Zeiller . . . . .	—	+	—	—
<i>Todites denticulata</i> (Brongniart) Krasser . . . . .	—	+	—	—
<i>Cladophlebis browniana</i> (Dunker) Seward . . . . .	+	+	—	—
<i>Cladophlebis haiburnensis</i> (Lindley et Hutton) Brongniart . . . . .	+	+	—	—
<i>Cladophlebis rumana</i> Semaka . . . . .	—	+	—	—
<i>Cladophlebis</i> sp . . . . .	+	—	—	—
<b>Articulatales</b>				
<b>Equisetales</b>				
<i>Equisetites lateralis</i> Unger . . . . .	—	+	—	—
<b>Pteridophylla</b>				
<b>Sphenopterides</b>				
<i>Sphenopteris modesta</i> Leckenby . . . . .	—	cf	—	—
<b>Pteridospermophyta</b>				
<b>Cycadophyta</b>				
<i>Taeniopteris tenuinervis</i> Brauns . . . . .	—	+	—	+
<i>Taeniopteris multinervis</i> Weiss . . . . .	+	+	—	—
<i>Ptilophyllum rigidum</i> (Andrae) Krasser . . . . .	—	+	+	—
<i>Williamsoniella villata</i> (Brongniart) Thomas . . . . .	—	+	—	+
<b>Nilssoniales</b>				
<i>Nilssonia orientalis</i> Heer . . . . .	+	+	—	—
<i>Nilssonia schmidtii</i> Heer . . . . .	—	—	—	+
<i>Ctenis grandifolia</i> Fontaine . . . . .	—	+	—	—
<b>Ginkgophyta</b>				
<i>Phoenicopsis angustifolia</i> Heer . . . . .	+	+	—	+
<i>Phoenicopsis latior</i> Heer . . . . .	+	—	—	—
<i>Phoenicopsis</i> sp. . . . .	—	+	—	—

<sup>1</sup>) B = Mina Breitbach; C = Mina Concordia (1 Mai); H = Holbav—Sat; V = Mina de explorare Victoria.



TABELUL 2

Flora fosilă cunoscută din regiunea Vulcan—Codlea—Cristian

Specificare	1	2	3	4	5
<i>Clathropteris muensteriana</i> Schenk = <i>Cl. meniscoides</i> Brongniart		×			
<i>Anthopteris meniscoides</i> Brongniart = <i>Cl. meniscoides</i> Brongniart	×				
<i>Dictyophyllum nilssoni</i> (Brongniart) Goeppert				×	
<i>Dictyophyllum</i> sp.			×		
<i>Cladophlebis haiburnensis</i> (Lindley et Hutton) Brongniart					×
<i>Cladophlebis denticulata</i> Brongniart					×
<i>Cladophlebis naličkini</i> Thomas					?
<i>Thaumatopteris brauniana</i> (Popp) Nathorst				×	
<i>Equisetites ungeri</i> Ettingshausen				×	
<i>Pecopteris orientalis</i> Schenk					?
<i>Pecopteris</i> sp.	×				
<i>Cyclopteris</i> sp.	×				
<i>Sagenopteris phillipsii</i> (Brongniart) Krasser				×	×
<i>Sagenopteris rhoifolia</i> Presl				×	
<i>Pterophyllum marginatum</i> (Braun) Unger		×			
<i>Pterophyllum nathorsti</i> Seward			×		
<i>Pterophyllum rigidum</i> Andrae = <i>Plitophyllum rigidum</i> (Andrae) Krasser	×	×		×	
<i>Pterophyllum</i> sp.			×		
<i>Pterophyllum</i> sp. seu <i>Zamites</i> sp.	×				
<i>Taeniopteris asplenioides</i> Ettingshausen = <i>Clenis</i> <i>asplenioides</i> (Ettingsh.) Schenk		×			
<i>Taeniopteris muensteri</i> Goeppert		×			
<i>Taeniopteris tenuinervis</i> Brauns				×	×
<i>Taeniopteris vittata</i> Brongniart = <i>Williamsoniella</i> <i>vittata</i> (Brongniart) Thomas	×				×
<i>Taeniopteris</i> sp.					×
<i>Dioonites andraeanus</i> (Schimper) Krasser				×	
<i>Zamites andraei</i> Stur				×	
<i>Zamites schmiedelii</i> Sternberg = <i>Olozamites schmie-</i> <i>dellii</i> (Sternberg) Semaka	×		×		
<i>Zamites</i> sp. seu <i>Pterophyllum</i> sp.	×				
<i>Olozamites beani</i> (Lindley et Hutton) Brongniart			×		
<i>Olozamites canossae</i> Zigno				×	
<i>Olozamites contiguus</i> Feistmantel				×	
<i>Olozamites mandelslohi</i> (Kurr) Schimper			×	×	
<i>Olozamites molinianus</i> Zigno			×	×	
<i>Olozamites obtusus</i> (Lindley et Hutton)				×	
<i>Olozamites</i> sp.			×		



Tabelul 2 (urmare)

Specificare	1	2	3	4	5
<i>Nilssonia polymorpha</i> Schenk . . . . .			×		
<i>Clenis asplenioides</i> Ettlingshausen . . . . .				×	
<i>Podozamites distans</i> (Presl) Braun . . . . .		×		×	
<i>Baiera minima</i> Yabe et Oishi . . . . .					×
<i>Palissya braunii</i> Endlicher . . . . .		×			
<i>Palissya sphenolepis</i> (F. Braun) Nathorst . . . . .				×	

1 = Stur, 1860; 2 = Stur, 1872; 3 = Toulou, 1911; 4 = Krasser, 1922; 5 = Mateescu, 1964.

faciesului de Gresten de la Cristian, valea Schneebrich". În fine, materialul publicat de F. R. K r a s s e r (1922), care se găsea în acel timp în colecțiile Institutului Geologic de la Viena, este localizat și mai nebulos „Umgebung von Kronstadt”; credem că prin „împrejurimile Brașovului” nu pot fi înțelese decât depozitele de la Cristian. Ultimul autor citat, I. M a t e e s c u (1964<sup>1</sup>) colectează materialul din mai multe locuri („pachet de argile verzui, foarte compacte, bogate în intercalații de gresii . . . ce formează acoperișul stratului de cărbuni”; haldele puțurilor Breitbach și 1 Mai (= Concordia), fără a preciza însă care formă de unde provine (determinările sînt făcute cu concursul lui S i l v i a C o t u ț i u).

În fața acestei situații ne găsim oarecum în imposibilitate de a putea proceda la o orizontare prea detaliată a depozitelor liasice pe bază de plante fosile. Totuși, dacă luăm formele a căror proveniență ne e mai binecunoscută, constatăm că ne găsim în fața unei asociații cu *Nilssonia orientalis*, *Pterophyllum* div. sp., *Otozamites* div. sp.

În altă parte (A. S e m a k a 1965) am demonstrat cu prisosință că în multe regiuni din Carpații Meridionali această floră se paralelizează cu ajutorul faunei ca aparținînd la ceea ce am denumit „Zona cu *Nilssonia orientalis*“, adică Hettangianului superior — Sinemurianului. În felul acesta se stabilește pentru prima oară cu precizie vîrsta „liasicului productiv” (respectiv a ceea ce denumim „orizontul mediu”) de la Vulcan — Codlea.

<sup>1</sup>) Cîteva observații asupra formelor fosile descrise în această lucrare se impun. Așa spre exemplu forma denumită „*Cladophlebis naliukini* n.sp.” nu permite după descrierea dată să se vadă dacă ar fi vorba de o „nova species”. Dar fiind chiar așa, este un *nomen preoccupatum* prin homonimie cu *Cl. naliukini* T h o m a s. O altă formă dubioasă este „*Pecopteris orientalis* S c h e n k”. Nici din descrierea dată (forma nu a fost figurată), nici după nume, nu ne putem da seama despre ce rest ar fi vorba. Taxonul *P. orientalis* nu există!



3. **Orizontul superior.** În continuitate de sedimentare peste formațiunile descrise, urmează depozitele orizontului superior dezvoltate în același facies de Gresten. Din punct de vedere litologic el se aseamănă foarte bine cu cel precedent, fiind constituit din aceeași alternanță de gresii și argile. Deosebirea cea mai însemnată constă pe de o parte în aceea că proporția dintre pelite și psefite se inversează, argilele avînd o predominanță aproape absolută. Pe de altă parte culoarea generală a depozitelor prezintă nuanțe cu mult mai deschise în care predomină cenușiu și cenușiu-verzui. Litologic cele două elemente — argila și gresia — se prezintă cu aceleași caracteristici ca și în orizontul precedent, pentru care motiv nu vom insista mai îndeaproape.

În întregul orizont se întîlnesc mai multe intercalații de tufuri și tufite de natură mixtă diabaz-porfirică, caracterizate printr-un colorit foarte viu și variat.

Grosimea medie a depozitelor acestui orizont pare a fi fost de aproximativ 75—90 m ; în prezent însă el apare în multe locuri ca fiind mai subțire, deoarece o bună parte dintr-însul a căzut pradă eroziunii. În ceea ce privește substanțele utile, întîlnim aici lentilele așa numitului „strat superior” de cărbune, cît și mai multe nivele de argile refractare.

Referitor la resturi fosile, singur E. J e k e l i u s (1927) citează ca fiind găsite de dînsul pe valea Breitbach din depozite aparținînd (probabil) acestui orizont (într-un pachet de gresii micacee galben-cenușii) resturi de : *Belemnites* sp. indet., *Trigonia* sp. indet.

*Doggerul.* În ansamblul său, Doggerul este constituit din acel pachet de strate pe care F r. H e r b i c h (1878) le-a descris la Liasic, sub denumirea de Gestellsandstein cu toate că J. M e s c h e n d ö r f e r (1860) descriesese o serie litologic identică drept Dogger. Și D. S t u r (1860) amintește o formațiune constituită din gresii feruginoase silicioase de la Cristian, cu resturi nedeterminabile de plante, pe care le atribuia Liasicului superior. E. J e k e l i u s (1914), discutînd stratigrafia zonei vecine de la Cristian, găsea că „Gestellsandstein”-ul trebuie considerat ca un depozit ce începe în Liasicul superior și se continuă pînă în Doggerul mediu inclusiv. Din cauza efectivei lipse de fosile, toți autorii mai noi care s-au ocupat de această problemă, ajung la concluzia că așa numitul Gestellsandstein nu poate fi situat în scara stratigrafică decît pe baza principiilor de superpoziție, și prin asemănarea sa litologică cu formațiuni identice din alte regiuni. Singur orizontul cel mai superior — cu o dezvoltare net lenticulară și discontinuă, a putut fi atribuit de E. J e k e l i u s (1915) Callo-



vianului. Spre deosebire de toți autorii mai vechi, P. Vîlceanu (1960 citează (p. 124) o listă de 22 de forme (fără a arăta din ce loc provin) pe care le-ar fi găsit în „argilele galbene și nivelul concreționar”; pe baza lor el atribuie acestor depozite o vîrstă Bajocian superioară (Parkinsonian)-Bathoniană.

**Doggerul inferior.** În regiunea studiată de noi, depozitele Doggerului inferior, destul de asemănătoare cu cele descrise de F'r. H e r b i c h (1878), apar numai în partea de la nord de Holbav a sinclinalului principal, avînd cea mai mare dezvoltare pe flancul de vest, de la valea Kohlengraben pînă la Poenile Holbavului, iar pe flancul estic putîndu-se urmări din acest loc și pînă în valea Breitbach-Mămăligii.

Litologic, acest orizont este constituit dintr-o gresie cuarțitică, de culoare albă-gălbuie sau mai rar gălbuie, cu aspect adesea vacuolar. Elementele ei variază foarte mult pe verticală, în sensul că devin din ce în ce mai fine de la bază către acoperiș. Ele sînt relativ heterogene și aparțin în cea mai mare parte șisturilor cristaline din vecinătate; pe flancul de vest însă întîlnim numeroase zone predominant pelitice, ce s-au putut forma numai pe seama depozitelor liasice din fundament. În afară de partea bazală, restul Doggerului inferior este mai omogen, dimensiunea elementelor din gresii variînd între 0,2 și 2 mm.

Un fapt deosebit de interesant este cantitatea mare de oxizi de fier răspîndiți în această gresie. Prin alterare ei dau deosebit de frumoase figuri concentrice, în toate nuanțele dintre galben-ocru și roșu-hematit.

Grosimea Doggerului inferior pare a nu depăși 100 m.

Am dori să amintim că recent am putut găsi în regiunea dintre valea Breitbach și valea Mămăligii mai multe fragmente de *Hammatoceras insigne* S c h ü b l, *Oppelia fusca* Q u e n s t., *Posidonomia alpina* G r a s.

E. J e k e l i u s (1938), care a găsit în împrejurimile Cristianului în afară de formele amintite și specia *Dumortieria levesquei* d ' O r b i g n y crede a fi îndreptățit să vorbească despre Toarcian. Dacă aceste fapte ne îndreptățesc la subdiviziuni atît de detaliate și pentru zona Vulcan—Codlea, este discutabil.

**Doggerul superior.** Deasupra gresiilor descrise se situează uneori sub formă de lentile, marne-argiloase de culoare roșie, cu intercalații de jaspuri și calcare-marnoase. Grosimea lor atinge uneori 5 m, dar ele nu prezintă nici un fel de continuitate. Dacă aceste depozite trebuie atribuite, împreună cu E. J e k e l i u s (1915), Callovianului, sau dacă ele reprezintă



simple variații laterale de facies — ceea ce este mult mai probabil — a rocilor descrise mai sus, rămîne o problemă încă nerezolvată în actualul stadiu al cunoașterii depozitelor de aici.

*Malmul.* Peste depozitele Doggerului urmează sedimente atribuite Malmului, constituite în marea lor majoritate din calcare. Acestea au o culoare alb-gălbuie, mai rar roșietică sau violacee, foarte rar verzue-lăptoasă. Ele sînt foarte compacte și masive, stratificația ne mai putîndu-se desluși.

În bună parte aceste calcare prezintă pronunțate fenomene de dolomitizare, în unele porțiuni fiind cu totul magneziene. Între ele se află intercalate mai multe bancuri de marne calcaroase verzi foarte fine, nefosilifere. Grosimea acestor intercalații, de ordinul a 7.—10 m, în partea bazală, scade la numai cîțiva centimetri în spre acoperișul Malmului. Se pare că în total sînt 6 intercalații de acest fel.

Calcarele conțin numeroase resturi fosile; fiind însă foarte compacte, acestea nu pot fi detașate, preparate sau determinate mai îndeaproape. Noi am putut găsi pe valea Breitbach—Drumul Măgurii două exemplare de *Nerinea* sp.

*Cretacicul.* Peste depozite aparținînd Jurasicului, după o epocă de exondare marcată prin formarea unui puternic relief de eroziune, regiunea a fost acoperită de diferite sedimente ce aparțin Cretacicului, sedimente care pot fi atribuite la două orizonturi cu litofaciesuri distincte.

*Neocomianul—Barremianul.* Deasupra calcarelor Malmului se situează o serie marnoasă neocomiană, foarte răspîndită în munții Brașovului. Pentru prima dată ele sînt descrise de J. M e s c h e n d ö r f e r (1859) de la Tîmpa de unde F r. Q u e n s t e d t determină 18 forme de amoniți.

În regiunea noastră, Neocomianul este cunoscut din valea Breitbach-Măgura Codlei și din valea Mămăligii. El este constituit din marne verzi sau verzui, adeseori fin nisipoase, uneori ușor glauconitice, conținînd fragmente de amoniți și fragmente nedeterminabile de plante fosile.

E. J e k e l i u s (1938), care studiază și cunoaște această serie de depozite și de la Tîmpa, Cristian, Piatra Mare, Bucegi, Piatra Craiului, crede pe bază de argumente paleontologice că „Neocomianul cuprinde Valanginianul mediu (?) și superior, Hauterivianul, Barremianul, și eventual Aptianul”. Nu încearcă însă nicăeri o subdivizare cartografică a acestei serii „comprehensive”.

În cursul anului 1956, cu ocazia amenajării fundației sondei 4801 din Poiana 5 izvoare (Breitbach) de către I.S.E.M., am putut culege o



mică faună din aceste depozite, ce a fost determinată prin amabilitatea lui D. Patrulius care recunoaște formele: *Spitidiscus vandeckii* (Orbigny), *Spitidiscus* sp. aff. *S. heeri* (Ooster), *Astieridiscus* sp., *Anahamulina* sp., *Lytoceras* sp. aff. *L. anisoptychum* Uhlig.

*Cretacicul mediu-superior*. Deasupra marelor neocomiene respectiv peste formațiunile mai vechi din toate unitățile structurale ale regiunii, întâlnim o puternică serie conglomeratică, bine dezvoltată în extremitățile de nord și sud ale regiunii, ce apare sub două dezvoltări litofaciale distincte.

*Conglomeratele de Bucegi*. Acestea se află situate în partea de sud a regiunii, la miază-zi de valea Hoapeului. Litologic ele se prezintă ca fiind constituite din nisipuri grosiere-conglomeratice și conglomerate nestratificate cu elemente mari pînă la enorme. În general culoarea predominantă este galben-cenușie, galben-verzue sau galben-murdară numai arareori (și aceasta în special în partea bazală), întâlnim un colorit mai deschis în care predomină nuanțe de alb-gălbui. Elementele constituente variază extrem de mult în ceea ce privește dimensiunea lor. În medie ele au următoarele mărimi :

sub 0,2 mm	Ø	— cca	5%
0,2 — 2	mm Ø	— cca	65%
2 — 20	mm Ø	— cca	20%
20 — 200	mm Ø	— cca	5%
peste 200	mm Ø	— cca	5%.

Este de menționat că se întâlnesc și blocuri a căror volum depășește ordinul a 50 mc. În general elementele sînt puternic rulate și bine rotunjite. Cea mai mare parte a lor provine din materialul celor două serii cristalofiliene cunoscute în regiune; procentual urmează Malmul și Triasicul; materialul provenit din Liasic și Dogger se poate distinge numai cu foarte mare greutate. În ceea ce privește cimentul, el este în cea mai mare parte nisipos; numai într-o măsură cu totul restrînsă se cunoaște ciment calcaros sau pelitic; cimentul silicios este practic inexistent. Aceasta este de altfel și una dintre cauzele pentru care depozitele descrise drept conglomerate de Bucegi se dezagregă cu atît de multă ușurință sub influența agenților externi (mai ales apa de șiroire), dînd naștere unui relief extrem de variat.

E. Jekelius (1938) le atribuie o vîrstă Albian—Apțiană, eventual și mai nouă. Pe de altă parte le consideră ca fiind o formațiune regresivă care încheie ciclul sedimentar Lias—Cretacic inferior, ca urmare a mișcărilor



mezocretacice <sup>1)</sup>. În această privință și cu strictă referire la regiunea Vulcan am dori să ne exprimăm rezervele noastre, pentru următoarele motive :

În regiunea Tohan—Vulcan nu este cuprinsă întreaga serie a conglomeratelor de Bucegi, ci numai partea mijlocie a lor ;

Cu cât înaintăm de la Tohan spre Vulcan întâlnim din ce în ce orizonturi mai superioare ale conglomeratelor ;

Încălecările de tip getic (seria de Vulcan peste Permo-Triasicul din sinclinalul secundar, etc.) și „supragetic” sînt acoperite transgresiv de aceste conglomerate.

Din aceste fapte am dori să tragem următoarele concluzii :

Conglomeratele de Bucegi au început să fie sedimentate în Apțian sau chiar mai devreme ; depunerea lor însă, s-a terminat de-abia în Cenomanian. În regiunea Vulcan—Codlea avem reprezentată partea lor superioară, sincronă probabil Cenomanianului ; aci ele sînt transgresive peste cele trei unități structurale mai vechi, constituind în felul acesta o unitate geosucturală aparte.

*Conglomeratele de Măgura Codlei.* Acestea se cunosc numai din partea de nord a regiunii ce face obiectul prezentului studiu, și anume dintre valea Breitbach—Codlea-Strand. Din punct de vedere litologic ele se deosebesc destul de net de conglomeratele de Bucegi, fiind constituite dintr-un material predominant grosier, colțuros, foarte puternic cimentat. Elementele, provenind în special din remanierea calcarelor Malmului și în mai mică măsură din degradarea celor două serii metamorfe, sînt în cea mai mare parte slab rotunjite, prezentînd în ansamblu un aspect sub-angular pînă la angular. Culoarea generală este mai închisă, avînd de obicei nuanțe verde-cenușii. Cimentul este mult mai puternic, și aproape întotdeauna calcaros. O altă însemnată deosebire este aceea că așa-zisele conglomerate de Măgura Codlei se prezintă destul de clar stratificate în bancuri cu grosimi de 50 pînă la 500 cm. Vîrsta lor credem că este Cenomaniană.

**Pliocenul.** Din cercetările efectuate asupra depozitelor din depresiunea Bîrsei (în special E. J e k e l i u s, 1942), rezultă că avem reprezentați mai mulți termeni ai Pliocenului în această porțiune. Deoarece însă lucrările mai noi nu au furnizat informații suplimentare, nu vom insista asupra lor.

<sup>1)</sup> El arată (p. 389/11) textual : „Das Bucegikonglomerat gehört aber nicht an die Basis der transgredierenden Oberkreide, sondern ist älter und bildet als Regressionsbildung im Zusammenhang mit dem Einsetzen der mesokretazischen Faltungen den Abschluss der Lias-Unterkreide-Sedimentationsperiode”.





**Cuaternarul.** În regiune întâlnim o întreagă serie de depozite, care trebuie atribuite Pleistocen-Holocenului. Subdiviziunea în trei tipuri diferite am făcut-o pe de o parte bazându-ne pe constituția lor litologică, pe de alta avînd în vedere și poziția geometrică pe care o ocupă în spațiu.

*Pleistocenul depresiunii.* Depresiunea Bîrsei este colmatată cu depozite constituite din pietrișuri, argile puțin consolidate și nisipuri. Aspectul lor de ansamblu este acela al unui imens piedmont, acoperit aproape peste tot de sol. Se pare că nu greșim afirmînd că hinterlandul său este constituit de masivele Leaota—Piatra Craiului.

*Depozitele de platformă de eroziune.* Cîm regiunea a fost în cea mai mare parte exondată încă de la sfîrșitul Cretacicului, fenomenele de eroziune și alterare au activat un timp extrem de îndelungat asupra ei. Eroziunea cîndva puternică, a dus în prezent relieful într-un stadiu de pronunțată îmbătrînire, cu văi largi și înmlăștinite, cu maluri mai puțin abrupte decît ar fi de așteptat într-o zonă cu altitudini cuprinse între 600 și 1200 m. În aceeași măsură, agenții externi au dezagregat și alterat puternic rocile. Totodată s-au format vaste suprafețe de peneplenizare, care ulterior, prin denivelarea tectonică a șesului Bîrsei, au căzut din nou pradă eroziunii, aceasta fiind însă mai atenuată. Vestigiile acestor platforme de peneplenizare se pot foarte bine observa, mai ales în partea de est a regiunii la dealul Cioplan, Poarta Holbășenilor, Walachischer Berg, dealul Hoapec, etc.

Aceste resturi de suprafețe de peneplenizare sînt acoperite de depozite constituite în bună parte din roci dezagregate și alterate pe loc, în parte însă dintr-un material ce pare a ocupa o poziție tranzitorie între lehm și sol. Grosimea acestor depozite este relativ desul de mare; o cifră medie este dificil de dat, dar grosimile cele mai uzuale sînt cuprinse între 4 și 6 m; grosimi de 20—27 m se întîlnesc destul de frecvent mai ales în zonele centrale ale suprafețelor interesate.

*Depozitele de pantă.* Aproape toate pantele care înclină către depresiunea Bîrsei sînt acoperite de un lehm de pantă, gros de 3—5 m. Delimitarea sa față de depozitele precedente este adeseori dificilă, din cauza trecerilor gradate și a reliefului lin.

**Aluviuni și proluviuni.** În această categorie intră aluviunile principalelor văi și cîteva mici conuri de dejecție. Între principalele aluviuni întîlnite în regiune, am dori să amintim pe acelea ale văilor Mămăligii, Breitbach, Hoapec și Vulcînița.



**Alunecări gravitaționale vechi.** În regiune cunoaștem pe lângă pornituri obișnuite și 5 pornituri — sau decolări de pantă — cu totul particulare, pe care le vom descrie pe scurt în cele ce urmează. Motivul pentru care nu le-am tratat odată cu formațiunile cuaternare este dat de vîrsta lor, mult mai veche.

**Grohotișuri intraliasice (fig. 5).** În zona de la N de Biserica Holbav, a fost reperat printr-o sondă a ISEM-ului, un puternic grohotiș constituit din cuarțite și gnaise aparținînd seriei metamorfe de Holbav. El se află în sedimentat între depozitele atribuite orizontului mediu al Liasicului. Geneza sa credem că se poate explica prin mișcările de punere în loc a gnaiselor de Holbav, cu care ocazie au luat naștere în unele secțiune frontale, creste morfologic destul de pregnante. Una dintre ele a generat prin fenomene gravitaționale grohotișul amintit.

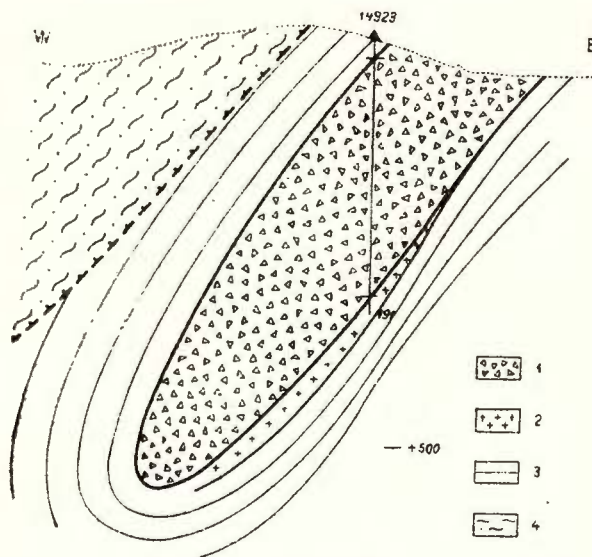


Fig. 5. — Grohotișul de pantă intraliasic de la Holbav-Biserică.

- 1, grohotiș; 2, tufite; 3, Liasic în facies de Gresten; 4, gnais de Holbav.  
Intraliasischer Hangschutt von Holbav-Biserică.  
1, Hangschutt; 2, Tuffit; 3, Grestener Lias; 4, Holbav-Gneiss.

**Alunecările intraneocomiene (fig. 6).** În regiunea văii Breitbach, și anume în „Poiana cinci izvoare” o sondă a ISEM-ului (nr. 4801) a întâlnit între 0 și 500 m marne cenușii și verzui neocomian-barremiene (fosilifere), așezate peste roci aparținînd Doggerului (500—512 m), Liasicului (512—652 m) și roci cristalofiliene ale seriei de Vulcan (628—631 și 652—702 m). Cel mai interesant fapt este intercalarea în Neocomianul fosilifer la adîncimile 225, 375 și 425 m a unor calcare tipice ale Malmului, puternic sfărîmate, cu aspect pronunțat angular. Unele din ele prezintă clare fenomene de alterație subaeriană (cruste lateritice). Poziția lor spațială, cu totul inexplicabilă stratigrafic, se datorează unor alunecări în masă provenind din creasta de Malm situată la vest, alunecări ce au fost în bună parte activate de mișcările care au dus la definitivarea faliei



**Măgura.** Resedimentarea materialului alunecat s-a făcut în mediul marin al golfului neocomian și zona depresionară situată la est de creasta de calcare jurasice.

Decolările de pantă pleistocene (pl. IV). Pe valea Breitbach, între mina Concordia la S și pînă la N de mina Breitbach, se pot observa atît în debleul liniei de decauville ce unește cele două exploa-

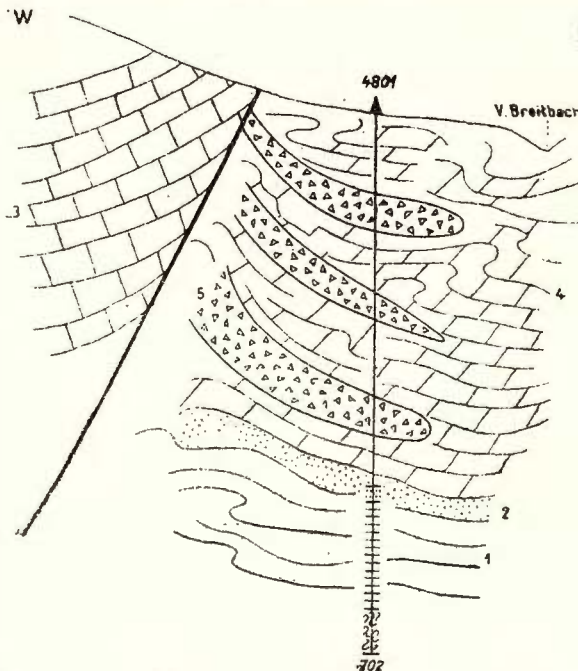


Fig. 6. — Decolările de pantă intraneocomiene de pe valea Breitbach.

Intraneocome Hangabbrüche von Valea Breitbach.

și faptul că materialul pornit este acoperit de depozite eluviale și deluviale a căror grosime atinge în unele locuri peste 8 m.

### Formațiunile eruptive

Din regiunea Vulcan—Codlea, se cunosc mai multe feluri de roci eruptive și anume: porfire bostonitice cuarțifere, bostonite porfirice, trahite cu sanidin, diabaze porfirice, cît și cinerite mixte, corespunzătoare lor.



Ele se situează în cadrul depozitelor liasice, fără a se urca vreodată mai sus în scara stratigrafică. Numai în baza Doggerului le găsim uneori remaniate într-o gresie grosieră heterogenă.

Recent, V. Manilici (1956) în cadrul unui studiu mai amplu asupra regiunii vecine de la Poiana Mărului—Șinca Nouă, le-a trecut în revistă și pe cele din regiunea Codlea—Vulcan. Dăm mai jos o scurtă caracterizare a celor patru tipuri de roci „filoniene” după autorul menționat.

**Porfirele bostonitice cuarțifere.** Ele afloră în zona Holbav și se caracterizează prin structură panidiomorf-porfirică cu o mare varietate de tipuri. Se disting fenocristale izometrice de anortit, o pastă cu structură uneori grăunțoasă. Textura este fluidală sau masivă. Elementele colorate sînt puternic cloritizate.

**Bostonitele porfirice.** Ele afloră în zona Holbav sud—valea Hoapecului. Au o structură panidiomorf-porfirică, cu puține fenocristale, de anortoză sau albit, cu conture idiomorfe. Textura este fluidală pînă la divergentă, feldspații formînd uneori rozete. La tipurile mai pronunțat melanocrate se observă pe lingă clorit și muscovit lamelar.

**Trahitelile cu sanidin.** Ele afloră la sud de comuna Holbav. Sînt constituite dintr-o predominantă de sanidin (90%) și clorit în pseudomorfoze după amfibol. Textura este fluidală.

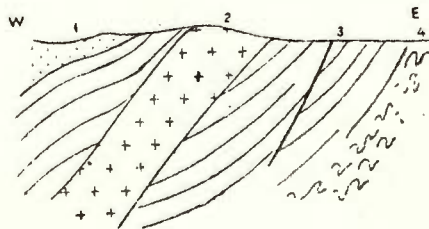
**Diabazele porfirice.** Ele afloră în toată terminația sudică a sinclinalului principal, mai ales între Holbav și valea Ferigei. Au o structură ofitică-grăunțoasă mai rar panidiomorf-grăunțoasă. Ele prezintă adeseori asemănări cu camptonitele.

Fig. 7. — Filonul de diabaz-porfire de la Poienile Holbavului.

1, Dogger; 2, diabaz-porfire; 3, Liasic; 4, Cristalin de Vulcan.

Diabasporphyrgang von Poienile Holbavului.

1, Dogger; 2, Diabas-Porphyr; 3, Lias; 4, Vulkan-Kristallin.



Aceste roci de tip filonian sînt net intraliasice. Le întilnim de cele mai multe ori formînd silluri (fig. 7) ca în toată zona de la sud de Holbav. În cazuri izolate (la Cruce și Poienile Holbavului) se cunosc și filoane de injecție cu poziție discordantă față de sedimentele liasice. Este deosebit de curios că pînă în prezent nu s-au putut observa însă nicăieri fenomene de contact pronunțate. Credem, că cele mai multe dintre fi-



loanele-strat sînt în realitate curgeri de material eruptiv — poate de tipul celor submarine. Din nefericire, întregul ansamblu al problemelor ridicate de aceste roci nu a fost elucidat.

În afară de aceasta, se mai cunosc și foarte numeroase cinerite mixte, aparținînd unor erupțiuni, explozive în parte, intraliasice, ce au generat și rocile de tip filonian amintite mai sus. În special din zona centrală a sinclinalului principal (planșa de profile 1, 2) se cunosc extrem de multe tufuri și tufite, de un colorit foarte bogat, ce variază între roșu-violaceu, roșu-aprins, roz, verde-albăstrui, verde-intens, verde-pal, verde-cenușiu sau chiar gălbui.

Acest material cineritic de ambianță marină (tufuri) sau continentală (tufite) a fost de cele mai multe ori puternic levigat înainte de sedimentarea definitivă. Astfel se explică de altfel și cantitatea extrem de mare de elemente angulare sau rotunjite, de natură sedimentară sau cristalo-filiană, pe care le conțin.

Un studiu preliminar al acestor tufuri și tufite—de un deosebit interes științific, a fost început de V. M a n i l i c i și P. V î l c e a n u (1962).

#### TECTONICA

Regiunea Vulcan—Codlea a suferit în decursul timpurilor o tectonizare extrem de puternică (fig. 8). Din cauza presiunilor tangențiale mari ce au acționat asupra fundamentului și a depozitelor sedimentare paleozoice și mezozoice, acestea au fost profund dislocate, schimbîndu-și atît

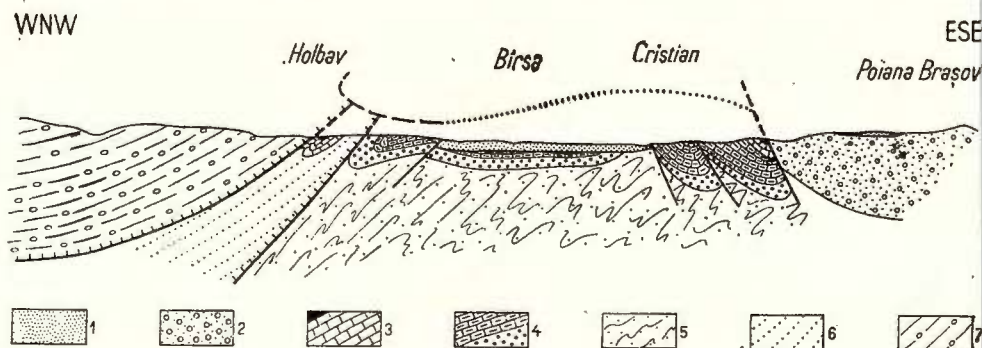


Fig. 8. — Profil ipotetic prin regiunea Vulcan—Codlea.

1. Terțiar și Cuaternar; 2. Cretacic superior (conglomerate de Bucegi); 3. Jurassic (Liasic-Dogger); 4. Permo-Triasic; 5. Cristalin de Holbav; 6. Cristalin de Vulcan; 7. Cristalin de Leaota.

Hypothetischer Aufriss durchs Gebiet von Vulcan—Codlea.

1. Tertiär und Quartär; 2. Oberkreide (Bucegi-Konglomerate); 3. Jura (Lias-Dogger); 4. Permo-Trias; 5. Holbav-Kristallin; 6. Vulcan-Kristallin; 7. Leaota-Kristallin.



poziția geometrică inițială, cât și în bună măsură unele dintre proprietăți. Vom încerca să schițăm principalele accidente din regiune, pornind de la est către vest.

*Contactul Permo-Triasic—Cristalin* (fig. 9). După cum am mai arătat și în alt loc sinclinalul secundar din partea răsăriteană a regiunii Vulcan este o structură puternic deversată către est, fiind parțial aco-

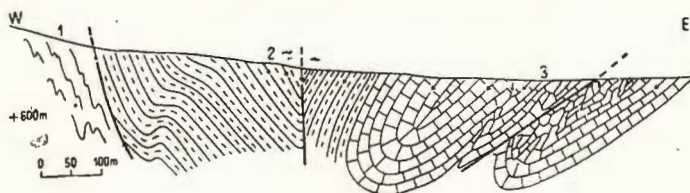


Fig. 9. — Profil prin sinclinalul secundar pe valea Vulcăniței.

1, Cristalin de Vulcan; 2, Permian; 3, Triasic.

Aufriss durch die östliche Nebensyncline am Valea Vulcăniței Bach.

1, Vulkan-Kristallin; 2, Perm; 3, Trias.

perită dinspre vest de către seria metamorfică de Vulcan. Cu toate că nu cunoaștem prea multe amănunte de detaliu asupra acestui accident, totuși din însăși dezvoltarea sa la intersecția cu suprafața actualului relief, cât și din cele câteva date de observație (provenind mai ales din valea Pisculeții), rezultă că avem de-a face cu un accident major. Credem că nu greșim interpretându-l ca fiind terminația cea mai înaintată spre nord-est a frontului de contact dintre domeniul getic pe de o parte și cel danubian pe de alta.

Enunțarea acestei concluzii poate fi întărită de altfel și de observațiunea apariției aproape regulate a Triasicului în domeniul danubian, în timp ce în cel getic aparițiile de Triasic sînt mai mult decît sporadice (după părerea noastră Triasicul ce apare la Sasca în Banat, nu face parte din zona getică Reșița—Moldova Nouă, ci se găsește adus — poate din Dinaride — în fruntea pînzei de Loeva).

*Contactul Cristalinului de Vulcan cu Liasicul din sinclinalul principal* (planșele de profile). Din cercetarea atentă a aspectului cartografic al acestui contact, se poate de la început aprecia că el nu este în întregul său ansamblu un contact de superpoziție normală. Lucrările de foraj au dovedit cu prisosință acest fapt. Dacă în zona Holbav, are uneori caractere de fractură, a cărei plan este redresat la aproape 87—93°, atunci în zona Breitbach, mult mai amănunțit cercetată, au putut fi observate cel puțin trei (uneori chiar 4) elemente ale unei structuri în solzi. Asupra



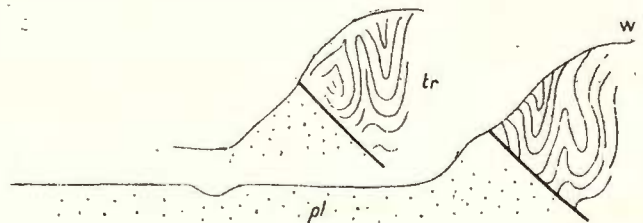
complicațiilor pe care le suferă în unele locuri această structură (falii în trepte inverse, etc.), sînt foarte edificatoare profilele planșei I.

*Falia longitudinală a sinclinalului principal* (fig. 8 și planșele de profile). Întregul bazin sedimentar al sinclinalului principal, este străbătut de o falie longitudinală deosebit de pronunțată, ce se poate urmări atît la suprafață, cît mai ales prin lucrările de subteran, începînd de la Măgura Codlei în nord și pînă la Holbav în sud; de aci către valea Hoapecului se atenuază și dispăre. La zi, acest accident poate fi urmărit cu multă ușurință mai ales în sectorul unde separă depozitele calcaroase ale Malmului de celelalte formațiuni; relieful pregnant și abruptul estic al calcarelor permite observarea sa de la distanță. Accidentul este caracterizat printr-o ușoară deversare spre est — ca de altfel toate structurile majore din regiune. Pasul faliei, care atinge în partea de nord (Poiana Cinci Izvoare) aproximativ 500m, scade treptat către sud (la Holbav - Biserică aproximativ 75 m), pentru a dispăre odată cu trecerea în culmea dinspre valea Hoapecului.

*Contactul gnaiselor de Holbav cu sinclinalul principal* (fig. 8). Încă din epoca cînd au fost la dispoziția cercetătorilor numai observațiile de suprafață, acest contact a fost recunoscut ca fiind un accident major de încălecare. Cercetările mai recente de adîncime au permis conturarea destul de detaliată a acestei linii de încălecare. În zona Victoria spre exemplu, unde avansarea masei gnaiselor de Holbav s-a făcut mai puternic, a fost în parte modificată chiar și structura de ansamblu a sinclinalului liasic (profilele din planșa 1, 2). În orice caz, avem de-a face aici cu ridicarea unei unități (solz) superioare peste domeniul getic, domeniu constituit atît din roci sedimentare (Măgura Codlei—Dealul Fericeii), cît și din formațiuni cristalofiliene (valea Lemnului—Poiana Mărului).

Fig. 10. — Falii inverse cu Triasic (tr) peste Pleistocen (pl) la Erlenbruch-Cristian.

Wechselbruchlinie am Erlenbruch bei Cristian, mit (Tr) Trias über (Pl) Pleistozän.



În ansamblu, regiunea Vulcan—Codlea permite recunoașterea mai multor faze distincte de mișcări orogenetice, în decursul cărora s-a definitivat structura sa actuală. Ele sînt :



1. **Cutările kimmerice vechi.** Structurile rezultate din acestea se pot observa în special în depozitele permo-triasice; în fundamentul cristalin urmărirea lor nu este posibilă. Acest tip de dislocații a fost descris pentru prima oară de H. W a c h n e r (1914) din regiunea Cristian. La Vulcan au fost observate de E. J e k e l i u s (1923) care le notează cartografic, fără a insista însă asupra interpretării.

Din cercetările efectuate, rezultă că în decursul Triasicului superior cea mai mare parte a regiunii a fost exondată. Totodată depozitele preexistente au fost puternic cutate. Se pare că partea cea mai mare a presiunilor tangențiale din cadrul acestor mișcări au fost eșalonate pe direcția N—S.

2. **Cutările kimmerice noi.** Depozitele Jurasice — și implicit cele Triasice, au fost cutate—respectiv recutate, la sfârșitul Jurasicului. Cercetînd mai în amănunt regiunea, se pot atribui acestei faze următoarele grupuri mai însemnate de dislocații:

Exondarea parțială a regiunii. La Cristian, unde se cunosc depozite mai noi situate peste Malm, se poate observa o însemnată discordanță unghiulară între ele. În unele locuri suprafața de contact a celor două serii sedimentare prezintă o pronunțată alterație subaeriană de tip lateritic, ce arată cu certitudine o exondare a regiunii, exondare ce a avut loc după depunerea Malmului.

Dislocații longitudinale. Cutarea depozitelor mezozoice în structuri cu axa principală orientată NNE—SSE, a avut loc acum. În decursul acestei faze—care s-a continuat în regiunea Vulcan pînă la începutul Cretacicului inferior— a început schițarea liniei de încălcare a gnaiselor de Holbav, cît și a zonelor de falii longitudinale cunoscute în regiune (falia Măgurii, etc.).

3. **Cutările austriace.** Cea mai însemnată fază orogenă, ce a modificat cu totul aspectul regiunii cercetate, a avut loc în decursul Cretacicului inferior—mediu, și anume înaintea depunerii conglomeratelor atribuite Cenomanianului *lato sensu*. Principalele accidente datorate acestei faze sînt orientate și ele N—S; ele se pot grupa astfel:

Cutări. Acum are loc definitivarea cutării celor două bazine sedimentare. În multe locuri se găsesc mici cute secundare care se datorează și ele acestor mișcări; originea lor trebuie căutată în variabilitatea elasticității rocilor pe extinderea orizontală.

Falieri. Falia longitudinală principală, ce separă sinclinalul principal în două flancuri asimetrice, a constituit, cel puțin în extremitatea ei nordică, o zonă labilă pînă la sfârșitul mișcărilor austriace. Ea consti-





tuie de fapt o însemnată „zonă” tectonică, formată din numeroase plane de falie; numai totalitatea acestora a putut fi urmărită și descrisă sub numele de „falia Măgurii”. Tot aici trebuie menționate și numeroase deranjamente, a căror ansamblu constituie limita sinclinalului principal cu seria metamorfică de Vulcan, limită complicată de structurile în solzi pe care le-am descris mai sus.

Încălecări. Tot acum se definitivează punerea în loc a gnaiselor de Holbav peste unitatea getică din care face parte regiunea Vulcan—Codlea. Intervalul punerii în loc a acestei unități, în prezent geometric superioare, este jalonat în timp de trei fapte: fragmente de gnaise și cuarțite în Liasic, Liasic și Dogger încălecate (toate seria Jurasică puternic cutată și deversată către est), calcare ale Malmului înpinse în parte peste marne fosilifere neocomiene. Conglomeratele de Bucegi acoperă transgresiv frontul de avansare al pânzei.

4. **C u t ă r i l e n o i** (valahice-pasadenice). La finele Pliocenului și continuându-se pînă după terminarea sedimentării Pleistocene — momentul precis al acestor mișcări, cît mai ales extinderea lor în timp, nu pot fi încă definite — au avut loc însemnate fenomene tectonice. Una dintre principalele urmări ale lor, a fost scufundarea terminației meridionale a depresiunii Bîrsei. Pe de altă parte (fig. 10) găsim în regiunea Cristianului falii de-a lungul cărora Triasicul ocupă o poziție superioară față de depozitele pleistocene.

#### SUBSTANȚE UTILE

Una dintre cauzele care au suscitat numeroasele cercetări efectuate în această regiune, a fost prezența în depozitele liasice a două însemnate substanțe minerale utile. Atît argila refractară cît și cărbunile brun, cunoscut din regiunile Vulcan—Cristian, au adus în decursul timpurilor pe lîngă numeroasele cercetări cu caracter de ansamblu și o serie de studii de amănunt, dintre cele mai interesante, referitoare la aceste roci. Pe de o parte prezența lor în cantități apreciabile, pe de altă parte situarea lor geografică într-o regiune cu avansată dezvoltare industrială, au dus și la executarea a numeroase lucrări subterane, a căror totalitate a ajutat mult la lămurirea problemelor geologice.

#### Cărbunii

Cu toate că primele lucrări de exploatare rudimentară au avut loc încă de la sfîrșitul secolului XVII, iar primele lucrări sistematice au început la Holbav în anul 1838, de-abia J. B r e m (1854) se ocupă cu



problema cărbunilor de aici. În afară de o sumară descriere a modului și locului de extracție, dînsul ne aduce și prima analiză elementară a lor : 70% C; 19% cenușe; 5,8%; 0,4% H; 1,1% N, determinîndu-le totodată și greutatea specifică de 1,454.

J. R ö m e r (1878) studiază mai îndeaproape și modul lor de zăcămint, cu care ocazie prezintă și o descriere amănunțită a lucrărilor miniere. Pe baza cercetării acestora din urmă în zona unei galerii superficiale de coastă (Poiana Glăvan) el arată următorul profil (fig. 12) prin nivelul cu cărbuni <sup>1)</sup>:

	m
Argilă cu calcare în acoperiș	
Stratul IV	
Argilă cu gresii	
Stratul III . . . . .	1
Argile și gresii cu concrețiuni feruginoase silicioase . . . . .	75
Stratul II . . . . .	4
Argile . . . . .	13
Stratul I . . . . .	1
Argilă cărbunoasă . . . . .	18
Gresii și marne nisipoase . . . . .	
Fundamentul cristalin . . . . .	

Cărbunii în sine sînt descriși de J. R ö m e r (1879) ca fiind foarte lucioși, cu separații paralelipipedice, cu spărtură concoidală, cu structură lemnoasă încă vizibilă, cu duritate 2,5 și greutate specifică 1,636. El arată că în acea vreme s-au făcut și unele încercări de cocsifiere, fără însă a ne comunica rezultatul lor.

În ceea ce privește clasificarea acestor cărbuni, dînsul crede că din punct de vedere al proprietăților fizico-chimice și tehnice ei ar fi mai apropiați de hullele carbonifere (Steinkohlen) decît de ligniți (Braunkohlen). Pentru acest caz particular el propune denumirea de cărbuni negri (Schwartzkohlen), termen ce nu a persistat însă în literatura legată de combustibilii minerali.

Mai tîrziu, în 1886—1888, Institutul Geologic de la Viena<sup>2)</sup> execută 8 analize chimice pe care le publică neînsoțite de nici un comentariu.

<sup>1)</sup> Zona în cauză nu mai este accesibilă cercetării, lucrarea fiind închisă în anul 1892.

<sup>2)</sup> Jahrb. d.k.k. geol. R.A. Wien 1886, p. 336; Ibidem, Wien 1888, p. 621.



	P r o b a				
	1	2	3	4	5
Cărbuni de Holbav					
apă	11,2	9,1	10,3	7,3	9,7
cenuşe	9,0	12,1	8,7	29,8	15,9
Cal/kg după Brethier	5364	4418	4574	3671	4200
Cărbuni de Vulcan					
apă	13,7	10,0	13,2		
cenuşe	1,6	8,7	2,2		
Cal/kg după Brethier	5083	4791	5435		

După aceasta urmează un timp mai îndelungat în decursul căruia se pare că în literatura geologică nu se mai găsesc informații asupra problemelor economice din regiune.

De-abia în 1920<sup>1)</sup> se execută 4 analize de către laboratoarele Institutului Tehnologic C. F. R. din București, a căror rezultate le dăm mai jos.

Analiza	Umiditatea			cenuşe	subst. volat.	cal. kg	sulf combust.	cenuşe anhidră
	îmbib.	higroscop.	total					
1	—	8,77	—	26,88	64,35	4714	0,98	29,46
2	—	8,35	—	27,65	64,00	4609	0,77	30,17
3	3,84	5,49	8,97	21,09	69,94	4985	0,76	23,16
4	1,96	5,23	7,19	24,27	68,34	4829	1,22	26,86

Și aceste buletine de analiză nu sînt însoțite de niciun comentariu ; mai mult, nici felul sau proveniența probelor nu este specificată.

H o h e n e c k e r (1930—1935) aduce în rapoartele miniere păstrate în arhivele I. C. S. Codlea, următorul profil prin nivelul cu cărbuni, profil ce se remarcă prin lipsa utilizării termenului de „strat” :

	m
Argile cafenii lucioase . . . . .	> 250
Șisturi argiloase grezoase . . . . .	80
Cărbune . . . . .	5—6
Gresie negricioasă tare . . . . .	0,50
Cărbunc . . . . .	0,30
Gresie cuarțitică . . . . .	0,60
Cărbune . . . . .	0,20
Gresii și argile de culcuș . . . . .	

Localizarea acestui profil nu s-a putut face.

<sup>1)</sup> După arhiva I.C.S. Codlea.



În 1932, I. Cristescu și G. Stavrat publică o lucrare asupra caracterelor fizico-chimice a hulelor și antraciților din țară, în care se ocupă și de cărbunii din această regiune. Se pare că includerea lor în studiul „hulelor și antraciților” s-a datorat exclusiv vârstei geologice a cărbunelui și nici de cum vreunei proprietăți fizico-chimice.

În fine, I. L. Blum și M. Marinescu (1928) prezintă prima cercetare mai modernă a proprietăților chimice a cărbunilor de la Vulcan-Codlea, cercetarea din care rezultă apartenența lor în grupul „cărbunelui brun”. Lucrarea amintită mai este interesantă și pentru faptul că prezintă o schiță a lucrărilor miniere, cu indicarea locului de proveniență a probelor.

Rezultatele cercetărilor chimice executate de către Intreprinderea de Prospekțiuni și Laboratoare între anii 1952—1955 le redăm mai jos sub formă de tabele; în acesta s-au trecut diferite probe de cărbuni în ordinea provenienței lor de la exploatarea Breitbach, Concordia, Holbav și Victoria (tabelul 3, 4, 5).

Am încercat să redăm aceste compoziții chimice în diagramele din planșa III.

**Modul de zăcămint.** După cum s-a arătat de către A. Semak (1962), printr-o orizontare minuțioasă a Liasicului nu se poate ajunge decât la concluzia că nivelele de cărbuni ce se intercalează au un aspect lenticular. Aceste lentile sînt, după cum s-a arătat tot în acel loc, (A. Semak, 1962, fig. 4) de origine primară sau singenetică — prin tectonizare nu s-au definitivat decât structurile sinsedimentare. Acest lucru este extrem de bine reliefat în mai multe deschideri create prin lucrări de subteran, pe care le vom descrie în cele ce urmează :

a) în zona Poiana Glăvan (fig. 11, 12) vechile lucrări miniere au arătat prezența a 4 „strate” de cărbuni, ce nu au putut fi însă regăsite nici în extindere, nici în adîncime.

b) în zona lucrărilor Thomas (în prezent abandonate) arhivele minei (fig. 13) prezintă două profile destul de elocvente, din care rezultă că la o depărtare direcțională

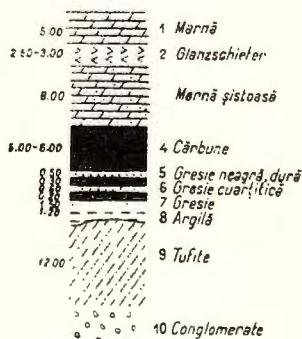


Fig. 11. — Profil prin nivelul de cărbuni în zona Poiana Glăvan.

1, marnă; 2, „Glanzchiefer”; 3, marnă sistoasă; 4, cărbune; 5, gresie neagră, dură; 6, gresie cuarțitică; 7, gresie; 8, argilă; 9, tufite; 10, conglomerate.

Aufriss durchs Kohleenniveau in der Umgebung von Poiana Glăvan.

1, Mergel; 2, Glanzschiefer; 3, schiefriger Mergel; 4, Kohle; 5, schwarzer, harter Sandstein; 6, quarzitischer Sandstein; 7, Sandstein; 8, Ton; 9, Tuffite; 10, Konglomerate.



TABE  
Analize de cărbuni din minele

Analiza		Locul de proveniență al probelor		Breitbach Probă medie	Concordia H. 480, Abataj 3
		Breitbach Abataj 20	Breitbach Abataj 22		
Proba de laborator	Umiditate de imbihație	4, 7	5,4	5,1	3,8
	Umiditate higroscopică	5,5	5,7	5,4	6,3
	Cenușă	52,8	42,5	47,2	17,6
	Materii volatile	19,6	23,0	21,3	34,1
	Carbon fix	17,4	23,4	21,0	38,2
	Cocs	70,2	65,9	68,2	55,8
	Aspectul cocsului	slab agl.	slab agl.	slab agl.	—
	Carbon	—	—	30,8	54,9
	Hidrogen	2,0	2,5	2,2	3,7
	Sulf combustibil	0,5	0,4	0,5	0,4
	Azot	—	—	0,5	14,2
	Oxigen	—	—	8,3	—
	Kcal/kg superior	2643	3412	3053	5339
	Kcal/kg inferior	2474	3210	2871	5079
Cenușa cărbunelui anhidru		58,8	47,8	52,7	19,6
Materia combustibilă	Materii volatile	53,0	49,6	50,35	47,2
	Carbon fix	47,0	50,4	49,6	52,8
	Carbon	—	—	72,8	74,7
	Hidrogen	5,3	5,3	5,2	5,1
	Sulf combustibil	1,3	50,9	1,2	0,6
	Azot	—	—	1,2	19,6
	Oxigen	—	—	19,6	—
	Kcal/kg superior	7143	7353	7218	7384
	Kcal/kg inferior	6857	7067	6937	7109
Data efectuării analizei		IX 1954	IX 1954	— 1954	X 1952



## LUL 3

## Breilbach, Concordia, Holbav

Concordia H. 516, Abataj 8	Concordia Strat-culeuș Abataj 5	Concordia Strat-culeuș Abataj 5	Concordia H. 470, Abataj 4	Concordia H. 470, Abataj 4	Holbav-nord (biserică) Lentilă	Holbav-sud Plan Incl. W Abataj 12	Holbav-sud Plan Incl. E Abataj 13
3,0	2,4	2,8	5,7	3,6	5,9	3,3	3,2
9,2	10,0	10,0	9,7	12,3	6,0	6,6	10,4
26,2	22,3	18,4	15,8	7,5	42,0	51,0	27,0
28,8	31,2	31,1	30,3	30,9	23,2	22,3	29,9
32,8	34,1	37,7	38,5	45,7	22,9	16,8	29,5
59,0	56,4	56,1	54,3	53,2	54,9	67,8	56,5
—	pulb.	pulb.	pulb.	pulb.	slab agl.	—	—
46,8	51,5	53,2	53,5	60,4	33,8	26,6	44,5
3,2	3,3	3,5	3,5	3,9	2,35	2,0	3,1
0,5	0,5	0,4	0,4	0,55	0,4	0,5	0,7
11,1	10,0	11,7	11,0	11,8	0,55	10,01	11,1
4601	5010	5041	5060	5921	3367	2679	4375
4355	4774	4775	4779	5615	3169	2511	4126
29,8	25,5	21,1	18,7	9,0	47,7	56,6	31,2
46,7	47,8	45,2	44,0	40,3	50,3	57,0	50,3
53,3	52,2	54,8	56,0	59,7	49,7	43,0	49,7
76,0	78,9	77,3	77,8	78,8	77,3	68,0	74,9
5,2	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2
0,2	0,8	0,6	0,6	0,7	0,9	1,3	1,2
18,0	15,2	17,0	16,5	15,4	1,2 19,5	25,6	18,7
7469	7672	327	7355	7736	7304	6852	7365
7188	7397	7052	7080	7461	7029	6577	7089
X 1952	VIII 1953	VIII 1953	VIII 1953	VIII 1953		X 1952	X 1952



TABE  
Analize de cărbuni de

Locul de proveniență al probelor		Analiza					
		H. + 750 Transv. m 580	H. + 750 Transv. m 583	H. + 750 Dir. 565 Lat. 187	H. + 750 Dir. 565, m 231	H. + 750 Dir. 565 Lat. 216	H. + 750 Dir. 565 m 273
Proba de laborator	Umhiditate de imbibatie	4,3	2,4	6,9	2,9	8,7	10,4
	Umhiditate higroscopica	5,0	4,7	7,8	9,4	9,1	6,8
	Cenușă	22,8	60,7	27,4	10,2	13,3	10,6
	Materii volatile	29,2	17,1	22,3	32,7	26,3	27,2
	Carbon fix	38,7	15,1	35,6	44,8	42,6	45,0
	Cocs	61,5	75,8	63,0	55,0	55,9	55,6
	Aspectul cocsului	—	—	slab agl.	slab agl.	slab agl.	slab agl.
	Carbon	52,0	23,0	—	62,2	—	—
	Hidrogen	3,6	1,7	3,0	3,95	3,65	3,8
	Sulf combustibil	1,7	0,8	0,7	1,95	1,35	0,9
	Azot	10,7	6,7	—	9,4	—	—
	Oxigen	—	—	—	—	—	—
	Kcal/kg superior	5145	2279	4428	6099	5423	5750
	Kcal/kg inferior	4895	2145	4178	5812	5119	5442
	Cenușa cărbunelui anhirdu		25,1	65,3	32,1	11,6	16,2
Materia combustibila	Materii volatile	43,0	53,1	38,5	42,2	38,2	37,7
	Carbon fix	57,0	46,9	61,5	57,8	61,8	62,3
	Carbon	76,6	17,4	—	80,3	—	—
	Hidrogen	5,3	5,3	5,3	5,1	5,3	5,3
	Sulf combustibil	2,5	2,5	1,2	2,5	1,95	1,2
	Azot	15,8	20,8	—	12,1	—	—
	Oxigen	—	—	—	—	—	—
	Kcal/kg superior	7578	7077	7648	7870	7871	7964
	Kcal/kg inferior	7292	6791	7362	7595	7585	7678
Data efectuării analizei		X 1952	X 1953	IX 1954	IX 1953	IX 1954	IX 1954



LUL 4

la mina Victoria Nord

H. + 750 Dir. 565 Lat. 302, m 2	H. + 750 Dir. 565 Lat. 302, m 250	H. + 600 Dir. 15 Lat. 30, m 14	H. + 700 Dir. 15 Lat. 100	H. + 700 Dir. 15 Lat. 100, m 6,60	H. + 700 Dir. 15 Lat. 100, m 15,40	G. + 700 Dir. 15 Lat. 100, m 15,40	H. + 700 Dir. 15 Lat. 100, m 16,20	Probă medie din lentila Victoria nord
7,6	9,5	13,2	7,5	9,6	6,1	2,0	11,4	8,9
7,7	6,3	5,6	4,8	3,6	7,3	5,3	4,2	6,5
15,2	21,7	25,9	32,3	34,8	41,7	44,5	23,3	20,0
27,3	24,5	21,2	21,1	20,4	17,7	18,3	22,7	24,6
42,2	38,0	34,2	34,3	31,6	27,2	29,9	38,3	39,1
57,4	59,7	60,1	66,5	66,4	68,9	74,4	61,7	60,0
pulb.	pulb.	slab agl.	pulb.	pulb.	pulb.	pulb.	pulb.	slab agl.
—	—	—	—	—	—	—	—	48,4
3,7	3,3	2,9	2,9	2,75	2,4	2,55	3,25	3,25
1,1	0,9	0,7	2,2	0,6	0,9	0,75	0,9	0,85
—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	10,6
5377	4729	4168	3944	3804	3335	3709	4620	4888
5085	4456	3899	3714	3576	3125	3527	4351	4620
17,9	25,8	31,9	36,9	40,1	48,1	48,0	27,6	24,7
39,3	39,2	38,2	38,1	39,2	39,4	38,0	37,3	38,6
60,7	60,8	61,8	61,9	60,8	60,6	62,0	62,7	61,4
—	—	—	—	—	—	—	—	76,0
5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,1
1,6	1,4	1,3	4,0	1,1	2,0	1,5	1,5	1,3
—	—	—	—	—	—	—	—	0,95
—	—	—	—	—	—	—	—	16,65
7737	7566	7537	7126	7315	7428	7695	7567	7673
7451	7280	7251	6840	6929	7142	7409	7281	7398
IX 1954	IX 1954	IX 1954	VII 1955	VII 1955	VII 1955	VII 1955	VII 1955	VII ?





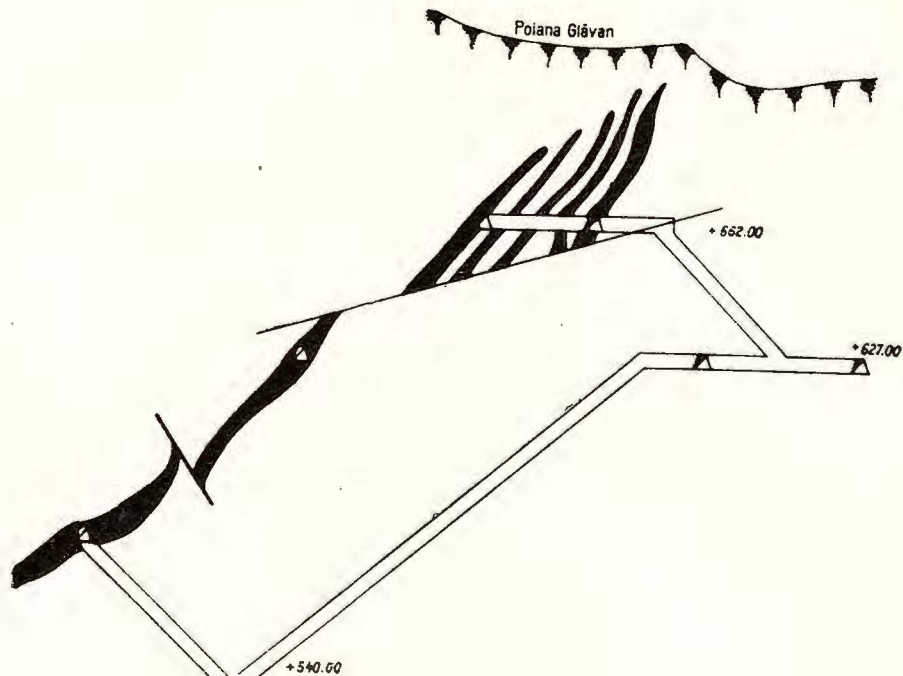


Fig. 12. — Profil prin exploatarea de la Poiana Glăvan (după Arhiva Minei).  
Querschnitt durch den Abbau von Poiana Glăvan (Archiv der Grubenleitung).

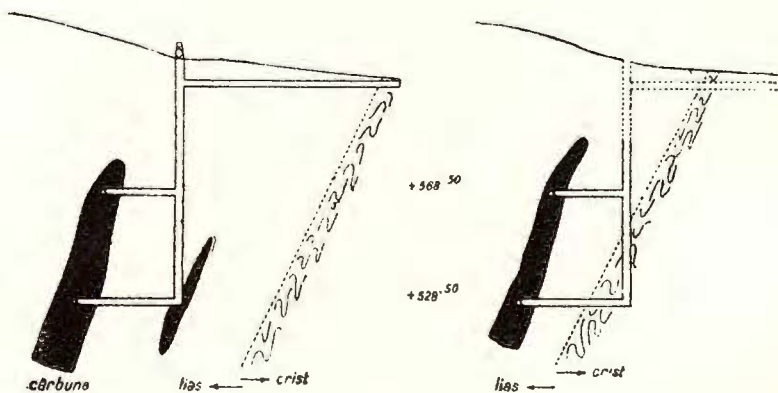


Fig. 13. — Profil prin exploatarea de la Thomas (după Arhiva Minei).  
Querschnitt durch den Abbau von Thomas (Archiv der Grubenleitung).

de numai 45 m „stratul” apare la nivele stratigrafice deosebite. Primul profil situat în zona planului înclinat și a puțului Thomas arată două nivele de cărbuni, situate la 27 respectiv 43 m deasupra Cristalinului din fundament. Al doilea profil situat la cca 45 m sud de precedentul, arată existența unui singur cărbune, de data aceasta situat la 32 m deasupra fundamentului (Vulcan).

c) Zona Victoria, foarte binecunoscută prin sistematicele lucrări miniere executate de Comitetul Geologic prin ISEM, ne arată cu deosebită claritate structura lenticulară a zăcămintului. Așa spre exemplu în aripa nordică a lucrărilor se poate observa că față de două repere litologice locale (un banc de gresie microconglomeratică și o gresie aproape cuarțitică cu separații romboedrice caracteristice) poziția cărbunelui variază destul de mult. La fel tot aici, s-au putut cerceta prin scurte traverbancuri făcute către culcuș, numărul lentilelor ce variază odată cu poziția lor stratimetrică.

d) Într-o lucrare recentă executată de ICS Collea la nord de Holbav, cărbunele lentilei principale se situează pe un culcuș format în partea de vest din gresii micacee compacte; în spre est se intercalează

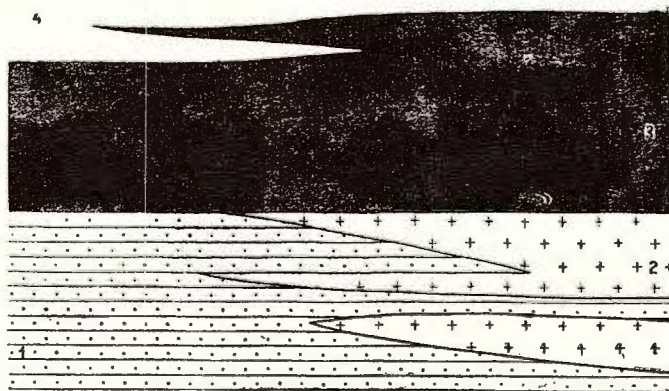


Fig. 14. — Profil prin exploatarea de la Poenile Holbav.

1, gresii; 2, tuffite; 3, cărbune; 4, „Glanzschiefer”

Querschnitt durch den Abbau von Poenile Holbavului.

1, Sandstein; 2, Tuffite; 3, Kohle; 4, Glanzschiefer.

însă între cărbune și acest culcuș o lentilă de tuffite de culoare verzuie pînă la verde închisă. Această situație ne-a îndreptățit să afirmăm la descrierea Liasicului, că uneori întîlnim structuri de stratificație cu caracter încrucișat.



e) În fine, am dori să arătăm situația din zona sondei ISEM nr. 12615 (fig. 15) de la nord de mina Breitbach. Din figura prezentată se poate vedea că la prima carotare s-a întâlnit un cărbune gros de 1,20 m.

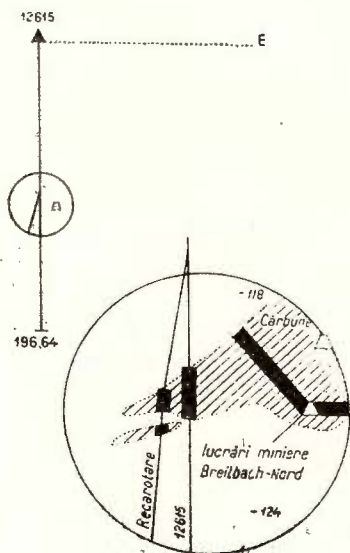


Fig. 15. — Profil prin forajul 12615.  
Querschnitt durch Bohrung 12615.

La recarotare prin deviere, s-a întâlnit numai zona de efilare a lentilei cu o grosime de 0,30 m. În schimb una dintre galeriile ICS Codlea, a întâlnit la cca 17 m SW de locul primului carotaj o grosime a cărbunelui de 4,80 m. Această lentilă cu toate că după rezultatele forajelor părea de mică valoare, a acoperit producția minei pe 7 luni.

În urma celor expuse am considerat că se pot trage următoarele concluzii asupra modului de zăcămint și a genezei cărbunilor din această regiune :

1. Cărbunii nu sînt situați în „strate” continui ci în lentile de origine singenetică. Aceasta înseamnă că turbăria inițială ce a generat cărbunii actuali, a luat naștere pe un slab relief preexistent (A. Semaka, 1962, fig. 4); de aici rezultă că nu am avut un zăcămint continuu de turbă, ci petece disperse, situate altimetric la diferite nivele. Prin continuarea procesului de sedimentare, ele au fost acoperite de depozite (în bună parte terigene), iar azi le întâlnim sub formă de lentile de cărbuni situate la nivele stratigrafic diferite. Acest fel de sedimentare a cărbunilor (a turbei) a avut drept urmare aspectul actual lentiliform al zăcămintului.

2. Este de remarcat că în Liasic, procesul de formare a turbăriilor s-a repetat în două momente distincte, și anume :

a) în timpul depunerii părții mijlocii a orizontului mediu. Aici se află în prezent nivelul principal de cărbuni ce conține așa numitul „strat principal”, cunoscut de aproape 130 de ani din exploatare.

b) în decursul sedimentării părții mijlocii a orizontului superior. Aci se află nivelul superior de cărbuni, ce conține așa numitul „strat secundar” găsit prin lucrările ISEM-ului.



3. Postgenetic, zăcămintul de cărbune astfel format a mai fost puternic tectonizat, astfel încît adeseori lentilele singenetice au suferit însemnate modificări în aspectul lor.

**Studiul petrografie**<sup>1)</sup>. Aspectul cărbunilor prezintă variații de la N spre S. Astfel putem distinge două zone oarecum deosebite :

a) **Zona Breitbach—Concordia—Holbav.** Macroscopic cărbunele prezintă o culoare neagră, luciu puternic, urmă de sîriere brun-închisă. El este compact dar se desface în bucăți neregulate, colțuroase, uneori cu oglinzi. Stratificația este foarte clară fiind constituită dintr-o alternanță de benzi lucioase și mate. Microscopic s-au putut distinge următoarele amănunte : vitritul structural (telinit) este bogat în granule de rășină ; crăpăturile au o orientare constantă ; el este bogat în substanțe minerale. Duritul este constituit dintr-o masă de bază humoasă în care se găsesc elementele bituminoase. Dintre acestea predomină cuticulele (durit de cuticule) foarte bine păstrate. Sporii sînt rari ; scleroții găsiți sînt rotunzi sau eliptici ; predomină scleroții pluricelulari. Rășinile sînt în cantități mari. Claritul cu frecvente treceri spre durit este constituit din numeroase cuticule. Fuzitul este sub forma unor fragmente foarte reduse înglobate de obicei într-o masă de substanțe minerale. Este de remarcat că în zonele de fuzit cuticulele sînt rare și invers. Dintre componenții minerali predomină calcita și detritusul, în timp ce pirita și marcasita lipsesc aproape complet.

b) **Zona Hoapec—Victoria.** Macroscopic cărbunele se prezintă ca fiind de culoare neagră-cenușie, semilucios cu urmă de sîriere brună-închisă. Stratificația este neregulată și greu de distins, uneori chiar confuză. Spărtura este neregulată. Microscopic se pot distinge mai multe particularități :

Vitritul apare sub formă de lentile ; el este în cea mai mare parte lipsit de structură (collinit) și prezintă numeroase crăpături. Claritul și duritul lipsesc în general ; masa de bază existentă lipsită de corpuri bituminoase, duce la această concluzie. Substanțele bituminoase sînt reprezentate numai prin rășini (sferice sau cilindrice) și foarte rar scleroți. Fuzitul (numai fuzit tare) este în cantitate destul de mare ; el se caracterizează prin structura sfărîmată pe care o prezintă. Dintre principalii componenți minerali sînt de enumerat argila, pirita, detritusul mineral și calcita.

<sup>1)</sup> În parte după raportul I. Mateescu și Aura Soltaniuc. Studiul petrografic al cărbunilor din bazinul Vulcan—Codlea. 1954. Arh. Com. Stat Geol. București.



În concluziile studiului lor petrografic, autorii menționați insinuiază în mai multe rînduri ideea unui transport (probabil al turbei), încercînd să conchidă că—cel puțin în zona Victoria—am avea de-a face cu un cărbune alohton. În sprijinul acestei idei dîșii aduc trei fapte de observație, și anume : lipsa de structură a vitritului în zona Victoria, fuzitul cu celule sfărîmate și cu mult detritus mineral, tot predominant în zona Victoria, și în fine cantitatea mare de detritus și substanțe minerale, iarăși în zona Victoria. La aceste idei trebuie observate următoarele :

a) Collinitul sau vitritul nestructural, este în fond un vitrit obișnuit, la care structura celulară a dispărut din cauza proceselor de incarbonizare. El nu indică în nici un fel autohtonism sau alohtonism cărbunelui.

b) Structurile stelare sau în arc („Trümmerstruktur”) nu pot fi interpretate ca fiind generate de transport ; ele sînt o urmare a fenomenelor de diagenizare (între altele : tasare) și tectonizare a cărbunilor. Indiscutabil că și un transport al fuzitului ar fi putut produce sfărîmarea structurilor celulare—dar acesta este o argumentație foarte pauperă pentru a demonstra alohtonismul unui zăcămint.

c) Procentul ridicat de cenușă—nu este exclusiv ridicat numai în zona Victoria. Din analizele chimice prezentate (tabelul 3, 4, 5,) rezultă că în general la cărbunii din acest zăcămint procentul de cenușă e mare. O explicație a acestui fapt pare să fie dată de regimul de sedimentare al întregului Liasic din regiune, caracterizat prin numeroase și bogate aporturi (levigări) de material detritic și terigen.

Însă nici I. Mateescu și Aura Soltaniuc (1954) și nici I. Mateescu (1964) nu dau informații asupra repartiției procentuale a diferiților componenți ; la fel, nu au fost tentați de a face cîteva analize chimice, măcar pentru vitrite. Aceste informații ar fi putut deveni foarte importante pentru înțelegerea genezei și a fenomenelor de incarbonizare în regiunea studiată.

### Argilele refractare

Cu toate că argilele refractare erau cunoscute din regiunea Vulcan-Cristian încă de acum un secol (Fr. Hauer — G. Stache, 1859) exploatarea lor începe abia în ultimul deceniu al veacului trecut (1892 ?) ; totuși un studiu mai de amănunt asupra problemelor calității și modului lor de zăcămint lipsește pînă în prezent.

În urma recentelor cercetări problema argilelor refractare a început să se contureze mai strîns ; este însă departe de a fi rezolvată. În regi-



TABELUL 5  
Analize de cărbuni din mina Victoria Sud

Locul de proveniență al probelor		Analiza																									
		H. + 750 Dir. 570 lat. 55/153, m 5	H. + 750 Dir. 570 lat. 55/153, m 30	H. + 750 Dir. 570 lat. 55/153, m 0	H. + 750 Dir. 570 lat. 46, m 45	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/100, m 4,5	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/100, m 14	H. + 750 Dir. 570 lat. 46, m 105	H. + 750 Dir. 570 lat. 46, m 135	H. + 750 Dir. 570 lat. 46, m 135	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/146, m 8	H. + 750 Dir. 570 lat. 46, m 165	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/170	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/180, m 8	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/180, m 23	H. + 750 Dir. 570 lat. 46, m 195	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/205, m 16	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/205, m 35	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/205, m 55	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/205, m 85	H. + 750 Dir. 570 lat. 46/205 (13), m 4	H. + 700 Dir. 14 lat. 30/15, m 2	H. + 7000 Dir. 14 lat. 59, m 99	H. + 700 Dir. 14 lat. 59/80	Probă medie din lentila Victoria sud		
Proba de laborator	Umiditate de imbibație	7,7	9,5	7,5	9,1	8,8	10,5	8,1	7,9	7,8	8,95	6,9	10,0	9,5	8,8	9,6	10,1	9,0	8,3	9,4	8,8	6,7	6,3	1,0	9,6	8,2	
	Umiditate higroscopică	3,7	4,5	3,2	4,1	3,2	4,1	5,7	7,0	5,1	3,65	4,8	4,3	3,5	3,9	4,3	4,1	2,8	3,9	3,4	3,2	4,9	4,0	2,2	4,3	4,5	
	Cenușă	33,3	24,0	46,2	38,6	37,4	25,8	23,9	30,6	38,0	32,8	38,7	25,7	32,3	34,4	32,2	22,4	49,5	33,0	34,8	27,6	35,5	34,6	82,3	27,8	32,6	
	Materii volatile	22,4	21,8	18,4	20,2	2,1	21,3	24,4	19,7	19,7	22,2	20,1	22,6	21,7	19,6	31,2	22,9	16,3	22,4	20,4	23,9	20,7	22,7	9,9	22,0	21,8	
	Carbon fix	32,9	40,2	24,7	28,0	30,5	38,3	37,0	34,8	29,4	32,4	29,5	37,4	33,0	33,3	32,7	40,5	21,8	32,4	32,0	36,5	32,3	32,4	4,6	36,3	32,9	
	Cocs	66,2	64,2	70,9	66,6	67,9	64,1	61,8	65,4	67,5	65,2	68,2	63,1	65,3	67,7	64,9	62,9	71,3	65,4	66,8	34,1	67,7	67,0	86,9	64,1	65,5	
	Aspectul cocsului	pulb.	slab agl.	pulb.	slab agl.	slab agl.	pulb.	slab agl.	slab agl.	slab agl.	slab agl.	slab agl.	slab agl.	slab agl.	slab agl.	slab agl.	pulb.	slab agl.	publ.	slab alg.	slab agl.	slab agl.	pulb.	slab agl.	pulb.	slab agl.	slab agl.
	Carbon	42,9	—	31,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42,1
	Hidrogen	2,8	3,3	2,2	2,55	2,73	3,15	3,3	2,9	2,6	2,9	2,6	3,2	2,9	2,8	2,85	3,4	2,0	2,9	2,8	3,2	2,8	2,9	0,8	3,1	2,8	
	Sulf combustibil	0,6	0,75	1,4	0,5	0,5	1,7	0,9	1,45	0,8	0,7	0,5	0,5	0,7	1,1	0,7	0,9	0,5	0,7	1,3	0,7	1,1	0,6	1,2	0,8	0,7	
	Azot	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,45
	Oxigen	9,0	—	7,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,65
	Kcal/kg superior	4310	4811	3139	3625	3932	4725	4826	4250	3767	4283	3878	4651	4241	4120	4211	4952	2740	4237	4027	4769	4175	4222	726	4578	4217	
	Kcal/kg inferior	4090	4549	2956	3408	3714	4467	4565	4004	3549	4051	3667	4392	4006	3893	3971	4683	2558	4067	3799	4524	3954	4004	664	4327	3990	
Cenușa cărbunelui anhidru	37,6	27,9	51,7	44,5	42,5	30,2	27,7	35,9	43,5	37,5	43,8	30,0	37,1	39,4	37,4	26,1	56,5	37,6	39,9	31,4	40,2	38,6	85,0	32,3	37,3		
Materia combustibilă	Materii volatile	40,5	35,2	42,7	41,9	39,7	35,7	39,2	36,2	40,0	40,7	40,5	37,7	39,7	37,0	39,3	36,1	42,8	40,9	38,9	39,6	39,1	41,2	68,3	37,7	39,8	
	Carbon fix	59,5	64,8	57,3	58,1	60,3	64,3	60,8	63,8	60,0	59,3	59,5	62,3	60,3	62,9	60,7	63,9	57,2	59,1	61,1	60,4	60,9	38,9	31,7	62,3	60,2	
	Carbon	77,6	—	73,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76,9	
	Hidrogen	5,1	5,3	5,1	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,1	
	Sulf combustibil	1,1	1,2	3,2	1,0	1,0	2,85	1,4	2,7	1,6	1,3	1,0	0,85	1,3	2,1	1,3	1,4	1,3	1,3	2,5	1,2	2,1	1,1	8,3	1,4	1,3	
	Azot	16,2	—	18,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	
	Oxigen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,9	
	Kcal/kg superior	7794	7760	7283	7521	7771	7926	7746	7798	7692	7844	7819	7752	7753	7788	7813	7811	7192	7739	7684	7896	7893	7662	5007	7853	7709	
	Kcal/kg inferior	7519	7474	7008	7235	7485	7642	7460	7517	7386	7558	7533	7466	7467	7502	7527	7525	6906	7453	7398	7610	7607	7376	4721	7567	7434	
Data efectuării analizei	IV 1954	XI 1954	III 1954	IX 1954	III 1955	III 1955	IX 1954	IX 1954	IX 1954	III 1955	IX 1954	III 1955	IV 1955	III 1955	III 1955	XII 1954	III 1955	III 1955	III 1955	III 1955	III 1955	IX 1954	III 1955	III 1955	VIII 1954		

unea Vulcan-Codlea ele se cunosc numai din sinclinalul principal apărînd — cu o valoare mai mult sau mai puțin interesantă din punct de vedere economic — în trei zone distincte.

a) *B r e i t b a c h — T h o m a s*. În această regiune se cunosc mai multe intercalații atît în orizontul mediu cît și în cel superior al Liasicului. Intercalațiile din orizontul mediu cu grosimi de peste 1 m au fost exploatate în bună parte din vechile lucrări miniere de la Thomas; asupra lor lipsese orice informații. Cele din orizontul superior, reperate prin lucrările de foraj executate recent, au grosimi ce ating uneori 7 m. Ele sînt fine, de culoare cenușiu-negricioasă, cenușiu-albăstruie sau cenușie. Valoarea lor practică rezultă din tabelul 1, în care redăm rezultatul analizelor executate de Fabrica Muncitorul-Cristian, rezultate ce ne-au fost cu amabilitate puse la dispoziție de către O. S c h m i d t.

TABELUL 6

*Analize de refractaritate pentru argile provenind de la mina Concordia*

Proveniența	I. P.
Galeria D—intersecție plan	169—171
Suitor aeraj (beton)	167—169
Galeria D — dreapta	sub 158
Galeria D — dreapta 12 m	sub 158
Plan înclinat 17	sub 158
Puț	sub 158

Din tabelul 6 rezultă că o bună parte din argilele întîlnite sînt interesante prin proprietățile lor. Din nefericire însă lucrările de foraj nu au putut descifra suficient modul lenticular de zăcămint, astfel încît nu se poate discuta încă exploatabilitatea lor.

b) *P o e n i l e H o l b a v u l u i*. La NE de satul Holbav în flancul estic al sinclinalului principal, argilele refractare apar în numeroase lucrări de exploatare la zi (și subteran) executate de Întreprinderea Muncitorul-Cristian. Ele au o culoare predominant cenușie cu variații foarte capricioase spre cenușiu-gălbui, cenușiu-brun, cenușiu-albicios murdar, cenușiu-negricios sau negru murdar. Aceste variații se pot observa atît pe orizontală cît și pe verticală, avînd o dispoziție cu totul neregulată (fig. 16). Variațiile de culoare sînt de cele mai multe ori însoțite de variații petrografice; astfel materialul cu nuanțe cenușiu-cafenii este cel



mai curat în timp ce restul argilelor au un conținut destul de ridicat în cenușe; argilele de culoare neagră conțin uneori pînă la 27% cărbune fapt care le face adeseori inacceptabile pentru anumite procese tehnologice.

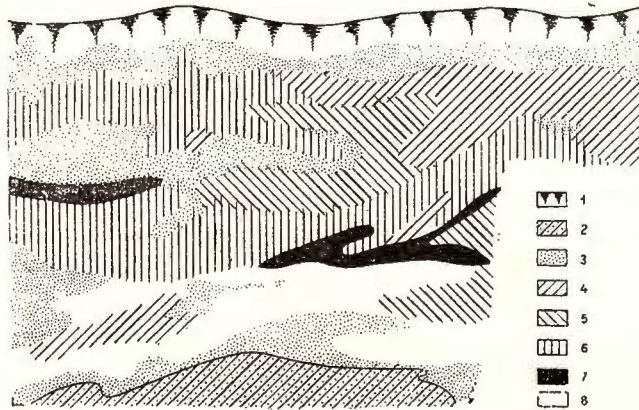


Fig. 16. — Profil prin exploatarea de argilă refractară de la Poienile Holbav.

1, sol; 2, gresie; 3, argilă nisipoasă; 4, argilă cenușie; 5, argilă verde;  
6, argilă albastră; 7, argilă cărbunoasă; 8, argilă albă.

Querschnitt durch die Weisstongrube von Poienile Holbavului.

1, Boden; 2, Sandstein; 3, sandiger Ton; 4, grauer Ton; 5, grüner Ton;  
6, blauer Ton; 7, kohligter Ton; 8, weisser Ton.

În ceea ce privește condițiile de zăcămint (fig. 17) se poate observa că există anumite zone unde argilele refractare sînt mult subțiate în timp ce în altele întîlnim îngroșări cu aspectul unor adevărate îngrămădiri.

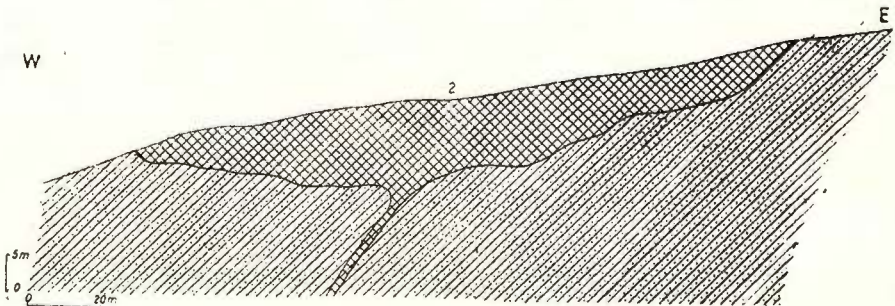


Fig. 17. — Profil prin exploatarea de argilă refractară de la Holbav-Biserică.

1, diferite roci liasice; 2, argilă refractară.

Querschnitt durch die Weisstongrube von Holbav-Biserică.

1, Liasgesteine; 2, Weisston.





Se pare că materialul pelitic extrem de plastic situat între roci grezoase compacte a suferit în urma presiunilor tangențiale ce au afectat regiunea alunecări strat pe strat (lit-par-lit) ce au avut uneori caracterul unor adevărate fișniri către zonele mai puțin solicitate tectonic. Ulterior se pare că a avut loc un proces de curgere plastică din zonele mai adânci către suprafață, condiționat de data aceasta de presiuni litostatice. Modul de apariție de la Poenile Holbavului unde stratul de argilă refractară, gros de 1,20 m în subteran (galeria IV Muncitorul), suferă la suprafață o adevărată revărsare pe o lățime de peste 120 m, nu permite altă explicație decât aceea a unei „scurgeri“ din strat.

c) *Mina Victoria*. Aici dezvoltarea argilelor refractare se cunoaște destul de bine ele fiind urmărite prin galeriile direcționale 510 de la orizontul 750 pe aproape 400 m lungime. Litologic ele se prezintă ca fiind aproape identice cu acelea descrise mai sus ; remarcabil este faptul că argilele de colorit negru sînt mult mai sărace în substanță cărbunoasă (maximum de 19%). Modul de zăcămint este lentiliform cu îngroșări și subțieri neregulate și haotice.

Calitatea argilelor refractare de la Vulcan—Codlea este extrem de variabilă. Unele din ele au proprietăți refractare în timp ce altele sînt cu totul neutilizabile. Redăm în tabelul 7 rezultatele citorva din analizele executate la Fabrica Muncitorul-Cristian din care rezultă aceste oscilații.

TABELUL 7

*Analize de refractaritate pentru argile provenind de la mina Victoria*

Proveniența	I.P.
Nișa I/650	169
Nișa II/560	167
Transversala I	167—169
Transversala 560	169
Laterala N (+ 750)	169—171
Laterala N (+ 700)	169—171
Laterala S (+ 750)	169

Pe de altă parte anexăm pentru comparație un tabel identic cu analizele argilelor refractare de la Cristian.



TABELUL 8

Analize comparative de argile refractare de la Holbav și Cristian

Analiza în %	Holbav		Cristian		
	var. gri	var. roz	Mina 2	Mina 3	Mina 4
P.C.	16,00	12,04	13,73	14,24	11,34
SiO <sub>2</sub>	50,19	53,03	50,72	57,73	55,24
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28,25	26,91	27,44	29,29	25,54
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,52	4,63	4,57	2,03	4,75
TiO <sub>2</sub>	1,05	1,55	1,98	1,62	—
CaO	0,55	0,64	0,95	0,46	1,28
MgO	urme	0,91	0,79	0,34	2,31
K <sub>2</sub> O	—	1,55	—	—	—
Caolinit	69,01	67,98	70,57	70,82	63,96
Feldspat	3,45	2,07	0,79	1,09	3,00
Cuarț	15,70	19,48	17,20	18,78	25,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,52	4,28	—	—	6,56
Subst. org. + H <sub>2</sub> O	6,67	2,90	3,27	4,08	—
Refractaritate cp	173	173	167—9	167—9	167 (?)
cs	33	33	—	—	—
Reziduu sita 900	3,27	1,43	28,9	—	—
4900	0,34	0,19	1,91	—	—
10000	0,98	0,69	2,05	—	—
Contractie la uscare	4,00	4,0	—	—	—
Contractie totală 120°	7,5	11	7,06	—	—
Contractie totală 1300°	9	13	13,60	—	—
Contractie totală 1400°	8,5	12	—	—	—
Punct de vitrifiere	> 1350°	1350°	1350°	—	—

## BIBLIOGRAFIE

- Bielz A. E. (1857) Über das Vorkommen und die Verbreitung der Mineralkohlen in Siebenbürgen. *Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw.*, IX, 53—56. Hermannstadt.
- Blum I. L., Marinescu M. (1928) Étude des charbons liasiques d'alentour de Braşov. *Ann. Min. Roum.*, XX, 4, 137—141. Bucureşti.
- Brem J. (1854) Über die Steinhohlen von Urikány am Vulkanpasse, Michelsberg und Holbák. *Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw.*, V, Hermannstadt.
- Cristescu I., Stavrat G. (1932) Les caractéristiques physiques et chimiques des anthracites et des houilles de Roumanie. *Bull. sci. École polytechn. Timişoara* IV, 3. Timişoara.
- Hauer Fr., Richthoffen F. (1859) Berichte über die in der Umgebung von Kronstadt unternommenen geologischen Excursionen. *Verh. k.k. geol. RA.*, X, 107, Wien.

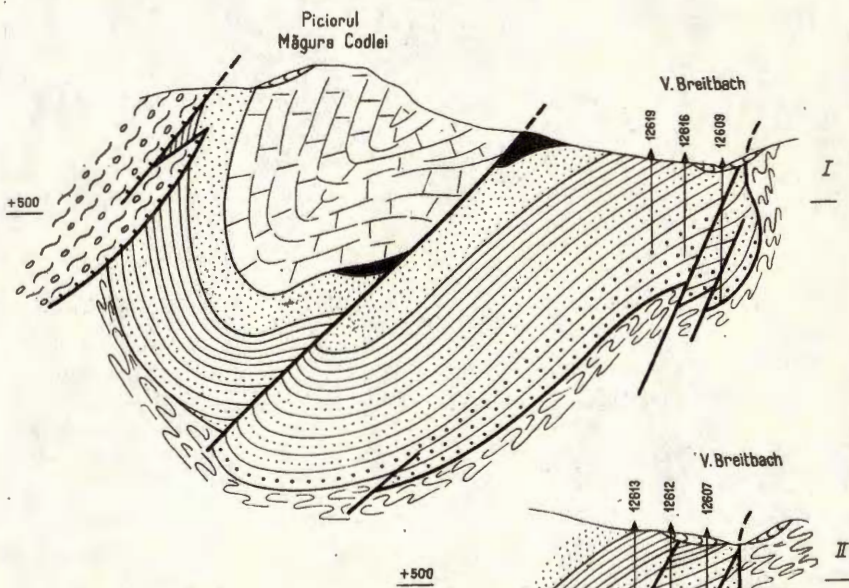


- Hauer Fr., Stache G. (1885) *Geologie Siebenbürgens*. Wien.
- Herbich Fr. (1878) *Das Széklerland, mit Berücksichtigung der angrenzenden Landestheile*. *Mitt. Jb. k. ung. geol. A.*, V, 2. Budapest.
- Herbich Fr. (1878) *Geologische Karte des Széklerlandes*; 1 : 40.000. Budapest.
- Herbich Fr. (1880) *Über die Kreidebildungen der siebenbürgischen Ostkarpathen*. *Verh. k.k. geol. RA*. Wien.
- Ionescu-Sisești B. (1934) *Zăcămintele de cărbuni din România*. *Inst. Nat. Rom. Energ. (INRE)*, 73. București.
- Jekelius E. (1914) *Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas*. *Jber. k. ung. geol. A. f. 1913*, 155—181. Budapest.
- Jekelius E. (1915) *Die mesozoischen Faunen der Berge von Brassó. I. Liasfauna von Keresztényfalva. II. Neokomfauna von Brassó*. *Mitt. Jb. k. ung. geol. A.*, XXIII, 229—137. Budapest.
- Jekelius E. (1923 a) *Cărbunii liasici din împrejurimile Brașovului*. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, XI, 119. București.
- Jekelius E. (1923 b) *Cărbunii liasici din împrejurimile Brașovului*. *Inst. Geol. Rom., Stud. tehn. econ.*, III, 1, 1—30. București.
- Jekelius E. (1927) *Structura geologică a regiunii liasice cu cărbuni Vulcan-Codlea, județul Brașov*. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, X, 55—60, București.
- Jekelius E. (1938) *Der geologische Bau des Gebirges von Brassó*. *Ann. Inst. Géol. Roum.*, XIX, 379—408. București.
- Koch A. (1887) *A Brassói hegyég földtani szerkezetéről és talajvizviszonyairól*. *Ért. Term. Kőr.*, XVII, 3, 1—19. Budapest.
- Koch A. (1890) *Über die geologische Zusammensetzung und die Grundwasserhältnisse des Kronstädter Gebirges*. *Földt. Közl.* XX. Budapest.
- Krasser Fr. (1922) *Zur Kenntnis einiger fossilen Floren des unteren Lias der Sukzessionsstaaten von Österreich-Ungarn*. *Sb. Akad. Wiss., Math. — Naturw. Cl. (I)*, CXXX, 345—373. Wien.
- Manilici V. (1956) *Studiul petrografic al rocilor eruptive mezozoice din regiunea Poiana Mărului — Șinca Nouă*. *An. Com. Geol.*, XXIX, 5—75. București.
- Manilici V., Vîlceanu P. (1962) *Contribuțiuni la studiul rocilor efuzive din bazinul Codlea*. *Acad. R.P.R., Stud. Cerc. Geol.*, VII, 3, 548—568. București.
- Mateescu I. (1964) *Studiul petrografic al cărbunilor din bazinul Codlea-Vulcan*. *Com. Geol., Stud. techn. econ.*, A, 6, 70—96. București.
- Meschendorfer J. (1860 a) *Petrefacten aus der Gegend von Kronstadt, bestimmt von Quenstedt*. *Verh. k. k. geol. RA.*, XI. Wien.
- Meschendorfer J. (1860 b) *Die Gebirgsarten des Burzenlandes*. *Programm d. evangei. Gymnasiums Brassó*, 1—60. Brassó.
- Podck Fr. (1913) *Über ein neues Vorkommen von Liasgestein im Burzenlande*. *Földt. Közl.*, XLIII. Budapest.
- Popovici-Hațeg V. (1898) *Étude géologique des environs de Cîmpulung et de Sinaia*. (Thèse), 218. Paris.
- Römer J. (1878) *Die Steinkohlengrube Concordia bei Wolkendorf*. *Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw.*, XXVIII, 47. Hermannstadt.
- Römer J. (1879) *Ist die Wolkendorfer Concordia — Kohle Braunkohle oder Steinkohle?* *Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw.* XXIX, 104. Hermannstadt.



- R ö m e r J. (1885) Der Durchschlag in der Steinkohlengrube Concordia. *Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw.*, XXXV, 32. Hermannstadt.
- S e m a k a A. (1955) Contributions à la connaissance de la flore liasique de Vulcan-Codlea, I. *Bul. Acad. R.P.R., Sect. Biol-Geol.*, VI, 3, 837—856. București.
- S e m a k a A. (1956) Ibidem II. *Acad. R.P.R., Bul. Sect. Geol. — Geogr.*, I, 1, 107—121. București.
- S e m a k a A. (1957) Ibidem III. *Acad. R.P.R., Bul. Sect. Geol-Geogr.*, II, 2, 329—342. București.
- S e m a k a A. (1958) Über die pflanzenführenden Liasschichten Rumäniens, I, Getische Decke. *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 8, 407-414. Stuttgart.
- S e m a k a A. (1962) Contribuțiuni la stratigrafia liasicului de la Vulcan-Codlea. *D.S. Inst. Geol.*, XLIII, 131—164. București.
- S e m a k a A. (1965) Zur Kenntnis der Nilssonia orientalis Flora in den Südkarpathen. *Acta Palaeobotanica*. Kraków.
- S t r e c k e i s e n A. (1933) Sur la tectonique des Carpathes Méridionales. *Ann. Inst. Géol.*, XVI, 327—417. București.
- S t u r D. (1860 a) Über das Alter der Heizkohlen von Holbák und Neustadt, nach den darin vorkommenden Pflanzen. *Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturw.*, XII, 58—59. Hermannstadt.
- S t u r D. (1860 b) Fossile Liaspflanzen aus Siebenbürgen. *Jb. k.k. geol. RA.*, XI, (Verh.) 57—60. Wien.
- S t u r D. (1872) Beiträge zur Kenntnis der Liasablagerungen von Holbak und Neustadt in der Umgebung von Siebenbürgen. *Verh. k.k. geol. RA.*, 1872, 341—347. Wien.
- T o u l a F r. (1911) Paleontologische Mitteilungen aus den Sammlungen von Kronstadt. *Abh. k.k. geol. RA.*, XX, 5, 1—17. Wien.
- U h l i g V. (1891) Über Fr. Herbich's Neokomfauna aus dem Quellengebiet der Dimbovicioara. *Jber. k. k. geol. RA.*, XLI, 217—234. Wien.
- V i l c e a n u P. (1960) Contribuțiuni la cunoașterea geologică a regiunii Codlea. *Acad. R.P.R., Stud. Cerc. Geol.*, V, 1. București.
- W a c h n e r H. (1914) A Brassomegyei Volkány és Keresztényfalva környékének földtani viszonyai. *A Mággy. kir. Földt. Int., Évi Jel.*, 1913, 116. Budapest.

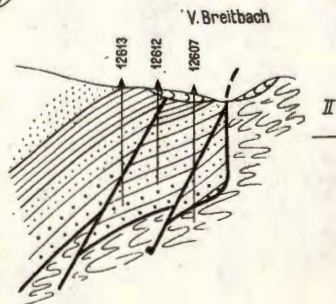




A. SEMAKA

PROFILI DE INTERPRETARE  
PRIN SINCLINALUL PRINCIPAL DELA  
VULCAN-CODLEA

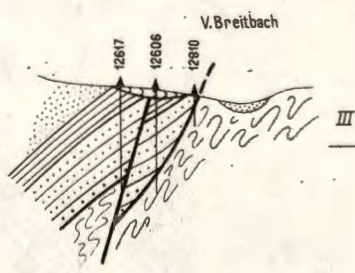
SCARA 1:20.000



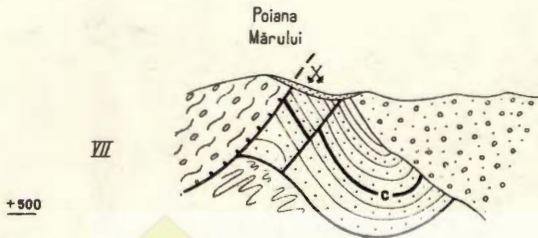
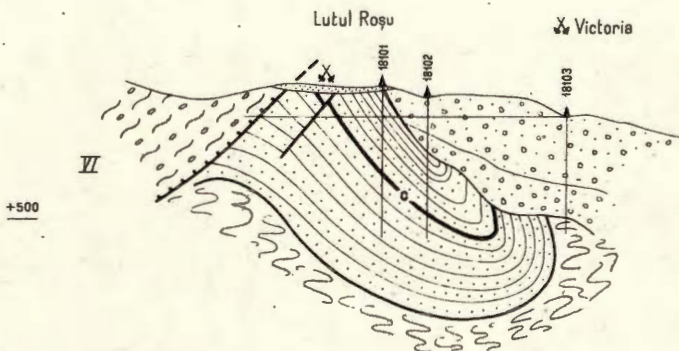
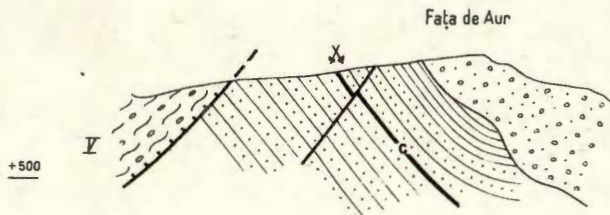
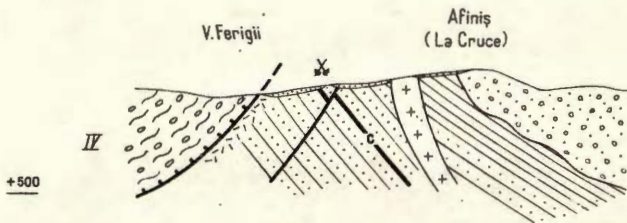
LEGENDA

- 1 Aluviuni
- 2 Pomturi
- 3 Conglomerate de Bucegi
- 4 Neocomian
- 5 Malm
- 6 Dogger
- c d. eruptiv
- 7 Liasic
- b. o. superior
- a b. p. mediu
- a o. inferior
- 8 Cristalin de Vulcan
- 9 Cristalin de Holboav

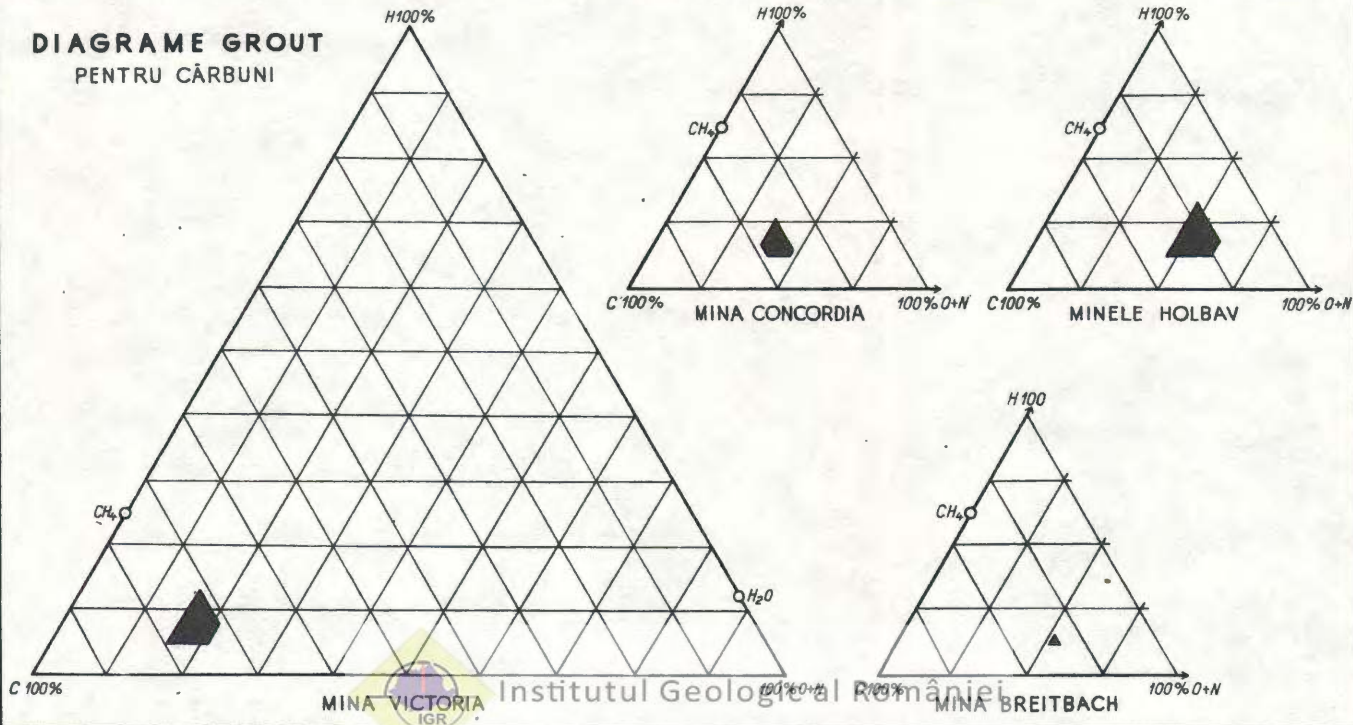
↑ 10' Forje  
X X+H Lucr. miniere



Institutul Geologic al României



# DIAGrame GROUT PENTRU CĂRBUNI



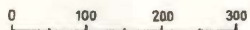
MINA VICTORIA  
IGR

Institutul Geologic al României

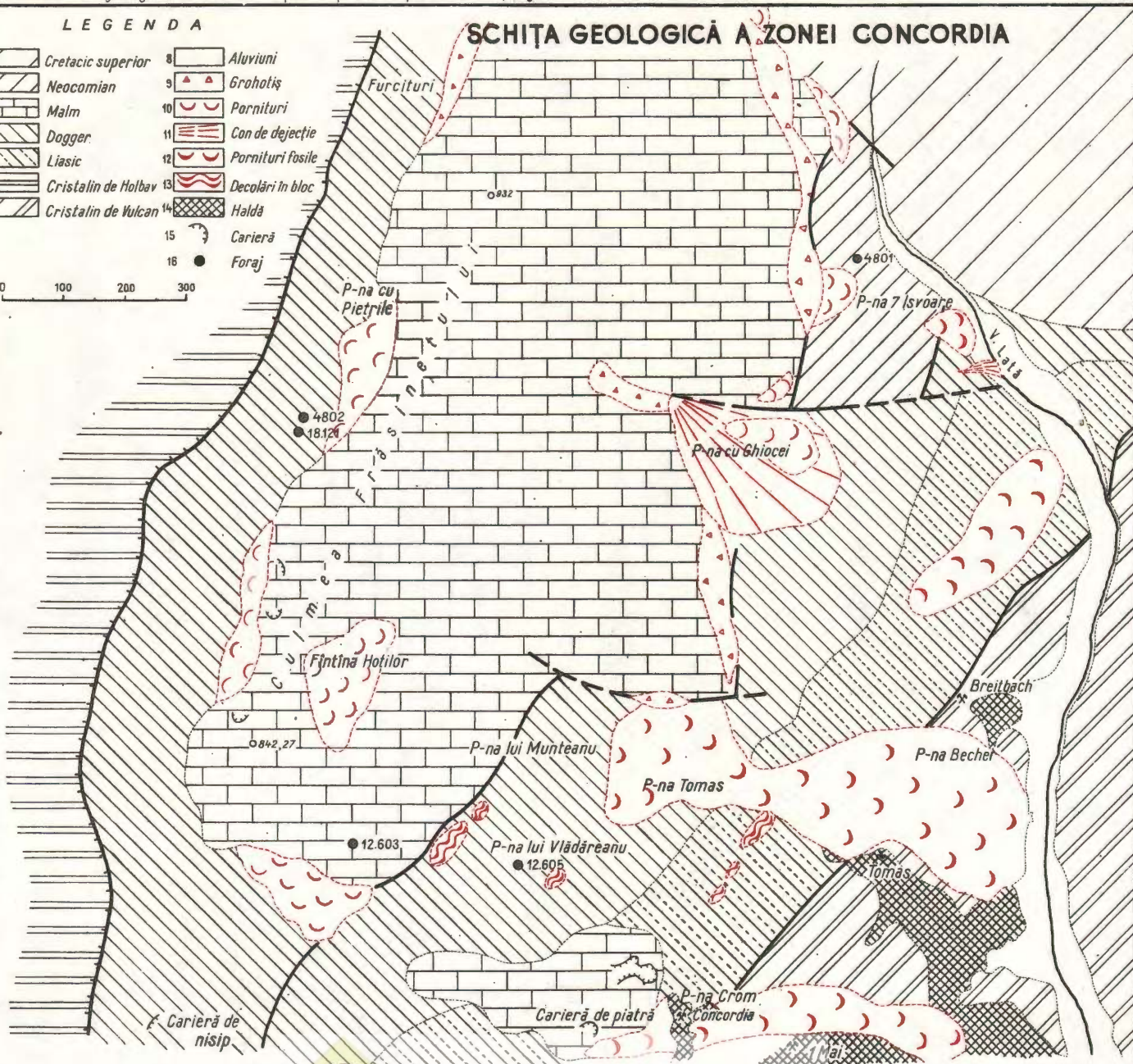
MINA BREITBACH

## LEGENDA

- |   |                     |    |                  |
|---|---------------------|----|------------------|
| 1 | Cretacic superior   | 8  | Aluviuni         |
| 2 | Neocomian           | 9  | Grahotiș         |
| 3 | Malm                | 10 | Pornituri        |
| 4 | Dogger              | 11 | Con de dejecție  |
| 5 | Liasic              | 12 | Pornituri fosile |
| 6 | Cristalin de Holbav | 13 | Decolări în bloc |
| 7 | Cristalin de Vulcan | 14 | Haldă            |
|   |                     | 15 | Carieră          |
|   |                     | 16 | Foraj            |



## SCHIȚA GEOLOGICĂ A ZONEI CONCORDIA



Institutul Geologic al României



GEOLOGIE DES GEBIETES VULCAN—CODLEA  
MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER KOHLEN UND WEISSTONE

VON

A. SEMAKA

(Zusammenfassung)

---

Das Gebiet Vulcan—Codlea (Wolkendorf—Zeiden) liegt in der Nähe von Braşov (Kronstadt), an der Grenze zwischen der Depresiunea Bîrsei (Burzenland-Ebene) und dem Făgăraş-er Gebirgszug. Beim Eingliederungsversuch zu den Grosseinheiten der Karpathen, ergab es sich, dass hier eigentlich drei verschiedene geostrukturelle Einheiten sich überschneiden.

Schon das Kristalline Grundgebirge gehört zu drei verschiedenen Ablagerungsräumen. Der eigentliche Untergrund besteht aus dem Leota—Kristallin, das weiter nur im Südosten zu Tage tritt. Es wird von Perm—Jura bei Cristian (Neustadt) und Piatra Craiului (Königsstein) überlagert; im untersuchten Gebiet wird es vom Vulcan-Kristallin überschoben. Die Glimmerschiefer dieser Serie — die gleichwertig dem Getikum der westlichen Südkarpathen ist — werden von Perm—Unterkreide überlagert. Im westlichen Teil schliesslich ist Holbav-Kristallin (Holbav-Gneiss) ostwärts überschoben (mittelkretazisch); es ist der sogenannten „Oberen Decke“ Streckeisen's gleichwertig.

Die Sedimentfolge beginnt in der östlichen Syncline und der Depresiunea Bîrsei mit einer Serie vorwiegend sandsteinartiger Gesteine: weisse bis grüne Sandsteine mit wechsellagernden roten oder auch grünen Tonlagen, mit quarzporphyrischen Gängen und Aschen im Liegendteil. Diese Folge wurde, mangels paläontologischer Belege, vormals als Lias angesprochen. Erst zahlreiche Bohrungen gestatteten (1957) die räumliche Lage, der von mächtigen quartären Ablagerungen verdeckten Gesteine, zu erkennen, und als Perm in verrukanoider Fazies zu datieren.



Über dieselben (ebenfalls in der östlichen Syncline, in der Depresiunea Birsei und auch bei Cristian) folgt eine Serie meist feingeschichteter gelblicher Kalksandsteine und schwarzer, stark bituminöser Mergelkalke (Stinkkalk), mit sehr dünnen Lagen grüner Kalke. Vormalig als Lias angesprochen, wurden sie erstmals paläontologisch von E. Jekelius (1915) als Trias datiert. Die reiche Fauna (vorwiegend *Myophorien*, Seite 119 rumänischer Text) gehört unzweifelhaft ins Unteranis. Ältere Ablagerungen der Trias konnten nicht gefunden werden, daher wird für die Untertrias eine kurze Erosionsphase angenommen. Ebenso fehlt die Obertrias; die obertriasischen Ablagerungen (Kalksteine) wurden abgetragen (Erosionsphase, fossile Oberflächenformen) und zum Teil als Breckzie im Unterlias umgelagert.

Die Jura transgrediert über Mitteltrias (bei Cristian) oder über Vulcan-Kristallin (in der westlichen Hauptmulde), mit Ablagerungen grestenoider Fazies: schon Herbig (1878) sprach sie als liasisch an. Durch eine grosse Anzahl Schurfbohrungen und Grubenarbeiten, wurden die liasischen Ablagerungen gut aufgeschlossen und einer näheren Untersuchung zugänglich gemacht. Es können drei lithologisch gut abgegrenzte Horizonte unterschieden werden.

Der untere Horizont, nur Untertags bekannt, besteht aus harten grauen und schwarzen Tonlagen und dünnen grauen oft groben Sandsteinen mit drei Kohlenflözen (linsenförmig) und einer Weisstonlage. Örtlich begrenzt, ist auch eine sehr merkwürdige Hangbreckzie (umgelagerter und zertrümmerter Kalkstein der ansonsten z.Z. nirgends anstehenden Obertrias) gefunden worden.

Der mittlere Horizont (noch immer mit Transgressionstendenz) besteht aus einer sehr vielfältigen Wechsellagerung: helle bis dunkel-schwarze, sehr feine bis grobe, weiche oder harte Sandsteine und graue, kaffeebraune oder schwarze (oft mit Trümmerstruktur) Tone. Die Schichtungsverhältnisse sind sehr unklar: normale Lagerung wechselt mit Quer- und Schrägschichtung (ausgesprochen deltalische Fazies!). Mehrere dünne linsenförmige Weisstonflöze, ein ebenfalls linsenförmiges (syngenetisch!) Hauptkohlenflöz, Glanzschiefer, weisser, fast reiner, Glimmersand, bilden die Eigentümlichkeiten dieser Serie. Ausserdem beherrschen mächtige (bis 150 m) Zwischenlagen vulkanischer (durch Wassertransport umgelagerte!) Aschen (diabas-porphyrischer Typus) das lithofazielle Bild. Die Altersstellung konnte durch eine sehr reiche Flora mit *Nilssonia orientalis* (Seite 124-5 rumänischer Text) als Lias  $\beta$  (Sinemurien) eindeutig belegt werden.



Der obere Horizont, ebenfalls in Grestener Fazies abgelagert, besteht aus einer Wechsellagerung von Ton (vorwiegend) und Sandsteinen (untergeordnet), die im allgemeinen etwas hellere Farben aufweisen, und mehr rau-grün erscheinen. Zahlreiche Tuffe und Tuffite, diabas-porphyrischer Abstammung, sind eingelagert. Ausserdem sind noch Kohlenlinsen und Weisstonschichten zu erwähnen. Der obere Horizont hat eine Mächtigkeit von etwa 75—90 m.

Auch die Altersstellung der Doggersandsteine ist anfangs nicht klar gewesen. Erst Jekelius (1914) konnte, nach Untersuchung der gleichaltrigen Ablagerungen von Cristian, Vergleiche mit denselben ziehen. Der untere Teil des Dogger — nur nördlich von Concordia zutagetretend — besteht aus einem quarzitischem gelben Sandstein. In der Westflanke sind auch einige pelitische Zwischenlagen vorhanden. Mengenmässig stark vertretene Eisenoxyde geben eine Regenbogenfärbung in rot bis violett. Einige fossile Reste (u.a. *Oppelia fusca*, *Posidonomya alpina*, *Hammoceras insigne*) deuten auf Toarcien. Der obere Teil des Dogger (Callovium) besteht aus dünnen, linsenförmig ausgebildeten Jaspis (dunkelroter Farbe) und marmorähnlichen Kalksteinen.

Über dem Dogger, in Fortsetzung der Kalkfazies, folgt Malm: eine mächtige Kalksteinserie, vielfältig gefärbt (weiss, rot, gelb, violett, grün), massig geschichtet, kompakt, mit vereinzelt Dolomitierungen. Einige Zwischenlagen hellgrüner Kalkmergel, mit seltenen Nerineaen, unterbrechen die Kalksteinfolge.

Nach einer langandauernden Trockenlegung des ganzen Gebietes, während welcher ausgeprägte Reliefbildung stattfand, wurden — nur örtlich — grüne Neocommergel abgelagert (wahrscheinlich entspricht ihre Altersstellung der Zeitspanne Valangin-Hauterive-Barrême, vielleicht auch Apt.). Sowohl über diese „Neocommergel“, wie auch über ältere Ablagerungen aller tektonisch-strukturellen Einheiten des untersuchten Gebietes, liegt eine sehr mächtige konglomeratische Serie. Im südlichen Teil als „Bucegikonglomerat“ bekannt, besteht sie aus grobkörnigen Konglomeraten und groben Sandsteinen. Die Elemente derselben enthalten umgelagerte Gesteine aus Kristallin, Malm und Trias. Ihre Altersstellung entspricht wohl dem Apt-Alb, möglich auch Cenoman. Während ihrer ganzen Ablagerungszeit hatten sie transgredierenden Charakter. Im nördlichen Teil sind sie unter dem Namen „Măgura Codlei-Konglomerate“ bekannt, und bestehen aus vielkantigen Gesteinsbrocken. Diese sind zum Unterschied gegenüber den Bucegikonglomeraten, sehr gut geschichtet.



Nach Ablauf des Cenoman, wurde das ganze Gebiet endgültig trocken-gelegt. Erst im Pliozän wurde die Burzen (Bîrsa)-Hochebene von einem Süßwassersee überflutet. Auch die Quartär-Ablagerungen sind überaus zahlreich und mächtig.

Sehr zahlreich sind auch Oberflächenrutschungen verschiedener Altersstellung. So konnten durch Bohrungen eine sehr ausgedehnte intraliasische Geröllhalde (abgerutschte kristalline Gerölle, im Oberlias eingelagert) und ein unwahrscheinlich grosser intraneocomer Felsrutsch (mehrmals abgerutschte Partien der Malmkalke, in mehreren Niveaus des Neocom eingelagert) angefahren werden. In beiden Fällen handelt es sich um gravitationel verlagerte Gesteine; die morphologische Niveauveränderung, welche deren Zustandekommen ermöglichte, ist tektonischer Art. Ebenso sind mehrere intrapliozäne (oder frühquartäre) Bergrutsche durch Schurfarbeiten freigelegt worden.

Die Tektonik ist im Vulcan—Codlea-Gebiet besonders kompliziert. Die beiden stark ostwärts überkippten Synklinen stellen den weitesten NO — Ausläufer der Kontaktzone zwischen dem Getikum und Danubikum der Südkarpathen dar; die östliche Nebensyncline (mitsamt der Cristian — Neustadt-Zone) entspricht meist einem Autochton in Sinne des Danubikums (mit Triasablagerungen); die westliche Hauptsyncline entspricht einer überschobenen Einheit, im Sinne des Getikums (ohne Triasablagerungen). Die von westwärts-überschobenen Holbav-Gneisse entsprechen einer höheren tektonischen Einheit, im Sinne der oberen Decke Streckeisen's. Die Mittel- bis Oberkreidekonglomerate (Bucegi-Konglomerate), entsprechen endlich einer jüngeren tektonischen Phase, die nicht mehr den Südkarpathen, sondern den Ostkarpathen angehört.

Durch Detailarbeiten, konnten mehrere tektonische Phasen unterschieden werden. Ihr Bewegungsmechanismus hat sich z.T. zwischen altkimmerisch und valachisch-passadenisch oft überlagert oder überschritten.

Ein Anhang behandelt den Weisston und die Braunkohlen. Lagerungsverhältnisse und Abbaumöglichkeiten, sowie Zusammensetzung und Qualität, werden anhand zahlreicher Daten eingehend behandelt.



## ERKLÄRUNG DER TAFELN

Tafel 1, 2.

Geologische Schnitte durch die Hauptsynklinalen von Vulcan-Codlea.

1, Alluvium ; 2, Hangschutt ; 3, Bucegi-Konglomerat ; 4, Neokom ; 5, Malm ; 6, Dogger ;  
d, Eruptiva ; 7, Lias ; c, oberer Horizont ; b, mittlerer Horizont ; a, unterer Horizont ; 8,  
Vulcan-Kristallin ; 9, Holbav-Kristallin ; 10, Bohrung ; 11, Gruben.

Tafel 3.

Grouth's Diagramme für die Kohlen von Vulcan-Codlea.

1, Grube Victoria ; 2, Grube Concordia ; 3, Gruben von Holbav ; 4, Grube Breitbach.

Tafel 4.

Geologische Skizze der Concordia-Zone.

1, Oberkreide ; 2, Neokom ; 3, Malm ; 4, Dogger ; 5, Lias ; 6, Holbav-Kristallin ; 7,  
Vulcan-Kristallin ; 8, Alluvium ; 9, Gehängeschutt ; 10, Hangrutsch ; 11, Schuttkegel ; 12,  
fossiler Hangrutsch ; 13, abgescherte Gesteinsmassen ; 14, Halde ; 15, Steinbruch ; 16, Bohrung.





# CONTRIBUȚII LA STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR DE LA VALEA MOTRULUI (OLTENIA)

DE

CORNELIA BIȚOIANU, SMĂRĂNDIȚA ILIE<sup>1)</sup>

## Abstract

Contributions to the Petrographic Study of the Coals in Valea Motrului (Oltenia). New petrographical and chemical data on the brown coal deposit of Valea Motrului, in the north-western part of the Getic Depression are recorded.

## TABLA DE MATERII

	<u>Pag.</u>
Introducere . . . . .	165
Date geologice . . . . .	166
Stratele de cărbuni . . . . .	167
Analiza petrografică . . . . .	167
Analiza macroscopică . . . . .	168
Analiza microscopică . . . . .	168
Microlithotipi . . . . .	168
Macerale . . . . .	169
Analiza chimică . . . . .	171
Concluzii . . . . .	172

## Introducere

Zăcămintul de cărbuni, care face obiectul lucrării de față, este situat în regiunea Oltenia, în partea de est a văii Motrului, la aproximativ 100 km nord-vest de orașul Craiova.

Regiunea în care se găsește acest zăcămint, face parte din Depresiunea getică și anume în partea sa de nord-vest.

<sup>1)</sup> Institutul Geologic, Șos. Kiseleff nr. 55, București.



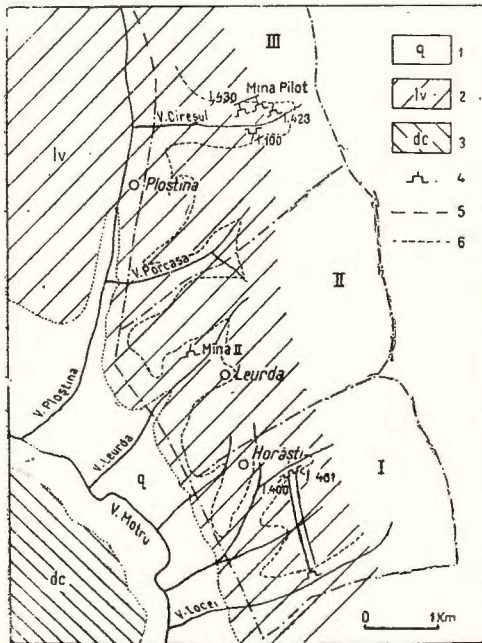
Cercetările geologice mai vechi au cuprins întreaga regiune dintre Jiu și Dunăre, aducând primele date cu privire la stratigrafia depozitelor din regiunea subcarpatică.

Recent, N. O n e s c u și T. J o j a (1947) ocupându-se în mod special de cărbunii de vîrstă pliocenă dintre Jiu și Dunăre, pun în evidență numeroase iviri de cărbuni și în zona în care este situat zăcămintul studiat. Pe baza lucrărilor întocmite de acești autori, s-au făcut cercetări de prospectare și explorare în zona respectivă.

D. C î r î c (1959), pe baza datelor din foraje, descrie amănunțit Levantinul dintre valea Motru și valea Coșuștea.

E. L i t e a n u și M. F e r u (1964) demonstrează pe date paleontologice că limita între Dacian și

Levantin trebuie să fie pusă la baza stratului V de cărbune, argumentînd că deasupra acestuia nu mai există cardiacee daciene și apar pentru prima oară specii de moluște caracteristice Levantinului. Autorii atribuie stratele I—IV de cărbuni Dacianului, V—XII Levantinului, XIII—XVII Villafranchianului.



Schița geologică a zăcămintului Valea Motrului. 1, Cuaternar; 2, Levantin; 3, Dacian; 4, Lucrări miniere din care s-au recoltat probele de cărbuni; 5, Limita câmpurilor miniere (I Horăști, II Leurda, III Cireșul); 6 Proiecția în plan a stratului X de cărbune după datele de foraj.

Esquisse géologique du gisement Valea Motrului 1, Quaternaire; 2, Levantin; 3, Dacien; 4, Travaux miniers dont on a récolté les échantillons de charbons; 5, Limite des champs miniers (I Horăști, II Leurda, III Cireșul); 6 Projection en plan de la couche X de charbon selon les données de forage.

#### DATE GEOLOGICE

Regiunea care cuprinde zăcămintul Valea Motrului este constituită din depozite ce aparțin Pliocenului și Cuaternarului (vezi figura).

Pliocenul este reprezentat prin Dacian și Levantin, Pontianul fiind întâlnit numai în foraje (D. C î r î c, 1959).

Dacianul apare numai în zona de la vest de valea Motrului. Este constituit din două subdiviziuni litologice: una inferioară, cu o grosime de 150 m, formată din nisipuri în care sînt





intercalate câteva bancuri de gresii și două strate de cărbuni (A și B) și alta superioară cu o grosime de 150 m, alcătuită dintr-o alternanță de argile sau marne și nisipuri. Între aceste depozite apar intercalate șapte strate de cărbuni (I—VII).

Levantinul ocupă cea mai mare suprafață. El este reprezentat prin partea sa inferioară, formată dintr-o alternanță de argile verzui cu numeroase concrețiuni calcaroase, cu pete feruginoase, argile cărbunoase, nisipuri cenușii verzui și strate de cărbuni care sînt în număr de zece (VIII—XVII).

Cuaternarul se întîlnește sub formă de depozite de terasă și aluviuni.

Se constată că regiunea nu este afectată de mișcări tectonice importante. Formațiunile ponțiene, daciene și levantine, alcătuiesc o zonă monoclinală cu direcția nord-est — sud-vest și înclinări de 2—8° spre sud-est (D. Cîrîc, 1959).

#### STRATELE DE CĂRBUNI

Stratele întîlnite atît în Dacian cît și în Levantin au fost identificate în majoritatea cazurilor, pe baza datelor culese din foraje. Dintre acestea se exploatează doar stratul X și prezintă oarecare interes economic stratele: A, I, II, III, IV, V, VI, VII din Dacian și stratele VIII, IX, XI, XII și XV din Levantin. Celelalte strate au grosimi neexploatabile.

Stratul X se exploatează prin minele Horăști și Leurda. El este alcătuit în general din 2—4 bancuri de cărbune separate de intercalații sterile. S-a constatat că grosimea stratului crește de la SE (mina Horăști), unde are grosimea de 2 m, spre NW (mina Cireșul) unde atinge 7 m, uneori chiar 10 m. De asemenea intercalațiile sterile care pot ajunge pînă la grosimea de 0,10 m, cresc ca număr, pe măsură ce înaintăm spre NW. În mina Cireșul aceste intercalații sînt foarte multe, ceea ce face ca stratul de cărbune să fie foarte impur. Pe lîngă aceste intercalații sterile, stratul de cărbune mai conține și numeroase intercalații de xylite.

Stratul X are direcția NE—SW și cu înclinări de 2—3° spre SE; acoperișul este constituit din argile cărbunoase, argile compacte, argile cenușii nisipoase și în unele locuri chiar nisipuri, iar eulcușul din argile cenușii și mai rar nisipuri.

Probele de cărbuni asupra cărora s-a efectuat studiul petrografic, au fost recoltate din minele amintite mai sus.

#### ANALIZA PETROGRAFICĂ

Această analiză s-a efectuat prin metoda suprafețelor lustruite.



### Analiza macroscopică

Cărbunele din zăcămintul Valea Motrului are culoarea cenușie negricioasă, uneori brun-închisă, sau roșcată. Prezintă stratificație clară și spărtură neregulată. În spărtură proaspătă, se observă numeroase intercalații de xylite și metaxylite, avînd grosimi variabile de la 2 mm la 1 cm. La cîteva probe, pe fețele de desfacere, s-a observat foarte puțîn fuzit, sub formă de ace sau petece mici. Expus la aer, cărbunele se exfoliază foarte repede. Pe placa de porțelan lasă urmă brună.

### Analiza microscopică

În urma studierii la microscop a acestui cărbune s-a constatat că este alcătuit din microlithotipii: masă de bază, masă de bază claritică, xylit, gel humic și vitrit, și din maceralele: cuticule, rășini, scleroți și celule de plută.

*Microlithotipi. Masa de bază.* Reprezintă componentul principal și are rol de ciment înglobînd fragmente de dimensiuni, forme și aspect diferit. Are culoarea cenușie, mai închisă decît vitrinitul, uneori cu nuanță brună. În acest cărbune masa de bază este foarte impură din cauza conținutului ridicat în substanțe minerale. Astfel s-a constatat că în mina Leurda II conține foarte mult oxid de fier, care o impurifică puternic. Ea este străbătută de crăpături cu aspect de mozaic, neregulate, sau se întretaie după două direcții (pl. III, fig. 2).

*Masa de bază claritică.* Un alt component care ia parte la alcătuirea acestui cărbune este masa de bază claritică, reprezentată prin masă de bază vitrinitică în care sînt incluse cuticule. Se prezintă sub forma unor benzi ce se pot urmări de la un capăt la altul al suprafeței.

Masa de bază claritică se găsește în cantitate mică, iar detaliile pe care le conține nu sînt prea puternic dezvoltate. Ea s-a putut observa în toate probele.

*Xylit.* Se prezintă sub cele două varietăți: xylite obișnuite și metaxylite. Deosebirea între aceste două varietăți s-a putut face doar macroscopic — metaxylitele avînd culoarea neagră iar celelalte brună (H. Freund, 1952).

Xylitele obișnuite au contururi neregulate, fragmentate, unele fiind destrămate pînă la așchii. Frecvent la acestea se constată o structură rău conservată; rar se pot distinge celule neregulate ce indică prezența foioaselor (pl. I, fig. 1).



În câteva probe din mina Leurda II (planul 550 și 555) s-au observat inelele anuale de creștere reprezentate prin alternanțe de șiruri de celule cu pereți subțiri (lemn de primăvară) și celule cu pereți groși (lemn de toamnă).

**Metaxylitele** se recunosc cu ușurință macroscopic prin culoarea lor neagră și uneori prin luciu apropiat de al vitritului.

Ele se prezintă sub formă de benzi sau de lentile. În unele locuri conțin rășini, care le impregnează structura. Astfel de metaxylite s-au observat în mina Leurda II (plan 552 și galeria 34019).

S-a constatat, destul de rar, că în anumite locuri, xylitele își păstrează structura și datorită impregnării cu gel humic (mina Leurda — galeria 34019, mina Horăști — galeria 15029, mina Cireșul — abataj frontal).

**Gel humic.** Este un alt component al acestui cărbune și se remarcă prin culoarea sa gri, mai închisă decât a vitritului, printr-un contur pronunțat și nu prezintă nici o urmă de structură. De cele mai multe ori este străbătut de crăpături de contracție provenite prin uscarea sa (pl. II, fig. 1).

În cărbunele studiat gelul humic apare în special sub formă de cuiburi, impregnând structuri de xylite. Asemenea cuiburi s-au observat în toate minele.

**Vitrit.** Se găsește în cantitate mică în acest cărbune și este reprezentat prin varietatea collinit.

Se prezintă sub formă de fișii foarte înguste sau mici lentile, care uneori sînt străbătute de crăpături perpendiculare pe stratificație (mina Leurda, galeria 34019), și conține granule de rășină și cuticule.

**Fuzit.** Acest component poate fi considerat inexistent, deoarece nu s-a observat decât în două suprafețe lustruite, ca ace fine.

**Macerale. Cuticule.** Ele reprezintă corpurile bituminoase cele mai des întilnite în cărbunele analizat. S-au păstrat bine datorită substanței chitinoase pe care o conțin.

Au culoarea gri deschisă, pereți groși și sînt dispuse în general paralel cu stratificația cărbunilor. Foarte rar se observă peretele interior dințat (pl. III, fig. 1).

Cuticulele sînt incluse în masa de bază, în benzile sau lentilele de xylit, iar cînd sînt mai numeroase, alcătuiesc componentul denumit clarit.

În probele de cărbuni recoltate din mina Horăști, aceste detalii apar în metaxylit (galeria 15029).

În cele din mina Leurda II ele sînt dispuse pe marginea lentilelor de metaxylit.



În mina Cireșul se constată că cuticulele se află în cantitate mai mică.

Prezența acestor cuticule atât de puternic dezvoltate și în cantitate relativ mare, indică predominarea foioaselor în alcătuirea cărbunelui din zăcămintul Valea Motrului.

În afară de aceste cuticule mai apar și alte detalii asemănătoare lor, care au culoarea mai deschisă a vitrinitului, pereții groși și forme diferite.

Cele mai multe sînt foarte lungi, altele sînt puternic deformate, ondulate, întortochiate sau lipite unele de altele. Unele au capetele rotunjite și dimensiunile mai mici, asemănătoare unor tulpinițe presate.

Proveniența acestor detalii destul de numeroase atât în cărbunele de la Rovinari cît și în cel de la Motru, nu este încă lămurită.

**Rășini.** În cărbunele analizat rășinile sînt mai puțin frecvente și apar sub formă de granule izolate, rotunde sau eliptice, de dimensiuni variabile, dispuse pe marginea lentilelor de xylite (mina Leurda II, plan 555) sau sub formă de grupuri de granule mici, rotunde, ce se găsesc în centrul lentilelor de xylite (mina Horăști, galeria 15029) (pl. II, fig. 2).

Cantitatea mică de rășină confirmă faptul că xylitele provenite din conifere participă în proporție redusă la alcătuirea acestui cărbune.

**Scleroți.** La formarea cărbunelui, un rol important l-au jucat ciupercile care au distrus țesuturile vegetale. Activitatea lor este evidențiată prin prezența scleroților care deși nu s-au întîlnit în toate probele, în unele se găsesc în număr mare.

Apar frecvent scleroți monocelulari (*Sclerotites cavatoglobosus*) și pluricelulari (telentospori), fie grupați în colonii, fie izolați (mina Horăști, galeria I 402, m 500). Rar, s-au întîlnit scleroți monocelulari cu pereți groși, uneori puternic deformați.

În probele colectate din mina Leurda s-au observat scleroți grupați în colonii, unii fiind deformați, turtiți sau cu pereții distruși (pl. III, fig. 2).

Aceste detalii apar fie în metaxylit (mina Cireșul, galeria 431 est), fie în masa de bază.

**Celulele de plută.** Ele provin din scoarța arborilor și apar extrem de rar în acest cărbune. S-au observat doar mici fragmente cu celule dispuse sub forma cărămizilor unui zid.

**Componentii minerali.** În cărbunele din zăcămintul Valea Motrului s-au deosebit următoarele substanțe minerale: argila, carbonatul de fier și pirita.

**Argila.** Este componentul mineral cel mai frecvent. Apare în special în suprafețele lustruite care conțin masă de bază, pe care o impurifică foarte mult. Aceasta se prezintă uneori sub formă de particole fine,



alteori umple crăpăturile existente în masa de bază și în ceilalți componenți.

Argila apare în cantitate mai mare în probele recoltate din vecinătatea culcușului și acoperișului stratului de cărbune, precum și în cele din apropierea șisturilor cărbunoase.

Probele recoltate din mina Leurda II (plan 551) conțin multă substanță argilooasă în masa de bază sub formă de depuneri pe crăpături. De asemenea se constată o cantitate mare de substanță argilooasă în probele de la partea inferioară a stratului de cărbune din mina Cireșul.

**Carbonatul de fier.** Apare sub forma unor fragmente cu contururi neregulate de diverse dimensiuni, sau fin diseminat, dând suprafeței o culoare ruginie. În cantitate mai mare se observă în probele din mina Leurda II (plan 551).

**Pirita.** Se află în cantitate redusă și aproape întotdeauna fin diseminată, sau sub formă de cuiburi (mina Leurda II, galeria 34018).

#### ANALIZA CHIMICĂ

Din analiza chimică a probelor de cărbuni recoltate din minele menționate mai sus, s-au constatat următoarele :

##### **Date raportate la proba de laborator**

Umiditatea de imbiabație variază între 28,9—44,6% iar cea higroscopică între 4,9 și 7,95%.

Conținutul în cenușă este de 10,65—37,95%.

Materiile volatile au valori cuprinse între 17,2—26,5%, iar carbonul fix între 8,5 și 16,8%. Cocsul este pulverulent.

Sulfurul combustibil variază între 0,65—1,35% iar sulfurul total între 0,9—1,5%.

Puterea calorifică superioară este cuprinsă între 1517—2715 Kcal/kg iar cea inferioară între 1221—2355 Kcal/kg.

##### **Date raportate la cărbunele anhidru**

Conținutul în cenușă raportat la cărbunele anhidru (uscăt la 105°C) are valori ce variază între 21,45—59,6%.

##### **Date raportate la materia combustibilă**

Materiile volatile au valori cuprinse între 61,2—66,95% carbonul fix între 33,05—38,85%, carbonul raportat la materia combustibilă are un conținut de 1,85—4,1%.



Puterea calorică superioară este cuprinsă între 5903—6359 Kcal/kg iar cea inferioară între 5598—6070 Kcal/kg.

În urma rezultatelor acestei analize se constată unele deosebiri în câmpurile miniere. Astfel cărbunile brut din mina Horăști prezintă un conținut scăzut de cenușă (17,4%), o valoare maximă a materiilor volatile (26,5%) și o valoare mai mare a carbonului (29,3%). Are cea mai mare putere calorică (2715 Kcal/kg).

Pe măsură ce se înaintează spre nord-vest, se constată creșterea conținutului în cenușă, atingând în mina Cireșul un procent de 37,95%, conținutul în materii volatile este mai scăzut (17,2%), iar puterea calorică superioară raportată la proba de laborator descrește pînă la 1517 Kcal/kg.

În mina Leurda s-a semnalat cel mai mare conținut în sulf combustibil (1,35%).

#### CONCLUZII

Analiza petrografică a probelor colectate din stratul X a arătat că acest cărbune are o culoare cenușie-negricioasă, uneori brună cînd conține numeroase xylite.

Cărbunile de la Valea Motrului este alcătuit din următorii microlithotipi : masă de bază, xylit, masă de bază claritică și gel humic. Dintre macerale s-au întîlnit cuticule, rășini și scleroți.

Cantitatea mare de xylite, prezența masei de bază claritice, precum și lipsa fuzitului, ne dau indicații cu privire la geneza acestor cărbuni și anume că turbăria a fost acoperită tot timpul de apă, favorizînd formarea componentilor descriși, într-un mediu anaerob.

Prezența cuticulelor și a detaliilor asemănătoare lor, puternic dezvoltate aproape în toate probele, ajungînd uneori să constituie masă de bază claritică, este un indiciu că la formarea acestui cărbune au participat foioasele, iar coniferele au avut un rol secundar. Acest fapt este confirmat și de prezența în cantitate redusă a rășinilor.

Din analiza petrografică se constată că pirita se găsește în cantitate mică, fapt evidențiat de altfel și de analizele chimice care arată un conținut scăzut în sulf combustibil. Aceasta se explică și prin faptul că apele lacului pliocen nu erau atît de bogate în  $\text{SO}_4\text{Fe}$ .

Modul de prezentare al microlithotipilor și maceralelor denotă că aceștia nu au suferit un transport în timpul depunerii. De asemenea, numărul mare de strate, întinderea și continuitatea lor, dovedesc că zăcămintul Valea Motrului este autohton.



În urma analizei petrografice și chimice s-a constatat că gradul de impuritate al cărbunelui este în raport direct proporțional cu creșterea grosimii stratelor, deoarece prin creșterea grosimii stratului de cărbune se mărește și numărul intercalațiilor sterile. Din aceleași motive, conținutul în cenușă este mult mai ridicat în partea de nord-vest a zăcămintului și scade către sud-est.

Prezența xylitelor în număr mare, precum și modul de apariție a componentilor și maceralelor din cărbunele din Valea Motrului, indică un grad scăzut de carbonificare, confirmat și de analiza chimică, după care acest cărbune se încadrează în categoria cărbunilor brun, grupa cărbune brun lemnos (lignit).

---

#### BIBLIOGRAFIE

- Cîrîc D. (1959) Zăcămintele de lignit dintre Motru și Coșuștea. *Com. Geol. Stud. tehn. econ.* 5, seria A, București.
- Freund H. (1952) Handbuch der Mikroskopie in der Technik. II. Frankfurt am Main.
- Joja T. (1952) Zăcămintele de lignit din Pliocenul superior dintre Motru și Dunăre. *D.S. Com. Geol.* XXXV. București.
- Liteanu E., Feru M. (1964) Stratigrafia zăcămintelor de lignit din interfluviul Jiu-Motru. *Stud. Cerc. geol. geofiz. geogr., S. geol.* IX,1. Ed. Acad. București.
- Oncescu N. (1952) Zăcămintele de lignit din Pliocenul Depresiunii Getice, cuprinse între Valea Gilortului și Valea Motrului. *D.S. Com. Geol.* XXXV. București.
- 







PLANȘA I

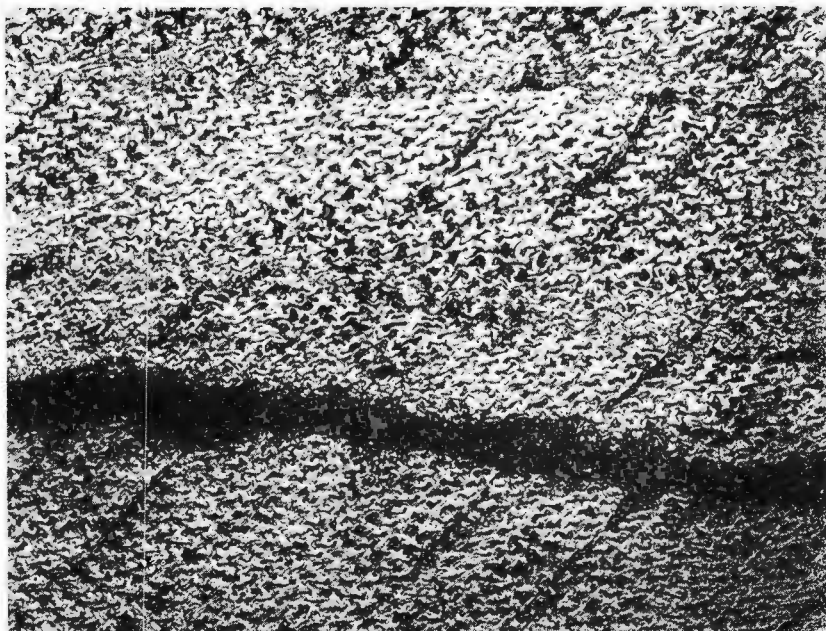


## PLAȘA I

Fig. 1. — Xylit. Mina Horăști.  $\times 130$ .  
Xylite. Mine Horăști  $\times 130$ .



CORNELIA BIȚOIANU, SMĂRĂNDIȚA ILIE. Cărbunii de la Valea Motrului.  
Pl. I.



1

## PLANȘA II

Fig. 1. — Gel humic (*g*). Mina Leurda II,  $\times 130$ .

Gel humique (*g*) Mine Leurda II.  $\times 130$ .

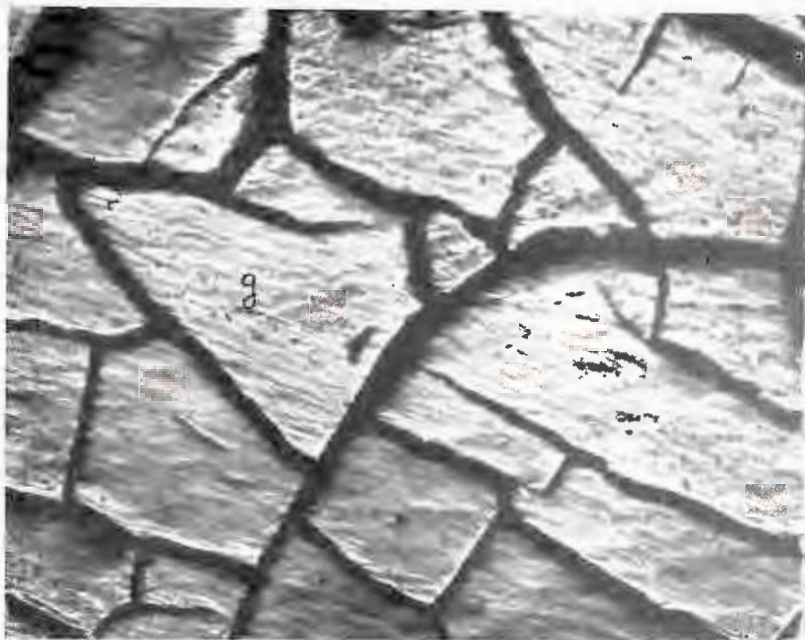
Fig. 2. — Rășini (*r*) în metaxylit (*m*). Mina Leurda II.  $\times 130$ .

Résines (*r*) en métaxylite (*m*). Mine Leurda II.  $\times 130$ .

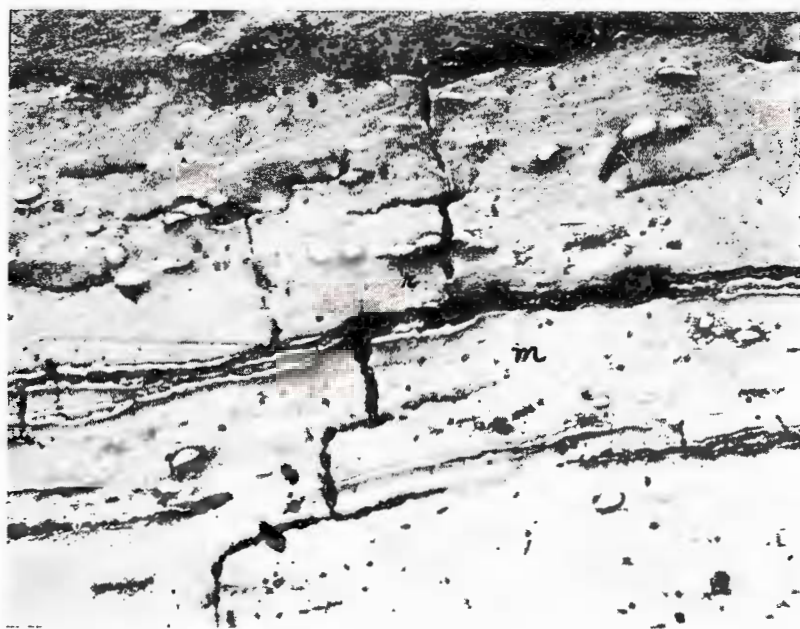


PLAŢA II





1



2

### PLANȘA III



### PLANȘA III

- Fig. 1. — Cuticulă bine conservată la care se recunoaște dentiția internă (c). Mina Horăști × 130.  
Cuticule bien conservée — on y reconnaît la dentition interne (c). Mine Horăști.  
× 130.
- Fig. 2. — Scleroți monocelulari (s) — incluși într-o masă de bază vitrinitică (m.d.b.). Mina  
Leurda II. × 130.  
Sclérotés monocellulaires (s) inclus dans une substance fondamentale vitrinitique  
(m.d.b.) Mine Leurda II, × 130.







1



2

# CONTRIBUTIONS À L'ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE DES CHARBONS DE LA VALLÉE DE MOTRU (OLTÉNIE)

PAR

CORNELIA BIȚOIANU, SMĂRÂNDIȚA ILIE

(Résumé)

---

Le gisement de charbons „Valea Motrului” se trouve au NW de l'Olténie, dans la Dépression Gétique. Les dix-neuf couches de charbons rencontrées lors des travaux de forage, sont situées dans le Dacien et dans le Levantin.

Pour le moment il n'y a que la couche X du Levantin qui est exploitée, dans les mines Horăști et Leurda.

L'épaisseur de la couche de charbon augmente de 2 m au SE de la région à 7—10 m au NW.

Les intercalations de stérile, la teneur en cendre donc, augmentent également du SE vers le NW, c'est-à-dire avec l'augmentation de l'épaisseur de la couche de charbon. Dans ce cas donc, la puissance calorifique est inversement proportionnelle avec l'épaisseur de la couche de charbon — de 2715 Kcal/kg (SE) à 1517 Kcal/kg (NW).

Le charbon présente un degré réduit de carbonification évidencié par la participation importante des xylites et par la manière dont les autres détails sont présentés.

La formation des charbons est due à la participation des feuillus et des conifères (ceux-ci à rôle secondaire) confirmée par la présence des cuticules et des détails qui leur ressemblent.



La présence de la substance fondamentale claritique, des xylites, ainsi que l'absence du fusain montrent qu'au point de vue de la genèse ce gisement s'est formé dans une tourbière constamment submergée, dans un milieu anaérobie qui a favorisé la formation des microlithotypes rencontrés (la substance fondamentale claritique, les xylites, le gel humique et le vitrite).



# STUDIUL PETROGRAFIC AL CĂRBUNILOR DE LA ROVINARI

DE

SMĂRÂNDIȚA ILIE, CORNELIA BIȚOIANU<sup>1)</sup>

## Abstract

Petrographical Study of Coals in the Rovinari Region. The petrographic study of Dacian coals of the Rovinari deposit is presented. The results of petrographical and chemical analyses led to conclusions on the components, genesis, on the coal deposit type and on the carbonification degree.

## TABLA DE MATERII

	<u>Pag.</u>
Introducere . . . . .	178
Geologia regiunii . . . . .	178
Studiul petrografic. . . . .	180
Analiza macroscopică . . . . .	180
Analiza microscopică . . . . .	180
Compozenții petrografici (microlithotipi) . . . . .	180
Masă de bază . . . . .	180
Masă de bază claritică . . . . .	180
Xilit . . . . .	181
Vitrît . . . . .	182
Fuzit . . . . .	182
Elementele de constituție bituminoase (macerale) . . . . .	182
Cuticule . . . . .	182
Rășini . . . . .	182
Scleroși . . . . .	183
Celule de plută . . . . .	183
Compozenții minerali . . . . .	183
Argila . . . . .	183
Pirita . . . . .	183
Analiza chimică . . . . .	183
Concluzii . . . . .	184

<sup>1)</sup> Institutul Geologic. Șos. Kiseleff nr. 55. București.



**Introducere.** Zăcămintul de cărbuni Rovinari este situat în partea de nord—nord vest a regiunii Oltenia, extinzându-se de-a lungul Jiului între Tg. Jiu și Urdarii de Jos.

Regiunea în care se găsește acest zăcămint a făcut obiectul mai multor lucrări de cercetare încă din anul 1918. Printre cercetătorii care s-au ocupat de această zonă menționăm :

Argetoia Ionescu (1918) a descifrat succesiunea stratigrafică a Pliocenului din Oltenia și cu această ocazie a atribuit cărbunilor de la Rovinari vîrsta levantină.

H. Grozescu (1924) și M. Filipescu (1941) consideră că cea mai mare parte a zăcămintelor de cărbuni din Oltenia sînt de vîrstă daciană.

N. Onicescu și T. Joja (1947) susținînd lipsa Dacianului, consideră că toate ivirile de cărbuni s-ar afla în Levantin.

În ultimul timp M. Chiriac<sup>1)</sup> și A. Zberea<sup>2)</sup> ocupîndu-se îndeaproape de zona purtătoare de cărbuni, ajung la concluzia că stratele de cărbuni de la Rovinari sînt de vîrstă daciană.

### Geologia regiunii

Regiunea care cuprinde zăcămintul Rovinari este situată în jumătatea de vest a Depresiunii getice, în zona depozitelor pliocene.

Formațiunile geologice care alcătuiesc această regiune aparțin Pliocenului și Cuaternarului<sup>1)</sup>.

Pliocenul este reprezentat la suprafață prin Dacian și Levantin, Ponțianul apărînd numai în foraje.

Dacianul se dispune concordant peste Ponțian și este alcătuit din marne, marne nisipoase, nisipuri, argile și strate de cărbuni. Marnele au culoarea cenușie-gălbuie și ele constituie culcușul și acoperișul stratelor de cărbuni. În anumite zone conțin numeroase fosile, dintre care se citează (Viorica Popovici, 1959) : *Prosodacna haueri* Cob., *Viviparus rumanus* Tourn., *Dreissena polymorpha* Pall., *Stilodacna orientalis* Stef. etc. Aceste marne fosilifere au constituit un strat reper în tot nordul Olteniei.

Depozitele daciene au grosimi mari, ajungînd pînă la 300 m și apar în albia Jiului și la baza dealurilor din jur.

<sup>1)</sup> M. Chiriac. Raport asupra zăcămintelor de lignit de la Rovinari-Vîrțu-Stejerei-Pinoasa-Roșia de Jiu din regiunea Craiova. Arh. Com. Stat. Geol. 1954.

<sup>2)</sup> A. Zberea și echipa. Prospekțiuni geologice pentru cărbunii din Oltenia, în zona neogenă dintre valea Motrului și valea Amaradia. Arh. Com. Stat. Geol. 1961.



Levantinul urmează în continuitate de sedimentare și se întâlnește pe colinele situate de o parte și de alta a Jiului. Este reprezentat în bază prin argile nisipoase cu intercalații de cărbuni, iar la partea superioară prin pietrișuri și nisipuri cu slabe intercalații de argile. Dintre formele fosile întâlnite frecvent în aceste depozite se citează (Viorica Popovici, 1959): *Dreissena polymorpha* Pall., *Viviparus bifarcinatus stricturatus* Neum., *Unio* sp., etc.

Cuaternarul este constituit din nisipuri și pietrișuri.

Lucrările de exploatare executate de I.S.E.M. în zona pliocenă dintre Jiu și Dunăre, au pus în evidență un număr de 19 strate de cărbuni.

În zona Rovinari există trei strate de cărbuni în partea superioară a Dacianului și trei în partea bazală a Levantinului. Aceste strate au fost denumite de Viorica Popovici (1959) astfel: stratele III, IV și V, VI, VII, în Dacian, și VIII, IX și X în Levantin. Autoarea, care a făcut o corelare a tuturor stratelor de cărbuni din nordul Olteniei, consideră că stratele V, VI și VII în regiunea Rovinari sînt contopite constituind un singur strat, denumit și stratul III sau stratul principal.

Recent E. Liteanu și M. Feru (1964) reluînd cercetările în interfluviul Jiu-Motru, și analizînd fauna fosilă ajung la alte concluzii în privința vârstei stratelor de cărbuni fixînd limita L/D la baza stratului V de cărbune, argumentînd că deasupra acestuia nu mai există cardiacee daciene și apar pe verticală pentru prima oară specii de moluște caracteristice pentru Levantin.

În vederile autorilor susmenționați stratele de cărbuni I—IV sînt atribuite Dacianului, V—XII Levantinului, XIII—IV Villafranchianului inferior și XV—XVII Villafranchianului superior.

Zăcămintul Rovinari prezintă un caracter stratiform, în care stratele sînt aproape orizontale sau slab cutate, alcătuiind o largă cută anticlinală denumită Strimba—Rovinari (T. Plisca, 1963), orientată est-vest. Această cută este afectată de deranjamente tectonice care împart zăcămintul în compartimente a căror denivelare este cuprinsă între 10—25 m.

Exploatarea cărbunilor de la Rovinari a început încă din anul 1949 prin minele Rovinari și cariera Poiana. În urma lucrărilor de explorare s-a trecut la exploatarea sistematică, astfel în anul 1957 a fost deschisă mina I de pe valea Scoarței și mina II (Cîrbești), ambele exploatănd stratul IV. Aceste mine au fost închise încă din anul 1962.

În momentul de față exploatarea cărbunilor se face la zi în cariera Poiana care este subîmpărțită în carierele Balta Unchiașului și Cicani.



În aceste cariere se exploatează numai stratele V—VI—VII care aici sînt contopite, formînd un singur strat gros de 6 m. Stratul este constituit din mai multe bancuri de cărbune separate de intercalațiile de steril alcătuite din șisturi argiloase care sînt în număr de 7—12, cu grosimi de 0,05—0,60 m. El prezintă o serie de denivelări provocate de flexuri cu amploare mică.

Culcușul stratului îl formează argilele fosilifere, iar acoperișul este constituit din argile și marne nisipoase.

### Studiul petrografic

În vederea efectuării studiului petrografic al cărbunilor de la Rovinari, s-au colectat probe din carierele: Balta Unchiașului și Cicani. Probele (în număr de 80) au fost recoltate pe profile continui (din culcuș pînă în acoperiș) pe întreaga grosime a stratului principal, respectiv stratele V, VI și VII contopite. Studiarea cărbunilor s-a făcut prin metoda suprafețelor lustruite.

Pentru obținerea unei imagini mai complete asupra zăcămintului de cărbuni s-au folosit și datele analizelor chimice existente.

**Analiza macroscopică.** Cărbunele analizat are culoarea cenușie-brună pînă la neagră, prezintă o stratificație evidentă și spărtură neregulată. În spărtură proaspătă se disting intercalații brune de xilite, avînd grosimi de la cîțiva milimetri pînă la centimetri și intercalații fine de culoare neagră, uneori cu luciu smolos, reprezentînd metaxylite, mai rar vitrit.

P o t o n i é a denumit xilitele negre din cărbunii bruni moi, care după uscarea capătă spărtura concoidală lucioasă și culoare neagră, metaxilite (H. F r e u n d, 1952).

Cărbunele prezintă o puternică tendință de exfoliere, pe suprafețele de stratificație, unde se observă uneori fuzitul. Pe placa de porțelan lasă urmă de culoare brun închisă pînă la negricioasă.

**Analiza microscopică.** Studiul suprafețelor lustruite a pus în evidență componenții petrografici, elementele de constituție bituminoase și componenții minerali ai cărbunilor de la Rovinari.

**Componenții petrografici.** La alcătuirea acestui cărbune participă următorii componenți petrografici: masa de bază vitrinitică, masa de bază claritică, xilitele, vitritul și fuzitul.

M a s a d e b a z ă este de natură humoasă, formată din mușchi și alte particole de plante descompuse, care nu se mai pot recunoaște.



Ea are rol de ciment pentru ceilalți componenți și elemente de constituție, pe care îi înglobează.

Frecvent masa de bază este puternic impurificată de substanțe minerale, în special de argilă.

Sub microscop, masa de bază are culoare cenușie închisă-gălbuie și este străbătută de crăpături neregulate, uneori cu aspect de mozaic. Culoarea sa este cu atât mai închisă cu cât conținutul în impurități minerale este mai mare (pl. I, fig. 1).

Masa de bază claritică apare sub formă de benzi în secțiunile transversale și sub formă de petece cu contururi neregulate în secțiunile orizontale. Este alcătuită din masă de bază vitrinitică, mai mult sau mai puțin curată, uneori străbătută de crăpături neregulate, în care sînt înglobate numeroase cuticule cu pereții groși (pl. I, fig. 2).

Xilitul se prezintă sub cele mai variate forme de la fragmente mici cu contururi neregulate, la benzi continui ce se pot urmări pe toată lungimea suprafețelor lustruite, sau sub formă de lentile.

În probele examinate, cea mai mare parte a xilitelor au structuri nedeterminabile, totuși s-a constatat existența xilitelor provenite din foioase, care predomină. Unele xilite au structura fină. La altele structura a dispărut complet, observîndu-se doar rare granule de rășină eliptice pe marginea lentilei respective, sau în centru cîte un grup de rășini rotunde sau eliptice de dimensiuni mici. Acest mod de prezentare al xilitului este frecvent în probele din Cariera Balta Unchiașului (pl. II, fig. 1). S-au remarcat la cîteva probe, în xilite, zone concentrice sau șiruri paralele de celule diferite, reprezentînd inelele anuale (constituite din lemn de primăvară cu pereții subțiri și lemn de iarnă cu pereții groși) (pl. II, fig. 2).

În afară de acest mod de prezentare s-a constatat că unele xilite s-au conservat datorită împregnării cu gel humic sau cu rășină, mai frecvente fiind primele (pl. III, fig. 1). Xilitele gelifiate au rezultat din împregnarea țesutului respectiv al plantei cu o substanță bogată în acizi humici. Uneori împregnarea poate fi atât de puternică încît să se producă o omogenizare a fragmentului și structura să se recunoască cu multă greutate sau numai parțial. În alte cazuri se păstrează totuși datorită împregnării cu gel o parte din celule izolate.

După cum am menționat la descrierea macroscopică a cărbunilor, pe lângă xilitele obișnuite, s-au identificat și metaxilitele, care reprezintă un grad de carbonificare mai avansat, constatat sub microscop prin dispařiția structurii și culoarea mai deschisă decît a xilitelor obișnuite.





W. E. Petrascheck analizînd comparativ un metaxilit și un xilit obișnuit, a constatat că metaxilitul are un procent mai mare de carbon și un conținut mai mic de materii volatile decît xilitul obișnuit (H. Freund, 1952).

În cărbunele de la Rovinari se observă uneori metaxilite, precum și treceri gradate de la xilitele obișnuite la metaxilite și apoi la vitrit.

Vitritul este de culoare gri deschisă și are un rol cu totul redus în formarea cărbunilor de la Rovinari. Se prezintă sub forma unor fișii foarte înguste, străbătute uneori de crăpături perpendiculare pe stratificație.

În afară de vitrit, s-au observat în mai multe probe din cărbunele analizat și cuiburi de gel humic. Acesta se remarcă microscopic prin culoarea gri mai închisă decît a vitritului, nu prezintă nici o urmă de structură și este străbătut de crăpături neregulate, de contracție, provenite în timpul uscării gelului.

Fuzitul apare cu totul sporadic, prezența sa fiind remarcată microscopic sub forma unor mici fragmente de culoare alb-gălbuie, cu structură, și putere de reflexie mare.

*Elementele de constituție bituminoase.* Cuticulele reprezintă învelișul exterior al frunzelor și ramurilor tinere, care s-au conservat relativ bine în cărbunele analizat, datorită substanței chitinoase — cutină — pe care o conțin.

În probele examinate cuticulele s-au recunoscut cu ușurință sub microscop, prin culoarea distinctă față de masa care le înglobează, prin pereții foarte groși și extremitățile ascuțite. Uneori se recunoaște dentiția internă (pl. III, fig. 2). Cuticulele prezintă diverse forme, unele ondulate, altele foarte lungi sau lipite mai multe împreună. Prezența acestora în cantitate mare este încă un argument pentru predominarea foioaselor în alcătuirea cărbunelui de la Rovinari.

În acest cărbune, în afară de cuticule s-au întîlnit unele detalii asemănătoare acestora, cu pereții groși și forme foarte curioase. Unele au extremitățile rotunjite și dimensiuni mici, avînd aspectul unor tulpinițe presate, altele sînt foarte lungi depășind cîmpul microscopic, ondulate, întortochiate și prinse mai multe împreună (pl. IV, fig. 1).

Rășinile impregnează anumite structuri ale plantelor, contribuind prin aceasta la conservarea lor. Alteori apar sub formă de granule rotunde și eliptice dispuse pe marginea lentilelor de xilit sau în centrul lentilelor și se prezintă ca aglomerări de granule sferice mici.



Prezența sporadică a rășinilor în unele structuri presupune că în materialul generator al cărbunelui din zăcămintul Rovinari a existat și lemn de conifere, dar în proporție redusă.

**Scleroți** prin existența lor în cărbunele analizat dau indicații asupra activității ciupercilor la descompunerea țesuturilor vegetale. S-au identificat scleroți monocelulari izolați sau grupați în colonii (*Sclerotites cavatoglobosus*) (pl. IV, fig. 2) și foarte rar pluricelulari de tip teleutospori sau *Sclerotites multicelelulatus*.

**Celule de plută** (suberinice) s-au observat numai în câteva probe. Au culoarea ușor gălbuie și se prezintă sub forma unor benzi înguste de celule, dispuse în forma cărămizilor unui zid.

**Compoziții minerali.** Substanțele minerale prezente în cărbunele analizat sînt : argila, pirita și în cantitate foarte mică sideritul.

**Argila** reprezintă substanța minerală predominantă și apare sub formă de particole fine, impurificînd în special masa de bază, alături ca mici lentile.

**Pirita** apare singenetic, sub formă de granule fin dispersate în masa de bază. Aceasta se află în cantitate mică, fapt confirmat de altfel și de analizele chimice, care dau un conținut în sulf combustibil nu prea mare (0,8—1,5%).

**Analiza chimică.** Din perimetrul celor două cariere : Balta Unchiașului și Cicani s-au efectuat numeroase analize chimice asupra cărbunilor din stratul principal. Rezultatele buletinelor de analiză au dat un rezultat mediu, exprimat în cele ce urmează :

**Date raportate la proba de laborator.** Umiditatea de imbibăție are valori cuprinse între 27,7—49,1%, iar cea higroscopică între 3,9—12,00%.

Conținutul în cenușă este cuprins între 14,8—24,55%. Materiile volatile variază între 18,00—29,6%, iar carbonul fix între 9,35—18,6%. Cocsul are aspect pulverulent.

Sulful combustibil prezintă valori de la 0,8—1,5%. Puterea calorică superioară variază între 1700—2895 Kcal/kg iar cea inferioară între 1333—2551 Kcal/kg.

Conținutul în cenușă raportat la cărbunele anhidru (uscăt la 105°C) are valori cuprinse între 26,2—47,3%.

**Date raportate la materia combustibilă.** Materiile volatile au valori foarte ridicate 60,2—65,8%. Carbonul 61%. Carbonul fix variază între 34,2—39,2% iar hidrogenul 5,3%.



Sulful combustibil are un conținut de 2,9—4%.

Puterea calorică superioară este cuprinsă între 6035—6463 Kcal/kg iar cea inferioară între 5759—6177 Kcal/kg.

Rezultatele analizelor chimice scot în evidență gradul de carbonificare scăzut al acestui cărbune, motiv pentru care nu poate fi folosit decât în scopuri energetice.

### Concluzii

La alcătuirea petrografică a cărbunilor de la Rovinari participă: masa de bază vitritică, xilitele, masa de bază claritică și în cantitate foarte mică vitritul și fuzitul.

Xilitele provenite din lemn de foioase au avut rolul predominant în formarea cărbunelui analizat.

Predominanța foioaselor este confirmată și de prezența numeroaselor cuticule care uneori au generat masa de bază claritică.

Prezența rășinilor în cantitate mică presupune existența coniferelor în materialul generator inițial în proporție redusă.

Pe lângă xilitele obișnuite s-au identificat și xilite negre „metaxilite” care au grad de carbonificare mai ridicat decât primele.

Lipsa fuzitului din componența acestui cărbune pledează pentru formarea lui într-o turbărie submersă.

Numărul mare al stratelor de cărbuni, întinderea și continuitatea lor și faptul că detaliile existente sînt bine conservate ne permit a considera acest zăcămint ca fiind autohton.

Modul de prezentare al componentelor petrografici, prezența xilitelor obișnuite în număr mare sînt indicii pentru gradul scăzut de carbonificare al acestui cărbune. După rezultatele analizelor chimice, cărbunii de la Rovinari se încadrează în clasa cărbunilor bruni, grupa cărbune brun lemnos (lignit).

### BIBLIOGRAFIE

- Freund H. (1952) Handbuch der Mikroskopie in der Technik. Band II.  
Joja T. (1952). Zăcămintele de lignit din Pliocenul superior dintre Motru și Dunăre. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XXXV.  
Liteanu E., Feru M. (1964) Stratigrafia zăcămintelor de lignit din interfluviul Jiu-Motru. *Acad. R.P.R., Stud. Cerc. geol., geofiz. geogr. Seria Geologie IX*, 1 p. 81—92. București.



- Oncescu M. (1962) Zăcămintele de lignit din Pliocenul Depresiunii Getice, cuprinse între V. Gilortului și V. Motrului. *D.S. Inst. Geol. Rom.*, XXXV.
- Popovici Viorica (1959) Lucrări geologice de explorare în regiunea Rovinari. *Com. Geol. Stud. tehn. econ.*, 5.
- Popovici Viorica (1959) Corelarea stratelor de lignit din nordul Olteniei. *Com. Geol. Stud. tehn. econ.*, 5.
- Răileanu Gr., Grigoraș N., Oncescu N., Plisca T. (1963) Geologia zăcămintelor de cărbuni. Editura Tehnică. București.
- 





Institutul Geologic al României

**PLANȘA I**



## PLANȘA I

- Fig. 1.** — Masă de bază vitrinitică, cu crăpături neregulate, în care sînt incluși scleroți monocelulari și pluricelulari (*Sc*). Cariera Poiana, stratul principal. × 130.  
Substance fondamentale vitrinitique, à fissures irrégulières, englobant des sclérotés monocellulaires et pluricellulaires (*Sc*). Exploitation de charbon à ciel ouvert de Poiana, couche principale. × 130.
- Fig. 2.** — Masă de bază claritică.  
*c* = cuticule. Cariera Poiana, stratul principal. × 130.  
Substance fondamentale claritique.  
*c* = cuticules. Exploitation de charbon à ciel ouvert de Poiana, couche principale. × 130.





1



2

Studii tehnice și economice, seria A, nr. 7.



Institutul Geologic al României



PLAȘA II



## PLANȘA II

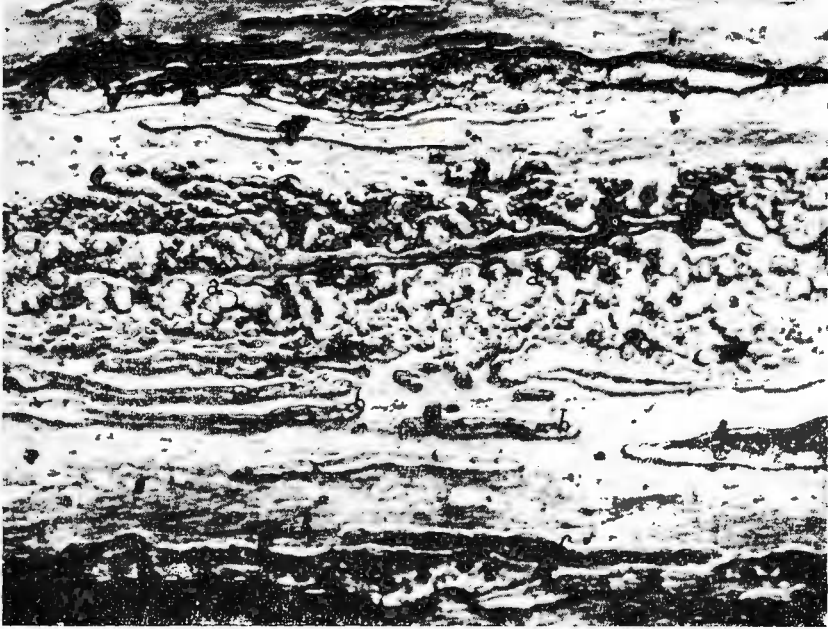
Fig 1 — Fragment dintr-o lentilă de xilit în care sint incluse : a, granule de rășină ; b, detalii asemănătoare cuticulelor ; c, cuticule. Cariera Poiana, stratul principal.  $\times 130$ .

Fragment d'une lentille de xylite qui renferme des : a, granules de résine ; b, détails semblables aux cuticules ; c, cuticules. Exploitation de charbon à ciel ouvert de Poiana, couche principale.  $\times 130$ .

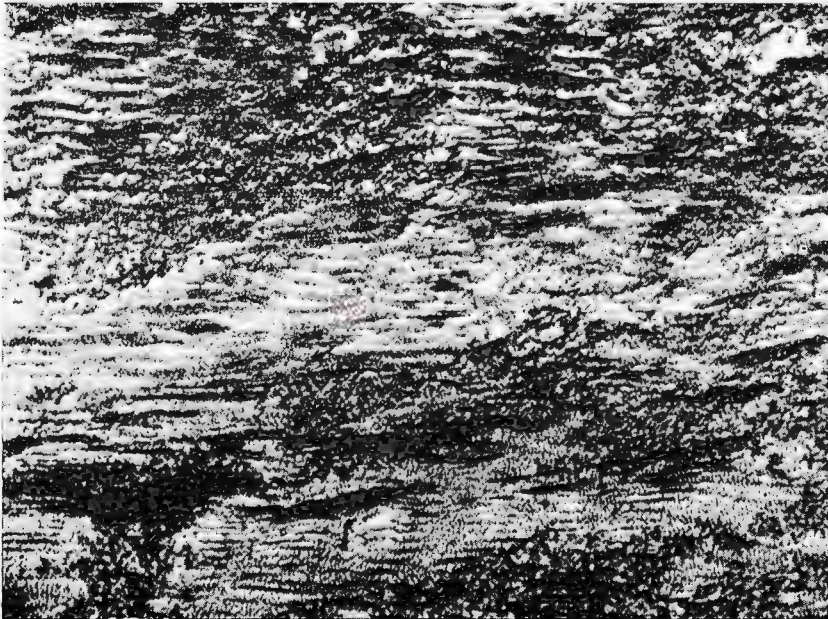
Fig. 2. — Xilit la care se disting razele medulare și inelele anuale de creștere. Cariera Poiana, stratul principal.  $\times 130$ .

Xylite dont on peut distinguer les rayons médullaires et les couches annuelles. Exploitation de charbon à ciel ouvert de Poiana, couche principale.  $\times 130$ .





1



2

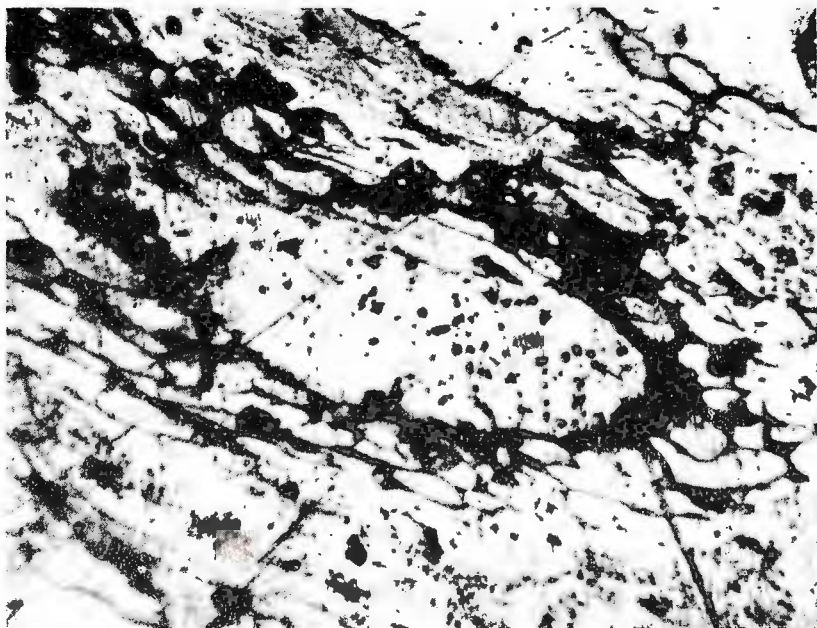
### PLANȘA III



### PLANȘA III

- Fig. 1. — Xilit gelifiat. Cariera Poiana, stratul principal. × 130  
Xylite gélifié. Exploitation de charbon à ciel ouvert de Poiana, couche principale.  
× 130.
- Fig. 2. — Cuticule secționare orizontal, la care se distinge dentiția internă (c) incluse în masa de bază vitrinitică. Cariera Poiana, stratul principal. × 130.  
Coupe orizontale des cuticules ; on peut y distinguer la bordure dentelée (c) renfermée dans la substance fondamentale vitrinitique. Exploitation de charbon à ciel ouvert de Poiana, couche principale. × 130.





1



2

PLANȘA IV



## PLANȘA IV

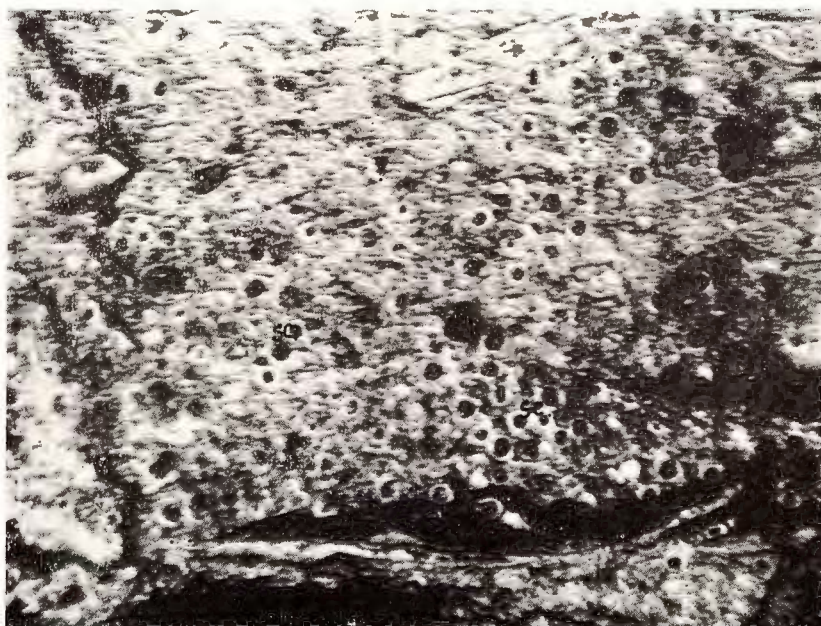
- Fig. 1. — Detalii asemănătoare cuticulelor. Cariera Poiana, stratul principal.  $\times 63$ .  
Détails semblables aux cuticules. Exploitation de charbon à ciel ouvert de Poiana, couche principale.  $\times 130$ .
- Fig. 2. — Colonie de scleroți monocelulari (sc). (*Sclerotites Cavatoglobosus*). Cariera Poiana, stratul principal.  $\times 130$ .  
Colonie de sclérotés monocellulaires (sc). (*Sclerotites Cavatoglobus*). Exploitation de charbon à ciel ouvert de Poiana, couche principale.  $\times 130$ .







1



2

# ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE DES CHARBONS DE LA RÉGION DE ROVINARI

PAR

SMĂRÂNDIȚA ILIE, CORNELIA BIȚOIANU

(Résumé)

---

Dans cette étude, les auteurs décrivent la position des gisements et indiquent quelques données générales concernant les couches de charbons de la zone de Rovinari.

L'exploitation du charbon s'y fait à ciel ouvert à Balta Unchiașului et Cicani, dans la couche principale (V—VI—VII fusionnées), située à la partie supérieure du Dacien.

L'étude pétrographique a mis en évidence les microlithotypes suivants : substance fondamentale, xylite, vitrite et fusite.

La prépondérance vient aux xylites, identifiés suivant la forme des cellules et l'abondance des cuticules très développées. Ils se sont réalisés aux dépens des arbres feuillus.

Vue la quantité réduite du fusite on a déduit que le gisement a pris naissance dans une tourbière submergée.

La quantité de xylite, les caractères des macéraux bitumineux et les résultats des analyses chimiques nous portent à déduire que ces charbons ont subi un faible degré de carbonification et qu'ils peuvent s'englober dans le groupe du charbon brun ligneux.

---





Institutul Geologic al României

**DATE NOI ASUPRA FORMAȚIUNILOR GEOLOGICE  
DE ADÎNCIME DIN BAZINUL MĂDĂRAȘ  
ȘI ASUPRA MINERALIZAȚIEI DE SIDERITĂ <sup>1)</sup>**

DE

LUCIA TĂNĂSESCU <sup>2)</sup>

**Abstract**

New Data on Geological Depth Formation in the Mădăraș Basin and Siderite Mineralization (Ciuc district). The petrographic and mineralogic investigation was carried out on drilling-cores. The following geological formations were determined in their normal succession: crystalline schists, sedimentary formations and Neogene volcanic rocks. Siderite mineralization was identified in all the above described geological formations; its occurrence in the crystalline schists was noticed for the first time. It was deposited by the solutions which rose from the basement through fracture lines. Reaching the rocks of a schistose or porous texture, they spread out in these media on either side of the tectonic lines. When these solutions rich in iron came into contact with carbonated rocks, the siderite was formed by replacement of the calcium carbonate by iron carbonate. The findings led to the conclusion that the siderite had been formed by hydrothermal and metasomatic processes.

**TABLA DE MATERII**

	<u>Pag.</u>
Introducere . . . . .	190
Istoricul cercetărilor geologice . . . . .	190
Formațiunile geologice și relațiile dintre ele . . . . .	192
Șisturile cristaline . . . . .	193
Formațiunile sedimentare . . . . .	194
Vulcanitele neogene . . . . .	194
Roci piroclastice . . . . .	195
Roci andezitice . . . . .	196

<sup>1)</sup> Comunicare în ședința din 5 februarie 1965.

<sup>2)</sup> Întreprinderea Geologică de Prospekțiuni București, Calea Griviței nr. 64.



	Pag.
Mineralizația de siderită . . . . .	197
Considerații asupra rezultatelor analizelor chimice și spectrale . . . . .	199
Considerații genetice și concluzii. . . . .	202

### Introducere

Lucrările de explorare executate de ISEM în apropierea comunei Mădăraș-Ciuc între anii 1961—1964, au pus în evidență, în această regiune o zonă de mineralizație cu siderită importantă din punct de vedere economic. Comuna Mădăraș este situată pe malul râului Olt la nord de orașul Miercurea Ciuc.

În acest șantier, au fost executate 98 foraje de explorare. Pentru atingerea obiectivului arătat majoritatea forajelor ajung la adâncimi de 500—600 m. În vederea analizării lor s-au colectat probe petrografice din 55 foraje (forajele : 25124 ; 25116 ; 25118 ; 25112 ; 25126 ; 25125 ; 25127 ; 25129 ; 25128 ; 25131 ; 25123 ; 25104 ; 25134 ; 25139 ; 25142 ; 25143 ; 25147 ; 25148 ; 25149 ; 25153 ; 25154 ; 25161 ; 25162 ; 25165 ; 25141 ; 25144 ; 25151 ; 25173 ; 25175 ; 25197 ; 25198 ; 25166 ; 25196 ; 25184 ; 25185 ; 30704 ; 25187 ; 25193 ; 4423 ; 30701 ; 25189 ; 30703 ; 25191 ; 25194 ; 25171 ; 25188 ; 25163 ; 25164 ; 25136 ; 25178 ; 25174 ; 25133 ; 25186 ; 25179 ; 25172).

La alegerea forajelor spre a fi studiate am ținut seamă de natura formațiunilor prin care au trecut și de posibilitatea ca prin corelare să putem ajunge la concluzii cât mai edificatoare asupra formei și genezei zăcămintului.

Studiul de față a comportat analize macroscopice și analize microscopice pe secțiuni subțiri și lustruite, 3 profile de foraje precum și analize chimice și spectrale.

La Mădăraș, pînă în prezent, nu s-au făcut decît cartări de suprafață la o scară mică și cu atît mai mult nu a fost făcut un studiu microscopic. Din această cauză am socotit că ar fi interesantă și necesară prezentarea rezultatelor acestei prime etape de studiu petrografic-mineralogic ale formațiunilor geologice de adâncime din această regiune.

### Istoricul cercetărilor geologice

Munții Harghita au fost cercetați cu scopul cunoașterii alcătuirii geologice încă din veacul trecut.



Primele lucrări mai importante apărute la sfârșitul secolului trecut, cât și cele de la începutul secolului XX prezintă date generale cu privire la structura geologică a masivului sau a întregului lanț eruptiv Căliman-Gurghiu-Harghita cât și descrieri petrografice ale rocilor. Dintre autorii acestor lucrări se pot cita următorii: Fr. Hauer și G. Stache (1863) și I. Szádeczky (1928).

După 1939 s-au efectuat atît lucrări geologice de ansamblu cât și de amănunt. Cele mai multe cercetări din această perioadă sînt legate de resursele miniere ale regiunii. Astfel Șt. Ghica-Budești<sup>1)</sup> examinînd principalul aparat vulcanic — Harghita Mădăraș — recunoaște caracterul său de strato-vulcan. Totodată el face aprecieri asupra mineralizației de siderită din regiunea Lueta-Vlahița și Mădăraș.

Referitor la siderita de la Mădăraș scrie: „Aici sideritele sînt asociate în strate de argile cărbunoase și geneza lor ar fi oarecum diferită: ele s-ar fi format în mlaștini rezultate din colmatarea treptată a bazinului Ciuc, prin aglomeratele andezitice îngrămădite în mod capricios. Origina fierului din apele ce au precipitat siderita trebuie pusă probabil tot pe seama descompunerii mineralelor feromagneziene din andezite sub influența bioxidului de carbon”. „Este puțin probabil după părerea noastră ca acest fier să provină de la adîncime și să aibă vreo legătură cu lavele sau cu magmele adînci” (pag. 10—12)

O. Bolgiu<sup>2)</sup> arată că formarea sideritei din regiunea Vlahița este datorită apelor termale mineralizate încărcate cu bicarbonat de fier. Aceste soluții întîlnind roci calcaroase, au dizolvat carbonatul de calciu, iar în locul lui au depus carbonatul de fier.

N. Gherasi<sup>3)</sup> prezintă date asupra mineralizației de fier din regiunea Mădăraș.

C. Gheorghiu<sup>4)</sup> face considerații asupra genezei sideritei și anume este de părere că „Fierul provine din descompunerea unor mine-

<sup>1)</sup> Șt. Ghica-Budești. Prospekțiuni geologice asupra regiunii Ciurani-Sumuleu-Tătarca și Harghita de Nord. Arh. Com. Stat Geol. 1939.

Cercetarea și prospectarea mineralizațiilor metalifere în masivul vulcanic Harghita. Arh. Com. Stat Geol. 1948.

Metoda pentru localizarea rezervei posibile de minereu din văile Homorodului Mic și Homorodului Mare în regiunea Vlahița. Arh. Com. Stat Geol. 1949.

<sup>2)</sup> O. Bolgiu. Zăcămintele de minereu de fier din regiunea Vlahița. Manuscris. Iunie 1948. Arh. Com. Stat Geol.

<sup>3)</sup> N. Gherasi. Prospectarea mineralizațiilor de fier din regiunea Mădăraș și Ineu. Arh. Com. Stat Geol. 1949.

<sup>4)</sup> C. Gheorghiu. Raport asupra lucrărilor pentru explorarea minereurilor de fier din regiunea Mădăraș-Dănăști. Jud. Ciuc. executate de ACEX. Manuscris. Arh. Com. Stat Geol. 1948.



rale de origine magmatică și este antrenat sub formă de bicarbonat dizolvat în borvizuri, iar reacția metasomatică se produce în punctele unde aceste soluții întâlnesc carbonatul de calciu (pag. 182). Același autor (1953) ne prezintă informații geologice asupra vulcanismului din regiune cât și date referitoare la relațiile dintre sedimentele terțiare și eruptivul lanțului Harghita.

I. Treiber<sup>1)</sup>, Z. Török<sup>2)</sup> și Z. Mezei<sup>3)</sup> cercetează numeroase sectoare din masivul Harghita. Lucrările lor au uneori caracter de generalizare, altele se referă la probleme ridicate de resursele miniere ale regiunii sau la problemele tectonice. V. Papiu Corvin (1960) arată că: „Apelor vadoase care acționează în diageneză li se adaugă uneori aporturi juvenile în regiunile vulcanice. Deplasarea acestora din urmă este ascendentă, în contrast cu precedentele care descind prin masa sedimentelor de la suprafață. La întâlnirea celor două curenți de soluții pot avea loc reacții cu formare de minerale noi“... „și probabil că această origine au și sideritele din tufurile andezitice de la Mădăraș-Ciuc“ (pag. 278).

Recent cercetările au fost intensificate prin lucrări de amănunt executate de A. I. Vasilescu<sup>4)</sup> pe valea Băii și zona Băilor Puturosu cu scopul detectării de noi mineralizații.

D. Rădulescu<sup>5)</sup> efectuează studii geologice în regiunea Ciuc. S. Peltz și Margareta Peltz<sup>6)</sup> execută prospecțiuni pentru cinabru în împrejurimile Băilor Sîntimbru și prospecțiuni geologice în zona Ostoros.

#### FORMAȚIUNILE GEOLOGICE ȘI RELAȚIILE DINTRE ELE

În succesiune normală au fost separate următoarele formațiuni geologice: șisturi cristaline; formațiuni sedimentare; vulcanite neogene.

<sup>1)</sup> I. Treiber. Cercetări geologice în munții Căliman și Harghita. Arh. Com. Stat Geol. 1953.

Raport asupra regiunii munții Harghita de nord. Arh. Com. Stat Geol. 1953.

Prospecțiuni geologice pentru caolin în nordul munților Harghita. Arh. Com. Stat Geol. 1955.

<sup>2)</sup> Z. Török. Problema zăcămintelor de caolin din munții Harghita. Arh. Com. Stat Geol. 1957.

<sup>3)</sup> I. Treiber, Z. Mezei. Date asupra geologiei și tectonicii bazinului Ciuc superior și împrejurimile sale. Arh. Com. Stat Geol. 1957.

<sup>4)</sup> A. I. Vasilescu. Raport asupra cercetărilor geologice din zona Băile Puturosu și Băii. Arh. Com. Stat Geol. 1960.

<sup>5)</sup> D. Rădulescu. Studii geologice în cuprinsul foilor Sin Martin-Miercurea Ciuc. Arh. Com. Stat Geol. 1961.

<sup>6)</sup> S. Peltz, Margareta Peltz. Raport asupra prospecțiunilor geologice executate în împrejurimile Băilor Sîntimbru. Arh. Com. Stat Geol. 1961.

Raport asupra prospecțiunilor geologice executate în zona aparatului vulcanic Ostoros. Arh. Com. Stat Geol. 1962.



### Șisturile cristaline

Ele constituie fundamentul regiunii, întâlnindu-se la adâncimi ce variază între 450—600 m. În partea de E a regiunii apar aflorimente de șisturi sericito-cloritoase în dealul Cod și în apropierea izvorului de borviz din comuna Racul. Din datele de foraj se observă că șisturile cristaline se afundă spre W. Ele sînt reprezentate prin : șisturi sericito-cloritoase și șisturi clorito-cuarțitice ; șisturi cuarțitice cu biotit ; dolomite și calcare cristaline.

Șisturi sericito-cloritoase și șisturi clorito-sericitoase cuarțitice, sînt de culoare cenușie-verzuie cu reflexe satinat, sfărîmicioase separîndu-se ușor în plăci subțiri. Sub microscop se observă că roca este alcătuită din benzi clorito-sericitoase și benzi de cuarț, alternante. Foarte adesea, prin mărimea cantității de cuarț în dauna celorlalte minerale, se face trecerea de la șisturile clorito-sericitoase la șisturile cuarțitice clorito-sericitoase. În acest caz roca apare alcătuită din benzi cuarțitice ce alternează cu fișii clorito-sericitoase. Parageneza este aproximativ constantă : cuarț + sericit + clorit + muscovit + feldspat la care se adaugă ca accesorii magnetitul și uneori grafitul.

Textura rocii este șistoasă, iar structura lepidoblastică.

Șisturi cuarțitice cu biotit. Sînt roci de culoare negricioasă. Sub microscop se observă benzi paralele, alternante, unele formate din cristale de cuarț granular cu conture neregulate asociat cu feldspați, iar altele din lamele de biotit și muscovit orientat. Lamelele de biotit sînt larg dezvoltate, torsionate și uneori cu structură sagenitică. Parageneza acestor roci este constantă : cuarț + sericit + muscovit + biotit + feldspat (în porfiroblaste foarte rare), la care se adaugă rar staurolit și sporadic granat fisurat și turmalină prismatică.

Textura rocii este rubanată, iar structura granolepidoblastică.

Dolomite și calcare cristaline. Dolomitele și calcarele sînt de asemenea interceptate de foraje. Dolomitele sînt de culoare alb-cenușie uneori slab rubanate, fin cristalizate. Ele prezintă o textură compactă și o structură microgranoblastică. Sînt roci alcătuite din cristale de dolomit, la care se adaugă cantități variabile de calcit, cuarț, sericit și grafit.

Într-o masă de cristale de dolomit se observă cîteodată benzi fine de grafit, care dau rocii caracterul rubanat. Calcitul apare în cantități mai mici decît dolomitul. Paralel cu șistozitatea apar benzi subțiri cuarțitice cu sericit.





Acest mod de prezentare al dolomitelor este foarte rar întâlnit, de obicei ele se prezintă sfărâmate și măcinate fin sub formă de praf dolomitic în care se observă cristale de sericit și cuarț.

Calcarele sînt de culoare albă-cenușie și prezintă un aspect zaharoid cu granulație dezvoltată. Sub microscop se distinge o masă constituită în mod omogen din cristale de calcit maclate polisintetic larg dezvoltate. Subordonat cristalelor de calcit apar cristale subangulare de cuarț cu extincție rulantă și lame alungite de muscovit. Aceste calcare prezintă o structură granoblastică și textură masivă.

### Formațiunile sedimentare

Peste fundamentul cristalin, în unele foraje s-au întâlnit depozite sedimentare cu grosimi ce variază de la 2—3 m pînă la maximum 20—25 m (aceste cazuri sînt foarte rare). Depozitele sedimentare sînt reprezentate prin marne, argile cu urme de plante carbonizate și mai rar gresii. Marnele și argilele sînt de culoare vînat-brună, sfărâmicioase sau plastice prezentînd uneori oglinzi de fricțiune. Vîrsta acestor formațiuni nu este stabilită cu certitudine deoarece formațiunile sedimentare sînt lipsite de macrofosile iar rezultatul analizelor micropaleontologice arată un microconținut în general sărac alcătuit din rare foraminifere. Astfel s-au putut determina *Cibicides pericarpaticus* Aisenstat, *C. menuvi* Serrova, *C. mexicanus* Nuttall, *Globigerinoides obliqua* Bolli, *Globigerina concina* Reuss și altele care ar putea indica vîrsta Oligocen-Miocen inferior<sup>1)</sup>.

### Vulcanitele neogene

Formațiunile sedimentare sînt acoperite de vulcanite neogene ce ating grosimi de cca 400—450 m.

În stivele de piroclastite se remarcă intercalații de formațiuni sedimentare reprezentate prin marne și argile cu urme de plante superioare cu grosimi de la 0,60 m pînă la maximum 2 m. Intercalațiile de roci sedimentare în produsele vulcanice marchează momente de întrerupere a activității eruptive, cînd se stabileau în acest domeniu condiții de sedimentare (poate lacustre) subaquatică.

Depozitele vulcanogene sînt constituite din produse piroclastice cu rare intercalații de curgeri de lavă andezitică.

<sup>1)</sup> Analizele micropaleontologice au fost efectuate în Laboratorul de Micropaleontologie al Întreprinderii Geologice de Prospekțiuni de Maria Tocorjescu și Viorica Cosma.



Piroclastitele sînt reprezentate prin : aglomerate și microaglomerate andezitice ; tufuri andezitice. Curgerile de lavă sînt formate din : andezite cu piroxeni ; andezite cu piroxeni și amfiboli.

**Roci piroclastice.** În cadrul acestui complex aglomeratele andezitice însoțite de microaglomerate andezitice au cea mai mare dezvoltare (300 — 350 m), dovedind momente de explozie de lungă durată. În mod obișnuit ele alternează pe grosimi variabile cu tufurile (de la zeci de centimetri la zeci de metri), dar întotdeauna grosimea tufurilor este subordonată grosimii aglomeratelor.

**Agglomeratele și microaglomeratele andezitice** prezintă culori diferite de la cenușiu foarte închis la cenușiu deschis. Pachetele de aglomerate alternează neregulat cu cele de microaglomerate încît separarea lor cartografică este foarte dificilă. Ele sînt formate dintr-o masă fundamentală cineritică, uneori bine dezvoltată, în care sînt prinse fragmente de roci eruptive (andezite) și uneori și fragmente de tuf. Fragmentele litoclastice au diferite dimensiuni ce variază de la cîteva milimetri pînă la 5—7 cm.

Textura aglomeratelor este compactă sau poroasă. Structura lor variază în funcție de predominanța elementelor componente. Astfel, s-au întîlnit structuri cristalo-lito-clastice și cristalo-lito-vitroclastice. Elementele sînt exprimate prin diferite tipuri de andezite. S-au identificat foarte des fragmente de andezit cu piroxeni și de andezit cu piroxeni și amfiboli și foarte rar fragmente de andezit cu piroxeni, amfiboli și biotit.

**Tufurile** sînt cele mai fine produse piroclastice și sînt întîlnite la diferite adîncimi, sub formă de strate cu grosimi variabile, alternînd cu aglomeratele. S-a observat că la baza complexului vulcanogen tufurile formează un nivel inferior mai gros decît în restul complexului (cca 30 — 100 m).

Tuful prezintă o culoare alb-gălbuie, atunci cînd predomină materialul fin cineritic și cenușie cînd în masa cineritică apar fragmente litoclastice. Foarte adesea împrumută o culoare brună-închis din cauza urmelor cărbunoase de plante superioare. Sub microscop se observă o masă de bază hyalină veziculară, uneori în parte devitrificată, în care sînt prinse elemente de roci efuzive și fragmente de cristale de feldspat și piroxeni.

Textura rocii este compactă sau poroasă, iar structura este cristalo-vitroclastică sau vitroclastică și rar cristalo-lito-vitroclastică.

Adesea în masa fundamentală vitroasă se observă rare frustule de diatomee întregi sau în fragmente, și rari spiculi de spongieri.



**Roci andezitice.** În complexul piroclastitelor, la diferite nivele, s-au identificat 2 curgeri de lave andezitice cu grosimi reduse (10—40 m) față de rocile piroclastice. Situația pare explicabilă, deoarece forajele sînt plasate în puncte îndepărtate (15—18 km) de vechiul crater.

Cele mai importante și frecvente tipuri de andezite sînt : andezitele cu piroxeni și andezitele cu piroxeni și amfiboli.

**Andezitele cu piroxeni** sînt cel mai des întîlnite ; prezintă o culoare cenușie-închisă pînă la neagră, sînt roci dure, cu aspect proaspăt.

Sub microscop se constată o structură porfirică și o textură masivă. Masa fundamentală este formată din microlite de plagioclazi uneori bine dezvoltate, impregnată de o pulbere fină de minerale opace. În masa fundamentală hyalină, microlitică sau pilotaxitică sînt incluse fenocristale de feldspați plagioclazi (35—39% An) zonați uneori grupați. Piroxenii sînt reprezentați prin cristale idiomorfe, cîteodată larg dezvoltate de hypersten și augit.

**Andezitele cu piroxen și amfibol** sînt de culoare cenușie, mai puțin dure decît cele piroxenice.

Sub microscop se constată o structură porfirică și o textură masivă sau vacuolară. Pasta are structură piltaxitică sau hialopilitică. În această pastă sînt prinse fenocristale de plagioclazi și de minerale femice reprezentate prin fenocristale de hypersten, augit și hornblendă. Cristalele de hornblendă sînt mai rare față de cele de piroxeni. Cristalele de hornblendă au frecvent marginile opacizate iar uneori sînt complet opacizate recunoscîndu-se după conturul cristalografic. Oxihornblendă a fost sporadic întîlnită.

În baza complexului vulcanogen se întîlnesc uneori tufite cu o grosime redusă (0,50 pînă la 3—8 m). (La interpretarea profilelor geologice, tufitele au fost trecute cu aceeași semnătură ca formațiunile sedimentare pentru simplificarea desenului).

Roca este constituită din elemente detritice de cuarț, fragmente litoclastice efusive și de cristale de plagioclazi, înglobați într-o masă argiloasă

În ceea ce privește relațiile dintre formațiunile descrise, am ajuns la concluziile următoare :

Peste un vechi relief de roci cristaline s-au depus formațiuni sedimentare de vîrstă probabil miocen-inferioară. Aceste formațiuni sedimentare sînt acoperite de produse vulcanice neogene în care apar unele intercalații de marne și gresii. În timpul erupțiilor vulcanice bazinul de sedimen-



tare funcționa, fapt dovedit de prezența tufitelor din baza rocilor piroclastice, precum și de prezența rocilor sedimentare în stiva de piroclastite.

#### MINERALIZAȚIA DE SIDERITĂ

Mineralizația de siderită, a fost întâlnită în toate formațiunile geologice descrise mai sus.

*Siderita din șisturile cristaline.* Mineralizația de siderită din șisturile cristaline nu a fost semnalată pînă în prezent. Acest fapt a fost pus în evidență de noi pentru prima dată printr-un studiu petrografic amănunțit. Siderita, în șisturile cristaline, se depune pe fracturi sau în benzi paralele insinuate pe planele de șistozitate. În acest caz roca devine mai dură, iar culoarea cenușie a șisturilor se schimbă în galben-brună. Sub microscop se constată o alternanță de benzi din siderită cu benzi alcătuite din roca-gazdă. Alteori întîlnim siderită compactă cu rare pachete de muscovit orientate preferențial, asociate cu cristale de cuarț. Modul de prezentare al sideritei este granular, microgranular sau solzos, iar dimensiunile cristalelor sînt de cca 10 mm—0,40 mm. Ea a fost întâlnită la o adîncime variabilă între 450—600 m, atingînd grosimi între 0,50—14 m. Roca prezintă un conținut de 21—30% Fe.

Adeseori siderita apare asociată cu depuneri de opal și clorit.

*Mineralizația de siderită din formațiunile sedimentare din baza produselor vulcanice.* Această mineralizație a fost întâlnită în mod obișnuit la adîncimi cuprinse între 400—550 m. La acest nivel siderita atinge cele mai mari grosimi (2—35 m) formate din mai multe nivele mineralizate cu un conținut de 21—49% Fe, prezentîndu-se diferit față de siderita din celelalte formațiuni geologice. Ea apare ca o masă compactă uneori cavernoasă în general cu aspect fin granular de culoare brun-gălbuie și cu greutate specifică ridicată, iar sub microscop remarcăm mai multe aspecte, constituite uneori în mod omogen din siderită criptocristalină, microgranulară, realizînd cîteodată plaje neregulate cu aceeași orientare optică sau granulară. Alteori în aceeași secțiune microscopică roca este formată în mod neomogen, din plaje neregulate de siderită, cu aspect criptocristalin mărginite de plaje de siderită granulară ce arată generații diferite de formare. De asemenea se observă crustificații de siderită, în care cristalele componente sînt dispuse perpendicular pe pereții vacuolelor sau fisurilor, roca avînd în acest caz un aspect spongios datorită porilor și vacuolelor neregulat conturate. Cristalele de siderită prezintă adeseori conture



crystalografice, romboedrice și subromboedrice, pleocroismul de la incolor slab-gălbui la verzui-palid și un relief constant ridicat. Unele cristale de siderită sînt maclate. Uneori siderita apare în cristale subpoligonale dezvoltate în jurul unor nuclee romboedrice. Aspectul poikilitic al sideritei s-a întîlnit rar și este caracterizat prin prezența unor cristale larg dezvoltate în care sînt incluse cristale fine de siderită cu altă orientare optică decît cristalele gazdă. Dimensiunile granulelor de siderită variază între 0,02 — 0,30 mm, oscilînd în mod frecvent în jurul valorii de 0,05-0,10 mm. Uneori se întîlnesc porțiuni mai larg cristalizate (sub 0,02 mm).

Adeseori în masa de siderită apar antrenate granule de cuarț cu extincție rulantă mai mult sau mai puțin rulate (0,80—1,20 mm), lamele de clorit (probabil leptoclorit), muscovit, solzi fini de sericit și fragmente de șist cristalin. Aceste minerale sînt în proporții reduse față de masa de siderită. Și aici siderita este asociată cu opal, care poate apare în zone alun-gite ca filonașe, bine dezvoltate sau în formațiuni sferice.

Din cele descrise, reiese caracterul variat structural al sideritei: criptocristalin, microgranular, granular, de crustificație și uneori colomorf. Textura rocii este compactă sau veziculară.

*Siderita asociată cu marcasită.* Apariția marcasitei asociată cu siderita s-a observat mai rar. Marcasita se poate observa chiar cu ochiul liber. Ea formează aglomerări de cristale, cuburi neregulate, cruste dispuse în rozete sau cristale larg dezvoltate pe suprafața sideritei sau pe fisuri.

Sub microscop marcasita prezintă o culoare galben-deschisă cu slabă nuanță crem și cu un pronunțat caracter anizotropie.

Se prezintă în general în filonașe subțiri pînă la vinișoare capilare. Foarte rar se pot observa conture cristalografice. Frecvent marcasita prezintă structură colomorfă reniformă.

Opalul este de asemenea asociat mineralizației de siderită și marcasită. Raporturile dintre siderită, opal și marcasită sînt ezitante. Se observă atît situații în care siderita este corodată de opal, și marcasită, cît și cazuri în care depunerea pare sincronă.

Adeseori în formațiunile geologice din vecinătatea sideritei se remarcă minerale de neformație. Cel mai frecvent întîlnite sînt cristale de cuarț hidrotermal cataclazat ulterior, minerale foioase de clorit și sericit dispuse fie orientat, fie capricios.

*Mineralizația de siderită din rocile piroclastice.* Mineralizația de siderită se întîlnește, la diferite nivele, în complexul piroclastitelor, atît în aglomerate cît și în tufurile andezitice. În acest caz nu prezintă interes eco-



nomic, grosimea ei fiind de la câțiva centimetri pînă la 40—60 cm, rareori depășind această grosime.

Cînd sideritizarea se produce în cinerite lapilice și aglomerate andezitice, roca prezintă un ciment galben-brun, cîștigînd în greutate specifică și duritate. În această masă sideritizată, compactă, se remarcă fragmente litoclastice de obicei necarbonatate. Sub microscop acest ciment de siderită se prezintă sub formă criptocristalină (0,02 mm) și mai rar microgranular. Pe fisuri se observă depuneri de cristale uneori subromboidale dispuse perpendicular pe pereții fisurilor, căptușindu-i.

Alteori, în cazul procesului de metasomatoză la sideritizarea incipientă se disting cristale microgranulare de siderită care treptat avansează în cimentul inițial al rocii formînd cuiburi, plaje sau concrețiuni ovoidale, răslețe, criptocristaline. Într-un proces mai avansat de sideritizare, cimentul rocii este complet sideritizat. Astfel se întîlnesc aglomerate în care cimentul rocii este parțial sau complet sideritizat. Fragmentele litoclastice sînt mai rar sideritizate. Cîteodată siderita este limonitizată sau hematitizată, iar culoarea rocii în acest caz este roșie sau ruginie. Limonita ocupă uneori suprafețe egale cu siderita și este neomogen repartizată în masa de siderită.

Structura sideritei în cazul descris mai sus este criptocristalină, microgranulară, reniformă și de crustificație. Foarte rar s-a observat în anumite sectoare o structură perlitică ce păstrează structura inițială a sticlei.

Mai frecvent decît aglomeratele andezitice sînt sideritizate tufurile, ele prezentîndu-se mai compacte decît primele și avînd o culoare galben-cafenie.

Sub microscop se constată o textură compactă, rar veziculară; siderita apare sub formă criptocristalină, microgranulară sau de crustificație. Uneori roca este sideritizată complet, remarcîndu-se doar relice de cristale sau fragmente litoclastice nesideritizate.

Modul de prezentare al sideritei este variat. În general predomină aspectul criptocristalin, iar aspectul microgranular, caracterizează unele plaje neregulate, sau crustele de pe pereții vacuolelor. Foarte des se întîlnesc urme de plante superioare, pe care siderita microgranulară le pseudo-morfozează.

#### CONSIDERAȚII ASUPRA REZULTATELOR ANALIZELOR CHIMICE ȘI SPECTRALE

Pentru întregirea acestei prime faze de cercetare, s-au executat o serie de analize chimice și spectrale asupra rocilor și cu precădere asupra celor sideritizate.



S-au executat analize chimice parțiale, în care s-au dozat mai ales elementele necesare cunoașterii calității minereului. Au fost astfel analizate opt probe de dolomite (tabelul 1), trei probe de marne (tabelul 2) și șapte probe de siderită din zăcămint (tabelul 3)<sup>1)</sup>.

S-a constatat din rezultatul analizelor, că în cazul sideritelor, conținutul în fier crește invers proporțional cu cel în silice. În cazul sideritelor cu sulfuri pe lângă Fe apar urme de Zn, Cu, Co, conform tabelului nr. 4.

TABELUL 1

*Dolomite*

Nr. foraj Componente	25142	25148	25141	25153	25153	25153	25141	25148
SiO <sub>2</sub>	5,20	25,68	11,40	7,08	2,88	9,29	37,73	28,22
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,22	5,50	0,20	0,72	1,2	0,80	6,77	5,97
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,87	3,40	0,86	0,64	2,2	0,78	3,43	5,88
CaO	28,28	20,58	25,28	26,00	28,90	25,48	13,86	16,60
MgO	21,30	13,5	20,30	19,70	20,00	18,20	11,80	11,00
P.C.	44,62	30,65	40,50	42,10	44,00	40,30	24,60	28,00
Total	100,49	99,31	98,54	96,24	99,18	94,85	98,19	95,67

TABELUL 2

*Marno-argile*

Nr. foraj Componente	25 142	25 139	25 141
	%	%	%
SiO <sub>2</sub>	46,95	61,75	48,77
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,96	6,57	10,36
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,24	10,68	14,74
CaO	5,05	7,28	3,64
MgO	2,0	4,20	3,00
P.C.	12,37	6,27	17,30
Total	97,57	96,75	97,81

<sup>1)</sup> Probele au fost analizate în Laboratorul de Chimie al Întreprinderii Geologice de Prospecțiuni.



TABELUL 3

*Siderite*

Nr. foraj Componente	25 142	25 139	25 143	25 165	25 165	25 147	25 153
	%	%	%	%	%	%	%
SiO <sub>2</sub>	32,74	45,30	45,60	28,70	3,95	30,20	2,60
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34,70	22,73	34,00	45,00	64,00	32,70	64,70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,95	3,52	—	—	—	—	—
CaO	4,06	3,08	2,10	2,24	2,38	1,96	2,10
MgO	4,10	7,30	0,90	1,20	1,00	3,73	0,60
MnO	—	—	1,82	2,50	8,40	0,69	3,73
P.C.	20,23	16,18	17,70	23,10	30,35	20,30	30,90
Total	99,78	98,11	102,17	102,74	110,08	89,58	104,63

Spectral au fost analizate 3 siderite și 3 siderite cu sulfuri. În probele analizate <sup>1)</sup> pe lângă elementele principale Fe; S și secundare: Mg, Mn, Al, sînt identificate și o serie de elemente minore: Zn, Cu, Co, Ni, etc. (vezi tabelul 4).

TABELUL 4

*Analizele spectrale calitative*

Nr. foraj	Elemente principale	Elemente secundare	Elemente minore în ordinea creșterii intensității cu care apar în analiza spectrală
25.147	Fe, Si	Siderite Mg, Mn, Al	Zn, Ti, Ca, Vi, Va, Cr, Co, Cu, Ni urme Be
25.143	Fe, Si	Mg, Mn, Al	Zn, Ti, Ca, Ba, Cu, Ga Ni urme
25.165	Fe, Si	Mg, Mn, Al Siderite cu sulfuri	Zn, Ca, Ba, Ga, Cu, Ni urme, Be
25.143	—	—	Zn, Cu, Co, Ni, Va, Sn urme
25.143	—	—	Zn, Co, Cu, Pb, Ni, Va.
25.165	—	—	Zn, Co, Cu, Ni, Va.

<sup>1)</sup> Analizele spectrale au fost executate în Laboratorul de Spectroscopie al Institutului Geologic.



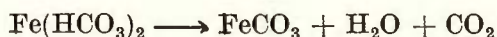


## CONSIDERAȚII GENETICE ȘI CONCLUZII

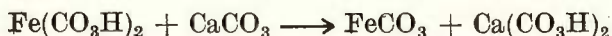
Din capitolele anterioare reiese că la alcătuirea geologică a bazinului Ciuc, iau parte roci metamorfice, sedimentare și roci vulcanice.

Mineralizația de siderită se întâlnește în toate aceste formațiuni. Prezența ei în șisturile cristaline nu a fost semnalată pînă acum; această constatare ne conduce la unele considerații noi asupra genezei ei. Siderita s-a format prin depuneri din soluții ascendente care au circulat pe linii de fractură ca și pe fisurile dezvoltate de o parte și de alta a faliilor tectonice. Puterea de pătrundere în aceste formațiuni este în funcție de presiune, de gradul de concentrare și mobilitate a soluțiilor ca și de natura rocilor străbătute. Subliniem prezența sideritei în formațiunile cristaline sub formă de depuneri din soluții ascendente injectate pe fisuri și pe planele de șistozitate a formațiunilor metamorfice precum și siderita pe fisurile și porii rocilor sedimentare și vulcanogene. Se remarcă de asemenea în unele cazuri asocierea sideritei cu opal și marcasită. Din relațiile depunerilor din soluții se constată mai multe generații de siderită, cele noi traversînd pe cele formate anterior.

Diferitele generații de siderită s-au format prin venituri repetate de soluții hidrotermale bicarbonatate feroase care în anumite condiții au pierdut  $\text{CO}_2$  conform reacției :



Cînd în drumul lor ascendent aceste soluții bicarbonatate bogate în fier vin în contact cu roci carbonatate (indiferent de locul unde le întîlnesc) ele acționează asupra lor dizolvînd carbonatul de calciu și înlocuindu-l cu carbonat de fier.



Din datele de foraj reiese că regiunea este faliată și compartimentată, compartimentele fiind denivelate unele față de altele.

Forma de zăcămint așa cum rezultă din urmărirea sideritei interceptată în diferite foraje, este de lentilă și de depuneri neregulate amintind uneori acumulările formate în legătură cu liniile de falii. Astfel se constată că mineralizația de siderită nu formează un nivel continuu care să reprezinte un reper stratigrafic (pl II—IV). Foraje foarte apropiate, pe același aliniament, la o distanță de numai 100—200 m, străbat grosimi diferite de siderită, în unele foraje cu desăvîrșire, ceea ce dovedește caracterul ei discontinuu. În nici un caz forma de zăcămint nu este aceea de strat.

Din datele geologice ale forajelor rezultă că zonele de maximă concentrare cu mineralizație urmăresc direcția N—S (pl. I).



Toate aceste constatări, prezența sideritei sub formă de depuneri pe planele de șistuoșitate în Cristalin, forma capricioasă a zăcămintului, anumite caractere texturale cât și parageneza mineralizației de siderită, vin în sprijinul ideii că siderita de la Mădăraș s-a format printr-un proces hidrotermal și hidrotermal-metasomatic. Rezultatele analizelor chimice și spectrale, vin în sprijinul acestei interpretări.

---

#### BIBLIOGRAFIE

- Creasy S. C. (1959) Some phase relation in the hidrotermaly altered Rocks of Porphyry. *Ec. Geol.* 54 Urbana Illinois.
- Curec N. (1954) Rocile transformate din jurul zăcămintelor și criteriile pentru utilizarea lor în prospecții (culegere de articole). Ed. de Stat pentru Literatură Tehnico-Științifică din domeniul geologiei și protecției subsolului. Moscova.
- Gheorghiu C. (1953) Relațiile dintre sedimentele terțiare și Eruptivul lanțului Harghita. *D.S. Com. Geol.* XL.
- Hauer Fr., Stache G. (1863) *Geologie Siebenbürgens.* Wien.
- Papiu Corvin V. (1960) *Petrografia rocilor sedimentare.* Editura Științifică. București.
- Szādeczki I. (1928) Munții vulcanici Harghita-Călimani. *D.S. Inst. Geol. Rom.* XVI. București.
- 

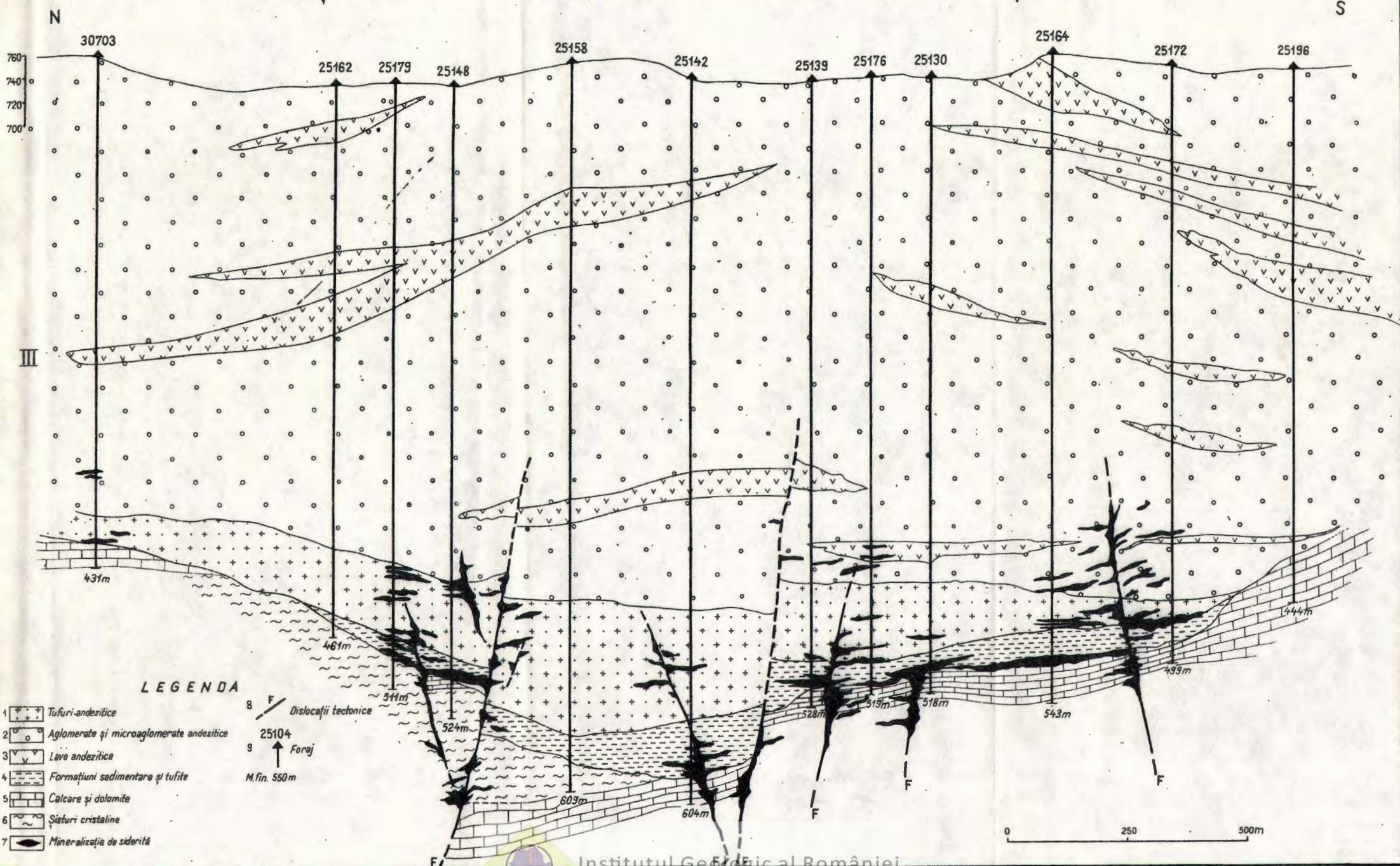






# LUCIA TĂNĂSESCU

## SECȚIUNE GEOLOGICĂ ÎN BAZINUL MĂDĂRAȘ - CIUC



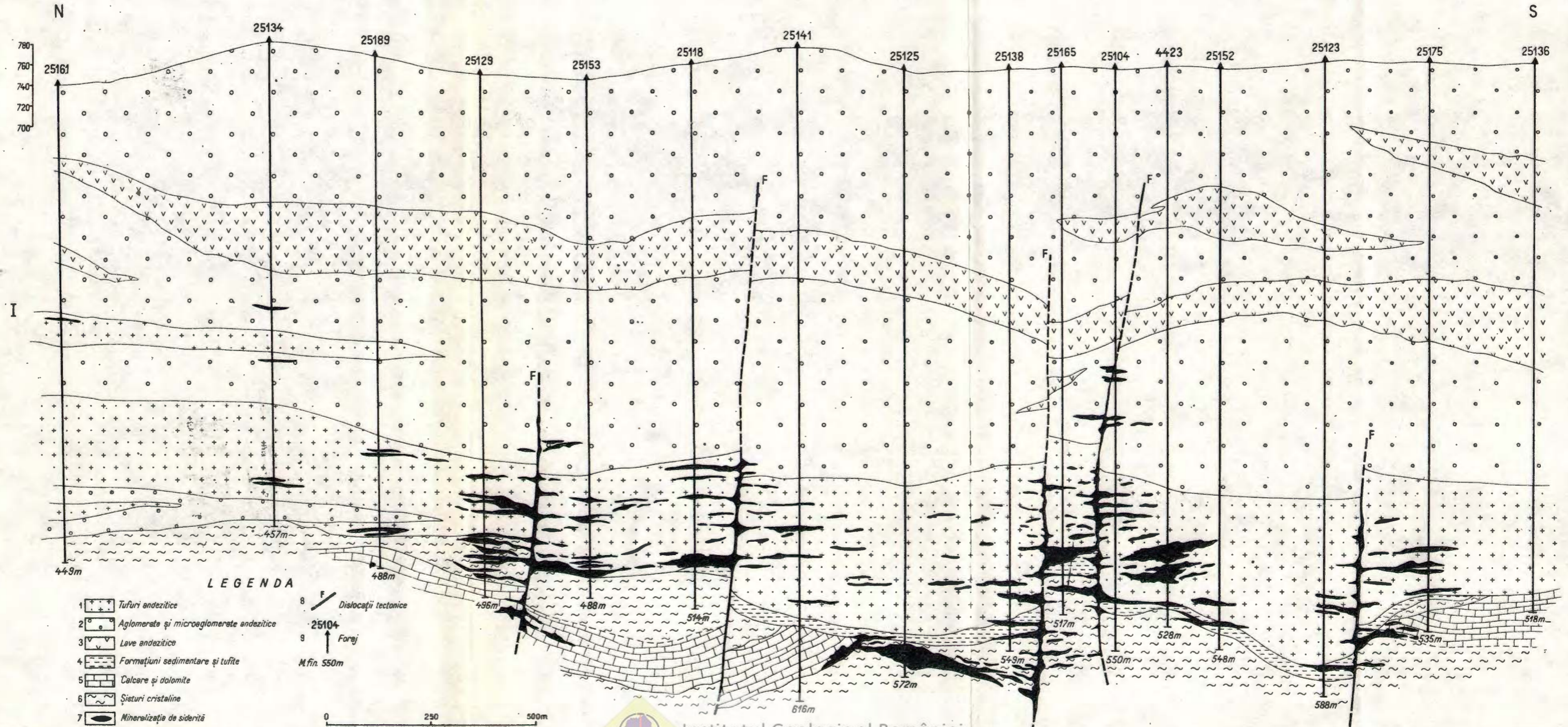
### LEGENDA

- 1 Tufuri andezitice
- 2 Aglomerate și microaglomerate andezitice
- 3 Lave andezitice
- 4 Formațiuni sedimentare și tufite
- 5 Calcare și dolomite
- 6 Șisturi cristaline
- 7 Mineralizația de siderită

- B F Dislocații tectonice
- S 25104 Foraj
- M. fin. 550m

LUCIA TĂNĂSESCU

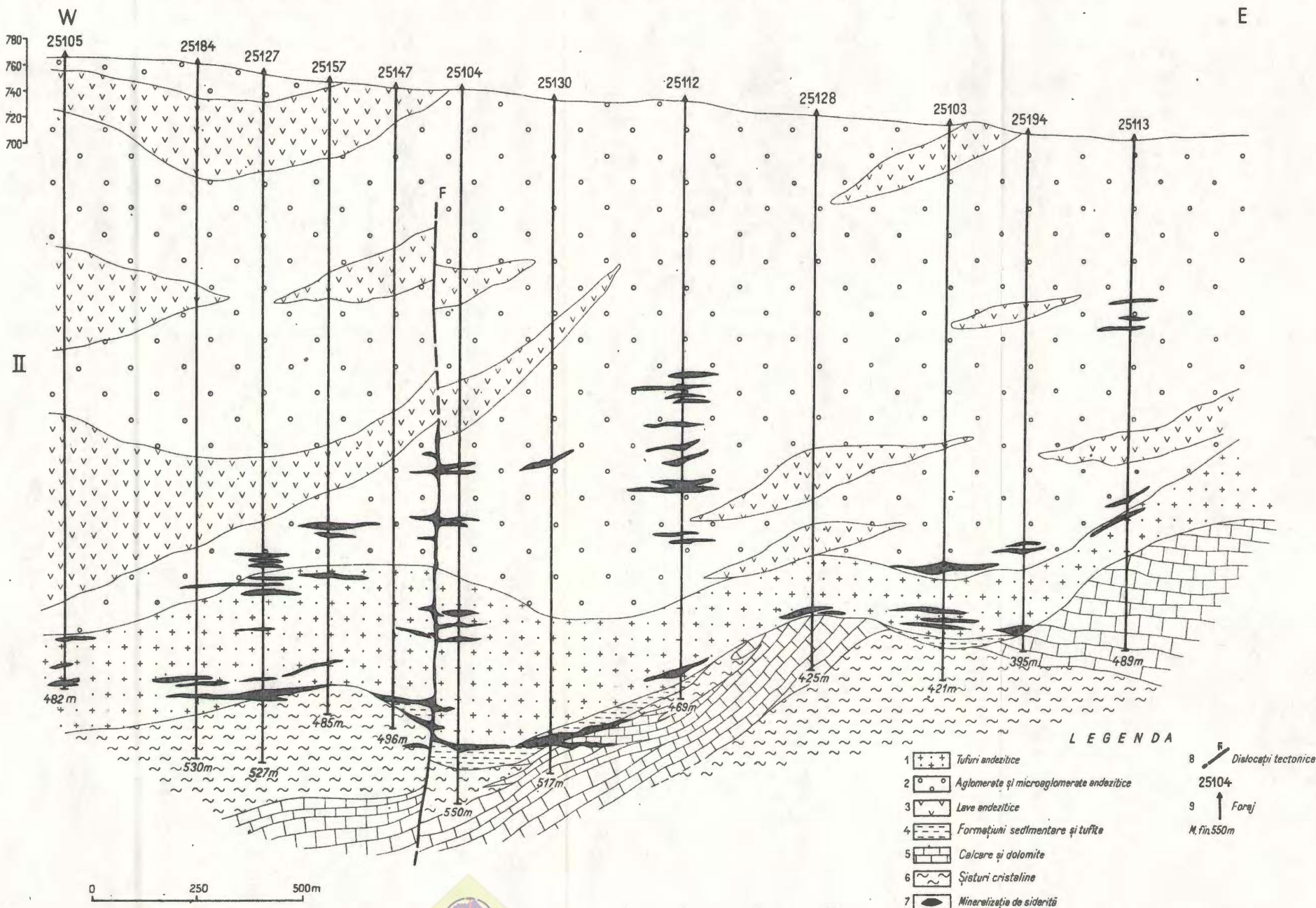
# SECȚIUNE GEOLOGICĂ ÎN BAZINUL MĂDĂRAȘ-CIUC



Institutul Geologic al României

# LUCIA TĂNĂSESCU

## SECȚIUNE GEOLOGICĂ ÎN BAZINUL MĂDĂRAȘ-CIUC



# NOUVELLES DONNÉES SUR LES FORMATIONS GÉOLOGIQUES DE PROFONDEUR DU BASSIN DE MĂDĂRAȘ ET LA MINÉRALISATION EN SIDÉROSE

PAR  
LUCIA TĂNĂSESCU

(Résumé)

---

Les recherches géologiques portant sur les alentours de la commune de Mădăraș-Ciuc, située sur le bord de la rivière d'Olt, rayon de Ciuc, région de Mureș, remontent au dernier siècle et continuent de nos jours.

À la suite de l'étude pétrographique et minéralogique on a séparé, en succession normale, les formations géologiques suivantes : schistes cristallins (schistes séricito-chloriteux, schistes chlorito — quartzitiques, schistes quartzitiques à biotite, calcaires et dolomies cristallines); formations sédimentaires d'âge probable oligocène — miocène inférieur (marnes, argiles et grès;) roches volcaniques néogènes (roches pyroclastiques et coulées de laves andésitiques). On a constaté qu'une minéralisation en sidérose a affecté toutes les formations géologiques y compris les schistes cristallins. Il faut remarquer que la présence de la sidérose dans ces derniers a été signalée pour la première fois. La sidérose a précipité des solutions hydrothermales, circulant le long des fractures et accompagnant, des deux côtés, les lignes tectoniques.

Dans les schistes cristallins on rencontre la sidérose comme dépôts des solutions ascendantes injectées dans les fissures des plans de schistosité; elle est présente également dans les fissures et les pores des roches sédimentaires et volcaniques.

Lorsque ces solutions riches en fer prennent contact avec les roches carbonatées, elles réagissent sur ces dernières, dissolvent le carbonate de chaux et le substitue par le carbonate de fer.





La sidérose observée dans les différentes coupes de forages n'accuse pas un niveau continu de minéralisation. On la trouve en gisements lentiformes ou de formes irrégulières.

Aussi peut-on conclure que la sidérose est formée à la suite d'un processus hydrothermal et hydrothermal métasomatique.

#### EXPLICATION DES PLANCHES

##### Planche I

Esquisse des emplacements des forages exécutés par I.S.E.M. entre 1960—1964. Région de Mădăraş-Ciuc.

1, forage à minéralisation en sidérose à épaisseur  $> 10$  m ; 2, forage à minéralisation en sidérose à épaisseurs comprises entre 5—10 m ; 3, forage à minéralisation en sidérose à épaisseurs entre 1—5 m ; 4, forage sans minéralisation ou à épaisseurs  $< 1$  m.

##### Planche II—IV

Coupe géologique à travers le bassin de Mădăraş-Ciuc. Année 1964.

1, tufs andésitiques ; 2, agglomérats et microagglomérats ; 3, laves andésitiques ; 4, formations sédimentaires et tuffites ; 5, calcaires et dolomies ; 6, schistes cristallins ; 7, minéralisations en sidérose ; 8, dislocations tectoniques ; 9, forage.



# MINERALIZAȚIILE POLIMETALICE DE LA SECAȘ—DROCEA <sup>1)</sup>

DE

N. LUPEI, E. PASCU <sup>2)</sup>, D. ILICA, M. ANDREI <sup>3)</sup>

## Abstract

The Polymetallic Mineralizations in Secaș-Drocea. The polymetallic mineralizations of Secaș-Drocea are located conformably in the epimeta-morphic crystalline of Drocea. They present a banded structure and an obvious polymetallic character of mesothermal type, related to granite intrusions of Hercynian orogenesis, prior to metamorphism.

Ivirile mineralizațiilor polimetalice de la Secaș — Drocea au constituit obiectul unor cercetări geologice, executate de către Combinatul Metalelor Neferoase Brad, apoi de către Trustul Minier Brad, între anii 1951—1954. Datorită unor împrejurări nefavorabile cercetării sistematice, urmărirea acestor mineralizații s-a făcut numai la suprafață și printr-o singură galerie de coastă, fără a fi sondate zone mai adânci.

Pe baza materialului documentar existent, cunoscut parțial din documentațiile Trustului Aurului Brad și ale Trustului Minier Deva și cu ajutorul minereului extras, selecționat și depozitat în halda care se menține și în prezent, redăm materialul care urmează și concluziile ce rezultă din acesta.

Mineralizația apare în pîrîul de la Ascuțitul Mare, situat la cca 3,5—4 km spre nord-est de vârful Drocea.

Din punct de vedere orografic și geomorfologic, regiunea face parte din districtul munții Zarandului, masivul Drocea și anume din partea septentrională a acestuia, la limita de est a cristalinelui epizonal. Relieful este de tipul munților bloc, cu înălțimi între 300—837 m, descrescînd de

<sup>1)</sup> Comunicare în ședința din 4 februarie 1966.

<sup>2)</sup> Institutul Politehnic Timișoara, Facultatea de Construcții, B-dul Republicii 9.

<sup>3)</sup> Întreprinderea minieră Barza. Secția de cercetări Gura Barza, raion Brad.



la axul masivului spre nord, unde se pierde în lunca Crișului Alb. Dintre cotele mai ridicate în regiune menționăm : Drocea Mare (837 m), Drocea Mică, dealul Ascușitul Mare (662 m), dealul Măgurii (561 m), dealul Baracului (457 m).

Hidrografic, regiunea aparține bazinului Crișului Alb, cu o rețea de pîraie și văi convergente la valea Secașului, care, spre nord, se unește cu alți afluenți, formînd valea Honțișorului.

#### GEOLOGIA REGIUNII

Studiul cel mai complet asupra masivului Drocea este a lui V. Corvin Papiu (1953) de care ne servim în datele asupra geologiei regiunii. Menționăm că și harta anexă la acest material are limitele formațiunilor geologice trasate după V. Corvin Papiu, cu puține completări în sectorul de care ne ocupăm.

Avînd în vedere că mineralizațiile polimetalice apar în Cristalin, nu ne ocupăm de formațiunile mezozoice și neozoice ale sectorului, acestea neinfluențînd cu nimic geneza și localizarea mineralizației.

Fundamentul este alcătuit din roci epimetamorifice care la o mică distanță, spre est, intră sub formațiuni senoniene. În seria metamorfică apar faciesuri diferit metamorfozate, de la filite grezoase-micacee în apropierea zonei mineralizate, pînă la faciesul mai avansat al șisturilor cu biotit. În deosebi apar alternanțe de șisturi cloritoase, cu șisturi sericitice, talcoase și cuarțitice. Adesea, în masa șisturilor, apar lentile de cuarț, ca în pîriul Bozului și spre Dealul Mare, la vest, în care se află și cuiburi de oligist. Astfel de alternanțe se află și în dealul Ascușitul Mare. În Pîriul cu Puice, la est de zona mineralizată, apare șist sericitic cu mult cuarț violet.

În masa filitelor apar intruziuni granitice, cum este cea de la dealul Ascușitul Mare, apoi mici intruziuni granit-gnaisice în faciesul mezozonal de la sud de dealul Baracului, în valea Seghișorului.

În ce privește tectonica acestor șisturi, ea prezintă o boltă anticlinală cu direcția aproximativ est—vest, cu căderi de diferite amplitudini la nord și sud, aparținînd orogenezei hercinice. Cutările ulterioare au avut un efect redus în sectorul Cristalinului Drocea, afectîndu-l local printr-o tectonică disjunctivă.

#### MINERALIZAȚIA POLIMETALICĂ

Mineralizația a fost identificată prin aflorimentul din pîriul de la Ascușitul Mare, unde, în malul drept, apărea o lentilă de sulfuri cu predominanța marcasitei și a piritei și slabe impregnații de calcopirită și bournonit, într-o gangă cuarțoasă. Mineralizația se prezintă concordantă cu



șisturile cristaline, aproximativ în zona de contact dintre șisturile sericitice cu filitele micacee, pe o grosime, în afloriment, de 1,5 m. Acest afloriment prin dezveliri, a fost prins pe o suprafață de 6—8 m<sup>2</sup>, apoi mineralizația a fost urmărită, în aval, în flancul drept al pîrîului, pe o distanță de aproximativ 80 m prin șanțuri, dezveliri și printr-o scurtă galerie de coastă.

În flancul stîng al pîrîului, o galerie de coastă a urmărit, direcțional, mineralizația. Avînd în vedere caracterul ușor tectonizat al formațiunilor cristaline, corpul de minereu apare și el dislocat, uneori cu denivelări prinse în profilul galeriei, altelei dispărînd complet, fiind apoi regăsit. Grosimea corpului de minereu variază prezentînd îngroșări locale, lenticulare.

În general, mineralizația apare sub formă rubanată. La partea superioară, sub contactul cu șisturile cristaline, apare o fișie de cuarț compact, în grosime de cca 10 cm, în care se află cuiburi de bournonit (V. L u c c a) cu mărimi de ordinul 1—2 cm, alcătuiind o fișie discontinuă, de 4—5 cm lățime. În jurul cuiburilor de bournonit se află o aureolă de alterație, de culoare galben — verzuie, datorită leadhillitului (V. L u c c a), mineral supergen, — sulfocarbonat de Pb. Aureola de alterație a bournonitului se observă bine cu ochiul liber, îmbrăcînd centrul cuiburilor de bournonit neafectat de acest proces.

Sub fișia de bournonit, apare mineralizația heterogenă, cu pirită, pirotină, calcopirită, blendă, galenă pe grosimi variabile, adesea depășind un metru și pe alocuri cu un ridicat coeficient de mineralizație (fig. 1).

În unele porțiuni, caracterul rubanat al mineralizației păstrează caracterul descris mai sus, în altele mineralizația prezintă și o intercalație de șisturi (fig. 2), avînd față de acestea același aspect, descris pentru fig. 1.

Intercalația de șist are o grosime variabilă, de la 0,2 la 1,0 m, așa cum apare în schița din fig. 3, care reprezintă frontul galeriei la adîncimea de 32 m.

În afloriment au fost găsite următoarele parageneze :

Bournonit — cuarț ;  
Pirită — marcasită — cuarț.

În urmărirea mineralizației prin galeria direcțională au fost întîlnite paragenezele :

Pirită — pirotină — blendă — galenă — marcasită ;  
Pirită — pirotină — calcopirită — galenă ;  
Calcopirită — galenă — blendă ;  
Pirotină — blendă — marcasită.

<sup>1</sup>) V. L u c c a. Raport geologic asupra mineralizației de la Secaș-Drocea. Arhiva întreprinderii miniere Barza, 1951.



Pirita se prezintă sub forma unor cuiburi compacte, uneori cavernoase. Mai rar apar și cristale izolate, idiomorfe, cu muchia pînă la 5 mm. În unele lentile pirita este cataclazată, reprezentată prin fragmentarea unor

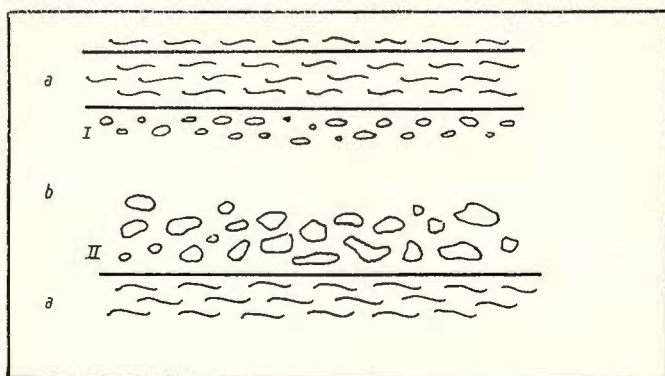


Fig. 1. — Textura rubanată a corpului de minereu.

a, șist; b, minereu; I, fișia de cuarț cu bournonit; II, minereu din diferite sulfuri în gangă de cuarț.

Texture rubannée du corps de minerais.

a, schiste; b, minerais; I, bande de quartz à bournonite; II, minerais de différents sulfures en gangue de quartz.

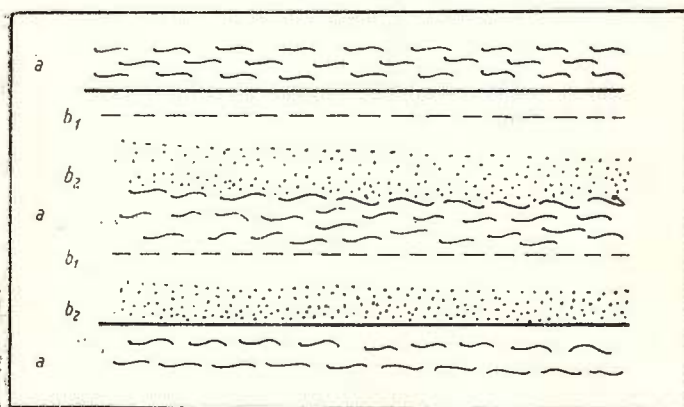


Fig. 2. — Corpul de minereu în intercalație de șisturi.

a, șist; b<sub>1</sub>, minereu sărac cu bournonit (I, fig. 1); b<sub>2</sub>, minereu bogat (II, fig. 1).

Corps de minerais avec intercalation de schistes,

a, schiste; b<sub>1</sub> minerais pauvre à bournonite (I, fig. 1); b<sub>2</sub>, minerais riche (II, fig. 1).

aglomerări mai mari în granule mici, echigranulare, idiomorfe și hipidio-morfe (pl., fig. 1).

În unele plaje de pirită străbate calcopirita, urmată de marcasită.

Pirotina se află în cuiburi uneori bine dezvoltate, alcătuite din lame strînse în masă aproape compactă, avînd culoarea bronz-roșiatică, carac-

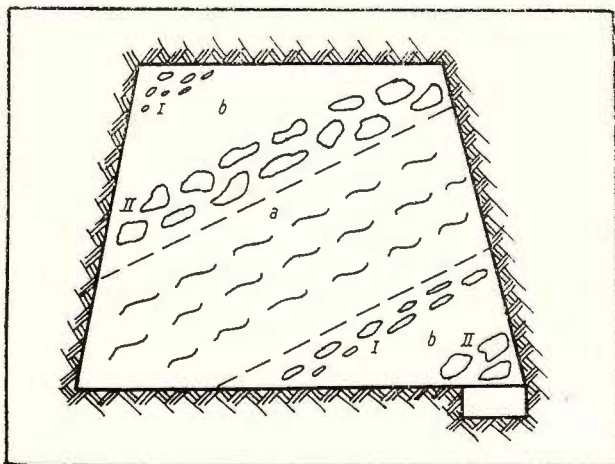


Fig. 3. — Corpul de minereu în frontul galeriei :  
a, șist ; b, minereu.

Corps de minerais dans le front de la galerie :  
a, schiste ; b, minerais.

teristică. Cuiburile de pirotină sînt întreșesute cu gangă de cuarț și prezintă vinișoare de marcasită formate prin alterare epigenetică.

Sub microscop pirotina apare cu un luciu puternic, galben-brun avînd un contur mai clar al cristalelor în examenul prin imersie și mai șters, văzut în aer. În general se păstrează o orientare lamelară, străbătută diagonal de fisuri mici și subțiri. Prezintă un relief ridicat filigranat. Între nicolii încrucișați prezintă efecte pronunțate de anizotropie.

În unele cuiburi, pirotina formează cu ganga de cuarț o țesătură mirmekitică, uniform și bine reliefată.

În alte cuiburi se constată o concreștere cu calcopirita, care este dispusă marginal sau străbate sub formă de lamele cu o dispunere orientată după textura lamelară a pirotinei. O caracteristică a pirotinei este trecerea acestui mineral în melnicovit și marcasită, care se află atît ca un chenar de alterație periferică, cum și sub forma de vinișoare care o străbat.



Calcopirita apare subordonat piritei în ce privește frecvența și cantitatea. În general, este dispersată în concreșteri de dimensiuni reduse 1—4 cm, amestecată cu blendă, galenă și pirotină. Numai cu totul local, apare în concentrații cu caracter predominant. Adesea o aflăm sub forma unor plaje și lamele orientate ca direcție, însoțită, în mod subordonat, de lamele de galenă (fig. 4). Calcopirita și galena apar bordate de marcasită, care se dezvoltă, în continuare sub forma unei rețele cu ochiuri de o formă rombică, în ganga de cuarț.

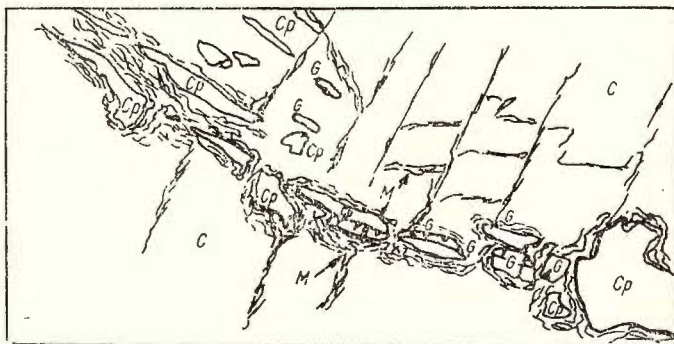


Fig. 4. — Calcopirita (cp) și galena (G), cu chenar de marcasită în gangă de cuarț.

Chalcopyrite (cp) et galène (g), à cadre de marcassite en gangue de quartz.

Cu galena formează adesea contacte neregulate, cu golfuri și pene de galenă în masa calcopiritei. La periferia cuiburilor de pirotină, apare ca depuneri discontinue, din care unele vinișoare și lamele, străbat masa pirotinei, în mod orientat.

Relații mai interesante prezintă cu blenda, cu care apare în dezamestec sau ca rest de înlocuire. În aceste cazuri, calcopirita se prezintă sub formă de lame sau cristale idiomorfe, mai rar alotriomorfe, sau cu marginea rotunjită, într-o dispunere orientată, pe direcții care se întretaie sub unghi de aproximativ  $84^\circ$  și prezintă, între aliniamente, distanța de 50—200 micrometri. De altă parte, în calcopirită apar incluziuni lamelare sau ovoidale de blendă, cu marginea rotunjită dispuse în mod orientat.

Uneori calcopirita formează golfuri în masa piritei pe care o înlocuiește. În plajele de calcopirită și în jurul lor apare marcasita uneori calcozină și limonit.



Blenda apare în unele lentile cu caracter predominant față de celelalte minerale. În general apare ca marmatit, formată din soluții sărace în sulf, indicator de temperatură mai ridicată. Se prezintă în agregate cu cristale allotriomorfe, ale căror dimensiuni ajung pînă la un centimetru. În unele cuiburi blenda apare foarte compactă, în altele este mai dispersată prin ganga de cuarț pe care o străbate. Adesea grosimea cuiburilor de blendă, în lungul fișiei mineralizate mai bogat, ajunge pînă la 30 cm. Formează dezamestec reciproc cu calcopirita, în care pătrunde uneori sub formă de lamele. La fel, sub formă de vinișoare în dezamestec cu calcopirita, apare și în pirotină. În unele plaje, apare înlocuită cu galena și cu marcasita.

Galena apare sporadic sub formă de plaje sau lame, uneori în granule allotriomorfe însoțind calcopirita, blenda și pirita cu care prezintă contur net, uneori neregulat, înlocuind blenda și pirita. Uneori apare sub formă de cuiburi în calcopirită, avînd ea însăși incluziuni de calcopirită, în dimensiuni de ordinul zecilor de microni.

Bournonitul este de compoziție complexă avînd un conținut ridicat de cupru și plumb. Sub microscop, are culoarea alb-gri, cu putere de reflexie ridicată. Este străbătut în toată masa și în toate direcțiile de o vastă rețea de vinișoare cuarțoase de 10—100 microni grosime, vinișoare care se anastomozează. Nu am constatat incluziuni din alte minerale. La contactul cu ganga, bournonitul apare corodat și inclus sub formă de plaje, cu marginea neregulată, în masa de cuarț. În aureola de alterație, de la partea superioară a bournonitului, leadhillitul apare ca o masă verzuie-gălbuie dezvoltîndu-se din bournonit. Apare tabular, cu luciu adamantin, duritate mică și face efervescență cu acidul azotic.

Adesea, de-a lungul vinișoarelor de cuarț, care străbat bournonitul, apare calcozina, sub forma unor pelicule.

Marcasita este un mineral epigenetic format prin alterarea celorlalte sulfuri. Apare într-o masă cel mai adesea rubanată, alcătuită din lamele dese, avînd gangă de cuarț și cuiburi de limonit, cu un proces de alterare mai avansat. Provine în cea mai mare parte prin alterarea epigenetică a piritei, pirotinei și calcopiritei.

În cuiburile de pirotină apare sub forma unor vinișoare și a unor granule, acestea sub forma unor depuneri concentrice, provenite din melnicovit, depuse coloidal, granule descrise în literatură sub denumirea de „birds eye” (ochi de pasăre), anizotrope.

În afloriment și în partea inițială a galeriei direcționale, marcasita este mineralul predominant și scade cu avansarea galeriei. Formează che-





nare și în jurul celorlalte sulfuri, ca blenda și galena, însă procesul de alterare al acestora și de transformare în marcasită este mai puțin pronunțat.

Marcasita apare ca depuneri în jurul mineralelor în formă rubanată sau dantelată cu vinișoare, tot rubanate, în interiorul mineralelor.

Apreciată mineralizația după felul cum a apărut în afloriment, cu procent de marcasită așa de ridicat, ea apărea sub o prognoză defavorabilă. Numai cercetarea prin galeria direcțională a deschis cunoașterea mineralizației mai apropiată de caracteristicile ei inițiale.

Procesul de marcasitizare este determinat de caracterul acid, bogat în sulf, al soluțiilor descendente, care au atacat sulfurile din parageneză primară. Nu am observat marcasitizare în legătură cu bournonitul.

Alte minerale epigenetice sînt melanteritul și carbonații bazici de cupru care se găsesc în cantități reduse.

Conținutul chimic al mineralizației a fost determinat orientativ prin probe informative, uneori selecționate, cum și printr-o probare sistematică, în cadrul lucrărilor de cercetare.

S-au făcut analize pentru aur, argint, plumb, cupru și zinc.

Recent, am recoltat probe din halda de minereu rămasă de la lucrările de cercetare. Acest material prezintă inconvenientul că este foarte alterat. Pe acest material alterat, am executat analize spectrografice. Au fost făcute cercetări pentru 21 elemente, care sînt prezente, sub diferite valori.

Se constată că unele elemente minore, cum sînt : Cr, Co, Ni, Tl, As, apar în toate mineralele principale în cantități dozabile prin metoda spectrografică. Alte elemente (Bi, In, Cd) apar în marcasită și pirită.

Beriliul a fost în aceeași proporție în bournonit, pirită și calcopirită, iar Ti, V, Ga, Ge, Sn și Sb au fost determinate numai în bournonit.

O parte dintre elementele subordonate (Cr, Mn, Ti, Co) ar putea fi parțial și remaniate din ortoroce și redistribuite în masa mineralelor mai abundente din noua parageneză, fie sub forma unor incluziuni de sulfuri, și oxizi, fie ca dispersări elementare în rețeaua cristalină a unor minerale, în care ar putea fi prezente și ca substituiri endocriptice.

Din masa de minereu am detașat bucăți care, aparent, se arătau a nu fi în concreștere cu alte minerale. O astfel de izolare sigur, este grea și riscată, din cauza proprietății pe care o au unele minerale de a se insinua lamelar printre cristalele și chiar pe fețele de clivaj ale altor minerale. Totuși, am reușit să izolăm, în bune condiții, bournonitul, marcasita și pirită. Această selecționare nu se poate face în bune condiții la blendă, deoarece conține incluziuni de calcopirită, apoi la calcopirită și galenă,



care nu au decît rareori concentrații locale separabile. Conținutul acestor minerale este redat, pe baza analizelor spectrografice.

Examinînd rezultatul analizelor, este, de la început, remarcat conținutul foarte complex al bournonitului în care am putut identifica următoarele elemente: Be, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Ag, Cd, In, Sn, Sb, Tl, Pb, Bi.

Blenda și calcopirita conțin aproximativ aceleași elemente, cu deosebirea că blenda are un conținut apreciabil de cadmiu, dar nu are beriliu, acesta fiind prezent în calcopirită. Beriliul fiind caracteristic pentru un cîmp geochimic de temperatură mai ridicată (pegmatitic—pneumatolitic) sugerează teza depunerii calcopiritei în primele momente ale formării mineralizației. În ce privește cadmiul, acesta ar putea fi legat și în lamele sau pelicule submicroscopice de greenokit, depuse între cristalele de blendă, ca rezultat al unui dezamestec al soluțiilor solide ZnS — CdS, în procesul de răcire al soluțiilor hidrotermale și de depunerea mineralelor respective. Sub raport cantitativ, cadmiul prezintă valori diferite în probele analizate, ceea ce confirmă o repartiție neregulată și conținut diferit, în analiza probei globale, față de conținutul pentru proba de blendă izolată.

Din punct de vedere geochimic, apar elemente care s-au depus pe un larg diapazon de temperatură. Pentru temperaturi mai ridicate, aici este caracteristic beriliul (probabil sub forma BeO) și staniul (probabil ca SnO<sub>2</sub>), în compuși cu oxigen, în fracțiunile de depunere dintr-un mediu oxidant, de temperatură mai ridicată, sub un pH acid. După depunerea acestora, a urmat precipitarea compușilor fără oxigen, dintr-un mediu reducător, cu un pH mai ridicat, caracteristic pentru sulfuri, în prima fază calcopirită și blendă, cu conținut de Cr, Fe, Ni și cu absența galiului și a germaniului, urmate de celelalte sulfuri, apoi de depunerea arsenului și a stibiului.

Avînd în vedere faptul că mineralizația, pe adîncimea cercetată, se află deasupra nivelului hidrostatic, dar aproape de acest nivel, și că minereul analizat recent a stat în haldă aproximativ 11—13 ani, este foarte avansat gradul de alterație a materialului. Ar fi posibil ca unele elemente minore să fi apărut inițial sub forma unor edificii cristaline de minerale proprii, dar care, prin alterație, să fi produs ocre, din care pot apare elementele respective în analiza chimică și spectrografică, dar datorită, în general, caracterului pulverulent al ocrelor, acestea să nu apară în secțiunile lustruite.



În ceea ce privește geneza mineralizației, nu avem suficiente date pentru a ne putea pronunța. Dată fiind concordanța cu șisturile cristaline și textura rubanată, s-ar putea afirma că ne aflăm în fața unui corp de minereu metamorfozat, cu o origine anterioară metamorfismului regional și legat de magmatismul din apropiere. Nu poate proveni dintr-un corp de minereu de origine sedimentară deoarece lipsesc formațiunile însoțitoare, ca șisturi grafitoase, iar sub microscop, mineralele prezintă contur idiomorf și allotriomorf, lipsind habitusul colomorf.

Deși mineralizația de la Ascuțitul Mare se află localizată geografic pe linia banatitelor, ea este cu totul diferită de mineralizațiile din regiune, cunoscute, cum sînt :

Mineralizațiile de molibdenit și pirită de la Săvîrșin și Cerbia ;

Mineralizațiile de molibdenit în diacclazele granodioritului de la Hălmăgel ;

Mineralizațiile de skarn și cele polimetalice hidrotermale de la Brusturi, în cristalin ;

Mineralizațiile cu molibdenit, bismutină (în skarn) calcopirită și blendă, la Băița Bihorului, în cristalin ;

Mineralizația de la Highiș — Milova, cu calcopirită, pirită, apatit ;

Mineralizațiile cunoscute la Ciungani, Căzănești, Almășel, etc., cu caracter hidrotermal, în efusivul bazic mezozoic.

Mineralizațiile de la Secaș — Drocea sînt unice în felul lor în Munții Apuseni ; au un caracter net polimetalic și ar putea fi de origine de tip hidrotermal, predominînd fazele hipo- și mezotermală. Genetic, ar putea fi legate de intruziunile granitice din apropiere. Pentru aceasta pledează apariția unor elemente ca Br, Cr, Co, Ni, Bi, La, Tl, As, Sn.

Nu avem argumente pentru a admite ipoteza unei mineralizații sedimentar — exhalative, deși această teză ar putea găsi un sprijin în diferența de facies dintre șisturile sericitece de la est de zona mineralizată și filitele grezoase micacee de la vest, mai puțin în intercalația de șist din corpul de minereu (caracter mai puțin frecvent).

Caracterul rubanat al filonului ar putea reprezenta o diferențiere metamorfică, cu prinderea vechiului corp de minereu, cu mobilizarea și redistribuirea mineralelor și a elementelor din parageneza hidrotermală. Pentru originea hidrotermală anterioară metamorfismului ar mai pleda și caracterul ușor cataclazat, pe alocuri, al piritei (pl., fig. 1) cum și al galenei (fig. 5).

Nefiind deschis corpul de minereu, nu se pot face nici observațiile necesare asupra caracterului indicator, predominant în relațiile



dintre minereu și roca înconjurătoare; nu se pot observa relațiile marginale ale mineralizației cu șisturile și nici caracteristicile microtectonicii, astfel că un studiu care să clarifice aceste probleme, urmează a se face numai după ce se vor asigura condițiile corespunzătoare. Tot atunci se vor putea trage concluzii de ordin geochemic.

Au fost executate și încercări de preparare, în laboratorul Gura Barza din care rezultă următoarele :

Minereul supus încercărilor prezintă conținuturi acceptabile pentru flotare;

Calea normală de flotare, adică separarea plumbului, a zincului și apoi a piritei nu au dat rezultate. Acest fapt îl explicăm prin puternica oxidare la care a fost supus minereul, fiind luat din haldă. Oxizii de fier, formați prin oxidarea sulfurilor și eventualele săruri minerale, s-au depus la suprafața blendei, determinând o activare naturală a acesteia, fenomen care împiedică depresarea ei în procesul de flotare;

S-au încercat două metode de lucru, din ale căror rezultate nu se poate trage o concluzie asupra metodologiei de urmat; rezultatele sînt nefavorabile, atît pe linia conținutului concentratelor în metal util cît și pe linia randamentelor de extracție;

Cantitatea mică de probe nu a permis efectuarea unui număr mare de încercări, pentru a se obține condiții optime de lucru;

Este indicat să se facă încercări pe o probă mai mare și cu un minereu mai puțin alterat.

Este însă în afară de orice îndoială că, avînd un minereu proaspăt, se vor obține rezultate concludente în preparare și pentru acest fel de minereu.



Fig. 5. — Galenă (în alb), proces de cataclazare și dispunere orientată.

Galène (en blanc), processus de cataclasion et disposition orientée.



Prezenta comunicare nu are pretenția unui studiu complet asupra structurii geologice și a mineralizațiilor de la Ascuțitul Mare — Drocea. Lipsesc, sigur, multe date care, în alte condiții, decât cele în care am

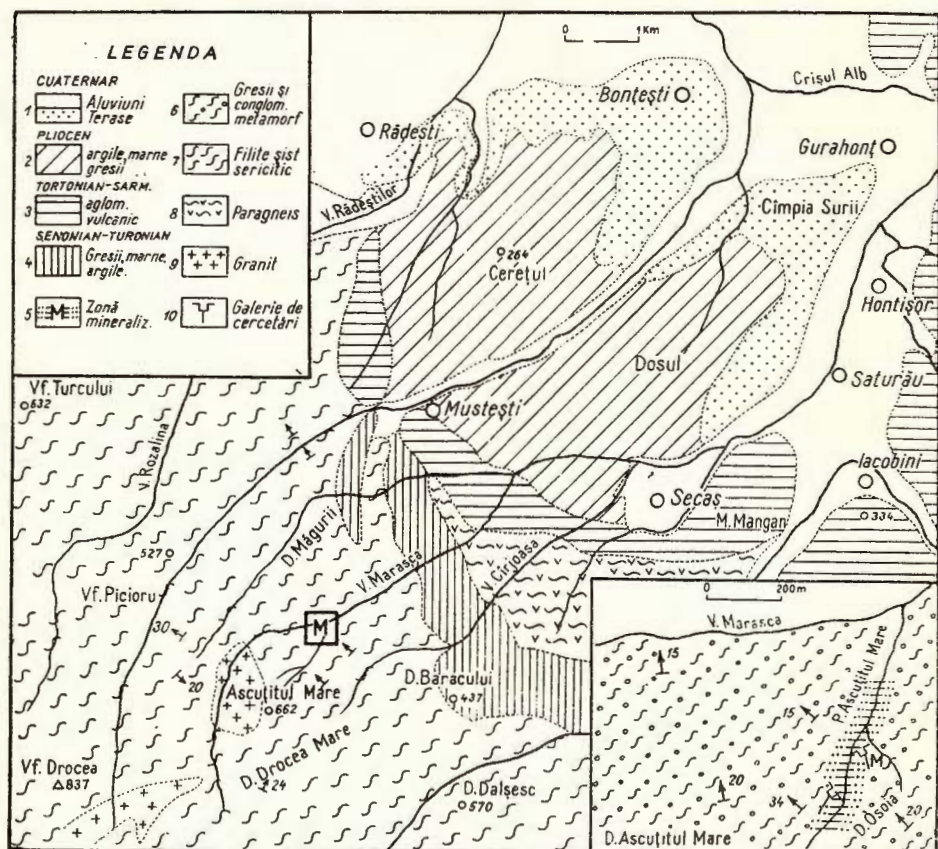


Fig. 6. — Schiță geologică a regiunii Secaș — Drocea.  
Esquisse géologique de la région Secaș — Drocea.

lucrat noi, ar fi putut aduce mai multe elemente folositoare și necesare în același timp. Colectivul nostru prezintă această comunicare, la profilul unei sesizări în vederea reluării activității de cercetare geologică.

Ca o bună prognoză pentru adâncime ar fi trecerea prin zona de îmbogățire, cum și intrarea în zona sulfurilor primare în care lipsa alterației epigenetice și îndeosebi lipsa marcasitizării, sugerează existența unui coținut mai ridicat în elemente utile. Pentru această teză pledează și ganga de cuarț, cavernoasă în afloriment, ca o urmare a levigării sulfurilor, fenomen care nu se produce în zona sulfurilor primare.



Asupra mineralizațiilor de la Ascuțitul Mare-- Drocea nu s-a publicat nimic. Avem unele date din Arhiva Trusturilor Miniere Brad <sup>1)</sup> și Deva, cum și notițele personale (N. L u p e i) culese parțial, în faza de început a explorării, apoi materialul aflat în haldă, reexaminat recent.

---

#### BIBLIOGRAFIE

- Betehtin A. G. (1953) Curs de Mineralogie (traducere). Editura Tehnică. București.  
Nenițescu C. D. (1963) Chimie generală. Editura Tehnică. București.  
Papiu V. (1953) Cercetări în Masivul Drocea (Mții Apuseni). *Bul. Acad. R.P.R. Sec. St. Biol. Agr. Geol. și Geogr.* V. 1.  
Popaea Florica, Filipescu M. N., Steclaci Livia, Steclaci A. (1962). Prospecțiunea geochimică. Editura Tehnică. București.  
Ramdohr P. (1960) Erzminerale und ihre Verwachsungen. Akademie-Verlag. Berlin.  
Saukov A. A. (1954) Geochimie (traducere). Editura Tehnică. București.  
Stiopol V. (1963). Geochimie. Editura Didactică și Pedagogică. București.

---

<sup>1)</sup> N. Lupei. Raport geologic asupra mineralizațiilor cuprifere de la Drocea (Secaș--Bonțești), Arhiva Intreprinderii Miniere Barza. 1951.





Institutul Geologic al României

## EXPLICAȚIA PLANȘEI



Institutul Geologic al României



## EXPLICATIA PLANSEI

- Fig. 1. — Pirită cataclazată (alb), cimentată cu gangă de cuarț.  
Pyrite cataclasée (blanc) cimentée avec de la gangue de quartz.
- Fig. 2. — Pirotină (Pt) în alb, în relief față de marcăsită (M) dezvoltată prin alterare de-a lungul fisurilor în pirotină. Se observă granule de marcăsită „ochi de pasăre” (o).  
Pyrrhotine (Pt) en blanc, en relief par rapport à la marcassite (M) développée par altération le long des fissures en pyrrhotine. On observe des granules de marcassite „bird's eye”.
- Fig. 3. — Calcopirită (Cp); pirită (P); blendă (B) cu incluziuni foarte fine de calcopirită, dispuse după direcții relativ constante și caracteristice. Ganga de cuarț apare în negru.  
Chalcopyrite (Cp); pyrite (P); blende (B) à inclusions très fines de chalcopyrite, disposées selon des directions relativement constantes et caractéristiques. La gangue de quartz apparaît en noir.
- Fig. 4 — Bournonit (în alb), vinișoare de cuarț (gri plină la alb) sub forma unor vinișoare ramificate. Între cuarț și bournonit apare calcozina, în pelicule negre.  
Bournonite (en blanc), veinules de quartz (gris jusqu'à blanc) sous la forme de veinules ramifiées. Entre le quartz et le bournonite apparaît la calcozine, en pellicules noires.





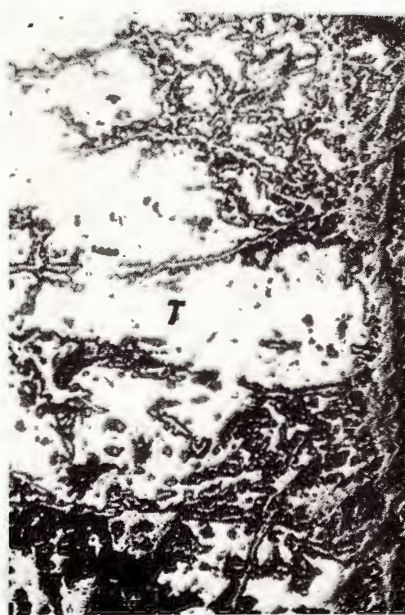
1



2



3



4

# LES MINÉRALISATIONS POLYMÉTALLIQUES DE SECAȘ—DROCEA

PAR

N. LUPEI, E. PASCU, D. ILICA, M. ANDREI

(Résumé)

Les minéralisations polymétalliques qui font l'objet de cette note se trouvent dans le ravin du sommet Ascuțitu Mare, près du sommet Drocea (837 m), dans le district des Monts de Mureș — la chaîne méridionale des Monts Apuseni — dans l'W de la Transylvanie.

Les minéralisations sont localisées dans des formations épimétamorphiques, qui, à l'E, entrent sous des dépôts d'âge sénonien. Dans les formations épimétamorphiques on trouve aussi des intrusions granitiques entre les sommets Ascuțitu Mare et Drocea. L'âge de ces formations est paléozoïque, appartenant à l'orogénèse hercynienne.

La minéralisation est représentée par la paragenèse de la bournonite, pyrite, pyrrhotine, chalcopryrite, blende et galène, en quartz. Outre ces minéraux, on trouve des minéraux épigénétiques, comme leadhillite, marcassite, melanthérite, malachite et limonite.

Dans l'affleurement on trouve les paragenèses suivantes :

Bournonite — quartz ;

Pyrite — marcassite — quartz ;

Les paragenèses identifiées au moyen de la galerie sont :

Pyrite — pyrrhotine — blende — galène — marcassite ;

Pyrite — pyrrhotine — chalcopryrite — galène ;

Chalcopryrite — galène — blende ;

Pyrrhotine — blende — marcassite.

L'altération épigénétique est très développée, notamment dans l'affleurement où la marcassite remplace les lamprites, sauf la bournonite.



La teneur en éléments utiles ne dépasse que rarement 1%. Outre les éléments principaux (Cu, Pb, Zn), par voie spectrographique, ont été mis en évidence autres 18 éléments rares et disperses.

La minéralisation, probablement, est liée, au point de vue génétique, aux intrusions granitiques. La relation de concordance avec les phyllites, la texture rubanée du corps de minerai, les textures cataclasées et orientées en direction, de la pyrite, galène, quelquefois de la chalcopirite, suggèrent la thèse de l'origine hydrothermale (catathermale et mésothermale), antérieure par rapport au métamorphisme hercynien et, de plus, que par le métamorphisme, la minéralisation a été mobilisée et différenciée dans cette nouvelle texture en bandes. Elle est tout à fait différente par rapport aux minéralisations des régions environnantes.

#### EXPLICATION DE LA PLANCHE

Esquisse géologique région Secaş-Drocea selon V. Corvin Papiu, complétée.

1, Quaternaire : alluvions, terrasses ; 2, Pliocène : argiles, marnes, grès ; 3, Tortonien — Sarmatien : agglomérats volcaniques ; 4, Sénonien — Turonien : grès, marnes, argiles ; 5, grès et conglomérats métamorphisés ; 6, phyllites — schistes séricitiques ; 7, paragneiss ; 8, granite ; 9, zone minéralisée ; 10, galeries de recherche.



# CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA ZĂCĂMÎNTULUI DE MANGAN DE LA DELINEȘTI (BANAT) <sup>1)</sup>

DE

C. N. DRĂGHICI <sup>2)</sup>, GEORGETA HRISTESCU <sup>3)</sup>, MARIA SBARCEA <sup>4)</sup>

## Abstract

Contributions to the Knowledge of the Manganese Ore Deposit of Delinești (Banat). Some data in connection with the development, the petrographic and chemical nature of the manganese ore deposit are presented. Within a manganese-bearing complex the manganese ore occurs in form of lentils in alternation with quartzites, micaschists and sporadic gneisses. The following types are recorded: spessartinic silicated and rhodonitic, as well as the carbonated one, but of a rare occurrence, and only in the northeastern part of this area. The ore is mangano-siliceous due to the prevalence of the main constituents  $\text{SiO}_2$  and  $\text{MnO}$ , which are in an interdependent relationship. Iron occurs in a smaller proportion and is irrespective of the other constituents. A some higher proportion of  $\text{CaO}$  was observed in the northern part of the region. A less important content of  $\text{P}_2\text{O}_5$  and S is also to be noticed.

## TABLA DE MATERII

	<u>Pag.</u>
Introducere . . . . .	224
Istoric . . . . .	224
Considerații generale asupra geologiei regiunii și zăcămintului . . . . .	225
Date asupra zăcămintului . . . . .	226
Constituția petrografică . . . . .	229
Considerații asupra chimismului minereului de mangan . . . . .	230
Conținutul în $\text{SiO}_2$ . . . . .	230
Conținutul în $\text{MnO}$ . . . . .	231
Raportul între conținutul de $\text{SiO}_2$ și $\text{MnO}$ . . . . .	232

1) Comunicare în ședința din 10 ianuarie 1964.

2) Comitetul de Stat al Geologiei, Cal. Griviței nr. 64.

3) Întreprinderea Geologică de Prospekțiuni, Cal. Griviței nr. 64.

4) Întreprinderea Geologică de Explorări. Bul. N. Bălcescu nr. 26.



	Pag.
Conținutul în FeO . . . . .	233
Conținutul în CaO . . . . .	234
Conținutul în $P_2O_5$ . . . . .	235
Conținutul în sulf . . . . .	235
Concluzii . . . . .	236

**Introducere.** În masa șisturilor cristaline ale munților Semenic din Banat, la SW de orașul Caransebeș, între comunele Rugi la NE și Tirnova la SW, apar intercalații de roci cu silicați de mangan și fier și carbonat de mangan (fig. 1). Acestea au fost exploatare în trecut în zona de îmbogățire superficială unde s-au putut forma oxizi de mangan. Exploatarea a început în cea de a doua parte a secolului trecut și s-a continuat cu intermitență pînă în zilele noastre.

Pentru cercetarea zăcămintului de la Delinești, Comitetul de Stat al Geologiei a executat o serie de lucrări miniere și foraje care, corelate cu lucrările de exploatare au condus la o cunoaștere mai aprofundată a modului de dezvoltare în spațiu, a caracterelor petrografice și a caracterelor chimice ale acestuia.

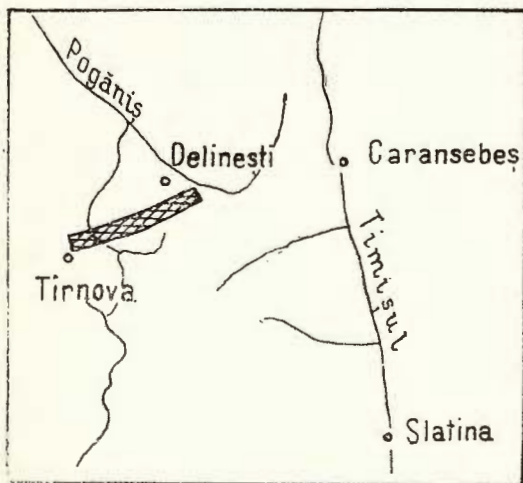


Fig. 1. — Schiță cu localizarea zăcămintului de mangan de la Delinești; scara 1 : 500.000

Esquisse de l'emplacement du gisement de manganèse de Delinești; Échelle 1 : 500.000

**Istorie.** Zăcămintul de mangan de la Delinești a fost menționat de către geologii F. Schroeckenstein (1870) și K. Papp (1919). De asemenea a fost cercetat în cadrul șisturilor cristaline de către L. Roșca (1954). În anul 1955 H. Savu et al. (1964) s-au ocupat de această zonă pentru care au întocmit o hartă geologică la scara 1/5000 în care se încadrează și zăcămintul de

mangan. Din această hartă rezultă că zăcămintul a fost afectat de falii transversale. Zăcămintul a mai fost cercetat în sectorul Valea Fierului și Tilva Bobului de către R. Dimitrescu, D. Constantinof și



M. Teodorescu<sup>1)</sup>. În faza de explorare (1956—1959) s-au preocupat de această problemă C. Drăghici și Maria Sbarcea (1957)<sup>2)</sup>, Maria Sbarcea (1958)<sup>3)</sup> și Georgeta Hristescu (1959)<sup>4)</sup>. În aceeași perioadă au mai fost abordate unele aspecte ale acestui zăcămint; aspectul geologic și chimic de V. Ianovici (1956), aspectul chimic de M. Savu și V. Ianovici (1958) și aspectul mineralogic de H. Savu (1962) și D. Giușcă (1962).

#### CONSIDERAȚII GENERALE ASUPRA GEOLOGIEI REGIUNII ȘI ZĂCĂMINTULUI

Zăcămintul de mangan de la Delinești se situează între Valea Fierului la NE și Poiana Finetului la SW și se găsește sub forma unor strate cu caracter lenticular în alternanță cu șisturi mezometamorfice. După H. Savu et al. (1964) regiunea este constituită din șisturi cristaline de tipul celor din Pînza getică; gnaise, micașisturi și amfibolite. Pachetul de șisturi cristaline în care se localizează aceste lentile constituite din silicați de mangan și fier reprezintă zona purtătoare de minereu sau complexul manganifer. Acest complex este constituit din micașisturi, gnaise și cuarțite în alternanță cu strate lenticulare de minereu. Micașisturile se remarcă prin predominarea tipurilor biotitice, tipurile muscovitice sau granatiferă apărând numai sporadic. Un nivel reper de micașisturi cu porfiroblaste de granați a fost întâlnit către culcușul complexului în sectorul Tilva Bobului.

Cuarțitele apar în mod frecvent în complexul manganifer, cu variații în compoziția petrografică trecînd de la cuarțite tipice la cuarțite cu spessartin sau alți silicați de mangan și fier, sau la cuarțite biotitice. Trecerea de la cuarțite la celelalte tipuri are loc fie printr-o distribuție neuniformă a mineralelor, fie printr-o alternanță de benzi de cuarț cu benzi de minereu sau de biotit.

Culcușul complexului manganifer este reprezentat prin micașisturi cu biotit sau muscovit și biotit, uneori cu granați, cu șistuoșitate și cristalinătate pronunțată. Acoperișul complexului manganifer este format

<sup>1)</sup> R. Dimitrescu, D. Constantinof, M. Teodorescu (1955). Raport asupra zăcămintelor de mangan din regiunea Delinești. Arh. Com. Stat. Geol.

<sup>2)</sup> C. Drăghici, Maria Sbarcea (1957). Raport geologic asupra lucrărilor de explorare de la Delinești. Arh. Com. Stat. Geol.

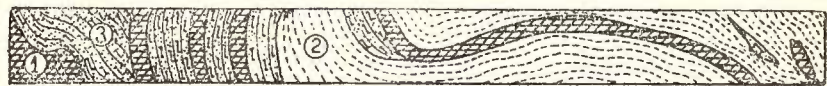
<sup>3)</sup> Maria Sbarcea (1958). Raport geologic definitiv asupra lucrărilor de explorare de la Delinești. Arh. Com. Stat. Geol.

<sup>4)</sup> Georgeta Hristescu (1959). Raport de sinteză asupra șantierului Delinești. Arh. Com. Stat. Geol.



dintr-un complex de gnaise cu muscovit și biotit în care apar intercalații subordonate de gnaise cu biotit.

**Date asupra zăcămintului.** Lentilele stratiforme de minereu care se dezvoltă în complexul manganifer prezintă variații foarte neregulate în spațiu; grosimile variind de la câțiva cm pînă la maximum 30 m, iar extinderea pe direcție și înclinare de la ordinul zecilor de centimetri pînă la ordinul sutelor de metri. Acest aspect este pe de o parte efectul pro-



60

81

Fig. 2. — Peretele stîng al lat. 50 dr/lat. 124 stîng/Gal. 1; sc. 1 : 200

1, minereu de mangan; 2, micașisturi; 3, cuarțite.

Parois gauche de la latérale 50 droite/latérale 124 gauche/Gal. 1; échelle 1 : 200.

1, minerai de manganèse; 2, micașchistes; 3, quartzites.

cesului inițial de depunere și pe de altă parte efectul mișcărilor tectonice de cutare în timpul cărora minereul s-a comportat diferit față de celelalte tipuri de roci. Datorită acestor mișcări au rezultat o serie de microcute și undulații sau cute de ordin mediu, precum și fenomene de budinaj (fig. 2), întilnite foarte frecvent în lucrările miniere. Procesul acesta este scos în evidență și în foraje prin existența unor înclinări diferite în carotele extrase.

Se remarcă o tendință de concentrare a lentilelor de minereu cu grosimi mai mari în zona centrală a complexului manganifer.

Faliile care au afectat complexul l-au separat în mai multe tronsoane. Decalarea tronsoanelor după aceste falii ajunge pînă la 300 m.

Pe baza unor elemente tectonice sau morfologice complexul manganifer dintre Valea Fierului și Poiana Finetului a fost divizat în următoarele sectoare: Valea Fierului, Tîlva Bobului, Măgura Mică, Măgura Mare, Tîlva Socului, Poiana Finetului.

a) Zăcămintul din sectorul Valea Fierului se extinde pe 450 m lungime și este delimitat la extremități de două falii transversale. Lentilele stratiforme de minereu se dezvoltă în alternanță cu micașisturi sau cuarțite (fig. 3) și variază în grosime de la 0,70 m pînă la 20 m, iar ca extindere pe înclinare pînă la 200 m. Numărul lentilelor variază în lucrări de la 4 pînă la 10 (pl. I).

b) Zăcămintul din sectorul Tîlva Bobului este delimitat la E de falia dinspre Valea Fierului, iar la W de valea Strejești (pl. II). O falie





cu direcția NNE—SSW și cădere de cca  $50^\circ$  către NE separă zăcămîntul din acest sector în două compartimente; un compartiment ridicat situat la E și un compartiment căzut situat la W. În compartimentul ridicat complexul manganifer are la suprafață cca 400 m lungime. În zona lucrărilor de exploatare s-au întîlnit 6 lentile de minereu cu grosimi cuprinse între 0,30 și 3,00 m. În adîncime, pe înclinare, complexul se extinde pe cca 130 m (pl. III). Numărul lentilelor variază de la 3—9 și au grosimi de la 0,10 m pînă la 30 m și o extindere pe direcție pînă la 150 m.

În compartimentul căzut minereul este reprezentat prin 5 pînă la 10 lentile cu caracter stratiform, cu grosimi cuprinse între 0,70 și 7,70 m (pl. IV). Către SW lentilele de minereu se reduc ca grosime și se regroupează pe nivele.

c) Zăcămîntul din sectorul Măgura Mică este delimitat la E de valea Strejești și la W de falia dintre Măgura Mică și Măgura Mare, dezvoltîndu-se pe o lungime de 1,3 Km, sub forma unor lentile care se grupează pe nivele. În cadrul fiecărui nivel se dezvoltă una pînă la 5 lentile cu grosimi cuprinse între 0,30 m și 6,30 m (pl. V). De asemenea, se remarcă o reducere a nivelelor cuarțitice, dominînd în schimb micașisturile. Acest fenomen poate fi pus pe seama schimbării condițiilor de depunere inițială prin trecerea pe direcție de la un facies predominant silicios manganifer la un facies predominant argilos.

d) Zăcămîntul din sectorul Măgura Mare se extinde la suprafață pe cca 700 m fiind format din 3 pînă la 6 strate lenticulare de minereu cu grosimi cuprinse între 0,60 și 8,30 m.

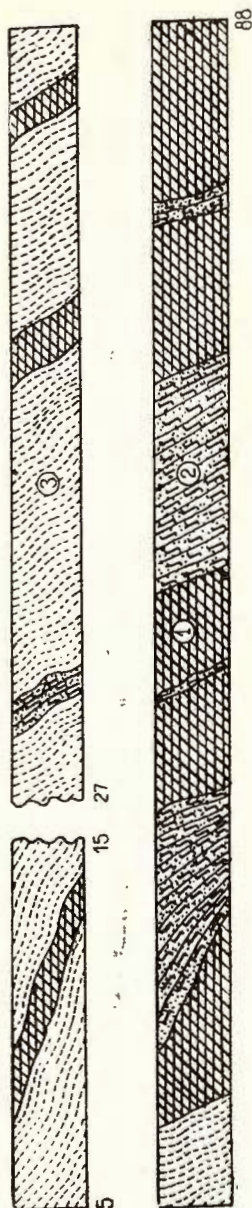


Fig. 3. — Peretele galeriei II Valea Fierului; scara 1 : 200

1, minereu de mangan; 2, cuarțite; 3, micașisturi.

Parois de la galerie II Valea Fierului; échelle 1 : 200

1, minéral de manganèse; 2, quartzites; 3, micaeschistes.



e) La Tilva Socului complexul manganifer se extinde pe 1,3 Km și este constituit din lentile sporadice de cuarțite și lentile de minereu de mangan cu grosimi cuprinse între 1,00 și 10,00 m.

f) La Poiana Finetului complexul se extinde pe 1,4 Km fiind constituit din lentile de cuarțite și minereu.

Relațiile dintre stratele lenticulare de minereu și rocile sterile sînt oglindite de succesiunile litologice întîlnite în lucrările miniere. Minereul



Fig. 4. — Peretele stîng din lateralele 96/Gal. 1; scara 1:200

1, minereu de mangan; 2, cuarțite.

Parois gauche des latérales 96/Gal.

1; échelle 1:200

1, minerais de manganèse; 2, quartzites.

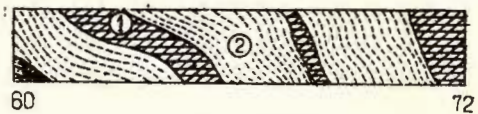


Fig. 5. — Peretele drept al lat. 200 dr./Gal. 1; scara 1:200

1, minereu de mangan; 2, micașisturi.

Parois droite de la latérale 200 droite/Gal. 1;

échelle 1:200

1, minerais de manganèse; 2, micașchistes.

de mangan apare de cele mai multe ori în alternanță cu roci cuarțitice (fig. 4) cu micașisturi (fig. 5) sau micașisturi și cuarțite (fig. 6). De obicei, în spre acoperișul complexului manganifer se dezvoltă o alternanță mai pronunțată de cuarțite și minereu (fig. 7) sau micașisturi, gnaise și minereu

19

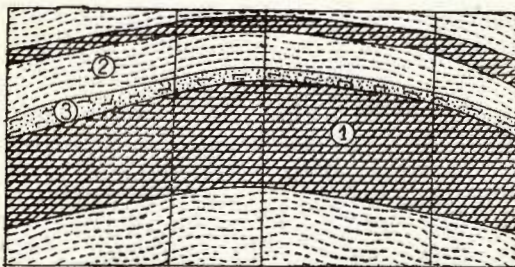


Fig. 6. — Profilul suitorului 11/lat. 315 stg./lat. 124 dr. Gal. 1; scara 1:200

1, minereu de mangan; 2, micașisturi; 3, cuarțite.

Profil de la cheminée 11/latérale 315 gauche/latérale 124 droite Gal. 1; échelle 1:200

1, minerais de manganèse; 2, micașchistes; 2, quartzites.

12

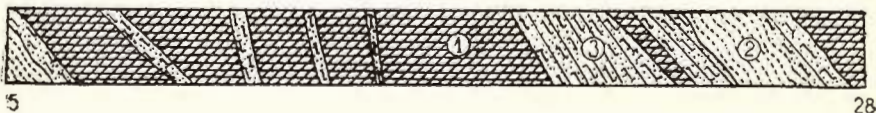


Fig. 7. — Peretele stîng lat. 100/lat. 124/Gal. 1; scara 1:200

1, minereu de mangan; 2, cuarțite; 3, micașisturi.

Parois gauche latérale 100/latérale 124/Gal. 1; échelle 1:200

1, minerais de manganèse; 2, quartzites; 3, micașchistes.



de mangan (fig. 8). Către partea centrală a complexului predomină lentilele de minereu, în timp ce cuarțitele și micașisturile apar numai ca intercalații mai subțiri în masa acestora. Zona cu minereu de mangan are dezvoltare neuniformă pe direcție și înclinare, datorită fenomenului de lentilizare al stratelor de minereu și al variației acestora ca număr. Pe direcție se remarcă o reducere a numărului de strate de la NE către SW, precum și o reducere a nivelelor de cuarțite și o dezvoltare a micașisturilor în cadrul complexului manganifer.

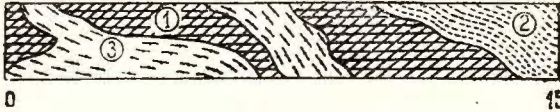


Fig. 8. — Peretele stg. lat. 25/lat. 96/Gal. 1; scara 1 : 200  
1, minereu de mangan; 2, micașisturi; 3, gnaise.

Paroi gauche latérale 25/latérale 96/Galerie 1; échelle 1 : 200  
1, minéral de manganèse; 2, micașchistes; 3, gneiss.

**Constituția petrografică.** Minereul de mangan de la Delinești se caracterizează printr-un aspect predominant rubanat, aspect rezultat în urma procesului de sedimentare al unor nivelé cu compoziție mineralogică diferită.

Acest minereu este format predominant din silicați de mangan și fier, mai puțin din carbonat de mangan și la suprafață din oxizi de mangan. Este compact, casant, foarte dur, cu structură granulară microcristalină și textură masivă sau șistoasă. Culoarea brună este imprimată de spessartin, cea roză de rodonit și cea neagră de oxizi secundari. În cazul apariției dannemoritului se remarcă un luciu mătășos.

În funcție de predominanța și asociația componentilor mineralogici s-a stabilit existența a două tipuri principale, cu tipuri de trecere între ele.

Tipul predominant este cel silicatat cu subtipurile spessartinic și rodonitic; tipul subordonat este cel carbonatat. Față de asociația mineralogică și predominanța componentilor s-au separat următoarele parageneze :

- Spessartin, cuarț, dannemorit, magnetit și uncori apatit ;
- Rodonit-piroxmagit, spessartin, dannemorit, magnetit ± apatit ;
- Spessartin, rodonit-piroxmagit, dannemorit, knobellit, rodocrozit, apatit, magnetit ;
- Rodocrozit, spessartin, magnetit ± dannemorit și apatit ;
- Rodocrozit, spessartin, dannemorit, rodonit, piroxmagit, magnetit ± apatit.

În urma analizării majorității probelor din câteva foraje, s-au stabilit variațiile cantitative ale mineralelor componente (pl. VI).



Grupînd pe tipuri aceste minerale rezultă că predomină silicații (63,5—76,3%) și subordonat apare și carbonat (8,00—19,70%). Față de repartiția acestor lucrări pe sectoare se remarcă prezența minereului silicatat în proporții mai mari la Tîlva Bobului, în timp ce la Valea Fierului apare în proporții mai mici, în schimb dezvoltîndu-se și minereul carbonatat.

**Considerații asupra chimismului minereului de mangan.** Compoziția chimică a minereului de mangan de la Delinești variază în funcție de proporția în care participă mineralele componente. Fiind un zăcămint sedimentogen, fiecare lentilă poate să difere de cele învecinate. Pot interveni variații chiar în interiorul aceleiași lentile, atunci cînd apar alternanțe de silicați, carbonat sau cuarț. De asemenea, pot să apară variații și în cazul unei repartiții neuniforme a mineralelor componente în cadrul aceleiași lentile. Deși problema compoziției chimice a fost pusă în discuție de M. S a v u l și V. I a n o v i c i (1958), prin efectuarea unui număr însemnat de analize chimice în faza de explorare, am avut posibilitatea să adîncim această problemă <sup>1)</sup>.

Minereul de mangan de la Delinești este constituit din următorii componenți:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  și S. Mai apar și alți componenți minori, însă aceștia nu intră în discuție.

*Conținutul în  $\text{SiO}_2$ .* Bioxidul de siliciu participă la compoziția minereului în medie cu 38%, limitele extreme fiind cuprinse între 19% și 58%. Acesta rezultă din cuarț liber și  $\text{SiO}_2$  în rețeaua silicaților — în cazul conținuturilor ridicate — și numai în  $\text{SiO}_2$  din rețeaua silicaților în cazul conținuturilor normale.

Curbele de frecvență (fig. 9) construite pe baza analizelor chimice din sectoarele Valea Fierului, Tîlva Bobului și Măgura Mică indică unele variații pe direcție, de la NE către SW. La Valea Fierului minereul are un caracter mai puțin silicios decît în celelalte sectoare pus în evidență prin existența maximului de frecvență cuprins între 30%, și 40%  $\text{SiO}_2$  pe deoparte și prin existența unui număr mai redus de analize cu conținuturi ridicate în  $\text{SiO}_2$  decît numărul de analize cu conținuturi mici.

Minereul de la Măgura Mică în schimb este mai silicios, fapt care rezultă din existența maximului de frecvență situat între 40% și 45%  $\text{SiO}_2$  și din numărul mai mare de rezultate cu conținuturi ridicate în  $\text{SiO}_2$  față de cele cu conținuturi scăzute. În această situație minereul de la

<sup>1)</sup> Ținem să mulțumim și pe această cale prof. V. I a n o v i c i pentru prețioasele îndrumări pe care ni le-a dat.



Tilva Bobului se situează într-o situație intermediară, conținutul lui imprimând caracterul general, al zăcămintului de la Delinești prin numărul ridicat de analize chimice (fig. 10).

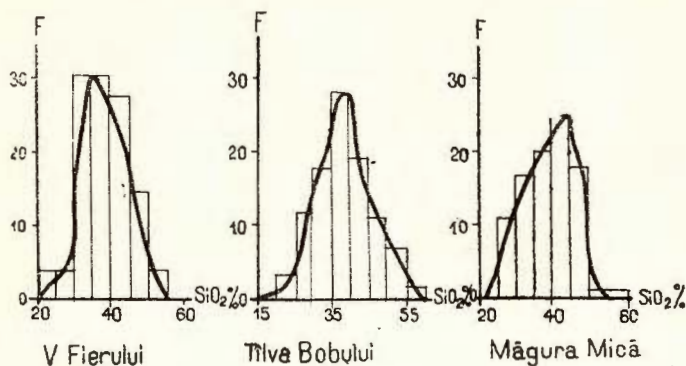


Fig. 9. — Curbele de frecvență % pentru  $\text{SiO}_2$  ale celor 3 sectoare de la Delinești.

Courbes de fréquence % pour  $\text{SiO}_2$  des trois secteurs de Delinești.

Făcînd o legătură între aceste observații și datele geologice anterioare, se constată că în partea de NE, unde numărul strateleor lenticulare este mai mare și unde predomină cuarțitele, conținutul minereului în  $\text{SiO}_2$  este mai scăzut decît către SW la Măgura Mică unde numărul lentilelor este mai redus. În această situație aportul de  $\text{SiO}_2$  este legat de intensitatea erupțiilor submarine preconizate și de H. S a v u (1964).

Îmbogățirea apei marine în  $\text{SiO}_2$  coloidal, în anumite perioade, a determinat depunerea silicei și a gelului silico-mangano-feruginos. Factorii de oxido-reducere, conexați cu adîncimea și relieful submarin, au jucat un rol principal în repartitia bioxidului de siliciu în timpul procesului de depunere.

*Conținutul în MnO.* Manganul intră în constituția minereului în rețeaua silicaților și carbonatului. În funcție de compoziția chimică a silicaților și de proporția în care participă carbonatul de mangan, conținutul în MnO variază între 7,78% și 38%.

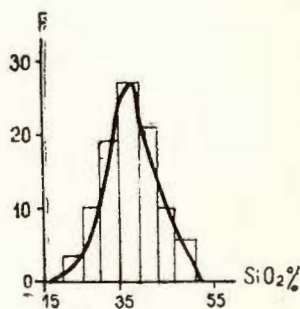


Fig. 10. — Curba de frecvență % pentru  $\text{SiO}_2$  zăcămintul Delinești.

Courbe de fréquence pour le gisement de Delinești.



Curbele de frecvență construite pentru cele 3 sectoare (fig. 11) oglindesc că intervalele de maximă frecvență nu sînt uniforme; în Valea Fierului și Tîlva Bobului frecvența maximă este situată între 25% și

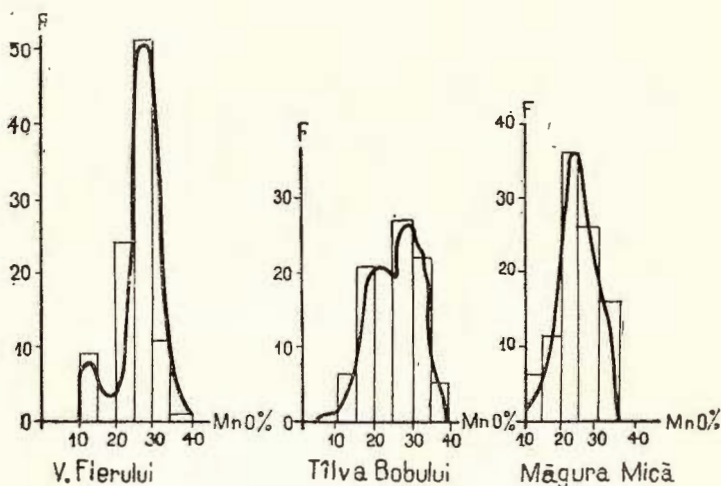


Fig. 11. — Curbele de frecvență % pentru MnO ale celor 3 sectoare de la Delinești.

Courbes de fréquence % pour le MnO des trois secteurs de Delinești.

30% MnO, iar pentru Măgura Mică între 20% și 25%, deci un conținut mai ridicat în MnO către NE și mai scăzut către SW. Acestea scot în relief o variație în procesul de depunere a manganului, în sensul că spre NE au existat perioade cu condiții favorabile acumulării carbonatului la un pH ridicat și un Eh slab față de zona de la Măgura unde carbonatul este aproape absent.

Rolul erupțiilor submarine se resimte și aici prin aportul de CO<sub>2</sub> în condiții de pH ridicat. Un aport în formarea ritmurilor de depunere probabil că l-au avut și curenții de fund.

*Raportul între conținutul de SiO<sub>2</sub> și MnO.* Fenomenul de interdependență dintre SiO<sub>2</sub> și MnO a fost relevat de M. Savu și V. Iancovici (1958). Numărul de analize mult mai mare folosit de noi oglindește același fenomen. Ceea ce se poate spune în plus, este faptul că cca 80% din aceste analize se încadrează în limitele fenomenului de interdependență și numai 20% din cazuri se abat de la această regulă. Aceste abateri corespund fie excesului unuia dintre cei doi componenți (pl. VII),



fie intervenției unui al treilea component. Aceste cazuri au valori șterse în zona intervalelor de maximă frecvență, însă pot avea influențe către extremități unde numărul cazurilor este mai redus.

Interdependența dintre bioxidul de siliciu și oxidul de mangan este legată de procesele de formare inițială a depozitelor premetamorfice, în condițiile aportului de material vulcanogen.

*Conținutul în FeO.* Fierul intră în constituția minereului de mangan de la Delinești în rețeaua silicaților și sub formă de oxid (magnetit). Sporadic mai pot să apară și cristale izolate de pirită. Oxidul de fier este cuprins între următoarele limite: 5,10% și 18,55%. Curbele de variații pe sectoare (fig. 12) oglindesc un maxim de frecvență cuprins între 7,5% și 12,5% pentru sectorul Măgura Mică. Rezultă astfel, o tendință de creștere a conținutului în fier în minereul de mangan de la Delinești de la NE către SW. Începînd din valea Strejești către SW se resimte aportul de fier în măsură mai mare. Probabil că în această zonă, unde aportul erupțiilor submarine este mai restrîns, aportul continental să fie

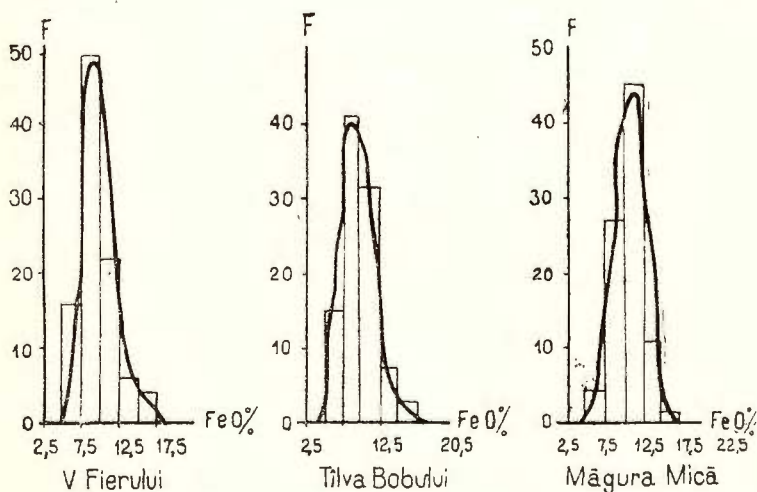


Fig. 12. — Curbele de frecvență % pentru FeO ale celor 3 sectoare de la Delinești.

Courbes de fréquence % pour le FeO des trois secteurs de Delinești.

mai evident. Între  $\text{SiO}_2$  și FeO nu se poate întrevădea un raport de interdependență, decât în cazuri sporadice (pl. VII). Ar rezulta de aici că fierul s-a depus independent și are o origină diferită de a manganului



și silicei, pe de o parte, iar pe de altă parte așa cum arată B e t e h t i n (după M. S a v u l și V. I a n o v i c i, 1958), fierul din oxizi se combină mai greu cu silicea în procesul de metamorfism decât manganul din oxizi. Pe această cale se poate explica prezența magnetitului sub formă de șlire în alternanță cu silicații sau sub formă de cristale diseminate în masa silicaților. Au fost întâlnite cazuri când magnetitul s-a concentrat în cuiburi cu diametrul de câțiva milimetri.

Analizînd raportul dintre FeO și MnO s-a ajuns la concluzia că nu sînt cazuri de interdependență decît în mod sporadic, fapt care ne conduce mai departe la concluzia că fierul s-a depus independent de MnO și SiO<sub>2</sub> în procesul de sedimentare. Acolo unde conținutul în fier atinge valori mai mari, se constată o descreștere a celorlalți componenți în măsură egală.

*Conținutul în CaO.* Oxidul de calciu apare în minereul de la Delinești legat de carbonatul de mangan (rodocrozit) și joacă un rol subordonat în compoziția minereului. Limitele între care variază CaO sînt :

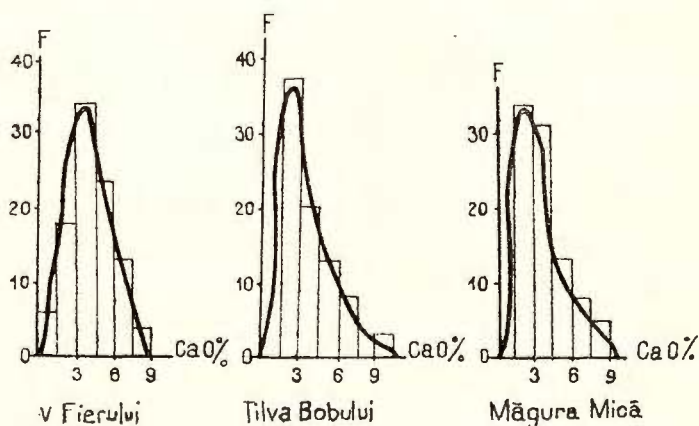


Fig. 13. — Curbele de frecvență % pentru CaO ale celor trei sectoare de la Delinești.

Courbes de fréquences % pour le CaO des trois secteurs de Delinești.

0,20% și 11,85%. Curbele de frecvență construite pentru cele trei sectoare ale zăcămintului (fig. 13) oglindesc o frecvență maximă a conținuturilor în CaO pe intervalul 3,0—4,5% pentru minereul din Valea Fierului și 1,5—3,0% pentru cel de la Tîlva Bobului și Măgura Mică, ceea ce indică un conținut mai ridicat în CaO la Valea Fierului față de celelalte două sec-





toare. Partea descendentă a curbelor indică o descreștere treptată a conținutului în CaO din acest minereu.

În urma analizării raportului dintre CaO și ceilalți componenți, (pl. VII) se constată că valorile mari și foarte mari de oxid de calciu sînt compensate în general prin SiO<sub>2</sub> și sporadic prin SiO<sub>2</sub> și Mn. Este și normal că în cazul apariției carbonatului conținuturile în CaO și MnO să fie mai ridicate și în schimb SiO<sub>2</sub> să fie în cantitate mai mică.

*Conținutul în P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.* Fosforul apare în minereul de mangan de la Delinești legat de apatit care poate să ajungă la anumite nivele pînă la 3% din masa rocii. Conținutul în P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> în funcție de prezența sau absența apatitului variază de la unități clarkeice pînă la 1,4%. Curbele de frecvență întocmite pentru cele trei sectoare (fig. 14) semnaleză prezența lui P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> în procente de zecimi de unități. Valorile de maximă frecvență se situează pe același interval (0,4—0,6% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

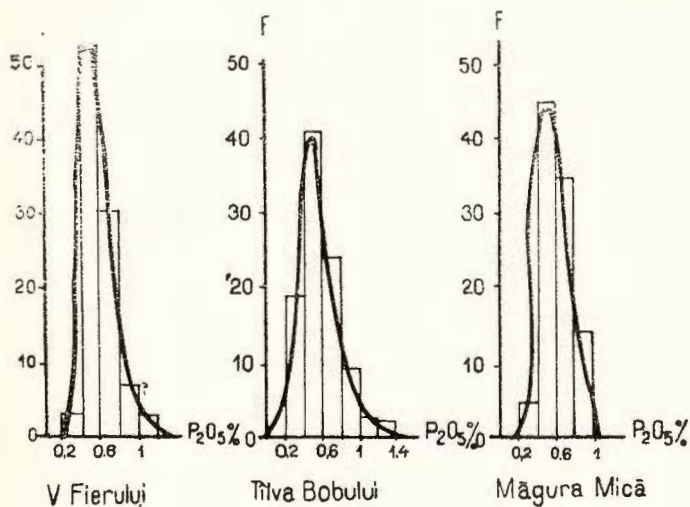


Fig. 14. — Curbele de frecvență % pentru P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ale celor trei sectoare de la Delinești.

Courbes de fréquence % pour P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> des trois secteurs de Delinești.

*Conținutul de sulf.* Sulful participă în cantități mici în masa mine-reului de mangan, de la unități clarkeice pînă la 6%. El este legat de prezența piritei care se găsește în minereu sub formă de cristale cubice diseminate în masa lui sau sub formă de filoane secundare. Curbele de frecvență (fig. 15) arată că peste 75% din cazuri se plasează între valori clar-



keice și 0,5% S, în timp ce restul de 25% constituie cazurile aberante, determinate fie de prezența unor concentrații de pirită în depozitul pre-metamorfic, fie de prezența unor filoane de pirită secundară.

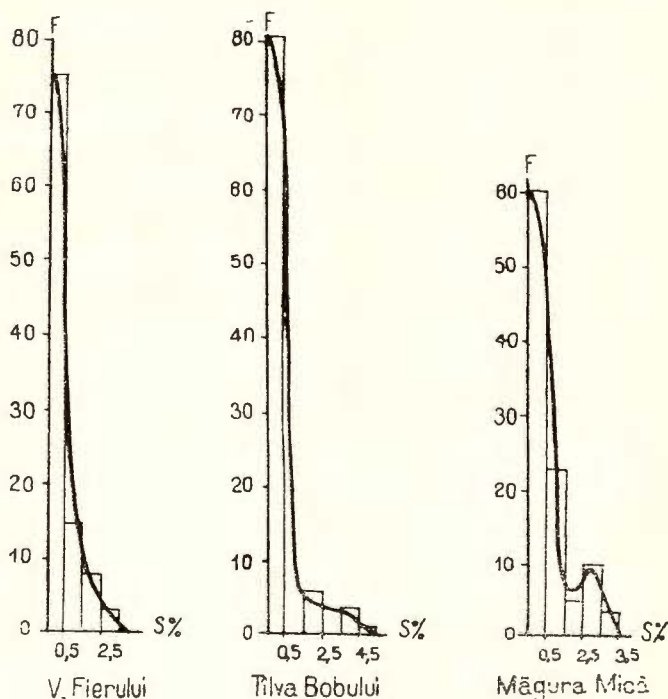


Fig. 15. — Curbele de frecvență % pentru S ale celor trei sectoare de la Delinești.

Courbes de fréquence % pour le S des trois secteurs de Delinești.

#### CONCLUZII

În urma analizării situației zăcămintului de mangan de la Delinești sub aspectul modului de prezentare, al compoziției mineralogice și al compoziției chimice se pot releva câteva caracteristici principale :

1. Zăcămintul de mangan are formă lenticular-stratificată și se găsește în alternanță cu roci cuarțitice și mai rar cu micașisturi sau gnaise. Grosimea lentilelor variază de la câțiva centimetri pînă la maximum 30 m, iar extinderea în spațiu a acestora variază de la câțiva zeci de centimetri pînă la ordinul sutelor de m. În cadrul complexului manganifer se constată o frecvență mai mare a lentilelor în zona nord-estică (Valea Fierului



și Tilva Bobului) unde au și grosimile cele mai mari și o descreștere treptată către SW unde se grupează pe nivele și au grosimi și extinderi mai reduse.

2. În compoziția minereului de mangan participă în cea mai mare parte silicați de mangan și fier, într-o mică măsură și carbonat de mangan. Alternanța unor pături cu compoziție mineralogică diferită, a determinat structurile tipice rubanate.

În funcție de proporția în care apar mineralele componente, s-a constatat frecvența cea mai mare a carbonatului de mangan la Valea Fierului și reducerea lui către SW. În general predomină tipul silicatat, începând de la Tilva Bobului către SW.

3. Din analiza repartiției componentelor chimici și ai relațiilor dintre ei, s-a constatat că există câteva aspecte specifice acestui zăcămint, care se pot corela și cu datele geologice și petrografice. Astfel se constată o proporție ridicată a bioxidului de siliciu, care imprimă caracterul silicios al acestui minereu. De asemenea, se constată o proporție redusă a oxidului de mangan. De obicei între  $\text{SiO}_2$  și  $\text{MnO}$  există o legătură strinsă de interdependență. Apariția conținuturilor mai ridicate în  $\text{MnO}$  sînt legate de apariția ridicată a  $\text{CaO}$ , care este determinată de prezența carbonatului de Mn. Fierul apare ca un component constant, independent și atunci cînd apare în proporții mai mari se individualizează sub forma de magnetit.

Pe direcția zăcămintului, componenții respectivi suferă mici variații în sensul că  $\text{CaO}$  și  $\text{MnO}$  descresc de la NE către SW, în timp ce  $\text{SiO}_2$  și  $\text{FeO}$  cresc de la NE către SW.

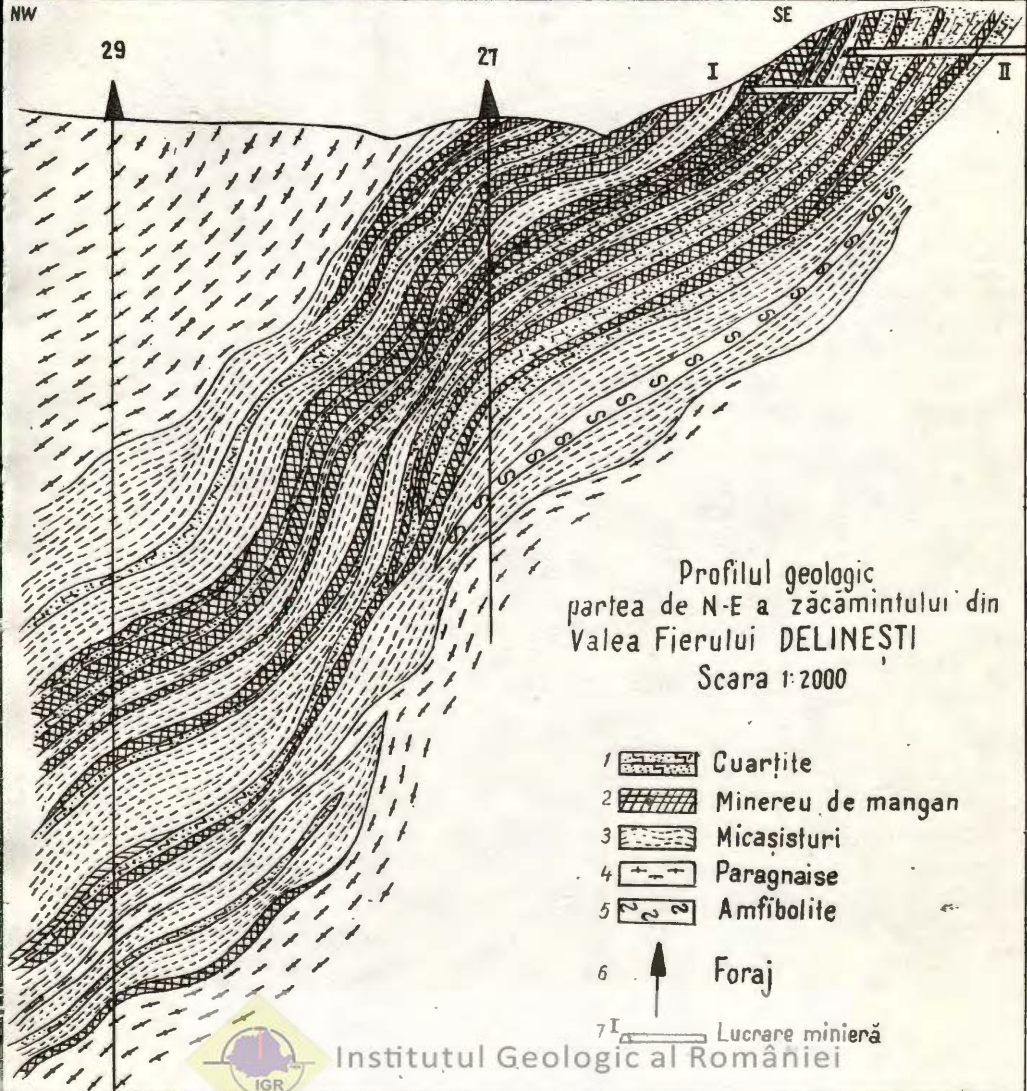
Aceste date de ordin chimic confirmă părerea lui H. S a v u (1964), că aceste zăcăminte ar fi legate de aportul unor erupții submarine și ne permit ca să precizăm că în bazinul de sedimentare inițial procesul de depunere a evoluat cu unele diferențe în partea de NE față de cea de SW, respectiv un aport mai substanțial și mai îndelungat al erupțiilor submarine cu formarea de cuarțite și lentile mai numeroase și mai mari de minereu în care apare și carbonat de Mn în partea de NE față de cea de la SW, unde aportul terigen este mai substanțial, iar aportul vulcanogen apărînd numai ca efect al unor episoade intermitente.



## BIBLIOGRAFIE

- Drăghici C. (1964) Contribuțiuni la studiul silicaților de mangan și fier din Munții Sebeșului. *Com. Geol. Stud. tehn. econ. Seria A*, 6.
- Giuşcă D. (1962) Contribuțiuni la studiul mineralogic al zăcămintelor de mangan de la Răzoare și Delinești. *Stud. Cercet. Geol.* VII/3-4.
- Ianovici V. (1956) Sur les gisements de mineral de manganèse de la Roumanie. Symposium sur les gisements de mineral de manganèse. *Travaux du XX-ème Congrès international géologique de Mexico*.
- Krumbein W. C. Garrels R. M. (1952) Origin and classification of chemical sediments in terms of pH and oxidation-reduction potential. *Jour. of Geology*, 60, 1.
- Pavelescu L. (1955) Considerații mineralogice asupra unor sisturi de silicați de mangan și fier din Munții Sebeș. *Comunic. Ac. R.P.R.* V, 2.
- Papp K. (1919) Die Eisenerz u. Kohlenvorräte des Ungarischen Reiches. Budapest.
- Roșca L. (1954) Comunicare preliminară asupra cercetărilor geologice și petrografice din Regiunea Munților Semenic de Nord D. S. *Com. Geol.* XXXVIII.
- Savul M., Ianovici V. (1957) Chimismul și originea rocilor cu mangan din cristalnul Bistriței. *Bul. Ac. R.P.R., seria Geol. Geogr.* II, 1.
- Savul M., Ianovici V. (1958) Chimismul rocilor cu mangan din Carpații Orientali și Meridionali din R.P.R. *Stud. Cercet. Geol.* III, 1-2.
- Savu H. (1962) Contribuții la cunoașterea sisturilor cu mangan din regiunea Delinești (Munții Semenic). *D.S. Com. Geol.* XLVI.
- Savu H., Gheorghită I., Vasilescu Al., Băloiu-Fărcășan Maria (1964) Geologia și petrografia părții de nord a munților Semenic. *An. Com. Geol.* XXXIV, 1.
- Schroekenstein F. (1870). Die geologischen Verhältnisse des Banater Montan-Distriktes. *A. Magy. Földt. munk.* Budapest.
- Stănculescu Gh., Landes V., Ilina I., Flexer Sebastian (1960) Studii în legătură cu fabricarea feromanganului de calitate din minereuri de mangan sărace, silicioase și fosforoase. *Cerc. metalurgice și minere*, 2 Publ. tehn. ASIT.
- Şatskii N. S. (1955) Formațiunile manganifere și metalogenia manganului. *An. Rom. Sov. Geol. Geogr.*, 1.



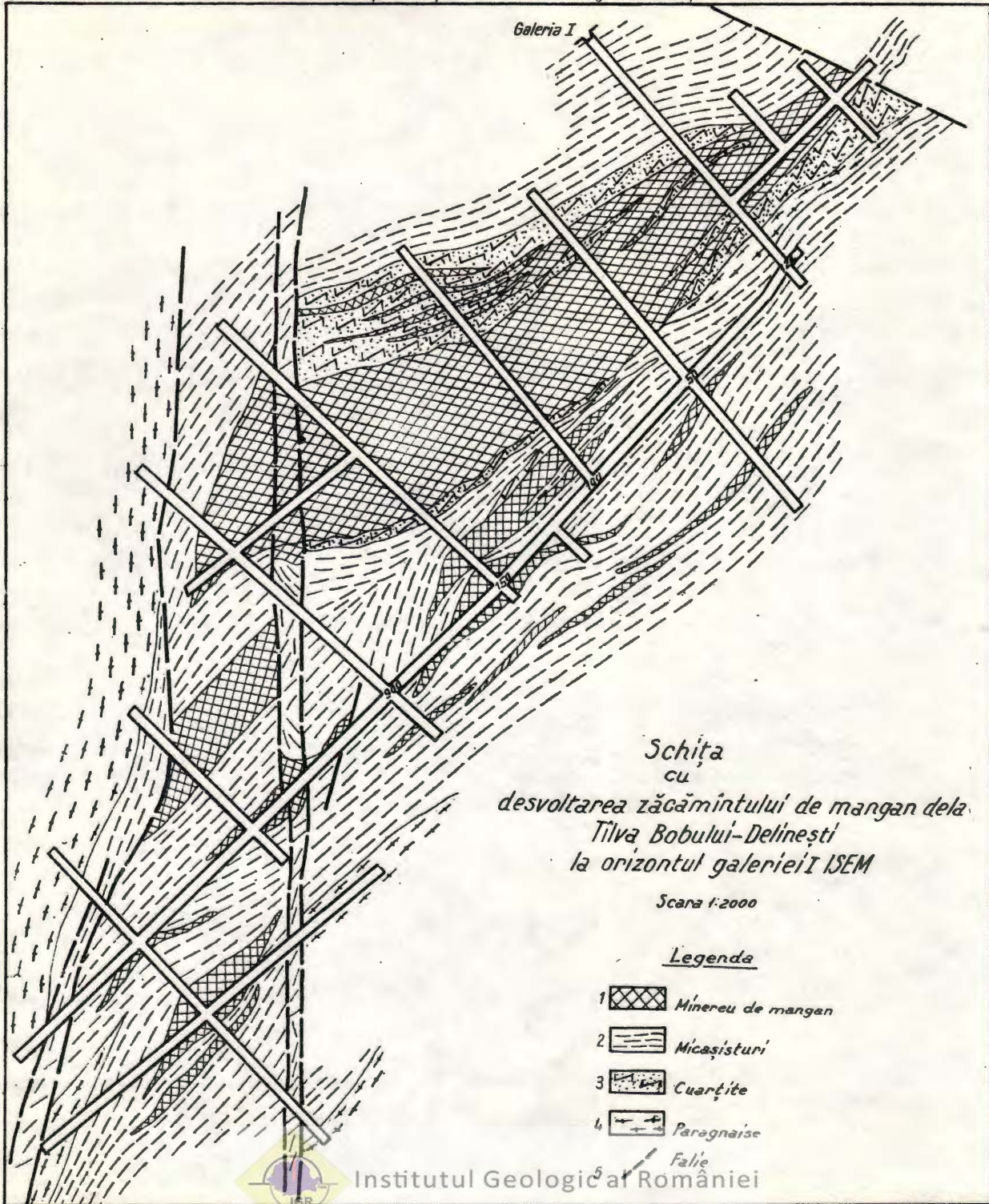


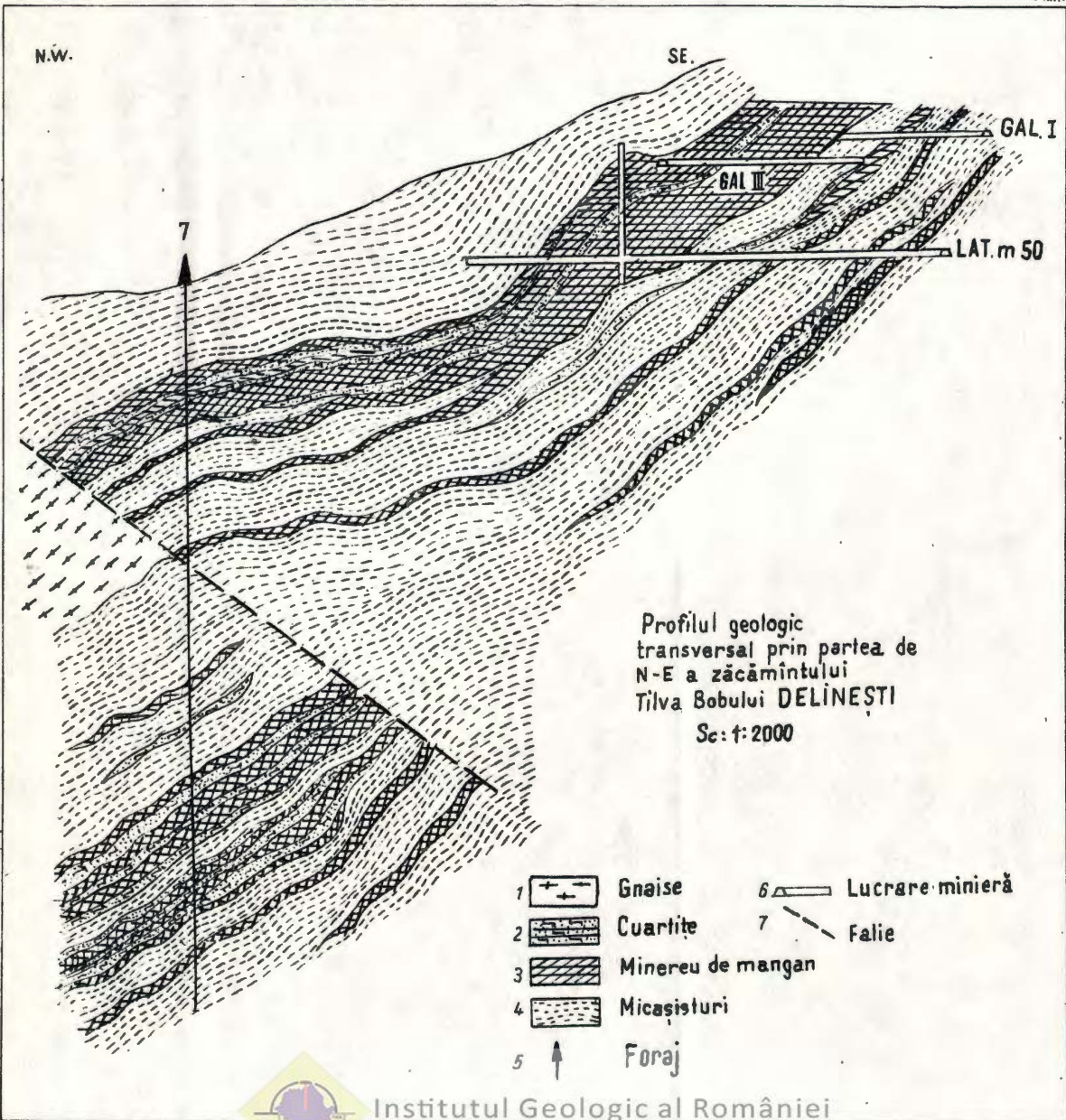
Profilul geologic  
 partea de N-E a zăcămintului din  
 Valea Fierului DELINEȘTI  
 Scara 1:2000

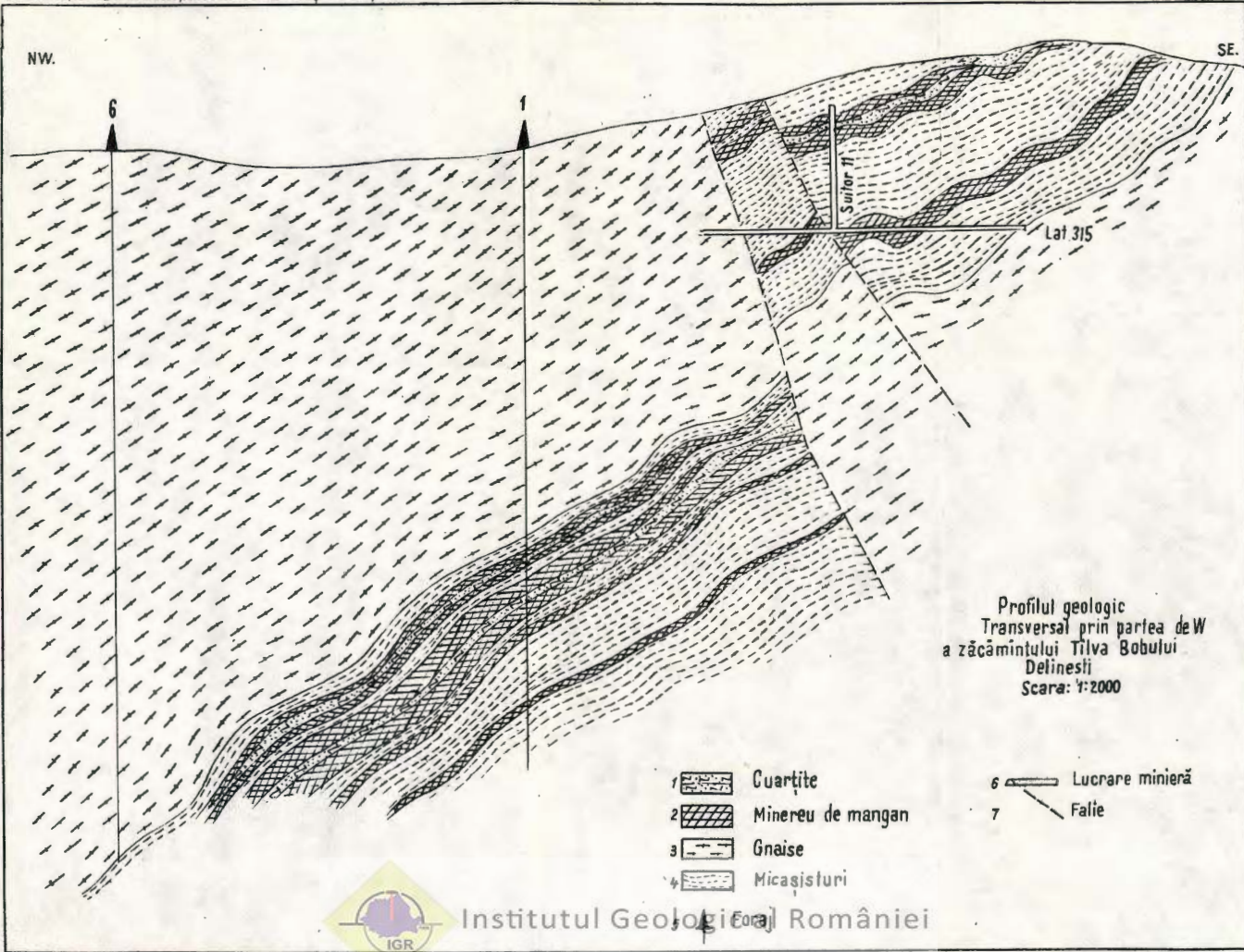
- 1 Cuarțite
- 2 Minereu de mangan
- 3 Micașisturi
- 4 Paragneise
- 5 Amfibolite
- 6 Foraj
- 7I Lucrare minieră







Institutul Geologic al României









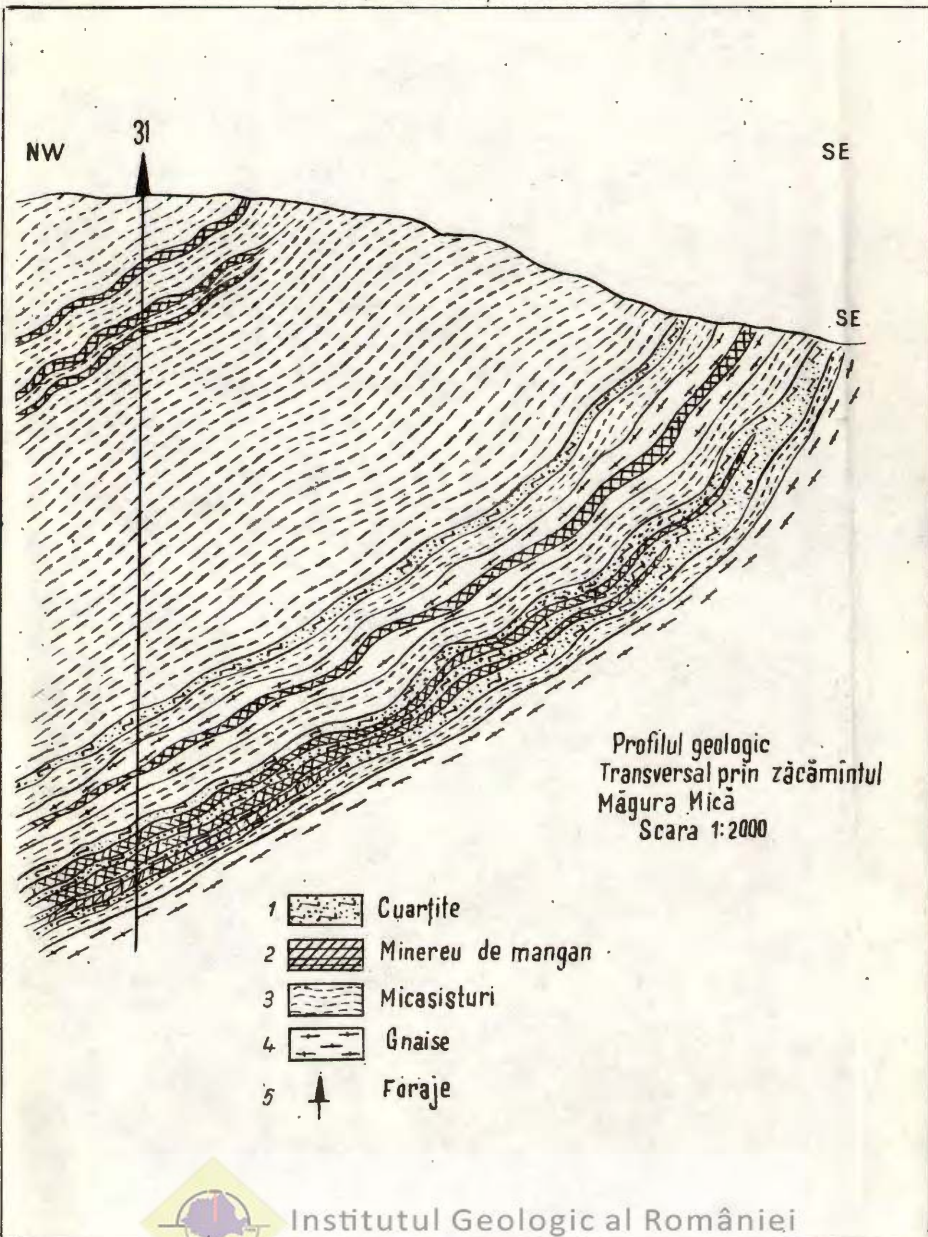
Profilul geologic  
 Transversal prin partea de W  
 a zăcămintului Tilva Bobului  
 Delinești  
 Scara: 1:2000

- 1  Cuarțite
- 2  Minereu de mangan
- 3  Gnaise
- 4  Micasisturi

- 6  Lucrare minieră
- 7  Falie

Institutul Geologic al României

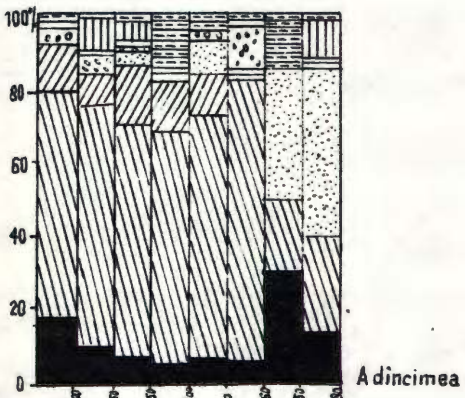




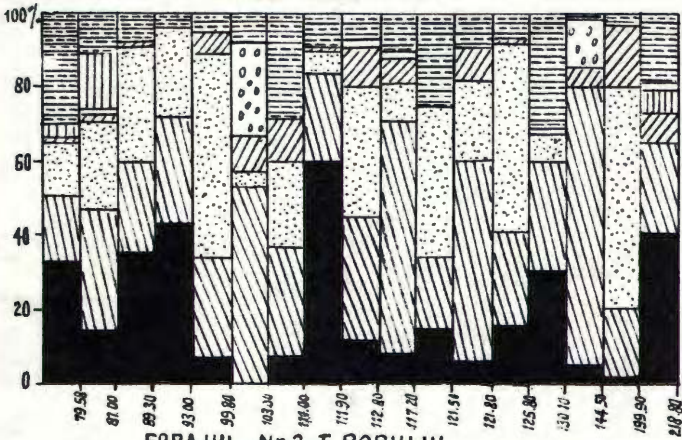
Institutul Geologic al României

VARIATIA CANTITATIVĂ A MINERALELOR DIN MINEREUL DE MANGAN DELA TÎLVA - BOBULUI ȘI V. FIERULUI DELINEȘTI

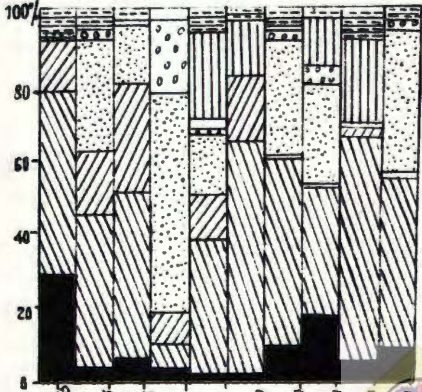
FORAJUL Nr 7 T. BOBULUI



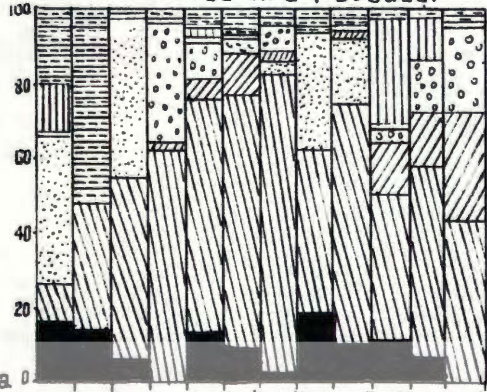
FORAJUL Nr. 22 V. FIERULUI



FORAJUL Nr. 1 T. BOBULUI

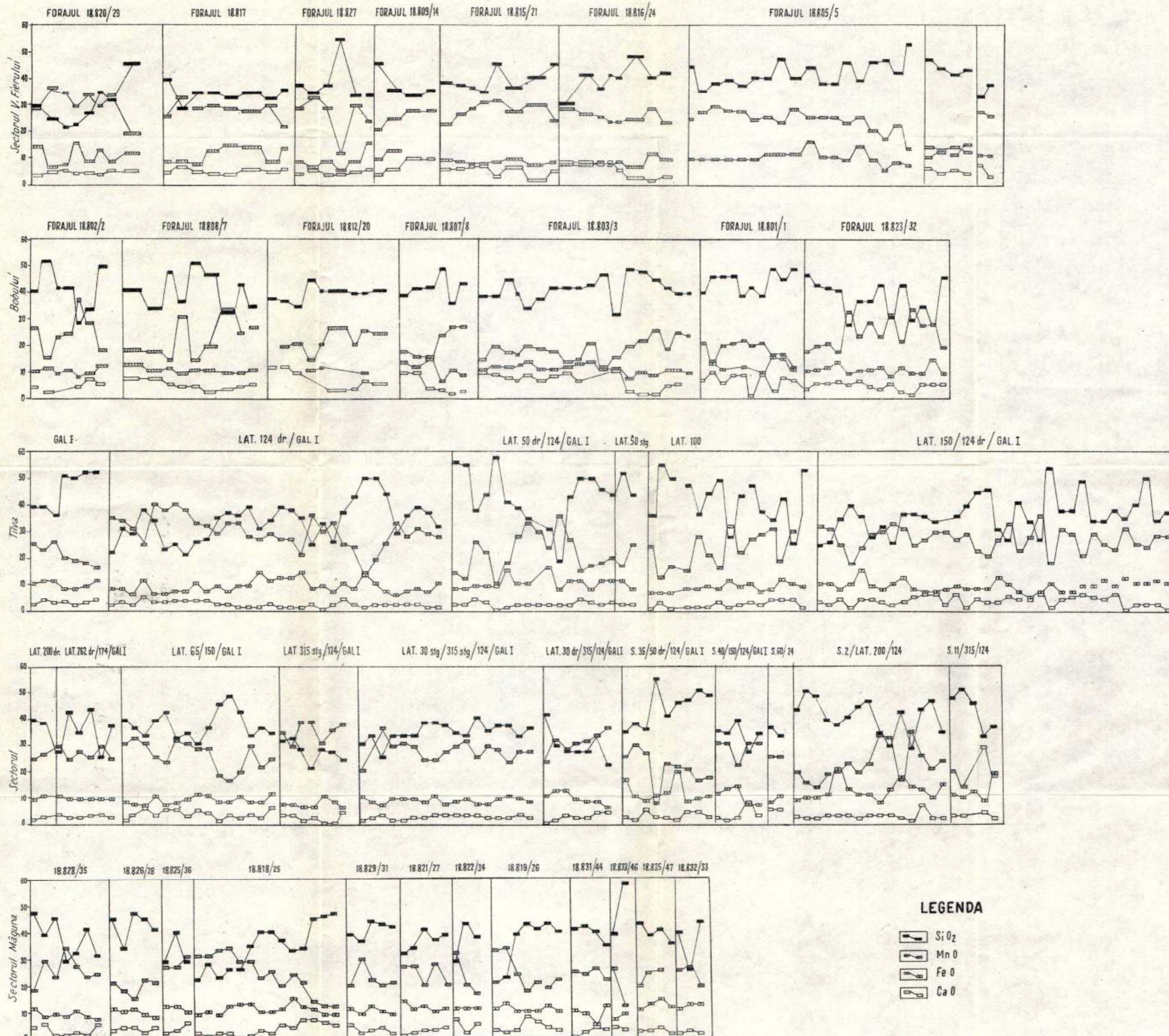


FORAJUL Nr 2 T. BOBULUI



- 1 Carbonat
- 2 Spessartin
- 3 Radonit - pirox mangit
- 4 Dannemorit
- 5 Cuarț
- 6 Diverse
- 7 Magnetit
- 8 Apatit

## DIAGrameLE VARIAȚIEI COMPONENTILOR PRINCIPALI AI ZĂCĂMINTULUI DE MANGAN DE LA DELINEȘTI



## CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DU GISEMENT DE MANGANÈSE DE DELINEȘTI (BANAT)

PAR

C. N. DRĂGHICI, GEORGETA HRISTESCU, MARIA SBARCEA

(Résumé)

---

L'ouvrage envisage des aspects concernant la géologie, la pétrographie et le chimisme du minerai de manganèse de Delinești. La zone de schistes cristallins à lentilles stratiformes de minerai de manganèse qui est orientée NE—SW s'étend entre Valea Fierului et Poiana Finetului.

Les lentilles de minerai de manganèse, qui alternent avec des roches quartzitiques et, par endroits, avec des micaschistes ou gneiss, ont une extension variable quant à la direction et au pendage, et des épaisseurs également variables. Le complexe manganésifère a été affecté par quelques failles transversales. Au moyen des critères morphologiques ou tectoniques nous y avons séparé plusieurs secteurs : Valea Fierului, Tilva Bobului, Măgura Mică, Măgura Mare, Tilva Socului et Poiana Finetului.

Les lentilles de la Valea Fierului s'étendent le long de 450 m et sur 200 m environ en profondeur ; leur nombre varie de deux à dix. Le complexe manganifère de Tilva Bobului a été séparé par une faille en deux compartiments. Dans le compartiment oriental (élevé) les lentilles de minerai se développent à la surface le long de 400 m environ, leur nombre varie entre 3 et 9 et leurs épaisseurs sont comprises entre 0,10 m et 30 m. Dans le compartiment occidental (affaissé) les lentilles de minerai — entre 5 et 10 — ont des épaisseurs entre 0,70 m et 7,70 m.

Dans le complexe manganésifère de Măgura Mică, Măgura Mare, Tilva Socului et Poiana Finetului le minerai se développe sous la forme de lentilles dont les épaisseurs et le nombre vont décroissant.

Le minerai de manganèse est constitué de silicates de manganèse et de fer et de carbonate de manganèse ; les oxydes de manganèse apparais-



sent à la surface. Le principal type de minerai est le silicate à deux sous-types : l'un à spessartine et l'autre à rhodonite. Le second type est celui carbonaté.

L'étude du matériel a établi les paragenèses minéralogiques dont celles à spessartine, rhodonite et rhodocrosite sont prédominantes. En outre, d'autres minéraux apparaissent encore : le dannémorite, le quartz, la magnétite, l'apatite.

Les composants principaux sont  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  et S.

La teneur moyenne en  $\text{SiO}_2$  est de 38 %, variant entre 19 % et 58 %. Les courbes de fréquence indiquent une variation de la zone de fréquence maximum par secteurs ; Valea Fierului 30—40 %  $\text{SiO}_2$ , Tilva Bobului 35—40 %  $\text{SiO}_2$  et Măgura Mică 40—45 %  $\text{SiO}_2$ . Cela suppose l'existence d'un minerai moins siliceux à Valea Fierului et plus siliceux à Măgura Mică ; à Tilva Bobului il a un caractère intermédiaire.

La teneur en  $\text{MnO}$  varie entre 7,78 % et 38,00 %. Les courbes de fréquence dénotent que les maxima de fréquence sont situés sur des intervalles différents (25—30 %  $\text{MnO}$  pour Valea Fierului et Tilva Bobului et 20—25 % pour Măgura Mică) et mettent en évidence pour le gisement de Valea Fierului une teneur plus riche en manganèse à cause des conditions locales de formation différentes par rapport au reste de la zone. Le rapport entre la teneur en  $\text{SiO}_2$  et  $\text{MnO}$  reflète une relation étroite entre les deux composants pour environ 80 % des cas. Pour le reste de 20 % intervient soit la teneur plus élevée de l'un des composants au détriment de l'autre, soit un autre composant.

L'interdépendance entre le  $\text{SiO}_2$  et le  $\text{MnO}$  est liée aux processus de formation initiale, puisqu'il s'agit d'un apport de  $\text{SiO}_2$  et  $\text{MnO}$  mis sur le compte d'éruptions sous-marines.

La teneur en  $\text{FeO}$  varie entre 5, 10 % et 18,55 %. Les courbes de fréquence indiquent une tendance d'accroissement de l'oxyde de fer du NE vers le SW.

La teneur en  $\text{CaO}$  est liée au carbonate de manganèse (rhodocrosite) et varie entre 0,20 % et 11,85 %. Les courbes de fréquence indiquent une teneur plus élevée en carbonate pour le minerai de Valea Fierului. La teneur en  $\text{P}_2\text{O}_5$  est liée à l'apatite. Dans les cas les plus fréquents elle varie entre 0,4 % et 0,8 %.

La teneur en S est très réduite, n'atteignant, dans la plupart des cas, que 0,5 % ; ce n'est que dans des cas isolés que nous enregistrons 6 %.



## EXPLICATIONS DES PLANCHES

Planche I

Coupe géologique au NE du gisement de Valea Fierului — Delinești.

1, quartzites; 2, minéral de manganèse; 3, micaschistes; 4, paragneiss; 5, amphibolites; 6, forage; 7, travail minier.

Planche II

Esquisse du développement du gisement de manganèse de Tilva Bobului-Delinești, à l'horizon de la galerie I ISEM.

1, minéral de manganèse; 2, micaschistes; 3, quartzites; 4, paragneiss; 5, faille.

Planche III

Coupe géologique transversale par le NE du gisement Tilva Bobului—Delinești.

1, gneiss; 2, quartzites; 3, minéral de manganèse; 4, micaschistes; 5, forage; 6, travail minier; 7, faille.

Planche IV

Coupe géologique transversale par l'W du gisement Tilva Bobului—Delinești.

1, quartzites; 2, minéral de manganèse; 3, gneiss; 4, micaschistes; 5, forage; 6, travail minier; 7, faille.

Planche V

Coupe géologique transversale par le gisement de Măgura Mică.

1, quartzites; 2, minéral de manganèse; 3, micaschistes; 4, gneiss; 5, forages.

Planche VI

Variation quantitative des minéraux du minéral de manganèse de Tilva Bobului et Valea Fierului — Delinești.

1, carbonate; 2, spessartine; 3, rhodonite-pyroxmangite; 4, dannemorite; 5, quartz; 6, divers; 7, magnétite; 8, apatite.

Planche VII

Diagramme de la variation des principaux composants du gisement de manganèse de Delinești.



196334



Redactor : MIRCEA PAUCĂ  
Tehnoredactor și corector : LIGIA FOTE  
Traducători : A. RIMAN, L. BRĂILEANU  
Ilustrația : I. PETRESCU

---

*Dat la cules 1.VII.1966. Bun de tipar 10.III.1967. Tiraaj 750 ex.  
Hârtie Cartografică tip III Format 70×100/49. Coli de tipar 15.  
Comanda 231. Pentru biblioteci indicele de clasificare 55(058).*

---

Tiparul executat la întreprinderea poligrafică „INFORMAȚIA“  
str. Brezoianu nr. 23-25. București — România.



Institutul Geologic al României





Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

57,50



Institutul Geologic al României