

*Festis Valeriu 1967*

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA  
COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI  
INSTITUTUL GEOLOGIC

STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA E

*Hidrogeologie*

Nr. 7

STUDII DE HIDROGEOLOGIE



BUCUREŞTI  
1967



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

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

ÉTUDES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

---

SÉRIE E

*Hydrogéologie*

Nr. 7

ÉTUDES DE HYDROGÉOLOGIE

BUCAREST  
1967



Institutul Geologic al României

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA  
COMITETUL DE STAT AL GEOLOGIEI  
INSTITUTUL GEOLIC

STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

---

SERIA E

*Hidrogeologie*

Nr. 7

---

# STUDII DE HIDROGEOLOGIE



BUCUREŞTI  
1967



Institutul Geologic al României

## C O N T E N U

	Page.
E. Liteanu, M. Feru, M. Croitoru, E. Goliță, Venera Serbănescu, R. Todea, Rodica Todor-Sbenghe. Recherches géologiques et hydrogéologiques dans l'W de la Dépression Gétique (aire interfluviale de Jiu-Motru) . . . . .	53
E. Liteanu, A. Pricăjan, M. Mocanu. Recherches hydrogéologiques dans la delta du Danube . . . . .	85
T. Bandrabur. Observations géologiques et hydrogéologiques dans la zone de Tîrgu Secuiesc . . . . .	103
P. Marosi. Origine de la minéralisation des eaux pluviales de la plaine interfluviale Buzău – R. Sărat . . . . .	148
Gh. Vasilescu, Neonila Avramescu. Recherches géologiques dans le Bassin de Baraolt. . . . .	169



## C U P R I N S U L

	<u>Pag.</u>
E. Liteanu, M. Feru, M. Croitoru, E. Goliță, Venera Șerbănescu, R. Todea, Rodica Todor-Sbenghe. Cercetări geologice și hidrogeologice în partea de vest a depresiunii getice (interfluviul Jiu-Motru) . . . . .	7
E. Liteanu, A. Pricăjan, M. Mocanu, Cercetări hidrogeologice în Delta Dunării . . . . .	59
T. Bandrabur. Observații geologice și hidrogeologice în zona Tg. Seacuiesc . . . . .	87
P. Marosi. Originea mineralizării apelor freatici din cîmpia interfluvială Buzău – R. Sărăt . . . . .	105
Gh. Vasilescu, Neonila Avramescu. Cercetări hidrogeologice în bazinul Baraolt . . . . .	151





Institutul Geologic al României

CERCETĂRI GEOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE  
ÎN PARTEA DE VEST A DEPRESIUNII GETICE  
(INTERFLUVIUL JIU-MOTRU)

DE

EMIL LITEANU, MIRCEA FERU, MIHAI CROITORU, NATALIA GOLITĂ,  
EUGEN GOLITĂ, VENERA ȘERBĂNESCU, RADU TODEA  
și RODICA TODOR-SBENGHE<sup>1)</sup>

**Abstract**

Geological and Hydrogeological Researches in the Western Part of the Getic Depression (the Interfluve Jiu-Motru). The effectuated researches made evident the existence of several associations of fossil mollusca which, from the paleontological point of view, characterize the Upper Dacian, the Levantine and the Lower Villafranchian. The stratigraphic value of these associations is confirmed by the fact that the respective species of fossil mollusca are exclusively placed either under the 5th coal bed (Dacian) or between the 5th and 12th beds (Levantine) or between the 12th and the 15th beds (Lower Villafranchian). Contributions to the knowledge of the hydrogeological conditions of the underground water and of the water-bearing strata occurring between the various coal beds are brought.

**TABLA DE MATERII**

	Pag.
I Hidrografie și morfologie . . . . .	8
II Istoricul cercetărilor geologice . . . . .	11
III Geologia regiunii . . . . .	12
A) Dacianul . . . . .	13
B) Levantinul . . . . .	15
C) Cuaternarul . . . . .	19
1. Pleistocenul . . . . .	19
2. Holocenul . . . . .	27
IV Tectonica . . . . .	27

<sup>1)</sup> Întreprinderea de Prospecționi și Laboratoare — București, Calea Griviței nr. 64



V Hidrogeologie . . . . .	28
A) Strat acvifere de adîncime . . . . .	29
1. Strat acvifere situate sub stratul V de cărbune . . . . .	29
2. Stratul acvifer situat între stratele V—VI de cărbune . . . . .	31
3. Stratul acvifer situat între stratele VI—VII de cărbune . . . . .	32
4. Stratul acvifer situat între stratele VII—VIII de cărbune . . . . .	32
5. Strate acvifere situate între stratele VIII și X de cărbune . . . . .	33
6. Strate acvifere situate între stratele X și XII de cărbune . . . . .	34
7. Strate acvifere situate între stratele XII—XV de cărbune . . . . .	36
8. Strate acvifere situate deasupra stratului XV de cărbune . . . . .	37
B) Strate acvifere freaticice . . . . .	38
1. Stratele acvifere din aluviuurile luncilor . . . . .	38
2. Stratele acvifere localizate în depozite aluvionare de terase . . . . .	42
3. Acumulații acvifere în depozitele deluviale . . . . .	43
VI Considerații hidrochimice . . . . .	43
VII Concluzii . . . . .	44
Bibliografie . . . . .	49

Între anii 1959—1962 a fost cercetată în scopul stabilirii caracteristicilor hidrogeologice ale stratelor de cărbuni din Pliocenul dintre Jiu și Motru, o regiune delimitată la vest și sud de rîul Motru, la est de Jiu, iar la nord de o linie ce trece prin zona de confluență a rîului Tismana cu Jiul (La lucrările de teren au mai participat: Elena Croitoru, V. Mocanu, N. Năstase și I. Ochea).

În această regiune care însumează o suprafață de cca 900 km<sup>2</sup>, a fost executată și o cartare litologică foarte detaliată la scara 1 : 10.000 cu care ocazie a fost recoltată o bogată faună fosilă de moluște și mamifere, care ne-a permis să ajungem la concluzii stratigrafice importante.

Pentru corelarea strateelor de cărbuni și a strateelor acvifere, datele obținute prin cartarea de suprafață au fost completate prin cele obținute din forajele manuale, executate de Intreprinderea Prospecțiuni și Laboratoare și din forajele mecanice de explorare executate de către I.S.E.M.

## I. HIDROGRAFIE ȘI MORFOLOGIE

Întreaga regiune cercetată aparține bazinului hidrografic al rîului Jiu.

Jiul are în această regiune o direcție de curgere orientată de la NNW la SSE și colectează toate celealte ape curgătoare, fie direct, fie prin intermediul Tismanei, Jilțului sau Motrului.

Tismana colectează numai câteva văi din nordul regiunii, care pe porțiunea în care traversează depresiunea cu același nume, prezintă feno-



menul de maturizare, caracterizat prin încarcarea teraselor sub aluviunile actuale precum și prin apariția a numeroase zone de mlăștinire.

Cea mai mare porțiune a interfluviului Jiu-Motru este drenată de pîrul Jilț, format prin unirea mai multor văi și anume : Jilțul Mic, Jilțul Mare, Jilțul Slivilești, Hobița, Borăscu, care în denumirea locală poartă același nume de „Jilț” la care se adaogă de fiecare dată numele localității prin dreptul căreia trec (Jilțul Negomiru, Jilțul Drăgotești, Jilțul Cojmănești etc.).

O caracteristică a tuturor văilor principale care se unesc în pîrul Jilț, o constituie asimetria versanților, fiecare din aceste văi avînd versantul stîng abrupt, iar cel drept domol și prezentînd afluenți mai importanți numai pe partea dreaptă. Această asimetrie, comună de altfel și rîului Motru se inseră în tendința generală de deplasare a întregii rețele hidrografice spre sud-est, determinată de zona depresionară Filiași, care constituie o mare piață de adunare a apelor (în acest sector Jiul primește pe partea stîngă Gilortul, iar pe cea dreaptă Jilțul și Motrul).

Motrul, care scaldă partea de vest și sud a perimetrului cercetat, are o direcție de curgere orientată inițial nord-sud, schimbînd-o brusc începînd din dreptul localității Cătunele de Jos, de unde capătă o direcție orientată NW – SE pe care și-o păstrează apoi pînă la vîrsarea în Jiu.

Văile afluențe Motrului pe partea stîngă, cu rare excepții (valea Ploștinei, valea Stîngăceaua) sunt foarte scurte și fără însemnatate.

Din punct de vedere morfologic, regiunea aparține zonei de platformă a depresiunii getice, caracterizată în această parte printr-un relief colinar, cu văi largi și adânci. Culmile au o orientare generală dirijată de la NW spre SE și pornesc toate din D. Bujorăscu.

Altitudinile depășesc uneori 400 m în nordul regiunii, scăzînd treptat spre sud, unde rareori ating altitudinea de 300 m; altitudinea cea mai coborîtă a regiunii studiate este de 105–110 m (lunca Jiului în zona de confluență cu Motrul).

O unitate morfologică bine individualizată o constituie zona de terase și lunci ale Jiului, Motrului, Tismanei și Jilțului.

Cercetările efectuate de noi în interfluviul Jiu-Motru, cît și cele executate în regiunile învecinate, spre vest<sup>2)</sup> și est<sup>3)</sup> ne-au permis separarea mai multor nivele de terase.

<sup>2)</sup> M. Feru, M. Croitoru, Elena Croitoru, Venera Șerbănescu, E. Goliță, Natalia Goliță, N. Năstase. Prospecții hidrogeologice în zona Motru-Jilț. Raport 1960 — Arh. Com. Geol.

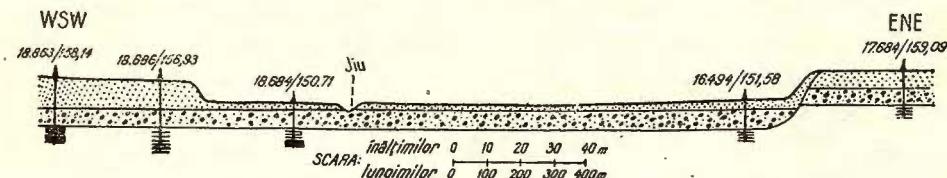
<sup>3)</sup> M. Feru, Ecaterina Schoverth, Venera Șerbănescu, E. Goliță, I. Ochea și R. Todea. Prospecții hidrogeologice în zona Jiu-Gilort (la nord de V. Cioiana). Raport 1961 — Arh. Com. Geol.

terasa veche ( $T_0$ ) cu o altitudine relativă de 70–85 m;  
 terasa înaltă ( $T_1$ ) cu o altitudine relativă de 45–55 m;  
 terasa superioară ( $T_2$ ) cu o altitudine relativă de 25–35 m;  
 terasa inferioară ( $T_3$ ) cu o altitudine relativă de 15–20 m;  
 terasa joasă ( $T_4$ ) cu o altitudine relativă de 5–10 m;

În regiunea cercetată, Jiul prezintă pe partea dreaptă numai patru nivele de terasă și anume: terasa veche, înaltă, superioară și inferioară; Motrul are pe partea stângă tot patru nivele de terasă: terasa înaltă, superioară, inferioară și joasă; Tismana prezintă aceleași nivele de terasă, iar Jilțul numai terasa inferioară.

Privitor la aria de dezvoltare a teraselor menționate, observăm că Jiul are terase bine individualizate pe partea dreaptă, numai din dreptul localității Fărcășești, spre sud pînă în apropierea confluenței Jilțului cu Jiul. În aval de această confluență, identificarea teraselor devine anevoieoașă, fie din cauza dispariției unora din ele, fie datorită eroziunii puternice la care au fost supuse.

Menționăm că pe partea stângă a Jiului, în dreptul localității Rovinari, se poate urmări și cel de al cincilea nivel de terasă și anume terasa joasă. Un nivel morfologic corespunzător a fost întîlnit în diverse sectoare și pe partea dreaptă a Jiului. După cum rezultă însă din datele forajelor I.S.E.M. executate în zona Roșia-Jiu, se constată că stratul de pietrișuri care ar putea reprezenta acumulările acestei terase este situat la aceeași cotă cu cel din lunca Jiului, spre deosebire de malul opus, unde denivelările morfologice îi corespund și o denivelare între acumulările lunci și cele ale terasei joase (vezi fig.). Din punct de vedere geologic deci, supra-



Profil prin lunca Jiului în dreptul localității Roșia-Jiu.  
 Coupe géologique à travers la plaine alluviale du Jiu à Roșia-Jiu.

fețele situate pe partea dreaptă a Jiului care ar putea fi atribuite terasei joase aparțin în realitate luncii, fiind constituite exclusiv din depozite aparținînd unor conuri de dejecție și din depozite deluvial-proluviale care în vecinătatea zonelor de contact cu unități morfologice mai vechi, depășesc frecvent 10 m grosime.

Motrul are sistemul de terase bine dezvoltat în special pe partea dreaptă. Pe partea stângă, Motrul are terase numai în partea de NW a

regiunii cercetate, acolo unde direcția lui de curgere este N—S. În aval de localitatea Cătunele de Jos, odată cu schimbarea direcției de curgere, Motrul și-a erodat terasele de pe versantul stîng și în prezent (cu rare excepții cum ar fi de exemplu petecele de terasă inferioară din dreptul localității Samarinești) erodează interfluviul dinspre Jilț.

În partea de nord a regiunii, apar cîteva petece din terasele : înaltă, superioară, inferioară și joasă ale Tismanei.

Jilțul este în general lipsit de terase ; totuși, pe partea dreaptă între localitățile Ohaba și Borăscu, a putut fi urmărit un nivel de terasă, care a fost raportat terasei inferioare.

## II. ISTORICUL CERCETĂRILOR GEOLOGICE

Primele cercetări asupra regiunii, datează încă de la finele secolului trecut. Menționăm dintre acestea pe cele ale lui S a b b a Ș t e f ă n e s c u (1897) care atribuie cea mai mare parte a depozitelor ce aflorează în regiune, Levantinului.

I. I o n e s c u - A r g e t o a i a (1914) consideră stratele de lignit care aflorează în zonele Meriș-Ploștina (pe Motru) și Rovinari (pe Jiu) ca fiind de vîrstă levantină, confirmînd astfel punctul de vedere exprimat de S a b b a Ș t e f ă n e s c u .

H. G r o z e s c u (1924) atribuie cărbunilor din bazinele Motrului, Jilțului și Jiului vîrstă daciană.

M. G. F i l i p e s c u (1942) acceptă în linii mari, tot vîrstă daciană pentru depozitele purtătoare de cărbuni, dar plasează limita Levantin-Dacian mai spre nord, incluzînd la Levantin și zona localităților Ploștina-Roșiuța-Brădetu-Peșteana de Jos, care pe harta întocmită de H. G r o z e s c u figurează la Dacian.

În anii 1945—1946 N. O n c e s c u și T. J o j a (1952) întreprind un studiu al zăcămintelor de lignit din depresiunea getică, considerînd complexul de marne și nisipuri cu intercalății de cărbuni care se dezvoltă între Jiu și Motru ca fiind de vîrstă levantină, cu excepția stratelor de lignit ce apar în albia Jiului din dreptul localității Rovinari, cărora le atribuie vîrstă daciană.

Menționăm, că cercetătorii mai vecni considerau că stratele de cărbune din regiune sunt în număr relativ redus. Astfel, după H. G r o z e s c u (1924) zăcămintele de lignit din Oltenia sunt formate din două orizonturi alcătuite fiecare din 1—2 strate ; o părere asemănătoare, este exprimată și de N. O n c e s c u (1952), care separă cărbunii din regiune în „strate superioare și strate inferioare”.



Forajele de explorare executate de către I.S.E.M. începînd din anul 1953 au pus în evidență existența unui număr mult mai mare de strate de cărbuni, numerotate în interfluviul Jiu-Motru de la I—XVII și repartizate aproximativ uniform pe o grosime de aproape 400 m.

În urma cercetării unui mare număr de foraje și a materialului paleontologic recoltat din acestea, D. Cîrîc (1959) raportează stratele I—VII Dacianului, iar stratele VIII—XVII Levantinului, bazat fiind pe prezența unui orizont fosilifer reper, de vîrstă daciană între stratele IV și V de cărbune și a unor specii de moluște levantine semnalate deasupra stratului VII.

De asemenea, Viorica Popovici (1959) pe baza datelor obținute din forajele I.S.E.M. din nordul Olteniei, executate pînă în anul 1957, efectuează o primă corelare a stratielor de cărbune dintre rîurile Coșuștea și Otășău.

Într-o serie de lucrări apărute începînd din anul 1957, E. Liteanu și T. Bandrabur (1957), E. Liteanu (1960, 1964), Ecaterina Schoverth, M. Feru, Venera Serbanescu, Rodica Todora-Sbenghe, M. Croitoru și Elena Croitoru (1963) stabilesc limita Cuaternar-Terțiар din zonele vestice și meridionale ale depresiunii getice la baza orizontului mediu al Levantinului din scara stratigrafică a lui S. Stefanescu.

Recent, E. Liteanu și M. Feru (1964) aduc contribuții noi la stratigrafia zăcămîntului de lignit din interfluviul Jiu-Motru, făcînd precizări asupra fixării limitei Pleistocen-Levantin și Levantin-Dacian.

### III. GEOLOGIA REGIUNII

Deasupra depozitelor pontiene, alcătuite din marne și marne nisipoase conținînd Cardiide și *Valenciennius* sp. urmează un pachet de nisipuri cenușii și cenușii-verzui a căror grosime atinge cca 150 m. Aceste nisipuri suportă la rîndul lor argile și argile nisipoase, nisipuri și nisipuri argiloase, cu o grosime de 250 m în care se intercalează stratele I—XII de cărbune.

În cea mai mare parte a regiunii, succesiunea stratigrafică menționată se continuă cu un orizont psamo-psefitic, avînd o grosime de 40—60 m, alcătuit din nisipuri cu intercalații lenticulare de pietrișuri și bolovănișuri și lentile argiloase în care se intercalează stratele XIII și XIV.

Seria descrisă se încheie printr-o alternanță de argile și argile nisipoase, cu nisipuri argiloase, la baza căreia se situează stratele de lignit XV—XVII și a cărei grosime atinge uneori 100 m.



În urma studierii materialului paleontologic recoltat din depozitele purtătoare de cărbuni cu ocazia lucrărilor de prospecțiuni executate în regiune<sup>4)</sup> E. Liteanu și M. Feru (1964), bazați pe prezența între stratele V–VI (interval în care nu au fost semnalate anterior resturi fosile) a unei asociații de moluște levantine, au coborât limita Levantin-Dacian de la baza stratului VII, unde fusese plasată de D. Cîrîc (1959), la baza stratului V.

De asemenea, în urma descoperirii unei asociații de mamifere fosile, caracteristică pentru baza Villafranchianului, în orizontul psamo-psefitic de deasupra stratului XII de cărbune, autorii înainte citați stabilesc limita Cuaternar-Terțiar în acoperișul stratului XII.

#### A) Dacianul

În regiunea cercetată, Dacianul apare la zi numai în colțul de NW al regiunii, pe văile afluențe pe stînga Motrului în amonte de localitatea Lupoiaia, unde se dezvoltă formațiuni aparținând termenului superior al Dacianului reprezentat prin intervalul cuprins între stratele I - V de cărbune.

Singurul strat de cărbune de vîrstă daciană care apare la zi este stratul IV întlnit într-un afloriment de pe valea Perilor.

Referitor la conținutul paleontologic al acestor depozite, reprezentate prin argile cenușii și verzui, uneori nisipoase, nisipuri argiloase și nisipuri cenușii-verzui sau gălbui, uneori cu elemente de pietriș mărunt, menționăm că D. Cîrîc (1959) și Viorica Popovici (1959) au stabilit existența unui orizont fosilifer reper situat între stratele IV și V de cărbune, din care D. Cîrîc a citat prezența mai multor forme de Vivipare, Prosodacne, Dreissene etc.

Acest orizont fosilifer a fost întlnit de noi<sup>5)</sup> pe valea Perilor, în vecinătatea localității cu același nume, unde deasupra stratului IV de

<sup>4)</sup> M. Croitoru, Rodica Todor și Elena Croitoru. Prospecțiuni hidrogeologice în Valea Motrului, zona Runcurel-Zegujani. Raport 1959. Arh. Com. Geol.

M. Feru, Rodica Todor și Venera Șerbănescu. Raport asupra lucrărilor de prospecțiuni hidrogeologice în zona Rovinari – Roșia Jiu, 1959. Arh. Com. Geol.

M. Feru, M. Croitoru, Elena Croitoru, Venera Șerbănescu, Natalia Goliță, E. Goliță și N. Năstase. Raport asupra lucrărilor de prospecțiuni hidrogeologice în zona Motru-Jilț, 1960, Arh. Com. Geol.

<sup>5)</sup> M. Feru, Ecaterina Schoverth, Venera Șerbănescu, E. Goliță, I. Ochea și R. Todea. Prospecțiuni hidrogeologice în zona Jiu-Gilort (la nord de V. Cioiana). Raport 1961. Arh. Com. Geol.

M. Feru, Venera Șerbănescu, Natalia Goliță, I. Ochea, E. Goliță, și R. Todea. Prospecțiuni hidrogeologice pentru cărbuni în interfluviul Jiu-Motru (Zona Urdari – Ionești – Menii din Față – Vâgiulești). Raport 1962. Arh. Com. Geol.

cărbune înainte menționat, ce apare în afloriment pe 0,5 m grosime, urmează o argilă cenușie cu o grosime de 0,40 m, care suportă un pachet de nisipuri fine cu intercalații grosiere și lentile de pietriș mărunt, având o grosime de 8,3 m. Deasupra acestora urmează 0,7 m nisip fin, argilos, din care s-au recoltat în afara speciilor citate în inventarul paleontologic întocmit de D. Cîrîc:

*Unio sturdzae* Cob.

*Unio saratae* Teiss.

Deschiderea se încheie cu 1 m nisip mediu, gălbui.

Spre sud, orizontul fosilifer reapare în cîteva puncte din dreptul cătunului Ulița Modoranilor.

El a mai fost semnalat de asemenea în mai multe foraje manuale, din care s-au recoltat în afara formelor menționate de cercetătorii anteriori și speciile:

*Prosodacna (Styloceratina) stenopleura* Sabba

*Prososthenia rădmănești* Fuchs

Ca urmare a cercetărilor întreprinse de noi, inventarul paleontologic întocmit de cercetătorii anteriori pentru fauna de moluște care caracterizează Dacianul dintre Jiu și Motru se completează după cum urmează<sup>6)</sup>:

\* *Viviparus argesiensis* Sabba

\* *Viviparus rumanus* Tourne

\*\* *Hydrobia syrmica* Neumann

\* *Gyraulus rumanus* Wenz

\*\*\* *Emmericia rumana* Tourne

\*\*\* *Lithoglyphus acutus decipiens* Brus

*Melanopsis* sp.

*Valvata* sp.

\* *Prososthenia radmanesti* Fuchs

\* *Theodoxus slavonicus* Brus

*Tylopoma* sp.

\* *Unio sturdzae* Cob.

\*\* *Unio saratae* Teiss.

\* *Prosodacna (Styloceratina) heberti* Cob.

\* *Prosodacna (Styloceratina) rumana* Tourne

<sup>6)</sup> Semnele figurate înaintea fiecărei specii au următoarele semnificații:

Specii care sunt localizate numai în intervalul dintre stratul I și stratul V de lignit

(Dacian)

Specii care se ridică pînă în acoperișul stratului XII (limita Cuaternar-Terțiar)

Specii care urcă pe verticală pînă în intervalul dintre stratele XII-XV de ligni (Villafranchian)

- \* *Prosodacna (Prosodacna) serena* S a b b a
- \* *Prosodacna (Stylocerata) stenopleura* S a b b a
- \* *Prosodacna (Prosodacna) cobălcescui* F o n t.
- Prosodacna* sp.
- \*\*\* *Dreissena polymorpha* P a l l a s
- \* *Dreissena rimestiensis* F o n t.

#### Ostracode

Din cercetarea acestui inventar paleontologic constatăm că dintre speciile enumerate, unele (*Emmericia rumana*, *Lithoglyphus acutus decipiens*, *Dreissena polymorpha*) urcă pînă în Villafranchian, fiind reîntîlnite și în intervalul cuprins între stratele XII—XV de cărbune, iar altele (*Unio saratae*) se ridică numai pînă în Levantin, fiind recoltate de noi în intervalul dintre stratele VII—X de cărbune.

### B) Levantinul

Depozitele levantine ocupă în interfluviul Jiu-Motru o suprafață mult mai importantă decît cele daciene. Cea mai mare dezvoltare o au în partea de NW a regiunii, în porțiunea cuprinsă între văile Motru și Ploștina și se continuă apoi de-a lungul versantului stîng al Motrului pînă în aval de Strehia.

În partea de N și E a regiunii, depozitele levantine aflorează pe văile alfuite Tismanei, apoi pe cele ale Jiului, pînă la sud de localitatea Roșia Jiu, de unde ele se afundă sub baza de eroziune, reapărind apoi în dreptul localității Valea cu Apă pînă la nord de confluența Jilțului cu Jiul. (pl. I)

Levantinul mai apare de asemenea în partea centrală a interfluviului Jiu-Motru de-a lungul văilor Jilțul Mic, Jilțul Mare și Jilțul Slivășești pe porțiunile situate în amonte de confluența acestora.

Depozitele levantine, care — așa după cum s-a arătat — cuprind intervalul dintre stratele V—XII săt alcătuite din argile și argile nisipoase, cenușii sau cenușii-verzui și din nisipuri și nisipuri argiloase cenușii, cenușii-verzui sau gălbui.

Menționăm că atît din cartarea de suprafață cît și din datele furnizate de foraje, rezultă că aceste depozite prezintă o mare variație litologică atît pe laterală, cît și pe verticală, constatîndu-se chiar pe distanțe reduse, treceri de la nisipuri medii la nisipuri fine, nisipuri argiloase sau chiar argile nisipoase. Din această cauză, corelarea diferitelor strate de cărbune și în ultimă instanță stabilirea limitelor geologice nu poate fi făcută decît cu ajutorul forajelor.



Privitor la conținutul paleontologic al acestui interval stratigrafic, observăm că în întreaga porțiune cuprinsă între stratele VII—XII au fost întâlnite, la diferite nivele, numeroase forme fosile atât în deschideri naturale, cât și în forajele manuale.

Pornind de la acest fapt D. Cîrîc, considerînd intervalul dintre stratele V—VII nefosilifer, a plasat limita Levantin-Dacian în culcușul stratului VII de cărbune, deasupra căruia fusese citat un nivel fosilifer levantin, considerat ca prima dovadă paleontologică asupra prezenței Levantinului.

Cercetările noastre ne-au permis însă să identificăm în intervalul cuprins între stratul V (deasupra orizontului reper cu un conținut de moluște fosile care caracterizează Dacianul) și stratul VII, următoarele specii, care se întâlnesc frecvent în Levantinul depresiunii getice :

*Melanopsis alutensis* S a b b a

*Melanopsis (Melanopsis) pterochila pterochila* B r u s.

*Melanopsis (Melanopsis) pterochila Brus.* var. *breastensis* S a b b a

*Melanopsis* sp.

*Viviparus* sp.

*Theodoxus (Calvertia) licherdopoli scriptus* S a b b a

*Bulimus (Tylopoma) oncophorus* B r u s.

*Unio* sp.

Observăm că fauna citată este constituită din specii care apar pe verticală prima dată în regiune, deosebindu-se net de asociația care caracterizează Dacianul, semnalată între stratele IV și V de cărbune ; în schimb toate speciile citate de noi din intervalul stratigrafic dintre stratele V și VII au fost reîntâlnite și în intervalul cuprins între stratele VII și XII a cărei apartenență la Levantin este evidentă.

Rezultă, că stratele VI și VII trebuie raportate Levantinului, limita Levantin-Dacian urmînd a fi plasată fie în acoperișul, fie în culcușul stratului V. Dat fiind faptul că în unele puncte stratele V, VI și VII se apropiie, contopindu-se chiar într-un singur strat, fapt care denotă continuitatea lor de sedimentație, această limită a fost fixată de noi în culcușul stratului V de cărbune.

Cercetările noastre, bazate atât pe cercetarea deschiderilor naturale, cât și a materialului paleontologic recoltat din forajele manuale, au pus în evidență faptul că întreg pachetul situat deasupra stratului VII de cărbune, pînă în acoperișul stratului XII, constituie o zonă paleonto-



logică distinctă, în care se întâlnește la nivele diferite o bogată faună de moluște fosile, pentru care am precizat și valoarea lor stratigrafică<sup>7)</sup>.

- \* \* *Viviparus bifarinatus bifarinatus* Bielz
- \* *Viviparus bifarinatus stricturatus* Neum.
- \* \* *Viviparus dežmanianus* Brus.
- \* \* *Viviparus transitorius* Sabba
- Viviparus* sp.
- \* \* *Theodoxus (Calvertia) licherdopoli scriptus* Sabba
- \* \* *Melanopsis (Melanopsis) bergeroni* Sabba
- \* \* *Melanopsis (Melanopsis) alutensis* Sabba
- \* \* *Melanopsis (Melanopsis) pterochila pterochila* Brus.
- \* *Melanopsis (Melanopsis) pterochila* Brus. var. *breastensis* Sabba
- \* *Melanopsis (Melanopsis) esperioides* Sabba
- \* \* *Melanopsis (Melanopsis) sandbergeri rumana* Tourn.
- \* \* *Melanopsis (Lyrcea) onusta* Sabba
- \* \* *Melanopsis (Lyrcea) slavonica* Neum.
- \* *Melanopsis cf. visianina* Brus.
- \* *Melanopsis rumana* Tourn.
- Melanopsis* sp.
- \* \* *Valvata (Cincina) piscinalis* Müll.
- \* \* *Valvata (Valvata) šulekiana* Brus.
- Lithoglyphus* sp.
- \* *Bulimus (Tylopoma) oncophorus* Brus.
- \* \* *Psilunio (Psilunio) munieri* Sabba
- \* *Psilunio (Psilunio) biplicatus* Bielz.
- \* \* *Psilunio (Psilunio) condai* Por.
- Psilunio* sp.
- Hyriopsis* sp.
- \* *Unio atavus* Part.
- \* *Unio saratae* Teiss.
- \* *Unio rackianus* Brus.
- \* *Unio cf. hörnensi* Pen.
- \* *Unio slănicensis* Teiss.
- Unio* sp.

<sup>7)</sup> Semnele figurate înaintea fiecărei specii au următoarele semnificații :

- \* Specie caracteristică pentru Levantin (intervalul cuprins între stratele V–XII de lignit)
- \* Specie care se ridică pînă în Villafranchian (intervalul cuprins între stratele XII–XV de lignit)

Dintre speciile înainte menționate precizăm că, *Unio saratae*, *Valvata piscinalis* și *V. šulekiana*, se ridică pe verticală din Dacian.

Față de cele arătate rezultă că în regiunea studiată, Levantinul este caracterizat paleontologic prin următoarele moluște fosile :

*Viviparus bifarinatus stricturatus* N e u m.

*Melanopsis (Melanopsis) pterochila* Br u s. var. *breastensis*  
S a b b a

*Melanopsis (Melanopsis) esperioides* S a b b a

*Melanopsis cf. visianina* Br u s.

*Melanopsis rumana* T o u r n.

*Bulimus (Tylopoma) oncophorus* Br u s.

*Psilunio (Psilunio) bispinosus* B i e l z

*Unio rackianus* Br u s.

*Unio cf. hörnisi* P e n.

*Unio slanicensis* Te i s s.

În ceea ce privește stratele de cărbuni de vîrstă levantină, observăm că acestea prezintă variații sensibile de grosime. Totodată constatăm că intercalăriile de steril dintre aceste strate prezintă și ele grosimi variabile.

Astfel, stratele V, VI și VII, care sunt în general bine individuализate și separate între ele prin intercalării de steril ce pot atinge 15—30 m grosime, sunt caracterizate în zona de confluență a râului Tismana cu Jiul printr-o tendință de reunire într-un singur strat (zona Rovinari pe Jiul și Stejerei pe Tismana).

De asemenea, stratele IX și XI prezintă mari variații de grosime (în cele mai frecvente cazuri aceasta este redusă) și au o dezvoltare discontinuă, motiv pentru care nu au importanță economică.

Datorită grosimii însemnante (ce depășește uneori 5 m), a continuității sale, precum și datorită faptului că în cea mai mare parte a zonei de nord a regiunii stratul X este situat deasupra bazei de eroziune, acesta este unul din cele mai importante strate de vîrstă levantină, din punct de vedere economic.

Pe harta geologică (pl. II) au fost figurate și principalele aflorimente ale straturilor de cărbune întâlnite în regiune. Menționăm însă că nu am cartat decât aflorimentele în care cărburile apară în loc. Nu au fost luate în considerare numeroasele puncte unde acesta a fost întâlnit în pornituri sau alunecări.



De asemenea, au mai fost figurate și principalele aflorimente de argilă coaptă, formată pe seama autoaprinderii stratelor de lignit, care pot oferi indicații asupra poziției diferitelor strate de cărbune.

### C) Cuaternarul

Depozitele situate deasupra stratului XII de lignit au fost reprezentate Cuaternarului și anume Pleistocenului inferior.

Întrucât în partea de nord a regiunii, acolo unde stratul XII există, el apare de obicei spre baza versanților, iar spre sud stratul XII coboară sub baza de eroziune, rezultă că majoritatea depozitelor ce apar la zi în regiunea studiată, aparțin Cuaternarului.

De asemenea, au mai fost atribuite Cuaternarului (Pleistocen mediu-Holocen) și depozitele aluvionare ale teraselor și luncilor, precum și depozitele deluvial-proluviale.

#### 1. Pleistocenul

a) *Pleistocenul inferior (Villafranchian)*. În regiunea cercetată au fost raportate Pleistocenului inferior :

Orizontul psamo-psefitic ce se dezvoltă între stratele XII—XV de cărbune, alcătuit dintr-un complex de nisipuri fine pînă la grosiere, cenușii gălbui și gălbui-roșcate, cu lentile de pietrișuri și bolovănișuri cu structură încrucisată în care apar și intercalății lenticulare de argile nisipoase și cărbuni (stratele XIII și XIV) ;

Alternanța de argile nisipoase cu nisipuri și nisipuri argiloase în care apar și intercalății lenticulare de pietrișuri mărunte, la baza căror se situează stratele XV—XVII de cărbune.

Mentionăm, că stratul XIV are uneori o dezvoltare relativ continuă pe suprafețe mai mari și în acest caz, orizontul psamo-psefitic cuprinde numai intervalul dintre stratele XII—XIV, iar cel dintre stratele XIV—XV îmbracă un aspect pelitic-psamitic, identic depozitelor care se dezvoltă obișnuit deasupra stratului XV de cărbune.

Referitor la stratele de lignit atribuite Cuaternarului, observăm că acestea au grosimi reduse, ce nu depășesc deobînt rare ori 1,0—1,5 m, că stratul XIII are o dezvoltare lenticulară, iar stratele XV—XVII apar numai spre partea superioară a versanților, în zonele de culme, și au deci o extensiune foarte redusă.

Privitor la conținutul paleontologic al depozitelor cuaternar-inferior, constatăm că orizontul psamo-psefitic situat între stratele XII—XV de lignit abundă în resturi de moluște fosile.



Astfel, cercetările noastre ne-au permis identificarea următoarei asociații de specii fosile pentru intervalul dintre stratele XII—XV de cărbune <sup>8)</sup>

- *Theodoxus (Calvertia) licherdopoli scriptus* S a b b a
- \*\* *Theodoxus (Calvertia) quadrifasciatus* B i e l z  
*Theodoxus* sp.
- \* *Viviparus turgidus turgidus* B i e l z
- \* *Viviparus turgidus pilari* B r u s.
- \* *Viviparus rudis rudis* N e u m.
- \* *Viviparus rudis strossmayerianus* B r u s.
- *Viviparus dežmanianus* B r u s.
- \*\* *Viviparus dežmanianus* B r u s. var. *altecarinatus* B r u s.
- \* *Viviparus mammatus* S a b b a
- *Viviparus bifarcinatus bifarcinatus* B i e l z
- \* *Viviparus craiovensis* T o u r n.
- *Viviparus transitorius* S a b b a  
*Viviparus* sp.
- *Valvata (Cincina) piscinalis* M ü l l.  
*Valvata* sp.
- *Lithoglyphus acutus decipiens* B r u s.
- \* *Bulimus (Tylopoma) melanthonopsis* B r u s., formă de tranziție la *Bulimus (Tylopoma) oncophorus* B r u s.
- \* *Bulimus (Daciella) carinatus valdecarinatus* W e n z  
*Bulimus* sp.
- *Emmericia rumana* T o u r n.
- *Melanopsis (Melanopsis) sandbergeri rumana* T o u r n.
- *Melanopsis (Melanopsis) bergeroni* S a b b a
- *Melanopsis (Melanopsis) pterochila pterochila* B r u s.
- \* *Melanopsis (Melanopsis) pterochila onychia* B r u s.
- *Melanopsis (Melanopsis) alutensis* S a b b a
- *Melanopsis (Lyrcea) slavonica* N e u m.
- *Melanopsis (Lyrcea) onusta* S a b b a  
*Melanopsis* sp.
- \* *Psilunio (Cuneopsidea) doljensis* S a b b a

<sup>8)</sup> Semnele figurate înaintea fiecărei specii au următoarele semnificații :

- — Specie care se ridică pe verticală din Dacian
- Specie care se ridică pe verticală din Levantin
- \* Specie caracteristică pentru intervalul cuprins între stratele XII—XV de lignit (Villafranchian bazal)
- \*\* Specie care se ridică și deasupra stratului XV (Villafranchian superior).



- *Psilunio (Psilunio) condai* P o r.
  - *Psilunio (Psilunio) munieri* S a b b a
  - \* *Psilunio (Psilunio) bielzi* C z e r.
  - \* *Psilunio (Psilunio) brandzae* S a b b a
  - Hyriopsis* sp.
  - \* *Unio pristinus pristinus* B i e l z
  - \* *Unio pristinus davilai* P o r.
  - \* *Unio pristinus* B i e l z var. *berbestiensis* F o n t.
  - *Unio atavus* P a r t s c h
  - \* *Unio prominulus* S a b b a
  - \* *Unio neumayri* B r u s.
  - \* *Unio sabiae* I. A r g.
  - \* *Unio cf. beyrichi* N e u m.
  - \* *Unio cf. gorjensis* T e i s s.
  - \* *Unio mojsvari* P e n.
  - \* *Unio cf. ploštinae* T e i s s.
  - \* *Unio moldaviensis* M. H ö r n.
  - \* *Unio pannonicus* N e u m.
  - \* *Unio slavonicus* M. H ö r n.
  - \* *Unio conemenosi* B r u s.
  - \* *Unio altecarinatus* B r u s.
  - Unio* sp.
- *Dreissena polymorpha* P a l l a s

De asemenea, în același orizont litologic situat între stratele XII—XV de cărbune, am descoperit în numeroase puncte resturi de mamifere fosile care au stat la baza atribuirii acestui orizont Cuaternarului inferior.

Astfel, pe ogașul Sănilavu din zona localității Brădetu-Mătăsari a fost recoltat dintr-un strat de nisipuri cu lentile de pietriș mărunt, un molar de *Anancus arvernensis* C r. et J o b. dintr-o deschidere situată deasupra stratului XIII de cărbune în care apar :

0,0—0,5 m argilă negricioasă,  
 0,5—2,0 m nisip fin pînă la grosier cu lentile de pietriș mărunt,  
 2,0—3,0 m nisip fin, prăfos, gălbui și albăstrui  
 3,0 m stratul XIII de lignit

Pe un ogaș situat mai la sud, a mai fost găsit un maxilar de *Dicerorhinus cf. etruscus* F a l c., iar pe valea Bourelu, tot în dreptul comunei Mătăsari s-a găsit un fragment de maxilar cu un molar de *D. etruscus*.

În zona localității Covrigi, orizontul psamo-psefitic cuprins între stratele XII—XV de lignit apare bine deschis.



Într-un afloriment de pe valea Stinii am stabilit următoarea succesiune litologică :

0,0–5,0 m nisipuri fine cu un nivel foarte fosilifer de unionide friabile și

5,0–14,0 m nisip grosier cu pietrișuri și bolovănișuri care stă deasupra stratului XII de lignit. Din nisipurile cu pietrișuri de la baza deschiderii a fost recoltat de noi un molar inferior de *Dicerorhinus etruscus* Falc. precum și fragmente de coarne și oase de *Cervus* sp. Punctul din care au fost recolțate aceste resturi fosile se situează la cca 25 m deasupra stratului XII de cărbune (în această zonă stratele XIII și XIV lipsesc).

Din același orizont litologic au mai fost găsite :

— pe valea Poștii, fragmete de molari de *Anancus arvernensis* Cr. et Job., un molar inferior de *Dicerorhinus* cf. *etruscus* Falc. și un fragment din diafiza unui os de cerb ;

— pe valea Pietrii un molar de *A. arvernensis*, un molar inferior al unui exemplar juvenil de *D.* cf. *etruscus* și două fragmente de oase de cerb, iar

— pe valea Albinii un molar inferior de *D. etruscus* și un fragment bazilar al unui corn de cerb.

Mentionăm că studiile întreprinse de E. Liteanu (1960) în legătură cu așezarea limitei Cuaternar-Terțiар în zona centrală a depresiunii getice, au condus la coborârea limitei Pleistocen-Levantin la baza orizontului mediu psamo-psefitic separat de Săbba Ștefănescu (1897) punct de vedere confirmat și prin cercetările întreprinse de Ecaterina Schoverth, M. Feru, Venera Șerbănescu, Rodica Todor, M. Croitoru și Elena Croitoru (1963) în zona Craiova-Filiași unde s-a identificat în orizontul psamo-psefitic o bogată faună de mamifere care argumentează Villafranchianul.

Cercetările întreprinse de noi în ultimii ani, au stabilit extensiunea continuă a depozitului psamo-psefitic villafranchian din zona Craiova-Filiași, pînă în interfluviul Motru-Jiu, echivalent în zona Craiova-Filiași orizontului mediu separat de Săbba Ștefănescu și situat în interfluviul Jiu-Motru între stratele XII--XV de cărbune.

Observăm în prealabil că specia *D. etruscus* descoperită de noi, apare numai în Villafranchian, nefiind citată pînă în prezent nicăieri în Europa în asociațiile de mamifere fosile care caracterizează Pliocenul superior.

Totodată, subliniem faptul că E. Liteanu și M. Feru (1964) au paralelizat intervalul stratigrafic cuprins între stratele XII–XV de

lignit, cu intervalul stratigrafic caracterizat la Bugiulești și Irimești printr-o asociatie de mamifere fosile tipic villafranchiană.

Prezența incontestabilă a Villafranchianului în zona internă a domeniului getic este confirmată și de fauna de mamifere fosile de la Mateești pe valea Târâia (localitate situată în dreptul latitudinii orașului Tg. Jiu) descoperită de C. Rădulescu și P. Samson<sup>9)</sup> care constituie încă un argument în sensul atribuirii orizontului psamo-psefitic, bazei Cuaternarului.

La cele expuse, mai poate fi adăugat și faptul că stratul XII constituie o limită paleontologică clară și pentru fauna malacologică.

Într-adevăr, dintre cele 46 specii de moluște identificate de noi în orizontul psamo-psefitic de deasupra stratului XII de cărbune, numai un număr redus, reprezentind cca 30%, au fost întâlnite și în intervalul cuprins între stratele V–XII de vîrstă levantină. Celelalte resturi fosile, reprezentind 70% din speciile recoltate sunt forme noi, care apar pentru prima dată în regiune și anume: *Theodoxus quadrifasciatus*, *Viviparus turgidus*, *V. turgidus pilari*, *V. rufus rufus*, *V. rufus strossmayerianus*, *V. mammatus*, *V. craiovensis*, *V. dežmanianus* var. *altecarinatus*, *Pomatias* cf. *costulatum*, *Bulimus (Daciella) carinatus valdecarinatus*, *Melanopsis pterochila onychia*, *Psilunio doljensis*, *P. bielzi*, *P. brandzae*, *Unio pristinus pristinus*, *U. pristinus davilai*, *U. pristinus* var. *berbestiensis*, *U. prominulus*, *U. neumayri*, *U. sabae*, *U. cf. beyrichi*, *U. cf. gorjensis*, *U. mojsvari*, *U. cf. ploștinae*, *U. moldaviensis*, *U. pannonicus*, *U. slavonicus*, *U. conemenosi*, *U. altecarinatus*.

Cu excepția a numai două forme (*V. dežmanianus* var. *altecarinatus* și *T. quadrifasciatus* care urcă și în Villafranchianul superior) speciile înainte citate sunt localizate exclusiv în intervalul cuprins între stratele XII–XV.

În ce privește alternanța de nisipuri și argile nisipoase situată deasupra orizontului psamo-psefitic în care apar stratele XV–XVII de lignit, constatăm că aceasta este mult mai săracă în resturi fosile. Asociația de moluște întâlnită în acest orizont litologic este dominată de gasteropode și este reprezentată prin speciile:

*Viviparus dežmanianus* Brus.

*Viviparus dežmanianus* Brus. var. *altecarinatus* Brus.

*Viviparus bifarcinatus* *bifarcinatus* Bielz

*Viviparus* sp.

*Melanopsis (Melanopsis) pterochila pterochila* Brus.

<sup>9)</sup> Comunicare verbală citată de E. Liteanu și M. Feru (1964).

*Melanopsis (Melanopsis) sandbergeri rumana* Tourn.  
*Melanopsis (Melanopsis) alutensis* Sabba  
*Melanopsis (Lyrcea) onusta* Sabba  
*Melanopsis (Lyrcea) slavonica* Neum.  
*Theodoxus (Calvertia) quadrifasciatus* Biehl  
*Bullimus* sp.  
*Psilunio (Psilunio) munieri*  
*Unio* sp.

Observăm, că exceptând formele *V. dežmanianus* var. *altecarinatus* și *T. quadrifasciatus* care în regiunea cercetată au fost găsite pe verticală numai începînd din intervalul dintre stratele XII—XV de lignit, speciile citate au fost întlnite încă din Levantin.

Existența unui mare număr de Vivipare și mai ales Unionide localizate exclusiv în orizontul psamo-psefitic de deasupra stratului XII, se explică și prin faptul că o bună parte din acestea constituie fosile de facies, legate de instituirea regimului fluvio-lacustru care marchează începutul Cuaternarului.

Față de cele arătate, din care rezultă că limita Pleistocen-Levantin trebuie plasată la baza stratului psamo-psefitic situat între stratele XIII—XV de cărbune, ne exprimăm părerea că stratele XIII și XIV cu extensiune discontinuă aparțin Villafranchianului bazal. În ceea ce privește orizontul pelitic-psamitic din acoperișul acestuia, în lipsa unor argumente paleontologice conclucente, îl repartizăm în mod provizoriu Villafranchianului superior, căruia i-ar apartine prin urmare și stratele de lignit XV—XVII.

Trebuie să adăogăm de asemenea, că pe versantul de nord al dealului Bujorăscu, adică spre limita nordică a regiunii cercetate, complexul psamo-psefitic și alternanța de argile cu nisipuri de deasupra, se rezolvă într-un singur strat, sub aspectul unei succesiuni neregulate de argile nisipoase, nisipuri argiloase și nisipuri cu intercalații de pietrișuri și bolovanișuri care depășesc uneori 30 cm diametru.

Pe măsura avansării spre nord, se constată dispariția succesivă a stratelor de lignit, odată cu creșterea în grosime a depozitelor la care participă elementele psefítice.

În zona în care interfluviul Jiu-Motru pătrunde în depresiunea Tg. Jiu-Tismana, se constată o afundare a strateelor inferioare de lignit și subțierea acestora pînă la dispariție.

Mai observăm, că în partea de NW a regiunii, datorită particularității litologice a depozitelor daciene, în care încep să apară frecvent și



elemente psefito-psamitice, separarea acestora de cele cuaternare devine foarte dificilă, cu atât mai mult cu cît în această zonă nici unele, nici altele nu sunt fosilifere.

Faptul că în partea de NW a regiunii depozitele cuaternare ajung să stea nemijlocit deasupra celor daciene (în forajul I.S.E.M. 23 635 alternanța de argile și nisipuri cuaternare, stă direct deasupra stratului IV de cărbune, iar spre nord, chiar peste strate mai vechi), a îndreptățit pe cercetătorii anteriori să le raporteze în întregime Dacianului. Forajele executate în partea de nord a interfluviului Jiu-Motru, pun însă în evidență faptul că această alternanță care în nord se situează deasupra depozitelor daciene, spre sud stă deasupra celor levantine (în forajul 23 691 — situat la numai 1,5 km SE de cel citat anterior și în forajul 24 042, alternanța menționată se situează deasupra stratului VII; în forajul 22 251 deasupra stratului X; în forajul 24 263 deasupra stratului XIII etc.).

Această discordanță care marchează baza depozitelor villafranchiene la nord de linia Roșiuța-Brădetu-Pinoasa, pune și ea în evidență faptul că alternanța de argile nisipoase, cu nisipuri și nisipuri argiloase și cu intercalații lenticulare de pietrișuri și bolovănișuri care se dezvoltă în partea de NW a permietrului nu poate fi de vîrstă daciană și că aceste depozite urmează să fie raportate — ca și depozitele situate în zona centrală și sudică deasupra stratului XII de lignit — orizontului bazal și superior al Villafranchianului.

b) *Pleistocenul mediu*. În regiunea cercetată, Pleistocenului mediu îi revin acumulările terasei vechi a Jiului, alcătuite din pietrișuri și bolovănișuri cu  $\varnothing$  maxim de 20 cm, constituite din cuarțuri, cuarțite, micașisturi, gnaise și rar gresii. Grosimea acestor depozite este de cca 4–6 m.

Privitor la atribuirea acestui nivel de terasă, Pleistocenului mediu (Mindel-Rissian) arătăm că aceasta s-a făcut pe baze morfologice și paleontologice și anume intemeindu-ne pe faptul că această treaptă morfologică se racordează cu terasa veche a Dunării în care s-au găsit resturi de *Dicerorhinus merki* Jäg. (C. Ghenea et al., 1963).

Au mai fost repartizate Pleistocenului mediu și prafurile nisipoase argiloase, cu aspect loessoid de culoare predominantă gălbui-roșcată, având o grosime medie de cca 10 m care acoperă depozitele villafranchiene deschise anterior, în special în partea de sud a regiunii.

Acstea prafuri argiloase-nisipoase în care se întâlnesc frecvente lentile de nisipuri grosiere uneori însoțite și de pietrișuri mărunte, prezintă în



realitate o mare variație coloristică, de la cenușiu-gălbui la galben-roșcat sau brun-roșcat.

Spre nord, datorită eroziunii intense acest depozit a fost în bună parte îndepărtat și prezintă grosimi reduse. În schimb, un depozit asemănător a fost întâlnit pe podul teraselor mai vechi și uneori pe versanții văilor din întreaga regiune.

Prezența elementelor nisipoase și de pietriș mărunt în masa prafurilor argiloase, pledează pentru originea lor deluvial-proluvială, în special pentru cele situate pe versanți și pe podurile teraselor.

În ce privește vîrsta acumulărilor prăfoase-argiloase-nisipoase, cu aspect loessoid, atât de pe cîmpul înalt cît și de pe terase, în lipsa argumentelor paleontologice, a fost necesar să ne orientăm după poziția lor stratigrafică în raport cu fundamentul acestora.

Astfel, depozitele de tip loessoid de pe cîmpul înalt care sunt supotate de depozitele villafranchiene, au fost atribuite Pleistocenului mediu. Acumulările loessoide de pe terasa veche a Jiului, care repauzează peste depozite aluvionare de vîrstă pleistocen-medie, au fost atribuite Rissianului.

c) *Pleistocenul superior.* Pleistocenul superior îi aparțin acumulările aluvionare din terasele înalte superioare și inferioare ale Jiului, Motrului și Tismanei. Depozitele aluvionare ale acestor terase, a căror compoziție petrografică nu diferă de cea a terasei vechi a Jiului, mai înainte descrisă, au grosimi cuprinse între 2—6 m. Depozitele menționate sunt acoperite cu depozite deluvial-proluviale, alcătuite din argile nisipoase cenușii sau cenușii-gălbui, cu aspect loessoid, uneori cu lentile de pietriș mărunt și concrețiuni fero-manganoase. Grosimea depozitelor deluvial-proluviale variază între 2 și 6 m; spre țîțină acestea pot atinge grosimi ce depășesc uneori 10 m.

În ceea ce privește vîrsta teraselor înalte și superioare, aceasta a fost stabilită prin resturile de mamifere fosile ce le conțin și anume: terasa înaltă este caracterizată prin prezența resturilor de *Mammonteus primigenius* Blum, găsite de T. Bandrabur, M. Feru și C. Opran (1963) la Căciulătești (în aval de Craiova) care ar trebui să fie raportate Riss-Würmianului. În ceea ce privește terasa superioară, prezența resturilor de *Mammonteus primigenius* var. *sibiricus* și *Coelodonta antiquitatis* Blum. citate de E. Liteanu și T. Bandrabur (1957) în acumulările acestei terase la Malu Mare-Dobrești, pledează pentru vîrsta würmiană.

De remarcat este faptul că în terasa înaltă a Oltului la Slatina, nivel morfologic echivalent cu terasa înaltă a Jiului, Savataanasiu

(1908) a citat un molar de *Elephas antiquus* Falc., fapt care confirmă vîrsta riss-würmiană acordată.

În ceea ce privește vîrsta depozitelor deluvial-proluviale de tip loessoïd care acoperă acumulările teraselor din bazinul hidrografic al Jiului, trebuie să precizăm că din cauza absenței argumentelor paleontologice, am fost obligați să ne referim la poziția lor geometrică.

Astfel, depozitele loessoide de pe terasa înaltă au fost atribuite Würmianului, în timp ce depozitele loessoide de pe terasa superioară și inferioară au fost raportate Holocenului inferior.

## 2. *Holocenul*

În regiunea cercetată au mai fost repartizate Holocenului depozitele teraselor joase precum și aluviunile din luncile principalelor cursuri de apă actuale.

### IV. TECTONICA

Regiunea cercetată nu este afectată de deranjamente importante, constăindu-se numai prezența unor boltiri anticlinale pe flancurile căror căderile sănt uneori mai accentuate ( $4^{\circ}$ – $10^{\circ}$ ).

Astfel, în partea de N a regiunii, se constată existența unui anticlinal orientat aproximativ W–E, a cărui zonă de maximă ridicare trece prin dreptul localităților Runcurelu-Brădetu-Temișeni (pl. II).

O altă boltă anticlinală apare în dreptul satului Peșteana de Jos, unde depozitele levantine care coboîseră la sud de localitatea Roșia-Jiu sub baza de eroziune, reapar la suprafață.

Mentionăm, că este posibilă de asemenea existența cu totul locală a unor falii de mică amploare.

Privitor la vîrsta mișcărilor tectonice de pe urma căroră au rezultat cutii anticlinale și sinclinale din regiune, constatăm că întrucît afectează în aceeași măsură depozite daciene, levantine și villafranchiene, ele ar trebui să fie considerate ca procese neotectonice, aparținînd fazei de orogeneză valahă.

Cercetările întreprinse în zona Rovinari de M. Feru, Rodica Todor și Venera Serbanescu (1963) au pus în evidență existența unor mișcări neotectonice mai tinere care au deformat și treptele morfologice aparținînd teraselor: veche, înaltă și superioară ale Jiului, fapt care demonstrează manifestarea în regiune și a fazei de orogeneză passadenă.



De asemenea, din studiul formelor de relief actuale cît și a repartiției spațiale a depozitelor cuaternare, se pot desprinde concluzii privitoare la evoluția regiunii în Cuaternar.

După încheierea ciclului de sedimentare fluviatilă-lacustră, care potrivit datelor paleontologice înainte citate corespunde epocii de tranziție dintre sfîrșitul Levantinului și începutul Pleistocenului inferior, urmază un regim fluviatil, în care s-au sedimentat aluviuni și depozite subaeriene.

Sedimentarea subaeriană a continuat și în timpul Pleistocenului mediu, cînd s-au acumulat depozite deluvial-proluviale de tip loessoid.

Începînd probabil din epoca finală a Pleistocenului mediu, întreaga regiune studiată a fost afectată de un proces de ridicare care a provocat adîncirea vechii rețele hidrografice, pusă în evidență prin apariția terasei vechi a Jiului, proces care s-a manifestat în continuare, cel puțin și în întreg intervalul aparținînd Pleistocenului superior.

Referitor la geneza unora dintre formele de relief actuale reținem constatarea că atât R. Motru cît și văile din bazinul hidrografic al Jilțului prezintă o tendință de deplasare spre est, pusă morfologic în evidență prin versanții abrupti de pe malul stîng și pantele domoale pe malul drept. Această tendință de deplasare spre est s-a manifestat probabil în întreg intervalul aparținînd Pleistocenului superior, după cum reiese din dispoziția asimetrică a văii Motrului, care și-a păstrat terase pe malul drept, în timp ce pe malul stîng au fost îndepărtaate prin eroziune.

Cauzele acestei tendințe de deplasare spre est, ar trebui să fie puse în legătură cu existența în regiune a unei zone restrînse afectate de mișcări negative, care a constituit centrul de atracție al rețelei hidrografice din interfluviul Jiu-Motru și care morfologic este reprezentată prin piața de adunare a apelor de la Filiași.

#### V. HIDROGEOLOGIE

Caracterul litologic al depozitelor în care se intercalează stratele de cărbune, favorizează — datorită existenței mai multor nivale permeabile — dezvoltarea unor strate acvifere de adîncime situate între diferitele strate de cărbune. De asemenea, în depozitele aluvionare ale teraselor și luncilor, precum și în depozitele deluvial-proluviale se întlnesc strate acvifere freatice, care deseori prezintă importanță datorită rezervei de apă acumulată.

Alimentarea stratelor acvifere de adîncime se face atât prin infiltrarea directă a precipitațiilor atmosferice în zonele de aflorare, cît și prin drenarea acumulărilor de apă din depozitele deluviale. Aceste acu-



Tabelul 1  
TABEL CENTRALIZATOR PRIVIND STRATELE ACVIFERE DIN FORAJE

Nr. crt.	Nr. locaj	Localizare	Colo forajului (m)	Stratul de călărit bună interceptată	Adâncimea str. acvifere (m)	Grosimea str. acvifere (m)	Punct	Nr. N.H. (m)	Poziția str. acvifere față de str. de carbuni	Prezinența str. acvifere	Debit (l/sec.)			Q (U/sec.)	S (m)	Qsp. (m³/h)	Conducție de filtrare (K cm/sec.)	Materiale necesare (gr/l)	Obs.
											Diverse doruri	Pompări							
1 2301	Sicicu (Valea Motrului)	216,32	I	4,74 – 6,00 43,58 – 46,05	> 1,49	fr. ad.	211,58 190,32	desuspră I culcs str. I	1,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
2 2303	Cătunele (Valea Motrului)	190,10	A	2,03 – 7,34 2,30 – 7,34	> 5,0	fr. ad.	188,30 190,10	acoperiș A culcs A	2,9	–	–	–	–	–	–	–	–	0,82	
3 2304	Sicicu (Valea Motrului)	190,35	A	2,50 – 11,15 12,60 – 33,40	> 20,00	fr.+ad.	187,85 190,10	acoperiș A culcs A	1,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
4 2305	Ploșina (V. Cireșul)	274,68	VIII, IX, X	3,40 – 4,25 9,63 – 10,23	> 2,0	ad.	217,98 222,60	sub str. VIII	0,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
5 2306	Ploșina (V. Porcoș)	237,01	VII, VIII, IX	4,00 – 41,05 43,45 – 44,75	> 3,01	ad.	205,70 213,60	sub str. VII culcs VII	0,8 2,0	–	–	–	–	0,01	–	–	–	–	
6 2307	Ploșina (V. Porcoș)	216,11	VII, VIII	1,80 – 3,10 7,4 – 7,7	> 0,60 0,3	fr. ad.	214,31 193,91	peste VIII in str. VII	0,8	–	–	–	–	0,023	–	–	–	1,26	
7 2308	Ploșina (V. Porcoș)	198,47	V, VI, VII	7,4 – 7,7	0,3	ad.	194,17 187,20	acoperiș VII in str. VI	0,3 0,5	–	–	–	–	> 0,5	–	–	–	1,01	
8 2309	Ploșina (V. Porcoș)	223,54	VI, VII, VIII	12,15 – 15,65 42,00 – 42,75	1,2	ad.	211,40 199,00	desuspră VIII culcs VIII	1,8	–	–	–	–	0,01	–	–	–	0,99	
9 2310	Ploșina (V. Porcoș)	277,00	X, XI, XII, XIII	28,50 – 29,30	0,30	ad.	249,40 222,60	X – XI	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
10 2311	Ploșina (D. Croitor- reșorii)	322,14	XII, XIII, XIV, XV	37,05 – 37,55	0,50	ad.	285,10 285,28	XIII – XIV	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
11 2312	Ploșina (V. Cireșul)	244,24	VIII	27,35 – 41,48	> 4,13	ad.	216,89 227,74	VII – VIII	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
12 2313	Ploșina (Closca Caligărușului)	332,94	XII, XIII, XIV, XV	39,70 – 40,3 49,7 – 51,15 58,52 – 59,15	1,00 1,45 0,63	ad.	287,60 285,28 277,44	XII – XIII	0,5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
13 2314	Sicicu (Valea Motrului)	191,04	A	2,0 – 28,86 31,05 – 45,60	> 4,55	fr.+ad.	189,04 189,24	acoperiș A culcs A	– 2,9	–	6,5 3,5	3,5 3,74	–	3,9 · 10⁻⁸ 2,8 · 10⁻¹	–	–	0,3093 0,2687	–	
14 2315	Băzăveni	252,0	VII, VIII, IX, X	58,32 – 60,30 68,40 – 78,32	0,98	ad.	207,0 189,8	desuspră X culcs VIII	1,3 0,7	–	–	–	–	0,008	–	–	–	0,98	
15 2316	Băzăveni (D. Corbului)	330,0	XII, XIII, XIV, XV	8,80 – 16,23 34,40 – 34,6 63,8 – 64,2	1,4 0,2 0,4	fr. ad.	321,2 295,6 289,5	desuspră XV culcs XIV	– 0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
16 2318	Lupoia (V. Minăstirii)	283,4	V, VI, VII	38,8 – 39,7 68,5 – 70,55	1,1 3,05	ad.	246,35 219,7	desuspră V	0,1 0,5	–	–	–	–	0,01	–	–	–	1,11	
17 2321	Ploșina (Roșioiu)	248,28	VI, VII, VIII	6,2 – 7,67 49,5 – 58,2	1,47 0,7	ad.	242,08 212,8	desuspră VIII culcs VII	1,4	–	–	–	–	0,02	–	–	–	0,83	
18 2322	Ploșina	208,89	V, VI, VII	3,00 – 3,40 25,5 – 25,10	0,4 7,0	fr. ad.	205,9 190,7	acoperiș VII culcs VI	0,7	–	–	–	–	0,15	–	–	–	0,74	
19 2323	Lupoia	342,0	VIII	40,5 – 49,2	8,7	ad.	186,6 271,3	IV – V	0,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
20 2325	Ploșina	186,0	VI	3,5 – 5,0 9,4 – 12,8	1,0 3,4	fr. ad.	182,5 176,6	desuspră VI acoperiș VI	– –	–	3,0 0,5	3,34 0,5	–	2,6 · 10⁻⁴	–	–	0,5777	–	
21 2329	Ploșina (V. Ploșina)	200,0	–	1,20 – 5,40 10,2 – 18,46	0,9 1,45	fr. ad.	198,14 200,0	desuspră X culcs XII	– ? 0,7	–	0,5 0,47	9,47 3,4 · 10⁻⁸	–	–	–	–	–	–	
22 3212	Mătăsari	225,46	VIII, X, XI	10,6 – 12,6	2,3	fr.	224,16 220,2	desuspră XI culcs XII	– 0,7	–	3,25 0,5	6,8 8,57	–	1,95 · 10⁻⁸	–	–	1,2	–	
23 3213	Strimbu (Vest)	210,0	VII, IX, X	4,3 – 9,2 16,6 – 22,7	1,0 2,11	fr. ad.	205,7 208,5	desuspră X culcs XI	– –	–	0,5 0,7	– –	–	7,4 · 10⁻⁴	–	–	0,6	–	
24 3214	Cojmanești (Est)	305,83	XIV, XV, XVI, XVII	70,25 – 70,8 74,50 – 80,0	0,55 5,4	ad.	235,6 234,1	desuspră XV culcs XV	– 0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6	
25 3215	Tehomir (NW)	309,44	XII, XIII, XIV, XV, XVI	15,80 – 18,90 37,20 – 40,20 96,6 – 78,30	1,0 2,9 2,7	fr. ad.	321,2 295,6 284,57	desuspră XV culcs XIV	– 0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
26 3216	Miclești (D. Gicindel)	300,54	X, XI, XII, XIII	21,7 – 25,0 50,5 – 50,7 63,5 – 64,7	0,7 0,4 1,2	ad.	287,6 259,1 248,5	desuspră XII culcs XII	– 0,26	–	–	–	–	0,03	–	–	–	1,0	
27 3217	Silivilești	301,87	XII, XV, XVI, XVII	37,9 – 38,3 55,5 – 55,9 81,2 – 84,3	0,4 0,4 0,1	ad.	283,87 246,37 220,67	desuspră XV culcs XV	– – –	–	–	–	–	–	–	–	–	1,3	
28 3218	Strimbu (Nord)	293,0	XII, XIII, XV, XVI, XVII	49,16 – 50,3 74,1 – 80,1	1,15 0,9	ad.	243,45 218,90	desuspră XVI culcs XII	– –	–	–	–	–	0,07	–	–	–	1,30	
29 3219	Cojmanești (V. Casel)	233,21	VII, VIII, IX, X, XI, XII	2,8 – 10,6 34,4 – 35,1 38,7 – 40,0	8,0 0,7 1,9	fr. ad.	232,01 198,81 217,40	desuspră XI culcs X	– – –	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
30 3220	Miculești	238,73	V, VI, VII, VIII, IX, X	1,14 – 6,7 31,5 – 42,1 74,4 – 88,6	0,06 0,1 0,3	fr. ad.	237,59 224,13 167,83	aluviani desuspră XII culcs V	– 1,7 0,3	–	–	–	–	0,06	–	–	–	1,00	
31 3221	Corlăbi	190,0	IX, X, XI, XII, XIII	0,7 – 1,80 18,0 – 19,6 31,8 – 34,8	1,1 1,6 2,4	fr. ad.	186,75 172,0 158,2	desuspră XI culcs XI	– 0,6 0,8	–	–	–	–	–	–	–	–	1,40	
32 3303	Valea Bisericii (N.W.)	240,0	VIII, IX, X	30,2 – 31,2 48,6 – 60,7	1,0 1,2	fr. ad.	209,8 191,4	IX – X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,50	
33 3306	Valea Bisericii (N.E.)	293,0	X, XI, XII	8,9 – 9,8 68,0 – 68,3	0,9 0,3	fr. ad.	284,1 225,0	desuspră XII culcs XII	– –	–	–	–	–	–	–	–	–	1,50	
34 3307	Circiu	300,0	XII, XII, (7)	3,5 – 9,8 70,6 – 78,3	1,9	fr. ad.	236,7 229,4	desuspră XII culcs XII	– –	–	–	–	–	–	–	–	–	0,30	
35 3309	Cojmanești	195,0	IX, X	41,8 – 44,1 53,1 – 57,4	0,15	ad.	170,76 182,7	desuspră XI culcs X	1,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
36 3310	Larga	225,0	X – XI	1,5 – 8,45 36,9 – 37,8 41,8 – 47,45	0,75 0,90 0,85	fr. ad.	223,5 194,1 191,67	desuspră XI culcs IX	– 0,1 1,1	–	–	–	–	0,02	–	–	–	–	
37 3401	Mătăsari (V. Boreulu)	301,07	XI, XII, XIII, XIV	15,7 – 18,8 44,3 – 44,8	1,1 0,3	fr. ad.	286,37 260,37	desuspră XIV culcs XII	– 0,26	–	–	–	–	–	–	–	–	1,10	
38 3402	Negomiru (D. Voilni)	263,45	XI, XII	34,6 – 35,9 43,2 – 48,3	1,3 0,6	ad.	239,40 226,45	desuspră XII culcs XI	0,2	–	–	–	–	–	0,01	–	–	1,0	
39 3403	Mătăsari (D. Jghiabulei)	313,22	IX, X, XI, XII	63,1 – 64,0 70,5 – 71,9	0,9	fr. ad.	250,10 250,10	desuspră IV culcs IX	– –	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
40 3404	Drăgoșteți (luncă Jihilului)	203,14	XII	5,4 – 6,4 8,5 – 13,2 24,4 – 26,2	1,1 1,2 0,8	fr. ad.	204,10 200,40 176,64	desuspră III culcs VIII	– 0,26	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
41 3405	Mătăsari (D. Hrcia)	303,18	VII, VIII, IX, X, XI	40,7 – 42,4 74,25 – 75,8	1,7	ad.	262,48 228,93	desuspră VIII culcs VII	– –	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
42 3406	Drăgoșteți (D. Negomir)	324,18	XV, XVI, XVII	21,0 – 22,2	1,2	ad.	303,18 288,00	des											

mulări sănt mai importante în zonele afectate de alunecări, unde grosimea mare a depozitelor deluviale și existența valurilor de alunecare care împiedică șiroirea apelor de precipitație, favorizează infiltrarea unor cantități mari de apă. De asemenea în anumite puncte, stratele din luncile și terasele văilor, sau chiar apele curgătoare pe anumite porțiuni, alimentează stratele acvifere de adâncime în cazurile în care depozitele aluvionare vin în contact nemijlocit cu cele în care sănt cantonate strate acvifere de adâncime (de exemplu stratul acvifer freatic din lunca Motrului în dreptul localităților Cătunele de Sus—Valea Minăstirii, alimentează direct stratul acvifer situat între stratele A și I de cărbune).

Prin poziția și sistemul lor de alimentare, aceste strate pot avea nivel liber sau slab ascensional (cazul strătelor de adâncime în zona de alimentare și a celor situate deasupra bazei locale de eroziune), sau pot prezenta nivel hidrostatic ascensional (mai ales în cazul strătelor acvifere de adâncime situate sub baza locală de eroziune).

Pe harta hidrogeologică (pl. III) au fost figurate toate stratele acvifere interceptate în forajele manuale. Forajele sănt reprezentate prin cercuri, iar stratele acvifere sănt înscrise în acestea, sub forma unor secțiuni de cerc. La fiecare strat acvifer au fost figurate: poziția față de stratele de cărbune, grosimea stratului acvifer și cota nivelului hidrostatic, iar acolo unde au existat date, s-au trecut în plus, debitul specific și mineralizația totală. Au fost figurate de asemenea și principalele izvoare care pun în evidență existența diferențelor strate acvifere.

Datele principale privitoare la stratele acvifere interceptate în foraje au fost consemnate în tabelul nr. 1.

#### *A) Strate acvifere de adâncime*

Descrierea strătelor acvifere de adâncime a fost făcută în funcție de poziția acestora față de stratele de cărbune.

##### *1. Strate acvifere situate sub stratul V de cărbune*

În perimetrul cercetat depozitele situate sub stratul V de cărbune aflorează pe o suprafață foarte restrânsă, limitată la o fișie îngustă de-a lungul versantului stîng al Motrului în partea de NW a regiunii. De asemenea, numai un număr redus de foraje manuale au străbătut prin depozite aflate sub stratul V de cărbune (intervalele dintre stratele A—I și I—V).

Din această cauză, observațiile hidrogeologice, asupra acestor strate sănt sumare și vor fi prezentate în ansamblu.



Date privitoare la intervalele cuprinse între stratele III—IV și IV—V de lignit ne sînt furnizate de forajele 4227 și 4218 Găleșoaia, care au interceptat în întregime aceste intervale, punînd în evidență existența unui strat acvifer între stratele III—IV. De asemenea, forajele 2322 — Ploștina, 4210 — Vîrtop, 4206 — Strîmba și 4224 — Hodoreasca, deși n-au străbătut decît parțial intervalul cuprins între stratele IV—V au interceptat strate acvifere situate între aceste strate de cărbune. Forajele 2303 — Cătunele, 2304 și 2314 — Steicu, au interceptat strate acvifere în culcușul și acoperișul stratului A, în forajul 2301 — Steicu s-a pus în evidență existența unui strat acvifer în culcușul stratului I.

Privitor la stratele acvifere situate în culcușul și acoperișul stratului A de cărbune, se remarcă în primul rînd grosimea mare a stratului acvifer situat în culcușul stratului A (peste 50 m) precum și presiunea de strat care în sectorul citat atinge cca 3 atm.

Prin operațiile de pompări experimentale executate din acest strat acvifer (foraj 2314 — Steicu) s-a obținut un debit de 8,6 l/s pentru o denivelare  $S = 3,74$  m, rezultînd un debit specific de 2,3 l/s. Analizele granulometrice indică un coeficient de filtrare  $K = 2,8 \cdot 10^{-2}$  cm sec.

În zona Cătunele — Steicu, depozitele aluvionare ale Motrului stau direct deasupra unui pachet de nisipuri, situat în acoperișul stratului A, alimentînd în acest mod stratul acvifer de adîncime localizat în acestea.

Sigurele informații privitoare la condițiile hidrogeologice ale stratului I de cărbune sînt furnizate de forajul 2301 Steicu, care indică existența în culcușul acestui strat de cărbune a unui strat acvifer deschis de foraj pe o grosime de numai 1,5 m și avînd o presiune de cca 1,7 atm.

Stratul acvifer situat între stratele III—IV de cărbune, cunoscut din forajele 4218 și 4227 — Găleșoaia are în această zonă o grosime de 4,5—10,3 m și o presiune de 2,6—3,5 atm. În forajul 4218 stratul acvifer este situat chiar în culcușul stratului IV de cărbune.

În forajele 2322, 4206, 4210, și 4224 care au pus în evidență existența unui strat acvifer situat între stratele IV—V de cărbune, acesta are grosimi de 5,5—8,7 m și presiuni de 0,8—3,7 atm. Stratul acvifer din acest interval se prezintă fie unitar, fie separat în mai multe orizonturi prin intercalări argiloase (foraj 4210). Acest strat a fost pus în evidență și prin cîteva foraje executate în lunca Tismanei (în afara perimetrlului) constatîndu-se în unele puncte caracterul artezian al acesteia (lunca de la nord de R. Tismana în dreptul localității Găleșoaia).

Din cele arătate rezultă că atît în culcușul cît și acoperișul stratului A de cărbune se dezvoltă strate acvifere importante, cu grosimi și debite mari. Un alt strat acvifer important se situează în culcușul stratului I de

cărbune. Între stratele III—IV și IV—V se întâlnesc strate acvifere cu extensiune discontinuă, dar prezintând uneori grosimi și presiuni de strat mari.

## *2. Stratul acvifer situat între stratele V—VI de cărbune.*

Intervalul cuprins între stratele V—VI de cărbune a fost interceptat în 12 foraje manuale: 2318 — Lupoaia, 2322 — Ploștina, 3220 — Miculești, 3414 — Strîmba, 3415 și 4210 — Vîrtop, 4206 — Strîmba, 4214 — Leurda, 4224 — Hodoreasca, 4227 și 4218 — Găleșoaia și 4530 — Valea cu Apă. Un număr de șapte dintre aceste foraje, reprezentând un procentaj de 58% au pus în evidență existența unui strat acvifer situat între stratele V—VI de cărbune. De asemenea forajele 2321 — Ploștina, 4222 — Horăști și 4403 — Peșteana de Jos deși au fost oprite înainte de a atinge stratul V de cărbune, au semnalat existența stratului acvifer din intervalul cuprins între stratele V—VI de cărbune.

Din datele forajelor enumerate, rezultă că în intervalul menționat se dezvoltă de cele mai multe ori un strat acvifer a cărui grosime variază între 3,0—14,2 m. Stratul acvifer, cu excepția zonei de alimentare (situată în partea de NW a regiunii) prezintă un caracter ascensional, presiunea variind între 0,3—5,3 atm.

Se constată că valoarea presiunii de strat crește spre sud, pe măsura afundării acestora, valoarea maximă fiind atinsă în dreptul localității Peșteana, punctul cel mai sudic în care a fost interceptat prin foraje manuale stratul V de cărbune.

După cum rezultă din operațiunile de lăcărit, debitul specific al stratului acvifer variază între 0,006—0,15 l/sec/m. Coeficientul de permeabilitate al stratului, calculat după datele granulometrice, are ordinul de mărime  $K = 10^{-2} - 10^{-4}$  cm/sec.

Observăm că în unele puncte (forajele 3220 — Miculești și 4214 — Leurda), stratul acvifer este situat chiar în acoperișul stratului V, și că uneori, după interceptarea lui în foraje, nisipurile cu care se acumulează au refusat pe coloană (forajele 2318 — Lupoaia, 2321 și 2322 — Ploștina și 4214 — Leurda), fapt care indică posibilitatea manifestării acestora ca nisipuri curgătoare în cazul interceptării lor prin lucrări miniere.

Din corelarea datelor obținute prin forajele manuale, cu cele obținute din forajele de explorare I. S. E. M. rezultă că stratul acvifer dintre stratele V și VI de cărbune, prezintă o dezvoltare discontinuă în partea de N a regiunii (forajele 3414 — Strîmba, 3415 și 4210 — Vîrtop și 4227 Găleșoaia).



nu au semnalat strate acvifere între stratele V—VI de cărbune) și o continuitate în zona centrală, și anume la sud de linia Leurda-Miculești-Mătăsari-Bourelu-Negomiru-Valea cu Apă.

### *3. Stratul acvifer situat între stratele VI—VII de cărbune.*

Intervalul cuprins între stratele VI și VII de cărbune a fost interceptat în 19 foraje manuale și anume : 2308, 2309, 2321, 2322, 2325 și 4226 — Ploștina, 2318 — Lupoaia, 3220 — Miculești, 3414 — Strîmba, 3415 și 4210 — Virtop, 4214 — Leurda, 4215, 4218 și 4227 — Găleșoaia, 4222 — Horăști, 4403 — Peșteana și 4404 și 4530 — Valea cu Apă. Dintre acestea, un număr de 10, reprezentând un procent de 52% au semnalat existența unui strat acvifer între stratele VI și VII de cărbune. De asemenea, forajul 2315 — Băzăvani, oprit înainte de a atinge stratul VI a interceptat un strat acvifer situat sub stratul VII de cărbune.

Din datele furnizate de aceste foraje, rezultă că stratul acvifer ce se dezvoltă între stratele VI și VII de cărbune are grosimi variind între 0,3—9,9 m și nivele hidrostatice libere sau ascensionale, înregistrindu-se presiuni de strat de maximum 1,8 atm.

Debitele specifice obținute prin operațiuni de lăcărit variază între 0,01—0,1 l/sec/m, iar coeficientul de permeabilitate calculat pe baza analizelor granulometrice este de ordinul de mărime  $K = 10^{-2} - 10^{-4}$  cm/sec.

În unele puncte (forajele 2325 — Ploștina și 4222 — Horăști) stratul acvifer este situat chiar în acoperișul stratului VI, iar în forajul 2308 — Ploștina, au fost înregistrate iviri de apă chiar în stratul VI de cărbune, cu o presiune de cca 0,5 atm.

Privitor la suprafața de extindere a stratului acvifer situat între stratele VI și VII de cărbune, observăm că acesta prezintă un caracter discontinuu, având o dezvoltare lenticulară și cu grosimi în general reduse, ce nu depășesc 10 m (un număr de 9 foraje manuale amplasate în zona localităților Ploștina, Miculești, Strîmba, Virtop, Găleșoaia și Valea cu Apă, din totalul de 19, nu au semnalat existența de strate acvifere între stratele VI și VII de cărbune.

### *4. Stratul acvifer situat între stratele VII—VIII de cărbune.*

Intervalul cuprins între stratele VII și VIII de cărbune a fost interceptat de 18 foraje manuale și anume : 2306, 2307, 2308, 2309, 2321 și 4226 — Ploștina, 2315 — Băzăvani, 3219 și 3409 — Cojmănești, 3220 — Miculești, 3405 — Hîrca, 3414 — Strîmba, 4214 — Leurda, 4222 — Horăști, 4403 — Peșteana, 4404 și 4530 — Valea cu Apă și 4534 — Poiana Mare.



Din totalul de 18 foraje manuale un număr de 9 au pus în evidență existența unui strat acvifer situat între stratele VII și VIII de cărbune. De asemenea, forajele 2305 și 2312 — Ploștina, deși oprite înainte de a atinge stratul VII, au semnalat existența unui strat acvifer sub stratul VIII de cărbune.

Examinînd datele furnizate de aceste foraje constatăm că între stratele de lignit VII și VIII a fost întlnit uneori un orizont acvifer — rar două —, cu grosimi ce variază între 0,3 și 14, 15 m. Nivelul hidrostatic este cu rare excepții ascensional, stratul avînd presiuni de 0,3—3,3 atm.

Debitele specifice obținute prin operațiuni de lăcărit, executate în unele foraje, variază între 0,008—0,5 l/sec/m, iar coeficientul de filtrare al stratului acvifer interceptat în forajul 4226 — Ploștina este de  $K = 1,4 \times 10^{-3}$  cm/sec.

Semnalăm faptul că în forajele 2308 — Ploștina, 2315 — Băzăvani, 3405 — Hîrca, 4534 — Poiana Mare și 4530 Valea cu Apă, stratul acvifer este situat în acoperișul stratului VII de cărbune, iar în forajul 2315 mai apare un al doilea orizont situat în culcușul stratului VIII. De asemenea, în forajele 2307 și 4226 — Ploștina au fost semnalate apariții de apă chiar în stratul VII de cărbune. De asemenea, au fost semnalate intercalații permeabile între stratele VII și VIII de cărbune și în zona localităților Hobița-Strîmtu și Negomiru-Valea cu Apă-Peșteana de Jos.

##### *5. Strate acvifere situate între stratele VIII și X de cărbune.*

Deoarece stratul IX are în general o grosime redusă și o dezvoltare discontinuă și ca atare prezentînd o importanță economică redusă, examinarea situației hidrogeologice va fi făcută pe intervalul cuprins între stratele VIII—X de cărbune.

Acest interval a fost interceptat în 35 foraje manuale : 2305, 2306, 2309, 2321 și 4226 — Ploștina, 2315 — Băzăvani, 2323 — Lupoia, 3212 și 3403 — Mătăsari, 3213 — Strîmtu, 3219, 3309 și 3409 — Cojmănești, 3221 — Corăbăile, 3303 — Valea Bisericii, 3310 — Larga, 3405 — Hîrca, 3407 — Drăgotești, 3408 — Brădețu, 3410 — Negomir, 3412 — Temișeni, 4214 — Leurdă, 4404, 4407, 4409 și 4530 — Valea cu Apă, 4406 — Zătreana, 4534 — Poiana Mare, 5209 — Conace, 5216 — Miluța, 5218 — Siacu, 5401 — Murgești, 5402 — Gîrbovi, 5408 — Urdarii de Sus și 5410 — Baniu.

Dintre forajele enumerate, un număr de 21 au evidențiat existența unor strate acvifere situate între stratele VIII—X de cărbune. De asemenea,

forajele 4411 — Valea cu Apă, 5207 — Ohaba, 5403 — Strîmba Jiu, 5407 — Orzu, 5415 — Iliești, 5416 — Jilțureni, deși au străbătut porțiuni reduse din acest interval, au semnalat totuși existența de strate acvifere.

Din datele furnizate de aceste foraje se constată că între stratele de cărbuni VIII și X se întâlnesc uneori 1—2 strate acvifere cu grosimi de 0,5—13,1 m. Stratele sunt cantonate în cele mai frecvente cazuri în nisipuri fine, uneori prăfoase-argiloase; foarte rar apar și nisipuri grosiere și pietrișuri mărunte (zona Peșteana-Valea cu Apă). Nivelul hidrostatic al acestor strate acvifere este în general liber în partea de nord, devenind treptat ascensional pe măsură ce coboară spre sud, concomitent cu afundarea stratelor (presiunea hidrostatică maximă : 5,8 atm. în forajul 5410 — Baniu) imprimându-se acestora în unele puncte un caracter artezian (ex. forajul 5401 — Murgești).

Debitele specifice obținute prin operațiuni de lăcărire, indică valori de 0,008—0,07 l/sec/m, iar coeficientul de filtrare calculat din analizele granulometrice este de ordinul  $K = 10^{-2} - 10^{-5}$  cm/sec. În unele cazuri, datorită caracterului granulometric și a presiunilor de strat, stratele acvifere s-au manifestat în foraje ca nisipuri curgătoare (refulante).

Menționăm de asemenea faptul că în zona Valea cu Apă (foraj 4409) apare un strat acvifer, chiar în acoperișul stratului VIII, în forajul 3309 — Cojmănești stratul IX apare ca o intercalație într-un strat acvifer cu o grosime de 6,15 m, iar în forajele 5207 — Ohaba și 5410 — Baniu a fost întâlnit un strat acvifer chiar în culcușul stratului X.

Stratele acvifere situate între stratul VIII și X de cărbune nu apar la zi decât în cîteva puncte în partea de nord a regiunii, unde sunt puse în evidență prin cîteva izvoare cu debite în general reduse. Debitul maxim din izvoare a fost înregistrat în jurul localității Mătăsari (0,1 l/sec).

Examinînd repartiția forajelor care semnalează existența de strate acvifere între stratele VIII și X de cărbune, constatăm că acestea reprezintă cca 60 % din totalul forajelor care au interceptat stratele de cărbune menționate. Stratele acvifere care au o dezvoltare sporadică în partea de nord a regiunii, prezintă o extensiune mai largă în partea centrală și sudică a interfluviului Jiu-Motru.

#### *6. Strate acvifere situate între stratele X și XII de cărbune.*

Statul X de cărbune a fost interceptat în 44 foraje manuale executate de noi în regiune. Acest strat este unul dintre cele mai importante, datorită atât grosimii sale care poate atinge 7—9 m și a extinderii continui, cît și



faptului că pe o mare parte a perimetrlui este situat deasupra bazei de eroziune.

O mare parte din forajele executate au străbătut însă doar parțial intervalul cuprins între stratele X și XII, datorită amplasării în zone în care stratul XII fusese erodat, iar eventualele strate acvifere întâlnite în aceste foraje deasupra stratului X sunt strate acvifere freatiche, cantonate în depozite deluviale sau aluviuni recente.

Totuși, din totalul de 44 foraje, un număr de 32, semnalează și existența unor strate acvifere de adâncime între stratul X și XII. Dintre acestea cităm : 2310 — Ploștina, 2315 — Băzăvani, 3216 — Miculești, 3218 — Strîmtu, 3221 — Corăbăile, 3306 — Valea Bisericii 3402 — Negomiru, 3404 3407 — Drăgotești, 3412 — Timișeni, 3408 — Brădețu, 4407, 4409 — Valea cu Apă, 5207 și 5208 — Ohaba, 5209 — Conace, 5211 — Bolboși, 5216 și 5220 — Miluța, 5218 — Siacu, 5219 — Covrigi, 5221 — Borăscu, 5401 — Murgești, 5402 — Gîrbovi, 5404 Urdarii de Jos, 5406 și 5410 — Baniu, 5407 — Orzu, 5408 — Urdarii de Sus, 5411 — Stolojeni, 5412 — Frasinu și 5413 — Menții din Dos.

Din examinarea rezultatelor obținute de aceste foraje se constată că între stratele X și XII de cărbune au fost întâlnite aproape constant 1—2 strate acvifere, cantonate de cele mai multe ori în nisipuri fine, uneori prăfoase-argiloase, mai rar în nisipuri medii și grosiere.

Grosimea acestor strate variază între 0,3—25,9 m. Nivelul hidrostatic este liber sau slab ascensional în partea de nord a regiunii, devenind treptat ascensional spre sud, unde au fost semnalate presiuni de strat de 4—5 atmosfere (în forajul 5411 — Stolojeni, stratele acvifere interceptate sub stratul XII de cărbune ating o presiune de 4,9 atm. și prezintă un caracter artezian, având debite de 2—4 l/sec măsurate prin deversare liberă la nivelul solului).

Debitele specifice rezultate din lăcăriri sunt cuprinse între 0,006—0,5 l/sec/m, iar coeficientul de filtrare calculat din analizele granulometrice este de ordinul  $K = 10^{-2}—10^{-5}$  cm/sec.

Menționăm că în forajul 5220 — Miluța a fost întâlnit un strat acvifer chiar în culcușul stratului XII ; în forajele 5207 — Ohaba și 5218 — Siacu, apare un strat acvifer chiar în acoperișul stratului XI, iar în forajele 3221 — Corăbăile și 5208 — Ohaba în culcușul acestuia ; în forajul 5209 — Conace, stratul acvifer cu o grosime de 25 m este situat chiar în acoperișul stratului X și în fine, în forajele 3221 — Corăbăile, 3408 — Brădețu, 5211 — Bolboși și 5404 — Urdarii de Jos au fost semnalate intercalații acvifere chiar în stratul X de cărbune.



Prin lucrările de cartare hidrogeologică a fost evidențiată apariția la zi în numeroase puncte a stratelor acvifere dintre stratele X–XII de cărbune. Debitele izvoarelor care pun în evidență aceste strate acvifere au în general valori reduse în partea de nord a regiunii (0,01–0,05 l/sec), ele crescînd în zona centrală și sudică a interfluviului Jiu-Motru, unde au fost semnalate izvoare cu debite de 0,2–0,5 l/sec.

Din examinarea repartiției forajelor și ivirilor naturale care au pus în evidență prezența unor strate acvifere situate între stratele X–XII de cărbune, constatăm că în zona de dezvoltare a acestor strate de cărbune, intercalațiile permeabile acvifere au o extindere aproape continuă, cu excepția unor suprafete restrînse, cum sunt de exemplu cele din zona de amonte a văii Runcurelu, zona cuprinsă între valea Miculești și valea Strîmbului și unele porțiuni din zona localităților Valea cu Apă - Peșteana de Jos. Aceste concluzii sunt ilustrate și de faptul că 72% din forajele manuale care au interceptat – parțial sau în întregime – intervalul dintre stratele X–XII de cărbune, pun în evidență existența de strate acvifere în acest interval.

#### *7. Complexul acvifer situat între stratele XII–XV de cărbune*

După cum s-a arătat în capitolul de geologie, la sud de o linie care ar trece prin zona localităților Fărcășești-Timișeni-Mătăsari-Stinceni-Ploștina, între stratele XII–XV de cărbune se întîlnește un puternic complex cu o grosime de 30–60 m în care uneori apar și intercalații argiloase sau cărbunoase (stratele XIII și XIV). Atât forajele manuale, cât mai ales numeroasele izvoare care apar din aceste nisipuri, indică existența în aceste depozite a unui complex acvifer situat deasupra stratului XII de cărbune.

Astfel, toate cele 31 foraje manuale care au străbătut prin depozite situate între stratele XII–XV de cărbune, cu excepția unuia singur (2310–Ploștina) care de altfel a interceptat aceste depozite pe o grosime redusă, au semnalat existența complexului acvifer cantonat în depozitele situate între stratele XII–XV.

ACESTE FORAJE SUNT : 2311 și 2313 – Ploștina, 2316 – Băzăvani, 3214 – Cojmănești, 3115 – Tehomir, 3216 – Miculești – 3217 – Slivilești, 3218 – Strîmtu, 3307 – Cîrciu, 3401 și 3403 – Mătăsari, 3402 și 3410 – Negomiru, 3404 – Drăgotești, 3412 – Timișeni, 3413 – Bourelu, 5207 – 5216 și 5520 – Miluța, 5214 – Siacu, 5215 – Bolboși, 5217 – Raci, 5219 – Covrigi, 5221 – Borăscu, 5406 și 5410 – Baniu, 5411 – Stolojeni, 5412 – Frasinu și 5413 – Menții din Dos.

Datele furnizate de aceste foraje, arată că, complexul acvifer cercetat este format din 1—4 orizonturi, cantonate mai ales în strate de nisipuri fine pînă la grosiere, uneori cu lentile de pietrișuri, care au grosimi de 0,2—16,0 m (în numeroase cazuri stratul acvifer ocupă doar în parte stratele permeabile a căror grosime este mult mai mare).

Nivelul hidrostatic este liber în cea mai mare parte din cazuri; uneori, spre partea de sud a regiunii, cînd acesta este ascensional, are presiuni reduse, ce nu depășesc de regulă 1,0 atm.

Debitele specifice obținute prin lăcărire indică valori de 0,004—0,3 l/sec/m, iar coeficientul de filtrare calculat din analizele granulometrice este de ordinul  $K = 10^{-2} - 10^{-3}$  cm/sec.

Observăm că în unele cazuri (forajele 3215 — Tehomir, 3404 — Drăgotești, 3412 — Timișeni, 5220 — Miluța și 5410 — Baniu) orizontul inferior al complexului acvifer este situat chiar în acoperișul stratului XII, iar în alte cazuri (forajele 2316 — Băzăvani, 3403 — Mătăsari, 3413 — Bourelu și 5221 — Borăscu) apar intercalații acvifere chiar în stratul XII de cărbune.

Complexul acvifer situat între stratele XII—XV de cărbune a fost bine pus în evidență și prin lucrările de cartare. Astfel, în zona de extindere a complexului psamo-psefitic de deasupra stratului XII de cărbune, au fost întîlnite numeroase izvoare ce apar din aceste depozite, al căror debit atinge frecvent 0,1—1,0 l/sec.

În partea de nord a regiunii, unde deasupra stratului XII urmează o alternanță de strate lenticulare de argile nisipoase și nisipuri argiloase cu nisipuri și nisipuri cu pietrișuri, debitele izvoarelor ce apar din intercalațiiile permeabile acvifere sunt reduse, nedepășind de regulă 0,01 l/sec.

#### *8. Strate acvifere situate deasupra stratului XV de cărbune*

Stratele superioare de cărbune (XV—XVII) ocupă zonele de culme și se dezvoltă numai în partea centrală și sudică a perimetrului.

În intercalațiiile nisipoase ale alternanței de argile și nisipuri ce urmează deasupra stratului XV, se întîlnesc strate acvifere locale și cu debite foarte reduse, datorită atît caracterului lenticular al straterelor de nisip, cît și datorită faptului că situîndu-se numai la partea superioară a versanțiilor, în zone de culme, au o extindere limitată (culmile nu depășesc de obicei 2—300 m lățime) și sint puternic drenate.



Astfel, din forajele 3214 — Cojmănești, 3215 — Tehomir, 3217 — Slivilești, 3218 — Strîmtu, 3406 — Drăgotești, 5212 — Miluța, 5213 — Menții din Dos, 5214 — Siacu, 5215 — Bolboși, 5217 — Raci și 5405 — Gîrbov care au străbătut prin depozite situate deasupra stratului XV de cărbune, rezultă că intercalăriile nisipoase uneori acvifere au grosimi reduse, ce variază între 0,4—2,9 m. Stratele acvifere, cu o singură excepție cînd nivelul hidrostatic este slab ascensional (presiune 0,1—0,2 atm), prezintă nivele hidrostatice libere.

Aceleași concluzii rezultă și din cartarea hidrogeologică de suprafață, deasupra stratului XV de cărbune, semnalîndu-se numai un număr foarte redus de izvoare și a căror debite nu depășesc 0,01—0,05 l/sec.

Privitor la alimentarea stratelor acvifere de adîncime, constatăm că aceasta se face fie direct pe capetele de strat ale rocelor permeabile, fie prin intermediul depozitelor deluviale de pe versanți. În aceste depozite se acumulează uneori cantități însemnante de apă ce este cedată apoi rocelor permeabile cu care vin în contact nemijlocit. O altă sursă importantă de alimentare a stratelor acvifere de adîncime o constituie stratele acvifere freatiche cînd acestea au culcușul alcătuit din depozite permeabile, sau apele superficiale pe porțiunile în care văile deschid în talveg aceste depozite.

### B) Strate acvifere freatiche

Stratele acvifere freatiche din regiune se găsesc acumulate în depozite aluvionare ale luncilor și în depozitele teraselor Jiului, Motrului și Tismanei.

#### 1. Stratele acvifere din aluviunile luncilor

a) Jiul, cel mai important curs de apă de pe teritoriul cercetat, prezintă o luncă bine dezvoltată, a cărei lățime atinge uneori 2,5—3,0 km. În aluviunile luncii Jiului se acumulează un important strat acvifer pus în evidență atât prin puțuri, cât și prin cîteva foraje manuale. Din datele furnizate de foraje rezultă că grosimea stratului acvifer este în medie de 3,5—4,0 m, iar adîncimea nivelului hidrostatic se situează de obicei la adîncimi de 3—6 m. În unele zone de contact morfologic dintre luncă și versanții teraselor, unde au loc în general acumulări de depozite deluviale, adîncimea nivelului hidrostatic a stratului acvifer freatic din luncă se situează pînă la adîncimi de 10—12 m.

Stratul freatic localizat în aluviuurile luncii Jiului a fost cercetat în ce privește capacitatea de debitare numai prin metoda lăcăritului, constrătinându-se debite de cca 0,5 l/sec pentru o denivelare  $S = 0,70$  m.

b) Aluviuurile luncii Motrului acumulează un important strat freatic pus în evidență prin puțuri și foraje manuale. Menționăm că cele mai multe date privitoare la acest strat acvifer se referă la sectorul situat între localitățile Insurăței și Cătunele.

Stratul acvifer din lunca Motrului este localizat în pietrișuri și bologănișuri al căror diametru maxim este de 20 cm și care au fost întinute pe o grosime de 6—9 m. Nivelul hidrostatic se situează la adâncimi de 2—4 m.

Cu ajutorul pompărilor experimentale efectuate din acest strat acvifer, s-au obținut următoarele caracteristici hidrogeologice :

Tabel 2

Localitatea	Grosimea str. acvifer (Hm)	Adinc. nivel. hidrostatic m	Debit maxim pompat (Q l/s)	Deniv. maximă (Sm)	Coeficient de filtrare (K) cm/s.	Raza de infl. (Rm)	Poziția față de stratele de cărbuni
Cătunele (F. 2314)	6,2	2,3	6,5	5,5	$3,9 \cdot 10^{-3}$	90	Deasupra str. A
Ploștina Sud (F. 2325)	6,3	3,2	3,0	3,3	$2,6 \cdot 10^{-2}$	70	Deasupra str. A

Stiind că panta hidraulică medie este de  $I = 0,003$  (pe porțiunea Cătunele-Însurăței), rezultă că valoarea afluxului natural unitar al stratului acvifer este :

$$Q = K_{\text{med}} \cdot I \times H_{\text{med}} = 2,75 \cdot 10^{-4} \text{ l sec.}$$

Subliniem că în zona Cătunele stratul acvifer din lunca Motrului ia contact nemijlocit cu complexul acvifer din acoperișul stratului A de cărbune, alimentându-l astfel direct.

c) Depozitele aluvionare ale luncii Tismanei s-au dovedit a fi și ele purtătoare ale unui important strat acvifer care a fost cercetat în zona localităților Stejerei—Găleșoaia. În această zonă stratul acvifer freatic ia parte la alcătuirea acoperișului complexul de cărbuni constituit din stratele



V, VI și VII. Stratul acvifer are o grosime variabilă cuprinsă între 8–10 m la Stejerei și 17 m la Cîlnic. Nivelul hidrostatic se situează la adâncimi cuprinse între 2 și 5 m.

Pompările experimentale executate din acest strat acvifer au condus la obținerea următoarelor valori a parametrilor hidrogeologici ai stratului :

Tabel 3

Amplasamentul stației	Grosimea str. acvifer (Hm)	Adânc. nivel hidrostatic m	Debit maxim pompat (Qlt)	Deniv. maximă (Sm)	Coeficient filtrare (K cm/s)	Rază de infl. (Rm)	Poziția față de str. cărbune
Găleșoaia (F. 3411)	8,1	2,5	5,5	4,35	$4,8 \cdot 10^{-2}$	197	deasupra stratelor V–VI–VII
Stejerei I (F. 4215)	8,0	1,9	10,0	6,5	$4,25 \cdot 10^{-2}$	180	Idem
Stejerei IV (F. 2231)	8,0	1,93	6,0	5,25	$3,24 \cdot 10^{-2}$	135	Idem

Cunoscind că panta hidraulică medie este de  $I = 0,0025$  (între Cîlnic și Stejerei) rezultă că valoarea afluxului natural unitar al stratului acvifer este :

$$Q = K_{\text{med.}} \cdot I \times H_{\text{med.}} = 7,86 \cdot 10^{-5} \text{ lsec.}$$

d) În aluviunile rîului Jilț și ale afluenților săi, precum și ale altor cursuri mai puțin importante (V. Ploștina, V. Strîmba) de cele mai multe ori circulă un curent de ape subterane a cărui intensitate variază în funcție de grosimea și caracterul granurometric al depozitelor.

Astfel, forajul 5211 – Bolboși, amplasat în lunca Jilțului Mare și forajul 5220 – Miluța, amplasat în lunca V. Borăscu nu au semnalat în aluviunile văilor respective (nisipuri fine, argiloase) decât infiltrări neînsemnate de apă. De obicei însă, aluviunile acestor cursuri sunt constituite din nisipuri fine la grosiere, uneori slab argiloase. Grosimea lor este de 3–5 m, putând atinge însă uneori 8–9 m. Adâncimea nivelului hidrostatic al stratelor acvifere acumulate în aceste depozite, variază între 1,7 și 6 m. Pompările experimentale executate în diverse puncte din



stratele acvifere freatiche, au condus la obținerea următoarelor valori pentru parametri hidrogeologici :

Tabel 4

Amplasamentul stației	Grosimea str. acvifer (H m)	Adinc. NH (m)	Debit maxim pompat (Q l/s)	Deniv. maximă (Sm)	Coeficient filtrare (K cm/s)	Raza de infl. (Rm)	Poziția față de str. cărbune
Ploștina V. Ploștina (F. 2329)	2,8	1,3	0,5	9,5	$3,4 \cdot 10^{-3}$	—	deasupra str. VI
Mătăsari V. Jilțul Mare F. 3212	2,2	1,3	3,25	6,8	$1,9 \cdot 10^{-2}$	178	deasupra str. XI
Drăgotești V. Jilțul Mare F. 3407	7,6	0,75	2,25	6,6	$4,7 \cdot 10^{-3}$	93	deasupra str. X
Negomiru V. Jilțul Mic F. 3110	3,3	1,6	0,4	13,2	$1,19 \cdot 10^{-3}$	96	deasupra str. XII
Strîmtu V. Strîmtului F. 3213	9,1	1,5	0,5	8,6	$7,4 \cdot 10^{-4}$	85	deasupra str. X

Valori informative asupra debitului stratelor acvifere din depozitele aluvionare de luncă au mai fost obținute prin operații de lăcărit și în următoarele puncte :

- Strîmba (F. 3414) :  $Q = 0,3 \text{ l/s}$  pt.  $S = 0,7 \text{ m}$  acoperiș str. VIII)  
 Brădet (F. 3408) :  $Q = 0,3 \text{ l/s}$  pt.  $S = 1,5 \text{ m}$  (deasupra str. X)  
 Negomir (F. 3413) :  $Q = 0,4 \text{ l/s}$  pt.  $S = 3,4 \text{ m}$  (deasupra str. XII)  
 Cojmănești (F. 3409) :  $Q = 0,4 \text{ l/s}$  pt.  $S = 4,6 \text{ m}$  (deasupra str. X)  
 Slivilești (F. 3309) :  $Q = 0,3 \text{ l/s}$  pt.  $S = 0,65 \text{ m}$  (deasupra str. X)



## *2. Stratul acvifere localizate în depozite aluvionare de terase*

Depozitele aluvionare ale teraselor acumulează deseori strate acvifere freatice, mai mult sau mai puțin importante în funcție de extensiunea podului terasei și grosimea stratului aluvionar permeabil.

### *a) Stratul acvifere localizate în depozitele teraselor Jiului.*

α) Stratul acvifer din terasa veche este pus în evidență printr-o serie de izvoare ce apar în zona Urdarii de Sus. Cotele acestor izvoare coboară de la 185 – 190 m la nord de V. Mănăstirii pînă la 168 – 172 m la sud de V. Mănăstirii, datorită faptului că spre sud aluvioniile de terasă stau direct deasupra unui strat de nisipuri, — situat în acest punct în acoperișul stratului X de cărbune —, care execută o acțiune de drenaj și cu care formează un strat acvifer unic. Debitul acestor izvoare este de 0,01 – 0,8 l/sec.

β) Stratul acvifer freatic din terasa înaltă a Jiului este pus în evidență de cîteva izvoare cu debite de 0,01 – 0,2 l/sec. Ca și în cazul stratului acvifer din terasa veche, depozitele terasei înalte ajung în zona Urdari deasupra acelorași nisipuri situate în acoperișul stratului X de cărbune, pe care le alimentează.

γ) Terasa superioară a Jiului se prezintă discontinuu, sub formă de petece. Totuși și acumulările aluvionare ale acestui nivel de terasă prezintă un strat acvifer freatic care se reflectă în apariția mai multor izvoare cu debite cuprinse între 0,05 și 0,1 l/sec., atingînd excepțional, la Broștenița, 0,4 l/sec.

δ) Stratul acvifer situat în depozitele aluvionare ale terasei inferioare, care se poate urmări între localitățile Peșteana de Jos și Strîmba-Jiu, este pus în evidență printr-o linie de izvoare la sud de Urdari. Debitul acestora depășește frecvent 0,1 l/sec., atingînd în mod excepțional valoarea de 1 – 2 l/sec. (Stejaru – Urdari). Din forajele executate în zona Urdari – Valea cu Apă rezultă că grosimea stratului acvifer din terasa menționată este de cca 6 m, iar nivelul hidrostatic se situează la o adâncime de cca 5 m. Precizăm că în dreptul localității Urdari, stratul acvifer din terasa inferioară a Jiului se situează în acoperișul stratului X de cărbune.

### *b) Stratul acvifere localizate în depozitele teraselor Tismanei*

α) Petecele aparținînd terasei superioare a Tismanei din dreptul localității Pieptani acumulează un strat acvi-



fer freatic de mică importanță, care alimentează izvoare cu debite foarte reduse ( $0,01 \text{ l/sec}$ ).

β) Terasa inferioară a Tismanei care se dezvoltă în raza localităților Pieptani-Hodoreasca acumulează un strat acvifer evidențiat prin cîteva izvoare cu debite pînă la  $0,25 \text{ l/sec}$ . Din cercetările noastre a reieșit că acest strat acvifer este alimentat de un strat acvifer de adîncime situat la aceeași cotă.

γ) În terasa joasă a Tismanei, care are o extindere foarte redusă, cîteva izvoare atestă prezența unui strat acvifer. Debitul important al acestor izvoare ( $0,2 - 0,4 \text{ l/sec}$ ) întărește și aici ipoteza drenării unui strat acvifer de adîncime.

#### *c) Strate acvifere localizate în depozitele de terasă ale Motrului.*

α) Stratul acvifer din terasa înaltă a Motrului este pus în evidență prin cîteva izvoare cu debite foarte reduse ( $0,01 \text{ l/sec}$ ) ce apar în zona cătunului Valea Perilor. Nivelul hidrostatic al acestui strat are în zona localității Steic o adîncime de  $10 - 11 \text{ m}$ .

β) Stratul acvifer din terasa superioară a Motrului este bine dezvoltat la nord de comuna Zegujani și este pus în evidență prin izvoare ale căror debite au valori cuprinse între  $0,01 - 0,03 \text{ l/sec}$ . Nivelul Hidrostatic are adîncimi pînă la  $8,5 \text{ m}$ .

γ) Stratul acvifer din terasa inferioară alimentează cîteva izvoare cu debite reduse ce nu depășesc de obicei  $0,01 \text{ l/sec}$ .

#### *3. Acumulări acvifere în depozitele deluviale.*

Datorită compoziției granulometrice (nisipuri, nisipuri prăfoase, argiloase și argile nisipoase) depozitele deluviale permit acumulări de apă sezoniere, puse în evidență de numeroase izvoare. Debitele acestor izvoare sunt în general reduse, dar au fost întîlnite și izvoare cu debite mai importante avînd valori de  $0,1 - 0,3 \text{ l/sec}$ . Valoarea uneori ridicată a debitului izvoarelor menționate se explică prin aceea că acestea se alimentează în realitate din strate acvifere de adîncime situate deasupra bazei locale de eroziune și ale căror capete de strat sunt mascate de depozitele deluviale care le drenează.

#### VI. CONSIDERĂȚII HIDROCHIMICE

Pentru determinarea caracterelor hidrochimice ale apelor subterane, din regiunea cercetată au fost analizate un număr de 162 probe de apă recoltate din izvoare, puțuri și foraje.



Pe baza rezultatelor analizelor chimice (tabelul 5) a fost întocmită o hartă hidrochimică generală (pl. IV) în care compoziția chimică a strateelor acvifere este reprezentată prin figurarea probelor de apă analizate sub formă de rozete (cercuri cu sectoare) care permit reprezentarea completă a chimismului și a principalelor caracteristici ale apelor subterane. Dat fiind numărul mare al analizelor chimice din unele zone, acolo unde nu a fost posibilă reprezentarea fiecărei probe în parte, au fost reprezentate numai cele mai caracteristice.

În cerc au fost reprezentați sub formă de sectoare de cerc, ionii în procent-echivalenți și anume, în semicercul superior anionii, iar în cel inferior cationii. În centrul cercului s-a înscris sub formă de fracție, mineralizația totală și duritatea totală (în grade germane), iar prin variația diametrului cercului este exprimată grafic mărimea mineralizației totale.

Deasupra cercului, în interiorul unui unghi cu laturile tangente este reprezentat prin culori tipul stratului acvifer (freatic sau de adâncime), prin indici vîrstă depozitelor în care este localizat stratul acvifer și prin semne tipul punctului de apă (izvor, puț, foraj).

Din examinarea analizelor chimice a probelor de apă și a hărții hidrochimice generale se poate constata că din punct de vedere chimic, apele din regiune (atât cele freatice, cât și cele de adâncime) sunt ape bicarbonatace, și anume, bicarbonatate calcice sau bicarbonatate calcice și magneziene; excepțional au fost întâlnite însă și câteva ape sulfatace.

Prezența în cantitate mai ridicată a ionului  $\text{SO}_4^{2-}$  în unele ape, trebuie pusă pe seama spălării de către acestea a unor strate de lignit, în care apar frecvent sulfuri, mai ales sub formă de pirită (probele 1,34,44).

Mineralizația totală a apelor variază între 0,1–3,19 gr/l. Cea mai mare parte a acestora au o mineralizație totală mai mică de 1 g/l (74,7%), apele cu o mineralizație cuprinsă între 1–3 g/l, reprezentând numai 24,7% din totalul acestora. O singură probă (proba 1) depășește 3 g/l. Se constată că apele sulfatace se încadrează în grupa apelor cu mineralizație ridicată.

Duritatea totală a apelor variază între 2,5 – 80,8 grade germane. Majoritatea apelor (64,8%) au o duritate mai mică de 30<sup>o</sup> germane (dintre care 4,3% au o duritate sub 10<sup>o</sup>); 35,2% din apele analizate prezintă o duritate mai mare de 30<sup>o</sup> germane.

## VII. CONCLUZII

În regiunea cercetată aflorează depozite aparținând Pliocenului superior (Dacian și Levantin) și Cuaternarului.

Dacianul apare la zi numai în partea de nord-vest a regiunii cercetate, sub forma unei fișii pe versantul stîng al Motrului în amonte de



Tabelul 5  
TABEL CENTRALIZATOR AL REZULTATELOR ANALIZELOR PROBELOR DE APA

Nr. crt.	Nr. probă	Amplasament	Fazul urat	ANIONI												CATIONI						Durata totală grădine/ea	Mineralizare totală (gr/Kg)		
				Cl		SO <sub>4</sub>		HCO <sub>3</sub>		NO <sub>3</sub>		NO <sub>2</sub>		Na + K		Ca		Mg		Fe					
				gr/Kg	%	gr/Kg	%	gr/Kg	%	gr/Kg	%	gr/Kg	%	gr/Kg	%	gr/Kg	%	gr/Kg	%	gr/Kg	%				
1	1	Timișeni - Tg. Jiu	A	0,0284	1,0	1,2880	33,4	0,7626	15,5	urme	-	0,0003	0,1	0,2557	13,9	0,0689	29,1	0,0664	6,08	0,0056	0,2	80,8	1,1976		
2	2	Mătăsari - Tg. Jiu	F	0,0142	1,2	0,3540	23,5	0,5247	26,3	abs.	-	-	0,0095	1,3	0,1040	27,5	0,0844	21,2	0,0004	-	44,6	1,3139			
3	3	Negomir - Tg. Jiu	A	0,0089	1,0	0,2188	17,3	0,5064	31,4	abs.	-	-	0,0485	8,1	0,1102	21,0	0,0684	20,9	0,0002	-	36,7	1,0315			
4	4	Drogoștei - Strehaia	F	0,0213	2,7	0,3232	3,2	0,5918	44,1	abs.	-	-	0,0092	1,9	0,1232	30,0	0,0483	18,1	0,0003	-	29,6	0,9816			
5	5	Mătăsari - Tg. Jiu	F	0,0071	0,8	0,1582	18,8	0,6101	37,4	abs.	-	-	0,0566	9,3	0,1883	31,5	0,0302	9,3	0,0003	-	30,5	1,0581			
6	6	Negomir - Tg. Jiu	A	0,0106	1,1	0,1532	9,1	0,6406	39,8	urme	-	-	0,0145	2,4	0,1253	28,8	0,0603	18,8	0,0002	-	35,3	1,0882			
7	7	Silivileti - Strehaia	A	0,0106	1,1	0,1532	9,3	0,6223	39,5	urme	-	-	0,0307	5,2	0,1423	27,6	0,0543	17,2	urme	-	32,4	1,0621			
8	8	Uroști - Tg. Jiu	A	0,0106	0,8	0,4832	24,4	0,5613	24,8	abs.	-	-	0,0135	1,5	0,1804	24,4	0,1084	24,1	0,0003	-	50,2	1,4358			
9	9	Corbăl - Strehaia	A	0,0177	2,1	0,1399	12,3	0,5125	35,6	abs.	-	-	0,0169	3,1	0,1923	28,0	0,0543	18,9	0,0003	-	31,0	0,9658			
10	10	Crișel - Tg. Jiu	A	0,0071	1,3	0,0412	8,4	0,4149	43,3	abs.	-	-	0,0205	5,6	0,1002	31,9	0,0241	12,5	urme	-	19,5	0,6317			
11	11	Miculești - Strehaia	A	0,0071	0,6	0,1924	18,5	0,6528	35,9	abs.	-	-	0,0078	1,2	0,1851	27,6	0,0769	21,2	0,0002	-	40,8	1,2564			
12	12	Moculești - Strehaia	A	0,0089	1,1	0,1224	14,0	0,5369	37,9	urme	-	-	0,0034	0,6	0,1234	26,8	0,0642	22,8	0,0005	-	32,0	0,8990			
13	13	Mătăsari - Tg. Jiu	A	0,0142	1,2	0,2346	14,5	0,6833	34,0	abs.	-	-	0,0081	1,0	0,1766	26,8	0,0895	22,4	0,0002	-	45,1	1,4437			
14	14	Cojaniștei - Strehaia	F	0,0106	1,3	0,1862	13,2	0,5125	31,1	0,0606	0,4	abs.	-	0,0364	0,8	0,0884	17,9	0,0715	25,3	0,0002	-	28,1	0,8867		
15	15	Tejomir - Strehaia	A	0,0177	1,7	0,3769	26,5	0,3723	21,0	0,0084	0,8	abs.	-	0,0104	1,5	0,1547	36,5	0,0778	22,0	0,0002	-	39,5	1,0702		
16	16	Huncureni - Tg. Jiu	F	0,0171	0,7	0,2416	18,6	0,4088	24,8	0,1000	5,9	abs.	-	0,0405	6,5	0,1323	24,4	0,0627	19,1	0,0006	-	35,0	1,0677		
17	17	Drogoștei - Strehaia	A	0,0124	1,4	0,1778	14,5	0,5125	33,6	0,0023	0,2	abs.	-	0,007	1,2	0,1446	22,9	0,0783	25,8	0,0006	0,1	40,0	0,9789		
18	18	Silivileti - Strehaia	F	0,0071	0,9	0,1934	17,4	0,4362	31,0	0,01	0,7	abs.	-	0,0115	1,9	0,1310	26,5	0,0603	21,6	urme	-	39,9	0,9348		
19	19	Strimtu - Strehaia	F	0,0106	1,9	0,0140	1,8	0,4243	46,3	abs.	-	-	0,0001	0,2	0,0882	28,1	0,0413	21,7	urme	-	21,5	0,6761			
20	20	Cojaniștei - Strehaia	F	0,0055	0,8	0,1207	1,2	0,6284	48,0	abs.	-	-	0,0023	0,4	0,1166	26,8	0,0593	22,8	urme	-	26,7	0,9124			
21	21	Strimtu - Strehaia	A	0,0053	0,6	0,1242	14,1	0,6040	38,0	abs.	-	-	0,0067	14,8	0,1096	24,9	0,0326	10,3	abs.	-	25,6	1,0921			
22	22	Strimtu - Strehaia	A	0,0106	0,9	0,2576	16,3	0,0589	32,8	urme	-	-	0,0017	0,2	0,1728	26,1	0,0947	27,3	0,0001	-	48,0	1,2224			
23	23	Strimtu - Strehaia	A	0,0177	2,8	0,0806	10,8	0,3904	36,4	abs.	-	-	0,0144	3,5	0,0822	26,2	0,0493	20,3	0,0001	-	22,8	0,6709			
24	24	Vîrop - Tg. Jiu	F	0,0086	1,0	0,0234	4,6	0,2887	44,4	abs.	-	-	0,0116	4,8	0,0483	21,4	0,0304	23,1	0,0001	-	13,4	0,4353			
25	25	Bădești - Tg. Jiu	A	0,0089	3,0	0,0263	0,5	0,2074	40,5	abs.	-	-	0,0048	2,5	0,0471	28,0	0,0199	19,5	0,0001	-	11,1	0,3300			
26	26	Vîrop - Tg. Jiu	F	0,0085	0,7	0,0213	1,7	0,4332	47,6	abs.	-	-	0,0073	2,2	0,192	29,8	0,0324	18,0	0,0002	-	20,0	0,5968			
27	27	Holodarea - Tg. Jiu	F	0,0035	4,0	0,0095	7,9	0,0579	38,1	urme	-	-	0,0081	14,0	0,0707	15,2	0,0063	20,8	urme	-	2,5	0,1085			
28	1	Drogoștei - Strehaia F. 3212	F	0,0180	1,5	0,1880	12,1	0,7250	36,5	-	-	-	0,0791	10,8	0,1470	22,6	0,0900	16,9	-	36,4	1,2231				
29	4	Strimtu - Silivileti F. 3213	F	0,0120	1,7	0,0300	0,2	0,5400	45,1	-	-	-	0,0057	1,2	0,1138	28,9	0,0444	18,9	0,0036	1,0	26,5	0,7504			
30	6	Drogoștei - Strehaia F. 3407	F	0,0220	2,3	0,0123	0,2	0,7600	46,8	0,0005	-	-	0,0134	2,5	0,1450	27,2	0,0530	18,5	0,0026	0,5	28,5	1,0208			
31	9	Negomir - Tg. Jiu F. 3410	F	0,0440	5,7	0,0644	0,8	0,5400	38,6	0,0015	0,09	-	0,0023	0,4	0,1489	32,4	0,0468	17,0	-	32,2	0,8479				
32	11	Gheorghiești - P. 3214 NH - 70,25	A	0,0080	0,75	0,0547	0,2	0,5700	43,93	-	-	-	0,0220	4,5	0,1234	26,0	0,042	16,7	-	37,4	0,8182				
33	5	Tăbăca - P. 3214 (NH - 15,0 - 16,3 - 9,3) Strehaia	A	0,0280	0,92	1,2079	35,58	0,8500	17,52	-	-	-	-	0,3146	17,3	0,3988	25,15	0,0738	7,72	-	-	74,8	2,8721		
34	6	Tăbăca - NH - 63,55 P. 3216 Strehaia	A	0,0080	0,83	0,0526	4,1	0,7500	45,07	-	-	-	-	0,0218	3,7	0,1705	32,0	0,0454	-	-	35,0	1,0286			
35	7	Miculești - Strehaia F. 3216	F	0,0220	1,74	0,1876	11,10	0,7900	37,1	-	-	-	-	0,0956	11,92	0,1230	17,47	0,0864	20,61	-	-	37,6	1,3037		
36	8	Silivileti - Strehaia F. 3217 (2,3 - 2,7)	F	0,0220	1,74	0,1876	11,10	0,7900	37,1	-	-	-	-	0,0956	11,92	0,1230	17,47	0,0864	20,61	-	-	37,6	1,3037		
37	9	Silivileti - Strehaia F. 3217 (2,3 - 2,7)	A	0,0100	0,92	0,1287	8,8	0,7450	40,27	0,0002	-	-	-	-	0,0121	1,74	0,1509	24,9	0,0852	23,36	-	-	41,4	1,2918	
38	10	V. Casel - Cojaniștei - Strehaia F. 3217 (2,3 - 2,7)	A	0,0100	1,38	0,0308	1,9	0,95	4,67	-	-	-	-	0,0188	2,47	0,1156	23,3	0,0806	15,16	urme	-	44,0	1,2918		
39	11	V. Casel - Cojaniștei - Strehaia F. 3217 (2,3 - 2,7)	A	0,0100	1,6	0,1202	37,3	0,43	11,2	-	-	-	-	0,0203	1,18	0,1030	24,8	0,0416	21,56	urme	-	44,0	1,2918		
40	12	Miculești - Strehaia F. 3220 (5,8 m)	F	0,0322	3,22	0,0222	18,8	0,76	45,09	-	-	-	-	0,0057	0,6	0,1442	34,48	0,0282	15,88	-	-	26,7	0,9080		
41	13	Miculești - Strehaia F. 3220 (5,8 m)	A	0,0080	0,65	0,0107	1,3	0,54	43,61	-	-	-	-	0,0032	0,6	0,1445	31,6	0,0456	16,6	0,0055	1,2	31,3	0,8626		
42	14	Miculești -																							

localitatea Lupoiaia, unde este reprezentat prin depozite cuprinse în intervalul dintre stratele I—V de cărbune.

În intervalul stratigrafic cercetat am constatat că următoarele specii de moluște fosile :

- Viviparus argesiensis* S a b b a
- Viviparus rumanus* T o u r n.
- Gyraulus (Gyraulus) rumanus* W e n z.
- Prososthenia radmanesti* F u c h s.
- Prosodacna (Prosodacna) serena* S a b b a
- Prosodacna (Prosodacna) cobălcescui* F o n t.
- Prosodacna (Stylocerata) rumana* F o n t.
- Prosodacna (Stylocerata) stenopleura* S a b b a

localizate strict în succesiuni litologice delimitate de stratul I pînă la baza stratului V de cărbune. Este posibil ca unele dintre speciile menționate să coboare pe verticală și într-un interval stratigrafic situat sub stratul I de cărbune. Totuși, noi considerăm că asociația fosilă mai înainte menționată caracterizează în regiunea studiată nivelul superior al Dacianului.

Levantinul care cuprinde intervalul situat între stratele V — XII de cărbune ocupă o suprafață mai mare, mai ales în partea de nord-vest a regiunii, de unde se continuă de-a lungul versantului stîng al Motrului pînă în aval de Strehaia. Începînd din această zonă, depozitele levantine se afundă spre sud-est, sub baza locală de eroziune.

În partea de nord a regiunii depozitele levantine aflorează pe văile afluențe Tismanei, iar în partea de est a acesteia ele aflorează pe versanții văilor afluențe Jiului, pînă la sud de localitatea Roșia-Jiu, de unde coboară sub baza de eroziune, reapărînd local în zona localităților Valea cu Apă-Urdari.

În zona centrală a interfluviului Jiu—Motru, Levantinul apare de-a lungul văilor care formează bazinul hidrografic al Jilțului Mare și Jilțului Mic, în amonte de confluența acestora.

Din analiza valorii stratigrafice a moluștelor fosile recoltate din succesiuni litologice cuprinse între stratul V și stratul XII de cărbune, am stabilit existența unei asociații de moluște fosile care este strict localizată în intervalul menționat.

Speciile de moluște fosile mai jos citate, nu au fost întîlnite nici sub stratul V de cărbune și nici deasupra stratului XII, motiv pentru care noi ajuns la concluzia că speciile :

- Viviparus bifarinatus stricturatus* N e u m.



- Melanopsis (Melanopsis) pterochila Brus. var. *breastensis**  
*Sabbata.*
- Melanopsis (Melanopsis) esperioides Sabbata*
- Melanopsis cf. visianino Brus.*
- Melanopsis rumana Tourn.*
- Bulimus (Tylopoma) oncophorus Brus.*
- Psilunio (Psilunio) biplicatus Bielz.*
- Unio rackianus Brus.*
- Unio slanicensis Teiss.*
- Unio cf. hörnesi Pen.*

caracterizează în regiunea studiată, întregul interval stratigrafic al Levantinului.

Cuaternarului îi aparțin depozitele situate în acoperișul stratului XII de cărbune, precum și depozitele aluvionare ale luncilor și teraselor văilor principale.

Depozitele situate deasupra stratului XII de cărbune au fost atribuite Villafranchianului și sunt alcătuite din două orizonturi litologice, unul inferior, predominant psamo-psefitic, situat între stratele XII—XV de cărbune, din care s-a recoltat o mare varietate de moluște și mamifere fosile și altul superior, predominant psamitic-pelitic, situat deasupra stratului XV de cărbune, caracterizat în general prin frecvența rară a resturilor fosile.

Cele două orizonturi litologice se contopesc pe versantul de nord a dealului Bujorăscu, sub aspectul unei succesiuni neregulate de argile nisipoase, nisipuri argiloase și nisipuri cu intercalații pe pietrișuri și bolovănișuri, dispusă discordant peste depozitele levantine și daciene.

Orizontul litologic inferior, care a fost atribuit bazei Villafranchianului este de asemenea caracterizat printr-o asociație de moluște fosile, localizate exclusiv în intervalul cuprins între stratele XII și XV de cărbune. Față de faptul că speciile pe care le menționăm :

- Viviparus rudis rudis Neum.*
- Viviparus rudis strossmayerianus Brus.*
- Viviparus turgidus turgidus Bielz.*
- Viviparus turgidus pilari Brus.*
- Viviparus mammatus Sabbata.*
- Viviparus craiovensis Tourn.*
- Melanopsis (Melanopsis) pterochila onychia Brus.*
- Psilunio (Psilunio) bielzi Ceek.*

*Psilunio (Psilunio) brandzae* S a b b a  
*Psilunio (Cuneopsidea) doljensis* S a b b a  
*Unio pristinus pristinus* B i e l z  
*Unio pristinus davilai* P o r u m b a r u  
*Unio pristinus* B i e l z var. *berbestiensis* F o n t.  
*Unio neumayri* B r u s.  
*Unio Sabbae* I. A r g e t o a i a  
*Unio* cf. *beyrichi* N e u m.  
*Unio* cf. *gorjensis* T e i s s.  
*Unio mojsvari* P e n.  
*Unio* cf. *plostinae* T e i s s.  
*Unio moldaviensis* M. H ö r n.  
*Unio pannonicus* N e u m.  
*Unio slavonicus* M. H ö r n.  
*Unio conemenosi* B r u s.  
*Unio altecarinatus*.

nu coboară și nici nu se ridică pe verticală în afara limitelor orizontului litologic arătat, am ajuns la concluzia că asociația de moluște mai sus citată are în regiunea studiată o valoare stratigrafică exclusiv villafranchiană.

Din orizontul litologic inferior am identificat următoarele resturi de mamifere fosile :

*Anancus arvernensis* C r. e t J o b.  
*Dicerorhinus etruscus* F a l c.  
*Cervus* sp.

care caracterizează Villafranchianul.

Orizontul litologic superior, care a fost atribuit nivelului superior al Villafranchianului, prezintă un conținut paleontologic în care se întâlnesc uneori atât specii frecvente în Levantin cât și în Villafranchianul inferior. Din acest motiv, ne exprimăm părerea că moluștele fosile recoltate din intervalul stratigrafic aparținând Villafranchianului superior, sunt fie forme relicte, fie remaniate din formațiuni mai vechi.

Studiile întreprinse au condus la stabilirea existenței în regiune a unor mișcări neotectonice aparținând fazei de orogeneză valahă și fazei de orogeneză passadenă.

Cercetările hidrogeologice au permis identificarea mai multor strate sau complexe acvifere de adâncime situate între diferitele strate de cărbuni.



Datele privitoare la debitele izvoarelor ce apar din diferitele strate acvifere situate deasupra bazei de eroziune și a presiunii stratelor acvifere interceptate în foraje au fost sintetizate în următorul tablou :

Tabel 4

Intervalul dintre str. de cărbune	Sectorul nordic <sup>10)</sup>		Sectorul central		Sectorul sudic	
	Q maxim din izv. l/sec.	Presiune maximă atm.	Q maxim din izv. l/sec.	Presiune maximă atm.	Q maxim din izv. l/sec.	Presiune maximă atm.
Deasupra str. XVII	—	—	0,1	NH liber	0,05	0,2
XII – XV	0,07	—	1,5	0,6	1,1	1,6
X – XII	0,01	1,2	0,5	1,7	0,2	5,2
VIII – X	0,01	—	0,1	2,3	—	7,9
VII – VIII	0,01	1,6	—	3,3	—	—
VI – VII	—	1,8	—	—	—	—
V – VI	—	—	—	5,3	—	—
sub stratul V	—	3,7 <sup>11)</sup>	—	—	—	—

<sup>10)</sup> Regiunea a fost împărțită în trei sectoare hidrogeologice :

- un sector nordic, situat la nord de localitățile Timișeni – Brădițel – Roșiuța,
- un sector central, situat între precedentul și linia ce unește localitățile Peșteana de Jos – Ursoiuța – Slivilești – Covrigi – Cîrciu, și
- un sector sudic, situat la sud de localitățile menționate

<sup>11)</sup> Este posibil ca aceste strate, în multe puncte din zonele cobeante (lunci) să se manifeste ca strate acvifere arteziene.

Din examinarea acestui tablou rezultă o creștere considerabilă a presiunilor de strat de la nord spre sud, respectiv pe măsura afundării stratelor sub baza locală de eroziune.

În afară de stratele de adâncime, prezintă importanță — datorită cantităților mari de apă înmagazinată — stratele acvifere freatică din depozitele aluvionare ale luncilor și din unele din terasele Jiului, Motrului și Tismanei.

În depozitele deluviale de pantă se acumulează uneori, mai ales spre baza versanților cantități mari de apă, sau circulă ape drenate din strate acvifere de adâncime, care trebuie luate de asemenea în considerare în cazul interceptării acestor depozite prin lucrări miniere.

Față de cele arătate, constatăm că stratele de cărbune în zonele în care sunt situate deasupra bazei de eroziune nu ridică majoritatea cazurilor probleme hidrogeologice deosebite în cazul unor eventuale exploatari



Depozitele situate sub baza de eroziune locală, acumulează strate acvifere care datorită debitelor și a presiunilor de strat, constituie dificultăți de care trebuie să se țină seama în cazul interceptării lor prin lucrări miniere.

Stratele acvifere de adâncime care în unele puncte prezintă un caracter artezian (cazul straturilor acvifere de sub stratul V de cărbune în anumite sectoare din lunca Tismanei și a celor de sub straturile X sau XII în anumite sectoare din sudul regiunii în luncile Jiului și Jilțului) pot fi luate în considerare pentru alimentarea cu apă a unităților agricole sau a unor eventuale obiective industriale.

#### BIBLIOGRAFIE

- Athanasiu S. (1907) Mamiferele terțiare din România. *An. Inst. Geol. Rom.* I. București
- Athanasiu S. (1908) Contribuții la studiul faunei terțiare de mamifere din România. *An. Inst. Geol. Rom.* II. București.
- Athanasiu S. (1915) Resturile de mamifere cuaternare de la Mălușteni. *An. Inst. Geol. Rom.* VI. București.
- Athanasiu S. (1925) Elephas planifrons dans le Pliocène supérieur de la Roumanie. *An. Inst. Geol. Rom.* XI. București.
- Bandrabur T., Opran G., Feru M. (1963) Cercetări geologice și hidrogeologice în regiunea dunăreană dintre Jiu și Călmățui–Urlui. *Com. Geol. St. tehn. econ. seria E – Hidrogeologie* 6. București.
- Ciric D. (1959) Zăcăminte de lignit dintre Motru și Coșuștea. *Com. Geol. St. tehn. econ., Seria A – Prosp. și Expl. Geol.*, 5. București.
- Feru M., Todor R., Șerbănescu Venerea (1963) Observații asupra unor mișcări neotectonice în zona Rovinari. *Com. Geol. St. tehn. econ. Seria E – Hidrogeologie*, 6. București.
- Flipescu M. (1942) Recherches géologiques sur le Nord–Ouest de l'Olténie. *Bul. Soc. Rom. Geol.*, V. București.
- Fink J. (1960) Leitlinien einer österreichischen Quaterstratigraphie *Mitt. geol. Ges. Wien*, 53.
- Ghenea C., Mihailă N., Ghenea Ana (1963) Cercetări geologice între V. Topolnița și V. Desnățul. *St. tehn. econ. seria E*, 6. București.
- Gromov V. I. (1950) O verhnei granič treticinogo perioda. Materiali po cetverticinomu periodu S.S.S.R. *Acad. Nauk. SSSR*, 2. Moscova.
- Gromov V. I., Krasnov I. I., Nichiforova K. V., (1958) Osnovie principii stratigraficeskogo podrazdelenia cetverticinoi sistemi i ee mijnaia graniča. *Isv. Acad. Nauk., Ser. Geol.* 5. Moscova.
- Grozescu H. (1924) Zăcăminte de lignit din Pliocenul Olteniei. *Inst. Geol. Rom. St. tehn. econ.*, III, 4. București.

- Iaranoff D. (1948) La Peninsule Balkanique pendant le Quaternaire. *Soc. Geol. Bulg.* XI. Sofia.
- Ionescu-Argetoiaia I. (1913) Orizontarea etajului pontic și limita lui superioară și inferioară în Oltenia. *D. S. Inst. Geol. Rom.*, IV. București.
- Ionescu-Argetoiaia I. (1914) Pliocenul din Oltenia. *An. Inst. Geol. Rom.* VIII. București.
- Joja T. (1952) Zăcăminte de lignit din Pliocenul superior dintre Motru și Dunăre. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XXXV/1946–1948/. București.
- Kretzoi M. (1953) Quaternary Geology and the vertebrate Fauna. *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 2. Budapest.
- Liteanu E., Bandrabur T. (1957) Geologia Câmpiei Getice Meridionale dintre Jiu și Olt. *An. Com. Geol.* XXX. București.
- Liteanu E. (1960) Despre problema limitei superioare a Terțiului din Depresiunea Valahă. *Acad. R.P.R. Stud. și Cercet. de Geol.* V, 2, București.
- Liteanu E. (1961) Aspecte generale ale stratigrafiei Pleistocenului și geneticei reliefului din Câmpia română. *Com. Geol. St. tehn. econ. Seria E – Hidrogeologie* 5. București.
- Liteanu E. (1962) K voprosu o granițe među tertiinimi i cetverticinimi Valahskoi depresii. A. N. SSSR. *Trudî Komissii po izucheniu cetverticinovo perioda*. XX. Moscova.
- Liteanu E. (1964) Noi contribuții la studiul stratigrafiei zăcămîntului de lignit din interfluviul Jiu-Motru. *Acad. R.P.R., Stud. și Cercet. de Geogr. Geol., Seria Geologie*, 9/1. București.
- Mihăilescu V. (1945) Piemontul Getic. *Rev. Geogr.* II, 1–3. București.
- Moskvitin A. I. (1957) O nijnei graniće pleistočena v Europe. Congr. unional pentru studiul cuaternarului. Moscova.
- Murgoci G. (1907) Terțiul din Oltenia, cu privire la sare, petrol și ape minerale. *An. Inst. Geol. Rom.* București.
- Necrasov Olga, Samson P., Rădulescu C. (1961) Sur un nouveau singe catarhinien fossile, découvert dans un nid fossilifère d'Olténie (R.P.R.). *Analele St. Univ. A. I. Cuza, St. nat.* VII, 2, Iași.
- Nikiforova K. V., Alexeeva L. I. (1959) O graniće treticinoi i cetverticinoi sistem po danam fauna mlekopitaiuscich. Tr. Geol. In – ta A. N. SSSR, ser. Geol. 32. Moscova.
- Onicescu N. (1952) Zăcăminte de lignit din Pliocenul Depresiunii Getice cuprins între valea Gilortului și valea Motrului. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XXXV (1946–1948). București.
- Onicescu N., Joja T. (1952) Observații asupra stratigrafiei Pliocenului superior dintre valea Dunării și valea Jiului. *D. S. Inst. Geol. Rom.* XXXV (1946–1948). București.
- Popescu-Voitești I. (1935) Evoluția geologică-paleogeografică a pămîntului românesc. Cluj.
- Popescu-Voitești I. (1940) Sur la présence des gallets des roches porphiriques à quartz dans les graviers continentaux du levantin supérieur-quaternaire. *C. R. Inst. Sc. Roum.* București.

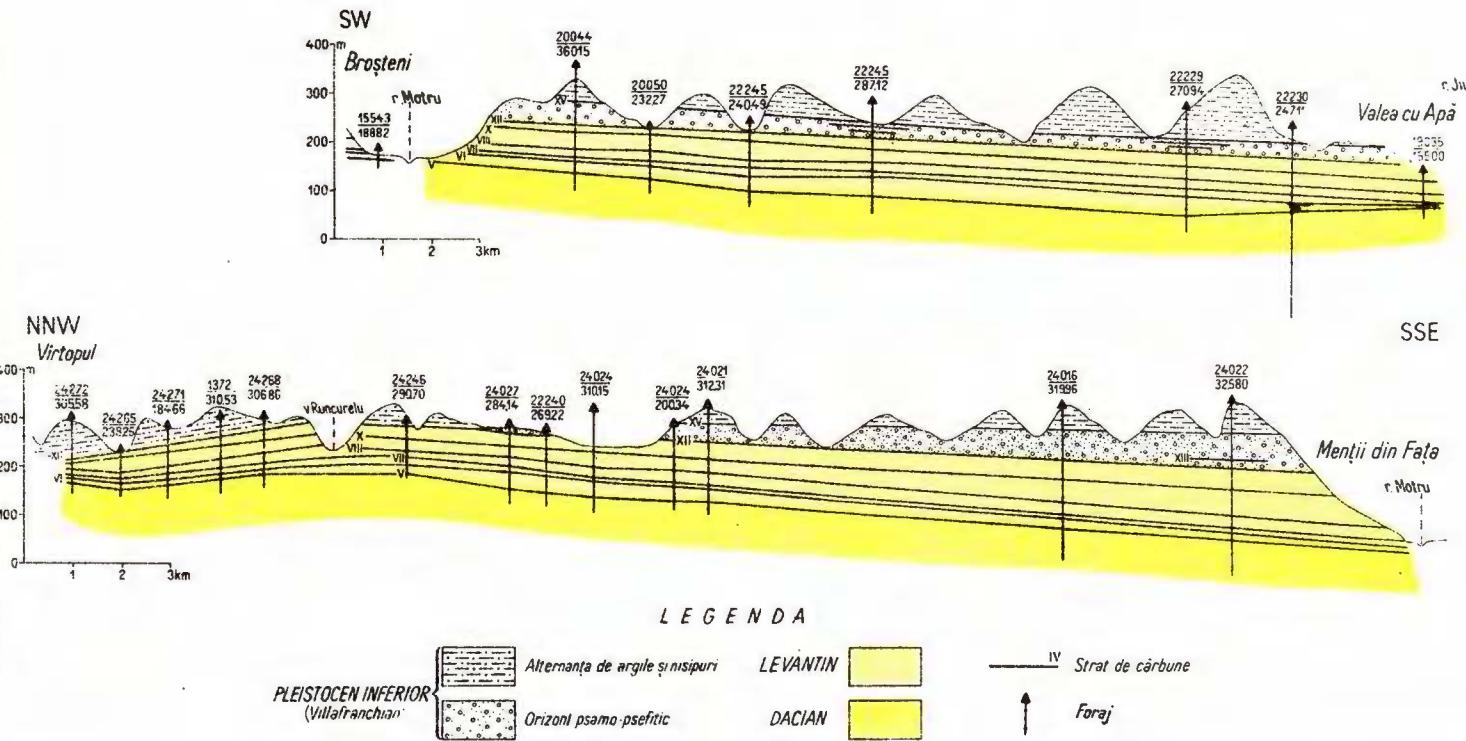
- Popovici V. (1959) Corelarea stratelor de lignit din Dacianul din nordul Olteniei. *Com. Geol. St. tehn. econ. Seria A — Prosp. și Expl. Geol.* nr. 5. București.
- Schooverth Ecaterina, Feru M., Șerbănescu Venera, Todor Rodica (1963) Observații asupra Villafranchianului din bazinul mijlociu al Jiului. *Com. Geol. St. tehn. econ. Seria E — Hidrogeologie*, 6. București.
- Schooverth Ecaterina, Șerbănescu Venera, Sbenghe Rodica, Croitoru M., Croitoru Elena (1963) Cercetări geologice în zona centrală din vestul Câmpiei Getice. *Com. Geol. St. tehn. econ., Seria E — Hidrogeol.*, 6. București.
- Ștefănescu Sabba (1897) Études sur les terrains tertiaires de la Roumanie. Lille.
- Viret, J. (1954) Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier. (Drôme). *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat.* Lyon.
- Wenz W. (1942) Die Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdöl-Gebiete. Frankfurt a.M.
- Woldstedt P. (1958) Das Eiszeitalter II. Stuttgart,





Institutul Geologic al României

# PROFILE SCHEMATICE ÎN INTERFLUVIUL JIU-MOTRU



E.LITEANU-M.FERU-M.CROITORU-N.GOLITĂ-E.GOLITĂ-V.ŞERBĂNESCU-R.TODEA-R.SBENGHE (TODOR)

# HARTA GEOLOGICĂ A ZONEI DE VEST A DEPRESIUNII GETICE

(INTERFLUVIUL JIU-MOTRU)

SCARA: 0 1 2 3 km.



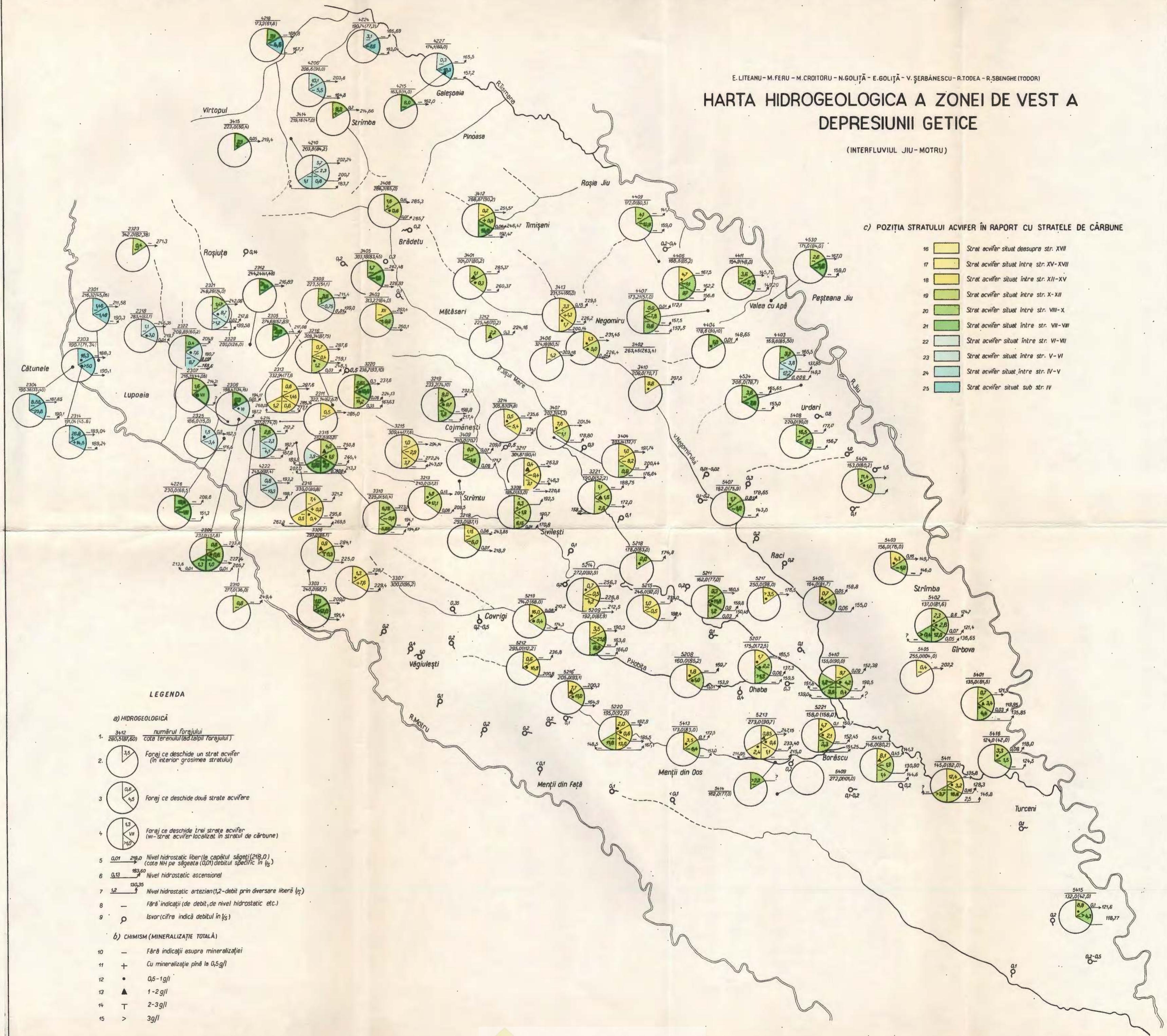
E. LITEANU - M. FERU - M. CROITORU - N. GOLITĂ - E. GOLITĂ - V. SERBĂNESCU - R. TODEA - R. SBENGHE (TODOR)

# HARTA HIDROGEOLOGICA A ZONEI DE VEST A DEPRESIUNII GETICE

(INTERFLUIUL JIU-MOTRU)

## c) POZIȚIA STRATULUI ACVIFER ÎN RAPORT CU STRATELE DE CĂRBUNE

- 16 Strat acvifer situat deasupra str. XVII
- 17 Strat acvifer situat între str. XV-XVII
- 18 Strat acvifer situat între str. XII-XV
- 19 Strat acvifer situat între str. X-XII
- 20 Strat acvifer situat între str. VIII-X
- 21 Strat acvifer situat între str. VII-VIII
- 22 Strat acvifer situat între str. VI-VII
- 23 Strat acvifer situat între str. V-VI
- 24 Strat acvifer situat între str. IV-V
- 25 Strat acvifer situat sub str. IV

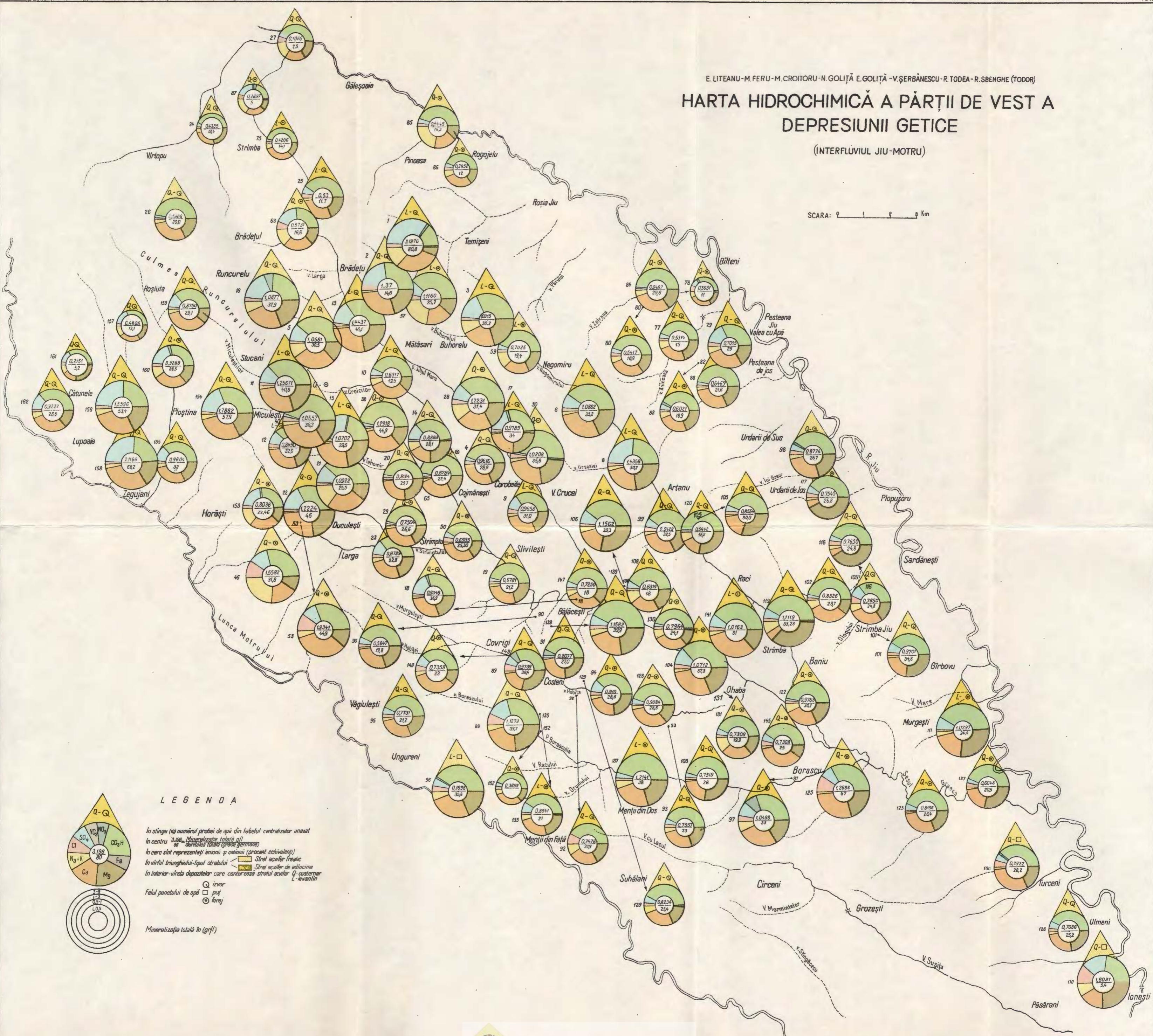


E. LITEANU - M. FERU - M. CROITORU - N. GOLIȚĂ - E. GOLIȚĂ - V. ȘERBĂNESCU - R. TODEA - R. SBENGHE (TODOR)

# HARTA HIDROCHIMICĂ A PĂRȚII DE VEST A DEPRESIUNII GETICE

(INTERFLUIUL JIU-MOTRU)

SCARA: 0 1 2 3 Km



RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES  
DANS L'W DE LA DÉPRESSION GÉTIQUE  
(AIRE INTERFLUVIALE DE JIU-MOTRU)

PAR

E. LITEANU, M. FERU, M. CROITORU, NATALIA GOLIȚĂ, E. GOLIȚĂ,  
VENERA ȘERBĂNESCU, R. TODEA, RODICA TODOR-SBENGHE

(Résumé)

A la suite des recherches effectuées dans l'W de la Dépression Gétique (aire interfluviale de Jiu-Motru) les auteurs ont établi que :

a) Dans la région étudiée des dépôts affleurent appartenant au Pliocène supérieur (Dacien et Levantin) et au Quaternaire.

Le Dacien n'affleure qu'au NW de la région étudiée, sous la forme d'une bande dans le versant gauche du Motru en amont de Lupoaia où il est représenté par des dépôts compris entre les couches I et IV de charbon.

Dans l'intervalle stratigraphique étudié on a constaté que les espèces suivantes de mollusques fossiles à *Viviparus argesiensis* S a b b a, *Viviparus rumanus* T o u r n., *Gyraulus (Gyraulus) rumanus* W e n z., *Prososthenia rădmănesti* F u c h s., *Prosodacna (Prosodacna) serena* S a b b a, *Prosodacna (Prosodacna) cobălcescui* F o n t., *Prosodacna (Stylodacna) stenopleura* S a b b a, sont strictement localisées dans des successions lithologiques limitées entre la couche I et la base de la couche V de charbon. Il est possible aussi que l'une des espèces mentionnées descende l'échelle stratigraphique jusqu'à un intervalle situé en-dessous de la couche I de charbon. Nous considérons toutefois que l'association fossile mentionnée caractérise, dans la région étudiée le niveau supérieur du Dacien.

Le Levantin qui comprend l'intervalle entre les couches V—XII de charbon occupe une plus grande étendue, dans le NW de la région surtout, d'où il se prolonge le long du versant gauche du Motru jusqu'en



aval de Strehiaia. A partir de cette zone les dépôts levantins s'affaissent vers le SE, au-dessous de la base locale d'érosion.

Au N de la région les dépôts levantins affleurent sur les vallées affluentes de la Tismana, et à l'E de celle-ci ils affleurent sur les versants des vallées affluentes du Jiu jusqu'au S de la localité Roșia-Jiu, d'où ils descendent au-dessous de la base d'érosion, réapparaissant localement dans la zone des localités Valea cu Apă-Urdari.

Dans la zone centrale de l'aire interfluviale Jiu-Motru le Levantin longe les vallées formant le bassin hydrographique de Jilțul Mare et de Jilțul Mic, en amont de leur confluence.

L'analyse de la valeur stratigraphique des mollusques fossiles récoltés dans les successions lithologiques comprises entre la couche V et la couche XII de charbon a permis de constater l'existence d'une association de mollusques fossiles strictement localisée dans l'intervalle mentionné.

Les espèces de mollusques fossiles dont il va être question, n'ont été rencontrées ni sous la couche V de charbon, pas plus qu'au-dessus de la couche XII — aussi a-t-on conclu que les espèces *Viviparus bifasciatus stricturatus* Neum., *Melanopsis (Melanopsis) pterochila* Brus. var. *breastensis* Sabba, *Melanopsis (Melanopsis) esperioides* Sabba, *Melanopsis cf. visianina* Brus., *Melanopsis rumana* Tourn., *Bulimus (Tylopoma) oncophorus* Brus., *Psilunio (Psilunio) biplicatus* Bielz., *Unio rackianus* Brus., *Unio slanicensis* Tess., *Unio cf. hörnesi* Pen. caractérisent dans la région étudiée tout l'intervalle stratigraphique du Levantin.

Les dépôts situés dans le toit de la couche XII de charbon, ainsi que les dépôts alluvionaires des plaines alluviales et des terrasses des principales vallées appartiennent au Quaternaire.

Les dépôts surmontant la couche XII de charbon ont été attribués au Villafranchien et sont constitués de deux horizons lithologiques : l'un inférieur, prédominant psammo-pséphítique situé entre les couches XII-XV de charbon dont on a récolté une grande variété de mollusques et mammifères fossiles et l'autre supérieur, prédominant psammitique-pélítique, situé au-dessus de la couche XV de charbon, caractérisé en général par de rares débris fossiles.

Sur le versant septentrional de la colline Bujorăscu les deux horizons lithologiques se joignent en une succession irrégulière d'argiles sableuses,



de sables argileux et de sables à intercalations de graviers et rocaille, discordante sur les dépôts levantins et dacien.

L'horizon lithologique inférieur, attribué à la base du Villafranchien est également caractérisé par une association de mollusques fossiles, localisés exclusivement dans l'intervalle compris entre les couches XII et XV de charbon. Vu que les espèces ci-dessous : *Viviparus rufus rufus* N e u m., *Viviparus rufus strossmayerianus* Br u s., *Viviparus turgidus turgidus* Bi e l z., *Viviparus turgidus pilari* Br u s., *Viviparus mammatus* S a b b a, *Viviparus craiovensis* T o u r n., *Melanopsis (Melanopsis) pterochila onychia* Br u s., *Psilunio (Psilunio) bielzi* C z e k., *Psilunio (Psilunio) brandzae* S a b b a, *Psilunio (Cuneopsidea) doljensis* S a b b a, *Unio pristinus pristinus* Bi e l z., *Unio pristinus davilai* P o r u m b a r u, *Unio pristinus* Bi e l z. var. *berbestiensis* F o n t., *Unio neumayri* Br u s., *Unio sabbae* I. A r g e t o a i a, *Unio cf. beyrichi* N e u m., *Unio cf. gorjensis* T e i s s., *Unio mojsvari* P e n., *Unio cf. plostinae* T e i s s., *Unio moldaviensis* M. H ö r n., *Unio pannonicus* N e u m., *Unio slavonicus* M. H ö r n., *Unio conemenosi* Br u s., *Unio altecarinatus* ne descendant ni ne remontent en plan vertical en dehors des limites de l'horizon lithologique indiqué nous avons conclu que l'association de mollusques citée a, dans la région étudiée, une valeur stratigraphique exclusivement villafranchienne.

Dans l'horizon lithologique inférieur, nous avons identifié les suivants débris de mammifères fossiles : *Anancus arvernensis* C r. e t J o b., *Dicerorhinus etruscus* F a l c., caractéristiques au Villafranchien.

Le contenu paléontologique de l'horizon lithologique supérieur — qui a été attribué au niveau supérieur du Villafranchien — présente parfois des espèces fréquentes dans le Levantin ainsi que dans le Villafranchien inférieur. C'est pourquoi nous pensons que les mollusques fossiles récoltés dans l'intervalle stratigraphique appartenant au Villafranchien supérieur sont soit des formes relictées soit des formes remaniées des formations plus anciennes.

Les études entreprises ont établi l'existence, dans la région, des mouvements néotectoniques appartenant à la phase d'orogenèse valaque et à la phase d'orogenèse pasadène.

b) Les recherches hydrogéologiques ont permis d'identifier plusieurs couches ou complexes aquifères de profondeur situés entre les diverses couches de charbon.

Les données concernant le débit des sources apparaissant dans les diverses couches aquifères situées au-dessus de la base d'érosion et de



pression des couches aquifères interceptées dans les forages ont été synthétisées dans ce tableau :

Intervalle entre les couches de charbon	Secteur septentrional <sup>1)</sup>		Secteur central		Secteur méridional	
	Q maximum des sources l/sec	Pression maximum atmosph.	Q max. des sources l/sec	Pression maximum atm.	Q max. sources l/sec.	Pression maximum atm.
Au-dessus de la couche XVII	—	—	0,1	NH libre	0,05	0,2
XII—XV	0,07	—	1,5	0,6	1,1	1,6
X—XII	0,01	1,2	0,5	1,7	0,2	5,2*
VIII—X	0,01	—	0,1	2,3	—	7,9*
VII—VIII	0,01	1,6	—	3,3	—	—
VI—VII	—	1,8	—	—	—	—
V—VI	—	—	—	5,3	—	—
au-dessous de la couche V	—	3,7 <sup>2)</sup>	—	—	—	—

1) La région a été partagée en trois secteurs hydrogéologiques :

- un secteur septentrional, situé au N des localités Timișeni—Brădițel—Roșiuța ;
- un secteur central, situé entre le précédent et la ligne reliant les localités Peșteana de Jos—Ursoiuța—Slivilești—Covrigi—Circiu et
- un secteur méridional, situé au S des localités mentionnées

2) Le signe indique qu'à certains endroits des zones basses (plaines alluviales ces couches peuvent se manifester comme des couches aquifères artésiennes.

L'examen de ce tableau indique une augmentation considérable des pressions de couche du N vers le S, respectivement à mesure que les couches s'affaissent au-dessous de la base locale d'érosion.

Outre les couches de profondeur, les couches aquifères phréatiques des dépôts alluvionnaires des plaines alluviales et de certaines terrasses du Jiu, Motru et de Tismana sont, elles-aussi, importantes par les grandes quantités d'eau emmagasinées.

Dans les dépôts déluviaux de pente, vers la base des versants surtout, de grandes quantités d'eau s'accumulent parfois où des eaux drainées des couches aquifères de profondeur circulent que l'on devrait considérer au cas où ces dépôts seraient interceptés par des travaux miniers.

On constate donc, que dans les zones où elles sont situées au-dessus de la base d'érosion, les couches de charbon ne soulèvent pas, en général, des difficultés hydrogéologiques au cas d'éventuelles exploitations.



Les dépôts situés au-dessous de la base d'érosion locale, accumulent des couches aquifères dont les débits et les pressions constituent des difficultés dont on doit tenir compte au cas où elles seront interceptées par des travaux miniers.

Les couches aquifères de profondeur qui présentent à certains endroits un caractère artésien (le cas des couches aquifères au-dessous de la couche V de charbon dans certains secteurs de la plaine alluviale de Tismana et de celles au-dessous des couches X ou XII dans certains secteurs du S de la région entre les plaines alluviales du Jiu et Jilt) peuvent être employées à l'alimentation en eau des unités agricoles ou des éventuels objectifs industriels.

## EXPLICATION DES PLANCHES

### Planche I

Coupe géologique schématique à travers l'interfleuve du Jiu—Motru. Pléistocène inférieur (Villafranchien)

1, alternances d'argiles et sables ; 2, horizon psammo-pséphitique ; 3, Levantin ; 4, Dacien ; 5, couches de charbon.

### Planche II

Carte géologique de la zone de l'ouest de la Dépression gétique (l'interfleuve Jiu—Motru)

I. *Stratigraphie* : 1, Holocène supérieur (alluvions anciennes et récentes de la plaine alluviale) ; 2, Holocène inférieur (dépôts alluviaux de la basse terrasse) ; 3, Pléistocène supérieur :  $Q_1^*$  dépôts alluviaux de la terrasse inférieure ;  $Q_2^*$  dépôts alluviaux de la terrasse supérieure ;  $Q_3^1$  dépôts alluviaux de la haute terrasse ; 4, Pléistocène moyen (dépôts alluviaux de l'ancienne terrasse) ; 5, Pléistocène moyen-supérieur (argile rougeâtre) ; 6, Pléistocène inférieur (Villafranchien) ; 7, Levantin ; 8, Dacien.

II *Géomorphologie* : 9, talus de la basse terrasse ; 10, talus de la terrasse inférieure ; 11, talus de la terrasse supérieure ; 12, talus de la haute terrasse ; 13, talus de l'ancienne terrasse ; 14, limite entre la zone de terrasses et la zone collinaire ; 15, affleurement de lignite ; 16, affleurement de porcelainite ; 17, point foissilifère-mollusques ; 18, point fossilifère-mamifères.

### Planche III

Carte hydrogéologique de la zone de l'ouest de la Dépression gétique (l'interfleuve du Jiu—Motru)

a) *Hydrogéologie* : 1, numéro du forage/altitude (profondeur finale du forage) ; 2, forage qui perce une couche aquifère (à l'intérieur l'épaisseur de la couche) ; 3, forage qui perce deux couches aquifères ; 4, forage qui perce trois couches aquifères (VII couche aquifère emmagasinée dans la couche de charbon) ; 5, niveau hydrostatique normal (à la pointe de la flèche (218,0) l'altitude du NH, au long de la flèche (0,01) debit spécifique en l/sec.) ; 6, niveau hydrosta-



tique ascensionnel ; 7, niveau hydrostatique artésien (1,2-debit de déversement normal l/sec.) ; 8, sans indications (de debit, du niveau hydrostatique etc.) ; 9, source (le chiffre indique le debit en l/sec.).

b) *chimisme (minéralisation totale)* : 10, sans indications de la minéralisation ; 11, à minéralisation inférieure à 0,5 g/l ; 12, 0,5–1 g/l ; 13, 1–2 g/l ; 14, 2–3 g/l ; 15, supérieure à 3 g/l.

c) *Position de la couche aquifère par rapport aux couches de charbon* : 16, couche aquifères cantonnée au-dessus de la couche XVII ; 17, couche aquifère cantonnée entre les couches XV–XVII ; 18, couche aquifère cantonnée entre les couches XII–XV ; 19 couche aquifère cantonnée entre les couches X–XII ; 20, couche aquifère cantonnée entre les couches VIII–X ; 21, couche aquifère cantonnée entre les couches VII–VIII ; 22, couche aquifère cantonnée entre les couches VI–VII ; 23, couche aquifère cantonnée entre les couches V–VI ; 24, couche aquifère cantonnée entre les couches IV–V ; 25, couche aquifère cantonnée au-dessous de la couche IV.

#### Planche IV

Carte hydrochimique de la partie de l'ouest de la Dépression gétique (l'interfleuve du Jiu–Motru).



# CERCETĂRI HIDROGEOLOGICE ÎN DELTA DUNĂRII<sup>1)</sup>

DE

E. LITEANU, A. PRICĂJAN, MARIA MOCANU<sup>2)</sup>

## Abstract

Hydrogeological Researches in the Danube Delta.— On the territory of the Danube Delta water-bearing strata can be found both in the Antequaternary basement deposits and in the deltaic ones. The water-bearing strata in the basement deposits generally have a high mineralization degree but no practical importance. In the deltaic deposits the underground waters flow in the lower psammo-psefite complex. This water-bearing stratum can be exploited in the west zone of the delta, where the existence of the drinking water with a high discharge can be observed. In the marine zone of the delta, the underground waters in the mentioned lithological complex are not drinkable because of their high mineralization.

## TABLA DE MATERII

Geologia regiunii . . . . .	60
Paleozoicul și Mezozoicul . . . . .	60
Terțiul . . . . .	62
Quaternarul . . . . .	62
Hidrogeologia regiunii . . . . .	68
Date hidrogeologice asupra fundamentului . . . . .	68
Date hidrogeologice asupra depozitelor deltaice . . . . .	74
Concluzii . . . . .	82
Bibliografia . . . . .	84

<sup>1)</sup> Comunicare în ședință din 11 Februarie 1966.

<sup>2)</sup> Comitetul de stat al Geologiei, Gala Griviței, 64, București.



Regiunea care a constituit obiectul cercetărilor noastre este delimitată teritorial de extensiunea Deltei Dunării și a complexului de lacuri Razelm — Sinoe.

În cadrul lucrării de față, ne-am întemeiat pe două lucrări privind geologia și evoluția geologică-paleogeografică a regiunii și anume: „Transgresiunile cuaternare ale Mării Negre” E. Liteanu, A. Pricăjan G. Baltac 1961 și „Alcătuirea geologică a Deltei Dunării” E. Liteanu A. Pricăjan 1963. De asemenea am studiat datele hidrogeologice reiese dintr-un număr de peste 100 foraje, executate de către Comitetul de stat al Geologiei în regiune, precum și dintr-un mare număr de puncte de apă.

Am mai avut la dispoziție rezultatele obținute prin pompări experimentale și buletinele de analiză chimică asupra unui număr de peste 450 probe de apă recoltate de noi.

În cele ce urmează, ne vom referi la studiul a trei complexe acvifere: primul situat în depozitele fundamentului Deltei Dunării, al doilea circulind în depozitele cuaternare vechi de la baza depozitelor deltaice și al treilea aparținând formațiunilor superficiale din Delta Dunării și zonele limitrofe.

## GEOLOGIA REGIUNII

La alcătuirea geologică a regiunii, participă depozite paleozoice, mezozoice, terțiare și cuaternare.

### PALEOZOICUL ȘI MEZOTOICUL

Paleozoicul este reprezentat prin gresii și argile șistoase devoniene, slab metamorfozate, în alternanță cu cuarțite.

Între limitele teritoriului Deltei Dunării, depozitele devoniene au fost întlnite la adâncimea de 48,05 m la Carasuhatul de Sus iar la km 102, la adâncimea de 46,60 m; ambele puncte fiind situate pe malul stâng al brațului Sf. Gheorghe.

Mezotoicul este reprezentat la bază prin depozite triasice, care aflorează în dreptul gîrlei Franțuzului (km. 84, brațul Sf. Gheorghe) unde sunt constituite din calcare dure cenușii, puternic diaclazate, care par să aparțină Werfenianului (E., Liteanu, A. Pricăjan 1963). Aceste calcare au mai fost întlnite în numeroase foraje situate de-a lungul brațului Sf. Gheorghe, între adâncimile de 39—82 m.

Prezența depozitelor jurasică din Delta Dunării a fost pusă în evidență printr-o serie de foraje executate pînă la adâncimi însemnate.



La Maliuc, pe canalul Sulina, depozite jurasice au fost interceptate începînd de la adîncimea de 144 m, talpa forajului râmînd la 420 m în aceleași depozite. În acest punct Jurasicul este reprezentat prin argilite cenușii negricioase și aleurite argiloase negricioase, cu intercalații de gresii fin granulare cenușii închise, cu impresiuni de *Posidonia* sp., care pledează pentru atribuirea acestora Liasicului (E. Liteanu, A. Pricăjan 1963). În forajul de la Crișan, localitate situată de asemenea pe canalul Sulina, depozitele jurasice au fost separate în două orizonturi.

Orizontul superior, cuprins între adîncimile 150–378,80 m, este constituit dintr-o succesiune de argile compacte roșii-cărămizii, în alternanță cu gresii fine și grosiere, între care se intercalează nisipuri roșcate slab cimentate.

Orizontul inferior, care începe sub adîncimea de 378,80 m și se menține cel puțin pînă la talpa forajului (420 m), este alcătuit din argile roșcate compacte, care alternează cu gresii roșcate, conținînd intercalații de gips.

Ambele orizonturi au fost atribuite Portlandianului de facies lagunar (E. Liteanu, A. Pricăjan 1963).

În localitatea Sf. Gheorghe, pe brațul cu același nume, Jurasicul a fost întlnit între adîncimile 349,70–521 m, reprezentat predominant prin argile compacte roșcate în alternanță cu gresii roșcate, argiloase, fine și grosiere și cu nisipuri gălbui slab cimentate, care conțin uneori lentile centimetrice de cărbune.

Depozitele jurasice au mai fost identificate în forajul executat în localitatea Chilia Veche, între adîncimile 185–400 m și unde sunt constituite din argile nisipoase, roșcate, cu intercalații de gips în plăci, cu grosimi variabile ce nu depășesc însă 1 m.

În dreptul localității Periprava, situată pe brațul Chilia, Jurasicul a fost pus în evidență între adîncimile 180–402 m, fiind reprezentat prin depozite precumpănitor detritice: nisipuri grosiere și microconglomerate.

Depozitele jurasice întlnite în forajele Sf. Gheorghe, Chilia Veche și Periprava, au fost de asemenea repartizate Portlandianului în facies lagunar (E. Liteanu A. Pricăjan 1963).

Din cercetările anterioare (E. Liteanu, A. Pricăjan 1963), a reieșit că depozitele triasice sunt delimitate de cele jurasice printr-un contact tectonic care separă teritoriul Deltei Dunării în două compartiimente: compartimentul de sud, la alcătuirea căruia iau parte depozite triasice, aparține structural Dobrogei de Nord; compartimentul de nord, la constituția căruia participă depozite jurasice, reprezintă extensiunea spre sud a Depresiunii Predobrogene.

Acstea două unități structurale iau contact de-a lungul unei falii care ar avea următorul traseu : N — Teraponția (U.R.S.S.), N — Tulcea, S — Maliuc, N — cherhana Dunavăț și S — localitatea Sf. Gheorghe.

### TERTIARUL

Cele mai vechi depozite terțiare din alcătuirea geologică a Deltei Dunării, aparțin Sarmațianului. În forajul executat la Chilia Veche, Sarmațianul a fost întlnit între adâncimile 102—185 m, fiind reprezentat prin calcare organogene cenușii-albicioase, cu numeroase resturi de *Mactra* sp. În forajul de la Maliuc, Sarmațianul a fost întlnit între adâncimile 96,20—144 m, fiind reprezentat la partea superioară prin calcare fine albicioase, iar la partea inferioară prin nisipuri și argile nisipoase, între care se intercalează frecvent lentile de pietrișuri mărunte.

Meotianul a fost întlnit în forajul de la Periprava între adâncimile 90—180 m, reprezentat prin alternanțe de nisipuri fine cenușii, cu argile gălbuie cu pete feruginoase.

Pontianul a fost întlnit în forajele de la Sf. Gheorghe, între adâncimile 324—349,70 m, reprezentat prin nisipuri fine, cenușii, care trec spre bază la argile cenușii negricioase plastice.

Dacianul a fost pus în evidență în forajul de la Chilia Veche unde între adâncimile 66—80 m s-au întlnit nisipuri fine argiloase.

În forajul de la Sf. Gheorghe, Dacianul a fost străbătut între adâncimile 178,50—324 m, fiind reprezentat prin nisipuri fine necoezive și nisipuri argiloase.

Levantinul din Delta Dunării este reprezentat predominant prin nisipuri care conțin o faună de moluște fosile aparținând faciesului getic.

Depozitele levantine au fost întlnite în forajele de la Periprava (adâncimea 71—83 m), Sălcieni pe brațul Chilia (adâncimea 68—74 m) și Crișan (adâncimea 100—150 m).

### CUATERNARUL

Depozitele cuaternare care participă la alcătuirea geologică a Deltei Dunării, au fost separate în două categorii :

1. Depozite aparținând fundamentului deltei respectiv argila roșie ;
2. Depozite deltaice propriu-zise.

#### 1. Argila roșie

Încă din trecut s-a constatat la baza depozitelor loessoide din Dobrogea, existența unei pături de argile roșii de tipul terra-rossa, care acoperă toate formațiunile mai vechi, pînă la cele levantine (astiene) inclusiv,



E. Liteanu (1956) întemeiat pe poziția stratigrafică a acestui depozit, l-a atribuit Villafranchianului, iar cercetările recente (E. Liteanu, A. Pricăjan și Gh. Baltac, 1961) i-au conferit o vîrstă echivalentă stadiului gurian al Mării Negre.

Forajele executate de noi, au dovedit că acest orizont se extinde dinspre Dobrogea spre nord, unde se afundă sub depozitele deltaice. Astfel cea mai mare parte a forajelor executate în cuprinsul deltei (cu excepția zonelor nord-estice mai puțin cercetate), au întâlnit la baza depozitelor deltaice, o argilă roșie sau galben roșcată, uneori cărămizie, având grosimi variabile între 5—20 m. Această argilă conține în general numeroase concrețiuni calcaroase și feromanganoase precum și fragmente nerulate, provenite din roci dobrogene alterate.

Prezența acestor fragmente de roci în argila roșie a fost semnalată numai în părțile sudice ale deltei, unde acest depozit acoperă nemijlocit fundamentul dobrorean. Din examinarea petrografică a fragmentelor de roci menționate, a reieșit că acestea aparțin sisturilor devoniene sau calcarelor și gresiilor triasice.

În părțile centrale și nordice ale deltei, unde argila roșie se găsește depusă peste depozitele pliocene, constituite în general din roci clastice neconsolidate, s-a pus în evidență, în structura acesteia, în afara concrețiunilor calcaroase și fero-manganoase și unele mici lentile de nisipuri de asemenea roșcate.

Compoziția granulometrică stabilită asupra unui mare număr de probe de argile roșii recoltate din diferite puncte de pe teritoriul Deltei Dunării, a dovedit că acest depozit este constituit predominant din prafuri argiloase.

Datele expuse permit să se afirme că argila roșie, care ia parte la alcătuirea geologică a fundamentului Deltei Dunării, aparține tipului genetic eluvial-deluvial, întocmai ca și argilele roșii din Dobrogea de nord, care de asemenea au fost acumulate într-un regim climatic arid.

În consecință presupunem că în Villafranchian relieful primar al deltei era reprezentat printr-un ținut uscat, pe care vechiul curs al Dunării îl oculea pe la nord.

## 2. Depozitele deltaice

Depozitele deltaice, considerate sub aspect general, sunt constituite din două complexe litologice: la bază dintr-un orizont de aluviuni predominant psefite care suportă o succesiune de materiale din



ce în ce mai fine, reprezentate prin nisipuri grosiere, medii și fine precum și prafuri nisipoase. În nivelele superioare se intercalează lentile, unele cu extensiuni mai largi, alcătuite din prafuri argiloase, uneori cu un bogat conținut de material organic, argile nisipoase și plastice, precum și depozite de turbă.

Pe baza datelor reieșite din foraje s-ar putea afirma că nu este posibil în toate cazurile să se fixeze o limită litologică tranșantă între depozitele mai înainte menționate, datorită existenței în numeroase puncte a unor tranziții gradate între compozițiile lor granulometrice.

Din cercetările noastre am stabilit însă că depozitele care acoperă complexul psefitic bazal, prezintă pe verticală anumite intervale, fiecare în general caracterizat printr-o compoziție granulometrică proprie.

Totodată am mai constatat că fiecărui interval granulometric astfel separat îi corespunde și o asociatie caracteristică de moluște fosile.

În acest mod am separat o serie de complexe litologice care reprezintă în același timp și zone paleontologice distincte a căror descriere o prezentăm în continuare.

#### a) *Complexul psefitic*

Cele mai vechi depozite deltaice care iau parte la alcătuirea Deltei Dunării sint constituite predominant din pietrișuri având diametrul variabil între 50–200 mm și subordonat din nisipuri grosiere depuse sub forma unui vast con de dejecție peste fundamentul tînăr al regiunii.

Complexul psefitic ocupă probabil întreaga regiune a deltei și prezintă o tendință de afundare dinspre W spre E, direcție în care se îngroașe treptat de la 10 m la 50 m.

Din profilele transversale executate după direcții N–S se constată că acest complex este în general mai subțire (5–15 m) în zona brațelor Chilia și Sf. Gheorghe și mai gros (20–35 m) în părțile centrale ale deltei.

Faptul că pe aceste profile transversale s-a semnalat și prezența argilei roșii villafranchiene ar putea să constituie un argument, pentru a pune în legătură grosimea mare a complexului psefitic din regiunile centrale ale deltei, cu manifestarea unui proces de subsidență, care ar fi afectat mai intens acele regiuni.

La compoziția petrografică a complexului psefitic participă: cuarț, cuarțite albe și negre, gnaise, aplite, porfirite, amfibolite, calcar albe, gălbui, roșcate și negre, calcar oolitice, menilite, radiolarite, opaluri, silexuri, gresii, micro- și macroconglomerate, marne și argile roșii rulate.

În ceea ce privește variația petrografică a acestor depozise aluvionare în diferitele regiuni ale deltei, menționăm frecvența precumpăratoare a cuarțitelor în zonele centrale, în timp ce în zonele nordice și sudice se întâlnesc pe lîngă cuarțite și proporții însemnante de calcar și gresii.

Nisipurile care însotesc pietrișurile au fost analizate mineralogic, stabilindu-se următoarea compoziție medie :

Minerale ușoare : cuarțit = 80–85% ; calcit = 9–15% ; muscovit = 1–2% ; feldspat = 0–1% .

Minerale grele : granat = 1–2% ; clorit = 0–1% ; piroxen = sporadic ; hornblendă = 0–1% ; epidot = sporadic ; turmalin = sporadic ; magnetit = sporadic ; disten = sporadic ; zoizit = sporadic .

### b) *Complexul psamitic inferior*

Depozitele care acoperă complexul psefitic, sunt constituite predominant din psamite a căror grosime variază între 15–25 m, fapt care ne-a îndreptățit să le denumim complexul psamitic inferior.

În părțile centrale și sudice ale deltei acest complex este reprezentat prin nisipuri cu o granulometrie predominant medie în care se intercalează lentile de nisipuri grozioare sau pietrișuri mărunte. Acest aspect litologic ar pleda pentru atribuirea complexului psamitic inferior unei genetici fluviatile, reprezentând o fază de tranziție, de la regimul torențial al fluviului, la un regim matur. Totuși, observăm că în zonele de NW ale deltei, materialul psamitic este în general mai fin și prezintă intercalații de lentile largi de argile și argile nisipoase.

Delimitarea complexului psamitic inferior de complexele litologice din coperișul și culcușul său, s-a întemeiat și pe un conținut paleontologic caracteristic, reprezentat printr-o asociație de moluște fosile de tip ponto-caspic.

Existența unei asemenea asociații de moluște fosile caracterizată prin prezența limnocardiidelor ponto-caspice asociate cu o faună relictă de moluște fluviatile, trebuie pusă în legătură cu o transgresiune a apelor aparținând stadiului paleoeuxin al Mării Negre pe acest teritoriu.

Din datele de foraj a reieșit că asociația de moluște paleoeuxine se întâlnește aproape pe întregul teritoriu al Deltei Dunării.

Constatarea că fauna conținută în complexul psamitic inferior, este identică cu fauna descrisă din Stratele de Babele (A. P. Pavlov 1925), (N. Macaroviči 1940) de la limita de SW a Depresiunii predobrogene (U.R.S.S.) și din partea de SE a Podișului moldovenesc, ne-a îndreptățit să afirmăm că transgresiunea stadiului paleoeuxin al

Mării Negre s-a extins pînă în dreptul orașului Galați. (E. Liteanu, A. Pricăjan, G. Baltac 1961)

În consecință trebuie să admitem că în fapt complexul psamitic aparține unui tip genetic marin, fiind depus în epoca paleoeuxină ca un sediment litoral.

În zonele sudice și centrale ale deltei, în care activitatea de transport fluviatilă se făcea resimțită și sub apele mării, s-au depus nisipurile cu lentile de pietrișuri mărunte și cu moluște ponto-caspice, împreună cu un conținut apreciabil de moluște fluviatile.

În regiunile de NW în care complexul psamitic inferior a fost descris sub denumirea de Stratele de Babele, influența activității fluviatilă a fost mai redusă, după cum reiese atât din prezența intercalărilor de argile și argile nisipoase precum și din conținutul restrîns în moluște fluviatile.

Complexul psamitic inferior a fost atribuit unui interval stratigrafic care ar include Mindelianul și Mindelrissanul.

### c) Complexul psamitic mediu

Complexul psamitic inferior suportă un strat de nisipuri gros de 8—20 m, al cărui conținut paleontologic este caracterizat prin dispariția speciilor ponto-caspice și prin prezența exclusivă a moluștelor fluviatile și fluviatilo-lacustre. Acest strat de nisipuri a fost denumit complexul psamitic mediu. (E. Liteanu, A. Pricăjan, G. Baltac 1961).

Fauna fosilă identificată din acest complex pune în evidență faptul că odată cu retragerea apelor stadiului paleoeuxin al Mării Negre, adică în epoca stadiului regresiv al Mării Uzunlar, apele fluviului s-au extins pe teritoriul deltei, fapt care probabil a permis să ia naștere prima Deltă a Dunării în care s-au depus nisipuri aluvionare. De asemenea prezența speciilor *Lymnaea stagnalis* L. și *Sphaerium rivicola* L. constituie o indicație că biotipul respectiv era propriu unui regim fluviatil matur, pe alocuri chiar lacustru.

Existența primei Delte a Dunării s-a menținut pe cea mai mare parte a teritoriului deltei actuale și în epoca corespunzătoare stadiului carangat al Mării Negre.

Totuși pe porțiunea actualului litoral dintre localitățile Sulina și Sf. Gheorghe, s-a întîlnit la partea superioară a complexului psamitic mediu, o faună fosilă mediteraneană din care s-a identificat: *Tapes calverti* H e w t . ; *Scrobicularia plana* d a C o s t a , *Cardita* sp. și *Venericardita* sp.

Fauna citată dovedește transgresiunea Mării Carangat pe un teritoriu restrîns în vecinătatea actualului litoral în care complexul psamitic mediu aparține tipului genetic marin.

Complexul psamitic mediu a fost atribuit unui interval stratigrafic care include stadiile Uzunlar și Carangat ale Mării Negre și a fost totodată paraleлизat cu intervalul Rissian – Riss-Würmian. (E. Liteanu, A. Pricăjan., G. Baltac 1961).

#### d) *Complexul psamo-pelitic*

Deasupra complexului psamitic mediu forajele executate au străbătut pe grosimi variind între 20–50 m, o succesiune de nisipuri fine și argile nisipoase, pe alocuri cu un conținut ridicat de material organic. Această succesiune de depozite fine a fost denumită complexul psamo-pelitic. Nisipurile fine care caracterizează acest complex, îngăduie în numeroase puncte aşezarea unei limite litologice clare față de complexul psamitic mediu din culcușul lui.

Fauna de moluște marine recoltată din complexul psamo-pelitic confirmă în toate cazurile limita litologică mai înainte menționată și este reprezentată prin numeroase specii ponto-caspice.

Prezența unei asemenea asociații de moluște fosile, pune în evidență transgresiunea stadiului neoeuxin al Mării Negre, pe teritoriul Deltei Dunării a cărei extensiune a putut fi pusă în evidență pînă în zona orașului Brăila.

În consecință complexul psamo-pelitic trebuie să fie atribuit unui tip genetic marin iar epoca în care a avut loc sedimentarea lui este echivalentă stadiului neoeuxin al Mării Negre precum și glaciațiunii Würm.

#### e) *Complexul psamo-aleuritic*

Odată cu începutul Holocenului cînd a avut loc regresiunea stadiului neoeuxin al Mării Negre, Dunărea și-a instalat o nouă deltă în care s-au sedimentat nisipuri fine și prăfoase conținînd o bogată faună dulcicolă.

Totuși în jumătatea estică a actualei delte, forajele au pus în evidență un complex psamitic aleuritic avînd o grosime medie de cca 25 m. Conținutul paleontologic al acestui complex este diferit de fauna actuală a Mării Negre fiind reprezentativ pentru stadiul vechi al acesteia.

În consecință trebuie să admitem că în epoca stadiului vechi al Mării Negre, apele acestei mări au invadat partea estică a deltei, depunînd complexul psamitic-aleuritic care aparține deci tipului genetic marin.

### f) Complexul aleuritic

Delta actuală constituie extensiunea Deltei Dunării instalată în epoca stadiului vechi al Mării Negre. Aluviunile actualei delte sînt constituite dintr-un material preponderent aleuritic a cărui grosime medie, în zonele centrale și sudice, este de cca. 5 m.

## HIDROGEOLOGIA REGIUNII

Cercetările întreprinse de noi s-au referit în primul rînd la studiul a două unități distincte și anume: hidrogeologia formațiunilor din funda-mentul Deltei Dunării și hidrogeologia depozitelor deltaice.

Cu această ocazie am cercetat și hidrogeologia zonei de litoral a complexului lagunar Razelm – Sinoe.

TABELUL 1

*Compoziția chimică a apelor din depozitele triasice de la Murighiol*

**DATE HIDROGEOLOGICE ASUPRA FUNDAMENTULUI DELTEI DUNĂRII  
APELE SUBTERANE DIN DEPOZITELE MEZOZOICE**

Localit.	Murighiol C.A.P.
Adînc. complex. acvifera	3,5m
pH	7,17
Anioni	
Cl <sup>-</sup>	0,0980
Br <sup>-</sup>	—
I <sup>-</sup>	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,0626
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,0130
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	—
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,4666
Cationi	
Na <sup>+</sup>	0,0633
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	—
Ca <sup>++</sup>	0,1293
Mg <sup>++</sup>	0,0326
Fe <sup>++</sup>	—
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0,0169
CO <sub>2</sub>	0,0110
Mineral tot. gr/kg.	0,8935

Calcarele triasice descrise la capitolul de geologie sînt în general fisurate și permit acumulări, uneori importante, de ape subterane.

Pe teritoriul, Deltei Dunării unde aceste calcare aflorează sub forma unui martor de eroziune, ele sînt acvifere, fiind exploataate printr-un puț la C.A.P. Murighiol. Nivelul hidrostatic se situează la 3,5 m adîncime de la suprafața terenului și nu variază nici în anotimpurile secetoase.

În tabelul nr. 1 prezentăm analiza chimică a apei subterane din depozitele triasice de la Murighiol.

Apa subterană este bicarbonatată calcică, slab clorosodică, avînd concentrație redusă.

Depozitele liasice au fost întîlnite numai în forajul de la Maliuc, unde sînt constituite din argilite negri-cioase impermeabile, în care acumula-rile de ape subterane sînt absente.



Depozitele portlandiene întâlnite în forajele săcate în Delta Dunării, s-au dovedit a fi acvifere și caracterizate prin debite reduse de ape subterane, în general cu un grad ridicat de mineralizare.

În forajul din localitatea Sf. Gheorghe, Portlandianul a fost cercetat hidrogeologic între adâncimile 521,36 – 361,00. Nivelul hidrostatic s-a situat la suprafața terenului.

Prin încercări experimentale, s-a pompat un debit de 69,12 m<sup>3</sup>/24 h, pentru o denivelare de 15 m (debit specific 4,608 m<sup>3</sup>/24 h). Debitul exploatabil este probabil redus, deoarece revenirea nivelului hidrostatic de la adâncimea de 15 m, a avut loc abia după 25 ore și 10 minute.

Analiza chimică a apei subterane a fost prezentată în tabelul nr. 2, din care reiese că mineralizația totală depășește 18 gr/l și aparține tipului clorocalcic magnezian.

În forajul din localitatea Chilia Veche, Portlandianul a fost cercetat hidrogeologic pe intervalul 397,00 – 312,50 m. Acest interval a fost separat pe considerente litologice în trei complexe și anume :

Complexul acvifer I caracterizat prin gresii roșcate și cenușii a fost delimitat între adâncimile 397,00 – 385,00 m. Apele subterane cantonate în aceste depozite au indicat un nivel hidrostatic de 56 m adâncime de la suprafața terenului și un debit de 17, 28 m<sup>3</sup>/24 h pentru o denivelare de 93,88 m. Debit specific 0,18 m<sup>3</sup>/24 h. Revenirea nivelului hidrostatic a avut loc într-un timp de cca 45 ore, fapt care dovedește că debitele exploataabile din acest complex acvifer sunt reduse.

Complexul acvifer II este alcătuit din calcare albe și cenușii, cu intercalații subțiri de gipsuri, având acumulații reduse de ape subterane. Nivelul hidrostatic al acestui complex acvifer a fost stabilit la adâncimea de 86,55 m.

Prin pompări experimentale s-a obținut un debit de 8,64 m<sup>3</sup>/24 h, la o denivelare de 105,45 m. (Debit specific 0,08 m<sup>3</sup>/24 h). Revenirea nivelului hidrostatic după terminarea pompării a avut loc după cca 48 ore.

Complexul acvifer III dintre adâncimile 254–213 m, este localizat în nisipuri fine, gresii microconglomeratice cu rare intercalații de calcar cenușii roșcate și prezintă un nivel hidrostatic artezian situat la 0,25 m înălțime de la suprafața terenului.

Încercările experimentale prin pompări, au indicat un debit de 86,40 m<sup>3</sup>/24 h, la o denivelare de 32,50 m; (Debit specific 2,65 m<sup>3</sup>/24h). Revenirea nivelului hidrostatic a avut loc după 44 ore și 10 minute.

Din punct de vedere hidrochimic apele subterane din cele trei complexe acvifere aparțin tipului clorosodic calcic, având un grad de mineralizare ridicat.



Rezultatele analizelor chimice sănt prezentate în tabelul nr. 2.

Depozitele portlandiene întâlnite în forajul de la Periprava între adîncimile 396,50 – 213 m au fost de asemenea separate în trei complexe acvifere și anume :

Complexul acvifer I, dintre adîncimile 396,50 – 364,50 m, este localizat în nisipuri fine gălbui-roșcate și prezintă nivelul hidrostatic la 1,00 m adîncime de la suprafața terenului.

În urma încercărilor experimentale s-a obținut un debit de 108,86 m<sup>3</sup>/24 h, pentru o denivelare de 43,70 m. (Debit specific 2,49 m<sup>3</sup>/24 h). Revenirea nivelului hidrostatic a avut loc după 16 ore.

TABELUL 2

*Compoziția chimică a apelor subterane din depozitele Portlandiene*

Localitatea	Sf. Gheor- ghe	Chilia Veche			Periprava			Crișan
Adîncimea complex. acv.	521,36	397,00	372,00	342,00	396,50	342,00	254,00	418,00
	361,00	385,00	365,00	312,50	364,50	259,00	213,00	280,00
pH	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	8,5	8,0	7,0
Cl <sup>-</sup>	9,9207	31,1106	30,9211	25,5565	26,7100	17,9250	14,9109	11,8082
Br <sup>-</sup>	—	—	0,100	—	—	0,0875	0,1280	—
I <sup>-</sup>	—	—	0,0051	—	—	0,0095	0,0070	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1,4272	3,1916	3,1685	3,0986	1,1110	1,2110	1,4748	1,7933
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	—	—	—	—	—	—	—	0,0020
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	slabe urme	—	urme	—	—	—	—	0,0001
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,1403	0,0854	0,0824	0,0915	0,1830	0,2928	0,3630	0,0976
Na <sup>+</sup>	5,4014	16,4169	17,1892	12,3565	15,7744	10,8056	9,2807	4,8426
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	—	—	—	—	—	—	urme	—
Ca <sup>++</sup>	0,6717	2,4089	2,5351	4,1644	1,0786	0,6693	0,5571	1,5247
Mg <sup>++</sup>	0,5277	1,3512	0,8113	0,5067	0,4826	0,4046	0,3337	1,0375
Fe <sup>++</sup>	0,0007	0,0025	0,0008	0,0003	0,0005	0,0056	0,0006	0,0006
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0,0103	0,0078	0,0077	0,0104	0,0104	0,0129	0,0155	0,0142
CO <sub>2</sub>	0,0154	0,0528	0,0132	0,0088	0,0132	0,0264	0,0374	0,0132
Mineralizația totală gr/kgr.	18,1153	54,6276	54,8342	45,7937	45,3637	31,4502	27,1056	21,1339



În complexul acvifer II, dintre adîncimile 342—259 m, apele subterane circulă în nisipuri gălbui roșcate și gresii fine gălbui, prezintind un nivel hidrostatic situat la 4,60 m adâncime de la suprafața terenului.

Prin pompări experimentale s-a obținut un debit de  $203,9 \text{ m}^3/24 \text{ h}$  pentru o denivelare de 23,70 m. (Debit specific  $8,51 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ ). Revenirea nivelului hidrostatic a avut loc după 4 ore și 30 minute.

Complexul acvifer III, dintre adîncimile 254—213 m este localizat în nisipuri fine, gresii microconglomeratice cu rare intercalări de calcar cenușii roșcate și prezintă un nivel hidrostatic artezian situat la 0,25 m înălțime de la suprafața terenului.

Încercările experimentale prin pompări, au indicat un debit de  $86,40 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ , la o denivelare de 32,50 m. (Debit specific  $2,65 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ ). Revenirea nivelului hidrostatic a avut loc după 44 ore și 10 minute.

Din punct de vedere hidrochimic apele subterane din cele trei complexe acvifere aparțin tipului clorosodic-calcic-magnezian, complexele II și III prezintând un conținut apreciabil în bromuri și ioduri de sodiu. Datele analitice respective au fost consemnate în tabelul nr. 2.

În forajul din localitatea Crișan, complexul acvifer cantonat în gresii fine portlandiene, a fost cercetat între adîncimile 418 — 280 m, constatăndu-se un nivel hidrostatic situat la 8,40 m adâncime de la suprafața terenului.

Prin încercări experimentale s-a obținut un debit de  $28,5 \text{ m}^3/24 \text{ h}$  pentru o denivelare de 40,6 m. (Debit specific  $0,70 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ ). Nivelul hidrostatic s-a refăcut după 12 ore și 20 minute.

Din punct de vedere hidrochimic, această apă subterană se caracterizează ca fiind clorocalcică-magneziană.

Toate complexele acvifere situate în depozitele portlandiene sunt nepotabile datorită unor mineralizații ridicate, însă ele ar putea găsi o eventuală utilizare ca ape minereale.

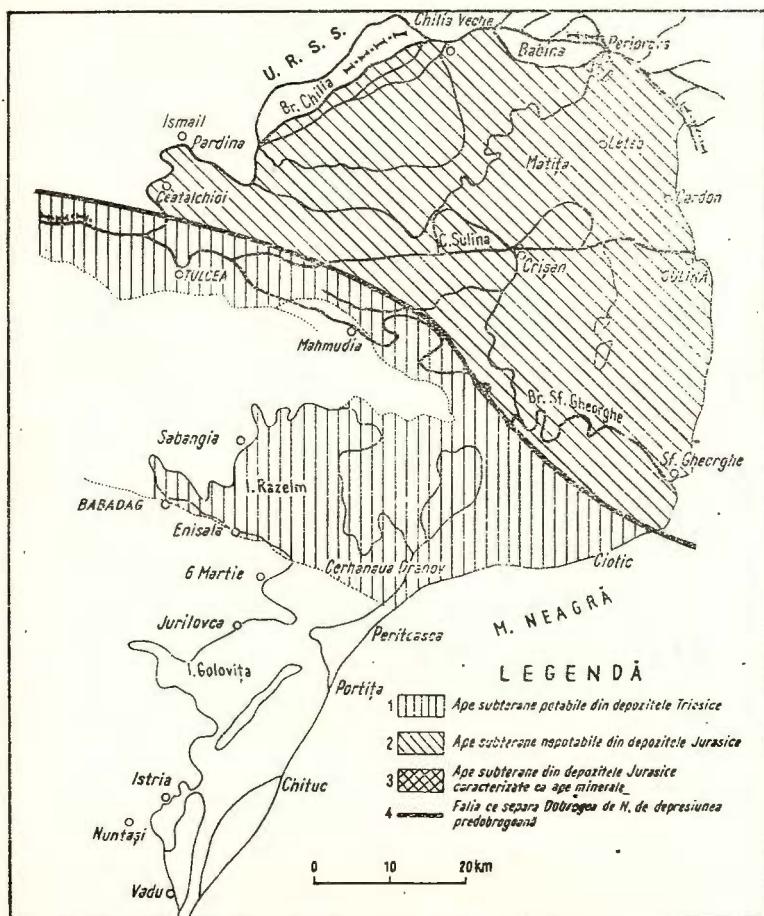
Din cercetările noastre a reieșit că depozitele paleozoice din teritoriul Deltei Dunării sunt impermeabile și nu prezintă acumulări de ape subterane.

În ceea ce privește apele subterane din depozitele mezozoice, acestea pot fi grupate din punct de vedere hidrochimic în două raioane distințe : primul aparținând Dobrogei de Nord și al doilea Depresiunii Predobrogene.

Apele subterane din calcarele triasice aparținând Dobrogei de Nord, sunt caracterizate printr-un grad de mineralizație redus care le conferă caracterul de ape potabile, aşa cum de altfel s-a constatat în forajele executate în această unitate structurală.

Apele subterane din depozitele portlandiene prezintă în general pe teritoriul Deltei Dunării, un nivel hidrostatic ridicat în raport cu adâncimea la care ele au fost întîlnite prin foraje în Depresiunea Predobrogoreană.

Faptul că aceste ape subterane indică în forajele de la Periprava și Sf. Gheorghe, un slab nivel artezian, constituie un argument că zona lor de alimentare este situată în depozite mai tinere decât cele jurasice. Este probabil că apele subterane din Jurasic provin din infiltrarea în adâncime a unor ape subterane acumulate în depozite terțiare. Această ipoteză ar putea



Raionarea apelor subterane din fundamentalul Deltei Dunării.

Distribution par zones des eaux souterraines du soubassement du Deltă du Danube

1, eaux souterraines potables cantonnées dans les dépôts triasiques ; 2, eaux souterraines non potables cantonnées dans les dépôts jurassiques ; 3, eaux souterraines cantonnées dans les dépôts jurassiques à caractère d'eaux minérales ; 4, faille délimitant la Dobrogea septentrionale de la dépression prédobrogéenne.

fi susținută și prin faptul că datorită traseului foarte lung parcurs în subteran, apele menționate se încarcă cu un conținut ridicat de săruri minerale, independent de litologia și permeabilitatea depozitelor portlandiene.

Din această cauză apele subterane acumulate în depozitele portlandiene trebuie să fie excluse din categoria apelor potabile. În figură prezentăm extensiunea apelor potabile localizate în depozitele triasice aparținând fundașului Dobrogei de N și delimitarea apelor subterane nepotabile care circulă în depozitele jurastice din Depresiunea Predobrogeană.

O valorificare în scopuri balneare a apelor subterane din depozitele jurasice ar fi indicat să fie făcută pentru complexele acvifere II și III

TABELUL 3

*Compoziția chimică a apelor subterane  
din depozitele sarmatiene*

Localit.	Maliuc
Adâncimea complex acv.	110,00 – 97,00
pH	7,0
Cl <sup>-</sup>	5,6027
Br <sup>-</sup>	—
I <sup>-</sup>	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,8032
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	—
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	—
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,3020
Na <sup>+</sup>	1,0438
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	—
Ca <sup>++</sup>	1,3627
Mg <sup>++</sup>	0,8059
Fe <sup>++</sup>	0,0003
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0,00181
CO <sub>3</sub>	0,0506
Mineral total gr/kg	9,9893

TABELUL 4

*Compoziția chimică a apelor subterane  
din depozitele daciene*

Localit.	Sf. Gheorghe
Adâncimea complex. acvf.	248,00 – 202,00
pH	7,5
Cl <sup>-</sup>	6,5955
Br <sup>-</sup>	—
I <sup>-</sup>	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,8271
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	—
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	—
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0,2745
Na <sup>+</sup>	3,5369
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	—
Cg <sup>++</sup>	0,7429
Mg <sup>++</sup>	0,2050
Fe <sup>++</sup>	0,0003
H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	0,0104
CO <sub>2</sub>	0,0264
Mineral total gr/kg	12,2190

întîlnite în forajul dela Periprava, unde analizele chimice pun în evidență și prezența ionilor Brom și Iod.

Complexele acvifere menționate au fost cercetate hidrogeologic cumulat, stabilindu-se că ele prezintă un nivel hidrostatic artezian de 0,25 m înălțime de la suprafața terenului și debitează liber 120 l/h.



Pompările experimentale efectuate cumulat asupra acestor două complexe au indicat o capacitate de debitare de  $192,6 \text{ m}^3/24\text{h}$ , pentru o denivelare de 26,5 m. Debit specific  $7,2 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ .

#### APELE SUBTERANE DIN DEPOZITELE TERTIARE

În forajul executat la Maliuc, s-a întîlnit între adîncimile 110—97 m, un complex acvifer localizat în calcare albicioase, de vîrstă sarmatiană, al cărui nivel hidrostatic s-a situat la 2,00 m adîncime de la suprafața terenului.

În urma pompărilor experimentale s-a obținut un debit de  $43,2 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ , pentru o denivelare de 38 m. Debit specific  $1,13 \text{ m}^3/24 \text{ h}$ . Apa subterană aparține tipului clorocalcic-magnezian, potrivit datelor prezentate în tabelul nr. 3.

În forajul de la Sf. Gheorghe s-au cercetat nisipurile fine daciene dintre adîncimile 248—202 m, unde datorită viiturilor de nisip fin în coloană, nu s-au putut determina parametrii hidrogeologici.

Rezultatele analizei chimice efectuate asupra unei probe de apă din acest complex acvifer sunt prezentate în tabelul nr. 4.

#### DATE HIDROGEOLOGICE ASUPRA DEPOZITELOR DELTAICE

##### COMPLEXUL ACVIFER INFERIOR

După cum am arătat la capitolul privind geologia regiunii, la alcătuirea depozitelor deltaice participă la partea inferioară, o succesiune de depozite permeabile, acoperită în general de prafuri și nisipuri fine care au o permeabilitate redusă.

Complexul acvifer inferior este localizat într-un pachet de depozite constituite din complexele litologice : psefitic, psamitic inferior și psamitic mediu caracterizat în funcție de granulometria complexelor menționate printr-o permeabilitate foarte ridicată la baza depozitelor deltaice și care descrește treptat către nivelele superioare. Din acest motiv, în cadrul prezentării particularităților hidrogeologice ale complexului acvifer inferior, ne vom referi în special la apele subterane localizate în complexul psefitic care oferă posibilitatea exploatarii unor debite mai ridicate.

Din punct de vedere al extensiei, complexul acvifer inferior se întâlnește pe întregul teritoriu al Deltei cu excepția grindurilor Caraorman și Chilia.

Cercetările noastre au dovedit că complexul acvifer inferior se extinde și în amonte de teritoriul Deltei, fiind în comunicație cu apele subterane din aluviunile psefitice de la baza acumulărilor luncii Dunării.



Într-adevăr profilele de foraj execute de-a lungul luncii Dunării începînd de la Ceatalul Ismail în amonte, au demonstrat continuitatea orizontului acvifer inferior, cantonat în depozite psefítice.

Această constatare ne îndreptăște să afirmăm că zona de alimentare a complexului acvifer inferior din Delta Dunării este reprezentată în primul rînd prin afluxul de ape subterane provenite de la baza acumulărilor luncii Dunării.

Considerentele geologice expuse, privind extensiunea stratelor de Babele din teritoriul deltei pînă în partea de SW a R.S.S. Moldovenesci, ar pleda în sensul existenței unei infiltrații laterale în complexul acvifer inferior prin depozitele permeabile aparținînd Stratelor de Babele.

Variația compoziției chimice a apelor subterane din complexul acvifer inferior, care va fi examinată mai departe, constituie un argument pentru admiterea existenței unei infiltrații pe verticală din stratele acvifere freatiche.

Amplasarea zonelor de alimentare ale complexului acvifer inferior, ne permite să afirmăm că direcția de circulație a apelor subterane cantonate în acest complex este în general dirijată dinspre teritoriul deltei înspre Marea Neagră, care constituie zona de drenare regională.

Privitor la caracteristicile hidrogeologice ale complexului acvifer inferior, menționăm în prealabil că grosimea acestui complex este variabilă depășind în general 30 m în părțile centrale ale deltei din zona brațului Sulina. În zonele brațelor Chilia și Sf. Gheorghe grosimea complexului acvifer se reduce pînă la cca 15 m.

Partea cea mai permeabilă a complexului acvifer menționat localizată în complexul psefitic nu depășește în general jumătate din grosimile mai înainte arătate.

Nivelul hidrostatic al complexului acvifer inferior este în toate cazurile ascendent, situîndu-se în zonele estice ale deltei între 0,5 — 1,5 m adîncime de la suprafața terenului, iar în zonele vestice între 2,0 — 4,0 m.

Nivelul hidrostatic al acestui complex acvifer prezintă o cotă mai joasă decît nivelul mării, fapt care trebuie pus în legătură cu pierderile de sarcină apărute în urma circulației curentului subteran atât prin lentile de pietrișuri cât și prin nisipuri cu o granulometrie variată. În acest mod se explică și constatarea făcută în unele puncte din Delta Dunării, unde nivelul hidrostatic s-a situat la 5—6 m adîncime de la suprafața terenului (forajele 2502 ; 2510 și 2513).

Complexul acvifer inferior a fost cercetat prin pompări experimentale execute în stații hidrogeologice amplasate pe un profil W — E de-a

lungul canalului Sulina în punctele : Mila 29 (Păpădia), Mila 24 (Maliuc) și Mila 20 (Furtuna Șontea).

În cele ce urmează prezentăm rezultatele obținute din încercările experimentale :

a) Mila 29 (Păpădia)

Adâncimea forajului hidrogeologic . . . . .	61,50 m.
Pozitia filtrului . . . . .	43,78 – 59,90 m
Diametrul coloanei filtrante . . . . .	7"
Temperatura apei subterane . . . . .	9°C
Temperatura aerului . . . . .	10°C
Caractere organoleptice ale apei subterane . . . . .	limpede, incoloră, inodoră, insipidă
Mineralizația totală a apei subterane . . . . .	0,85 gr/kg
Conținut bacteriologic . . . . .	130 – 230 colii/l
Nivel hidrostatic . . . . .	1,91 m
Nivel hidrodinamic . . . . .	3,19 m.
Denivelare în timpul pompării . . . . .	S = 1,28 m
Debit corespunzător . . . . .	Q = 6,2 l/s
Debit specific . . . . .	418 m <sup>3</sup> /24 h.
Raza de influență medie . . . . .	400 m
Zona activă . . . . .	22,60 m
Coeficient de infiltratie . . . . .	K = 30,75 m/24 h.

b) Mila 24 (Maliuc)

Adâncimea forajului hidrogeologic . . . . .	71,45 m.
Pozitia filtrului . . . . .	44,0 – 55,0 m
Diametrul filtrului . . . . .	7"
Temperatura apei subterane . . . . .	11°C
Temperatura aerului . . . . .	20°C
Caractere organoleptice ale apei subterane . . . . .	limpede, incolor, cu gust și miros slab sulfuros
Mineralizația totală a apei subterane . . . . .	0,99 gr/l
Conținut bacteriologic . . . . .	40 – 45 colii/l
Nivel hidrostatic . . . . .	2,48 m
Nivel hidrodinamic . . . . .	3,80 m.
Denivelare în timpul pompării . . . . .	S = 1,32 m
Debit corespunzător . . . . .	Q = 5,4 l/sec.
Debit specific . . . . .	466,560 m <sup>3</sup> /24 h
Raza de influență medie . . . . .	400,000 m
Zona activă . . . . .	16,00 m
Coeficient de infiltratie . . . . .	K = 21,86 m/24 h.

c) Mila 20 (Furtuna Șontea)

Adâncimea forajului . . . . .	61,15 m.
Pozitia filtrului . . . . .	51,15 – 61,15 m
Diametrul filtrului . . . . .	7"



Temperatura apei subterane . . . . .	9°C
Temperatura aerului . . . . .	15°C
Caractere organoleptice ale apei subterane . . . . .	limpede, incolor, inodor, cu gust sărat și sălcios
Mineralizația totală a apei subterane . . . . .	7,72 gr/kg
Conținut bacteriologic . . . . .	45–240 colii/l
Nivelul hidrostatic . . . . .	1,60 m
Nivelul hidrodinamic . . . . .	2,37 m
Denivelarea în timpul pompării . . . . .	S = 0,77 m
Debit corespunzător . . . . .	Q = 4,9 l/s
Debit specific . . . . .	548,5 m <sup>3</sup> /24 h
Raza de influență medie . . . . .	400 m
Zona activă . . . . .	14 m
Coeficient de infiltratie . . . . .	K = 42,68 m/24 h.

Datele hidrogeologice stabilite asupra curentului subteran care circulă în complexul psefitic, argumentează existența unei dinamici active care se menține în general uniformă de-alungul canalului Sulina.

Creșterea mineralizației totale a apei subterane de la W la E, care vine în contradicție cu dinamica activă a curentului subteran, nu poate fi explicată decât prin admiterea infiltrării pe verticală a apelor freatice salinizate.

Pe baza a cca 100 analize chimice efectuate asupra apelor subterane care alcătuiesc complexul acvifer inferior, am întocmit harta cu izolinile mineralizației totale a acestui complex acvifer (pl. I.).

Harta menționată pune în evidență pe teritoriul Deltei Dunării, existența a două regiuni hidrogeochimice distințe. La vest de linia N—S, Tatanir—Murghiol, complexul acvifer inferior este caracterizat prin ape subterane având o mineralizație totală sub 2 gr/kg ; la est de linia menționată apele subterane se mineralizează în această direcție din ce în ce mai puternic.

Mineralizații totale maxime ale apelor subterane se întâlnesc pe o porțiune situată în centrul insulei Letea, între grindurile Chilia și Letea, unde apar valori care ating 29 gr/kg.

Caracterizarea genetică a acestor ape subterane după V.A. Sulini conduce la afirmarea existenței unor tipuri extrem de variate, în care se întâlnesc independent de gradul de mineralizație, ape clorocalcice, bicarbonatace-sodice, sulfato-sodice și cloro-magneziene.

După părerea noastră, caracterizarea genetică după V.A. Sulini, a apelor subterane din complexul acvifer inferior, nu oferă criterii concluzioante în ceea ce privește definirea gradului lor de evoluție, datorită probabil infiltrărilor pe verticală din apele freatice care levighează sărurile din depozitele permeabile acumulate în urma transgresiunilor Mării Negre

pe teritoriul Deltei Dunării. În acest sens pledează concordanța dintre teritoriul afectat de transgresiunea stadiului vechi al Mării Negre (E. Liteanu, A. Pricăjan, G. Baltac, 1961) cu regiunea în care complexul acvifer inferior prezintă un grad de mineralizație foarte ridicat.

În scopul stabilirii posibilităților de utilizare a apelor subterane din complexul acvifer inferior în vederea alimentării cu apă a așezărilor collective din Delta Dunării, am întocmit harta raionării apelor de adâncime după clasele de ape potabile și nepotabile (pl. II).

Această hartă ilustrează existența în Delta Dunării a două regiuni hidrogeologice distințe – regiunea de la W de linia Tatanir–Murghiol caracterizată prin ape potabile și cea dela E de această linie în care se întâlnesc ape nepotabile.

Caracteristicile fiecărei clase de ape sunt cele prevăzute în lucrarea „Raionarea apelor potabile și nepotabile din Cîmpia Română orientală”

(E. Liteanu, A. Pricăjan, T. Bandrabur și D. Slăvăoacă 1956). Autorii menționați au preconizat separarea a trei clase de ape potabile și a trei clase de ape nepotabile în funcție de conținutul salin al acestora (tab. 5).

#### STRATE ACVIFERE FREATICE

Pe teritoriul Deltei Dunării stratele acvifere freatiche se întâlnesc în mod discontinuu, fiind localizate în depozite nisipoase și prăfoase din grinduri, separate între ele prin zone largi de bălti și mlaștini.

Aapele freatiche din această regiune îmbracă în general particularități diferite în funcție de tipul genetic al rocii magazin în care ele sunt localizate. Astfel, pe același grind, apele freatiche care circulă în depozite de origină fluviatilă, marină, eoliană sau proluvială, sunt caracterizate atât hidrodinamic cât și hidrochimic prin parametri proprii.

În cele ce urmează prezentăm caracteristicile hidrogeologice ale apelor freatiche din unele macro-raioane morfologice ale Deltei Dunării.

#### 1. Aapele freatiche din grindurile fluviatile și continentale

##### a) Aapele freatiche din grindurile fluviatile de pe insula Letea

În grindurile situate în acest macroraiون apele freatiche circulă în nisipuri fine și prăfoase.

În culmeșul acestui strat acvifer se situează în zonele vestice măruri și prafuri argiloase precum și impermeabile, între care se intercalează



Tabelul 5

ANALIZELE CHIMICE ALE APELOR SUBTERANE APARTININD COMPLEXULUI ACVIFER INFERIOR DIN DELTA DUNARII PREZENTATE DUPA PROFILE W.E.

A m p l a s a m e n t	Anioni								Cationi								Durata grade germ.	Mineralizare totală gr/kg	Na—Cl SO <sub>4</sub>	Cl—Na Mg	Tipul genetic de ape după V. A. Sulin						
	Cl <sup>-</sup>		SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		Na <sup>+</sup>		Ca <sup>++</sup>		Mg <sup>++</sup>		Fe <sup>++</sup>												
	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%											
Foraj 1064—Parchis	0,036	7,45	0,0309	4,72	0,0029	0,37	0,3100	37,46	0,0257	8,26	0,0636	23,45	0,03016	18,29	—	—	15,90	0,49941	0,17	—	Ape de tipul N <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
Foraj 2504—Braț Chilia Com. Lascăr	0,0212	4,2	0,0345	5,0	—	—	0,3538	40,8	0,0267	8,2	0,0803	28,1	0,235	13,5	0,005	0,2	16,6	0,5992	0,80	—	Ape de tipul N <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
Foraj 1002—Partizanul	0,1360	16,35	0,0239	2,13	—	—	0,4500	31,52	0,0844	15,67	0,0665	14,18	0,0567	20,15	—	—	22,46	0,8175	—	0,03	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Partizanul—Păpădia stație-pomparăi	0,0887	11,3	0,0041	0,41	—	—	0,5186	38,3	0,0123	8,4	0,1042	23,40	0,0482	17,9	0,0020	0,3	27,7	0,8552	—	0,16	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Foraj 2506—Braț Chilia Com. Pardina	0,2819	21,9	0,1868	10,2	—	—	0,4393	18,9	0,1521	17,4	0,1022	13,4	0,0887	19,2	0,0005	—	35	1,2912	—	0,25	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Maliuc stație pompare	0,204	19,96	0,00445	0,32	0,00746	0,42	0,5150	29,30	0,08165	12,33	0,1180	20,45	0,0560	16,01	0,0067	1,21	29,50	0,9933	—	0,50	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Foraj 1004 km 79 Sf. Gheorghe	0,4920	25,93	0,0103	0,38	0,0003	—	0,7730	23,69	0,3181	25,86	0,1408	13,16	0,0634	10,80	0,0005	0,18	35,80	1,8084	—	0,006	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Foraj 972 Canal Dunavăt km 10	0,880	35,70	0,134	4,00	—	—	0,433	10,30	0,642	40,25	0,020	1,50	0,0690	8,25	—	—	18,9	2,1797	1,13	—	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Furtuna Șontea stație pompări	4,0424	43,7	0,4774	3,8	—	—	0,3966	2,5	1,9322	32,2	0,6693	12,8	0,1568	5,00	0,0038	—	130	7,7282	—	2,30	Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>						
Foraj 2509—Grind Stipoc cătun Movila	13,10	49,15	0,1914	0,52	—	—	0,1525	0,33	4,5250	26,23	1,9250	12,70	0,990	11,07	—	—	506,0	20,8837	—	2,07	Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>						
Foraj 2512—Stăvilărul de la Stipoc	14,9993	41,5	3,9688	8,2	—	—	0,2365	0,3	8,4934	36,3	1,1970	5,8	0,9745	7,9	0,0085	—	391,8	29,9219	—	0,70	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Foraj 1008 Sulina	1,9730	30,40	0,0856	0,96	0,0006	—	2,0874	18,64	1,283	30,45	0,5231	14,20	0,1182	5,35	—	—	100,64	6,0709	0,09	—	Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
Foraj 955 Sf. Gheorghe-Far	8,800	44,90	0,006	0,10	—	—	1,678	5,00	5,981	47,10	0,168	1,50	0,0780	1,20	0,0103	0,20	41,72	16,7228	22,0	—	Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						

Tabelul 6

## ANALIZELE CHIMICE REPREZENTATIVE ALE APELOR FREATICE PREZENTATE DUPĂ RAIOANELE MORFOLOGICE DIN DELTA DUNĂRII

Ampasament	Anioni								Cationi								Duritatea In grade germane	Mineralizare totală gr/kg	$\frac{\text{Na}-\text{Cl}}{\text{SO}_4}$	$\frac{\text{Cl}-\text{Na}}{\text{Mg}}$	Tipul genetic de ape după V. A. Sulin					
	Cl <sup>-</sup>		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		Na <sup>+</sup>		Ca <sup>++</sup>		Mg <sup>++</sup>		Fe <sup>++</sup>											
	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%										
a) Apele freatic din grindurile fluviatice de pe insula Letea.																										
Foraj 2502 Com. Sălcieni	0,0248	2,1	0,0350	2,2	urme	—	0,9396	45,7	0,2750	35,5	0,0481	7,2	0,0205	5,00	0,0220	2,3	11	1,5275	15,1	Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
Foraj 2508 Grind. Stipoc	0,0816	10,2	0,0292	2,7	„	—	0,5125	37,1	0,1112	21,4	0,0331	7,3	0,0585	21,3	0,0003	—	18	0,8481	4,10	Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
Foraj 2506 Grind. Pardina	0,0088	2,2	0,074	1,4	„	—	0,3172	46,4	0,0210	8,1	0,034	15,2	0,0362	26,6	0,0004	0,1	13,1	0,4511	4,2	Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
Foraj 2513 Grind. Radăcinoasele	0,0440	7,84	0,0190	2,48	0,00029	—	0,3800	39,68	0,0027	0,77	0,1234	39,40	0,0186	9,83	—	—	22	0,5880	—	0,7 Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
b) Apele freatic din grindurile fluviatice de pe insula Sf. Gheorghe																										
Foraj 1055. Com. Ada Marinescu	0,0140	1,40	0,0226	5,05	0,0001	—	0,2312	40,75	0,0375	6,63	0,1029	20,84	0,0603	20,43	0,0096	2,10	28,40	0,9076	—	0,48 Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Foraj 1057 Litcov km 13.	0,0560	10,10	0,0329	4,38	0,0026	0,26	0,3370	35,30	0,0515	14,32	0,0765	24,43	0,0211	11,25	—	—	15,60	0,5776	0,90	Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
Foraj 975 Gura canalului Dranov	0,156	8,20	0,006	0,30	—	—	1,354	41,50	0,490	36,60	0,0740	9,60	0,0370	5,90	—	—	19,23	2,0845	92,3	Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
Foraj 1004. Br. Sf. Gheorghe km 79	0,0180	2,44	0,0074	0,63	—	—	1,6700	46,93	0,0361	6,70	0,1358	29,02	0,0398	14,19	0,0019	0,09	28,24	0,9081	6,7	Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
c) Apele freatic din grindul continental Chilia																										
Foraj 2521 Com. Cîșla	3,4000	20,33	0,1700	27,28	0,0074	0,03	0,6200	2,36	4,7446	43,80	0,2567	2,81	0,1919	3,39	—	—	82,80	15,4610	0,7	— Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
G.A.C. Chilia Veche-Puț	1,3000	22,59	1,313	17,39	0,0074	0,77	0,8800	9,25	1,5246	42,25	0,0823	2,61	0,0972	5,14	—	—	34,45	5,2051	1,1	— Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
a) Apele freatic din grindul Letea																										
Foraj 2517 Pichet-Grăniceri-Gordon	3,1600	40,90	0,2385	2,50	0,00192	0,20	0,8400	6,40	2,0962	42	0,1386	3,50	0,1164	4,50	—	—	46,96	6,5907	0,44	— Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
Foraj 2519 Sud. Com. Letea	0,3460	21,54	0,0185	0,80	0,00192	0,06	0,8000	27,60	0,2005	18,78	0,1078	11,55	0,1098	19,67	—	—	41,02	1,5832	—	1,13 Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Foraj 2522 Sud. Sat. Periprava	0,1580	15,58	0,0630	4,58	—	—	0,5200	29,84	0,0798	12,15	0,1803	31,54	0,0216	6,31	—	—	30,80	1,0228	—	0,54 Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
b) Apele freatic din grindul Caraorman																										
Foraj 966 Caraorman	0,172	9,20	0,007	0,20	—	—	1,305	40,60	0,293	24,00	0,1420	13,50	0,0700	11,20	0,012	1,30	36,40	2,0028	74	— Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
Foraj 962 Caraorman	2,400	40,90	0,224	2,80	—	—	0,635	6,30	1,714	45,10	0,0700	21,00	0,0550	2,80	urme	—	123,40	5,0998	1,3	— Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
Foraj 1061 Caraorman	14,4653	42,07	0,0103	0,02	—	—	4,6842	7,91	9,3812	42,08	1,3280	6,83	0,1267	1,09	0,0012	—	215,30	29,9969	0,5	— Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
c) Apele freatic din grindul Sărăturile																										
Foraj 958 Grindul Sărăturile	12,2000	47,50	0,018	0,05	—	—	1,043	2,45	7,352	44,20	0,6410	4,50	0,0790	0,90	0,051	0,40	108,3	21,3869	640	— Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
Foraj 959 Grindul Sărăturile	2,7000	40,95	0,14	8,75	—	—	0,963	0,30	1,896	44,70	0,065	1,80	0,0700	3,20	0,010	0,30	25,6	5,1215	0,4	— Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
Grindul Sărăturile Puț	3,000	39,10	0,275	2,50	1,30	—	1,092	8,40	1,992	40,00	0,3010	7,00	0,0760	2,90	0,003	0,10	59,90	6,7428	0,3	— Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
d) Apele freatic din grindurile Ciotic, Tigănuș, Perișor, Periteasca, Portița, insula Lupilor și Istria																										
Foraj 951 Cherhana Ciotic	8,800	46,00	0,004	0,10	—	—	1,3182	3,90	5,886	47,00	0,1610	1,50	0,0860	1,30	0,018	0,20	42,70	16,2147	10	— Ape de tipul NaHCO <sub>3</sub>						
Foraj 954 Grindul Tigănuș	12,7000	49,60	0,016	0,10	—	—	0,927	0,30	8,217	47,50	0,1840	1,20	0,0750	0,30	0,009	0,50	43,34	22,1303	—	7 Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>						
Foraj 3521 Cherhana Periteasca	34,500	46,90	1,6012	1,60	—	—	1,9000	1,50	20,52106	43,10	2,44860	5,90	0,2460	1,00	0,0220	—	407,20	61,21686	—	3,8 Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>						
Foraj 3519 Gura Portița	2,1000	41,89	0,25010	3,69	0,030	0,02	0,3800	4,40	1,18979	36,64	0,19880	7,04	0,17040	6,32	—	—	53,40	4,22909	—	0,8 Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						
Foraj 3524 Cherhana Chituc	11,8000	46,97	0,00960	0,12	—	—	0,2400	2,91	7,10999	43,78	0,68320	4,87	0,11520	1,35	—	—	124,50	20,95799	—	2,3 Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>						
Foraj 3525 Insula Lupilor	1,5000	42,21	0,00490	0,10	—	—	0,4700	7,69	0,77260	33,56	0,17220	8,60	0,9420	7,84	—	—	46,60	3,01390	—	11 Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>						
Foraj 3531 Cetatea Istria	14,300	44,55	2,0233	4,67	—	—	0,4300	0,78	9,10160	43,80	0,9340	5,00	0,12000	1,11	—	—	168,20	26,89780	—	0,5 Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>						

IGR

lentile de prafuri nisipoase semipermeabile, iar în părțile estice patul stratului acvifer freatic este constituit din prafuri nisipoase, mîluri nisipoase și argile nisipoase.

O particularitate comună a stratelor acvifere freatice din grindurile fluviatile, este reprezentată prin variațiile nivelului hidrostatic în funcție de cotele apelor Dunării și ale bălților, care exercită permanent o acțiune de alimentare sau drenare. Totuși, nivelele hidrostatice ale apelor freatice prezintă caracteristici proprii pentru anumite grinduri sau anumite porțiuni ale grindurilor mai mari, după cum a reiesești din cercetările noastre întreprinse în cadrul unor intervale scurte din luna iunie a anilor 1956—1959.

Astfel în grindul din dreapta brațului Chilia dintre Pardina, Ceatalul Ismail și Ceatalul Sfîntul Gheorghe, pot fi separate trei zone hidrogeologice și anume :

Zona vestică limitrofă brațului Chilia unde datorită acțiunii de drenaj exercitată de apele fluviului, nivelul hidrostatic se situează la adâncimi ce depășesc 2 m.

Zona centrală unde nivelul hidrostatic variază în general între 1 — 2 m adâncime de la suprafața terenului.

Zonaestică din vecinătatea bălților unde nivelul hidrostatic se întilnește sub 1 m.

La est de grindul menționat se extind în continuare o serie de grinduri înguste și anume : Pardina, Pojareț, Rădăcinoasa, Șontea etc. unde nivelul hidrostatic variază între 0,5 — 1,00 m adâncime.

Grindul Stipoc care face parte din același sistem de grinduri dar prezintând o extensiune mai largă și cote mai ridicate este caracterizat printr-un nivel hidrostatic mai adânc care depășește uneori 3 m.

În partea centrală a Deltei Dunării se individualizează grindul de la Mila 23 — sat, creiat de vechiul curs al brațului Sulina, unde nivelul hidrostatic atinge adâncimea de 1 m.

Din punct de vedere hidrochimic apele freatice din grindurile fluviatile aparținând insulei Letea, se caracterizează printr-o mineralizație totală redusă care în cea mai mare parte din punctele cercetate nu depășește 1 gr/kg. Aceste ape freatice se încadrează predominant în tipul genetic bicarbonat sodic, constatindu-se însă și prezența mai rară a apelor subterane aparținând altor tipuri genetice.

Cîteva analize reprezentative ale apelor freatice din acest teritoriu sunt prezentate în tabelul nr. 6.



b) *Apele freatiche din grindurile fluviatile de pe insula Sfîntul Gheorghe*

Grindurile fluviatile din insula Sf. Gheorghe ocupă o suprafață foarte redusă, având o distribuție mult mai rară decât cele din insula Letea. Ca repartiție geografică ele se grupează de-a lungul brațului Sf. Gheorghe precum și în zona canalului Litcov. Stratele acvifere din aceste grinduri sunt localizate în nisipuri fine și prăfoase și prafuri nisipoase, cu grosimi variabile.

Patul acestui strat acvifer este constituit din depozite semipermeabile reprezentate în părțile vestice dintre Ceatalul Sf. Gheorghe și Ivancea din miluri cu intercalări de turbă, iar între Ivancea și localitatea Sf. Gheorghe prin argile nisipoase. Datorită vecinătății fluviului, apele subterane din aceste grinduri sunt influențate de infiltratiile și drenările provocate de variațiile nivelelor apelor superficiale.

Nivelul hidrostatic al apelor freatiche măsurat de asemenea în cursul lunii iunie din anii 1956—1959 s-a situat în cea mai mare parte a cazurilor la adâncimi sub un metru, datorită în special altitudinii relative foarte joase a grindurilor.

Caracteristicile hidrochimice ale acestor ape subterane sunt prezente în tabelul 6 din care reiese existența unor mineralizații totale reduse, mai frecventă sub 1 gr/kg.

Tipul hidrochimic genetic al apelor freatiche este variat întîlnindu-se atât ape bicarbonatace sodice cât și sulfato-sodice și cloro-magneziene.

c) *Apele freatiche din grindul continental Chilia*

Grindul Chilia reprezintă extensiunea formațiunilor din partea de SW a R.S.S. Moldovenești. La alcătuirea acestui grind nu participă depozite deltaice, datele de foraj punând în evidență prezența formațiunilor care se întâlnesc în stînga brațului Chilia (U.R.S.S) al căror termen superior este reprezentat prin depozite loessoide.

Stratul acvifer freatic se acumulează către baza depozitelor loessoide și este caracterizat printr-un nivel hidrostatic care oscilează între 2—3 m de la suprafața terenului.

Din punct de vedere hidrochimic apele freatiche localizate în depozitele loessoide de pe acest grind prezintă mineralizații ridicate variind între 5—15 gr/kg, după cum reiese din tabelul 6.

Aceste ape subterane aparțin unor tipuri hidrochimice variate, mai frecvent bicarbonatace și sulfato-sodice.



## 2. Apele freatiche din grindurile marine

Grindurile de origine marină ocupă părțile de la extremitatea estică a Deltei Dunării și a complexului lagunar Razelm-Sinoe, luând parte la alcătuirea reliefului zonelor Letea, Caraorman, Sărăturile și Perișor, a cordonului litoral Periteașca și a insulelor Chituc și Lupilor.

La constituția litologică a grindurilor marine participă în general nisipuri fine și mărunte necoezive, depuse peste nisipuri argiloase și mîluri.

Tipul genetic al acestor depozite este pus în evidență atât prin conținutul lor paleontologic, reprezentat printr-o faună de moluște marine fosile și subactuale cât și prin compoziția lor mineralologică în care intervine un conținut ridicat de magnetit și ilmenit. De asemenea și prin faptul că ele sunt caracterizate granulometric printr-un coeficient de neuniformitate redus.

Prezența nisipurilor superficiale necoezive a permis generarea unui relief de dune care îmbracă în cea mai mare parte suprafața tuturor grindurilor marine.

Permeabilitatea ridicată a nisipurilor fine și mărunte aparținând orizontului superior a permis acumularea apelor provenite fie din bălti fie din precipitațiile atmosferice, formîndu-se astfel strate freatiche pe întregul teritoriu al grindurilor.

Particularitatea acestor strate acvifere freatiche o constituie faptul că ele prezintă mineralizații ridicate a căror compoziție chimică a fost prezentată în tabelul nr. 6.

Din punct de vedere hidrochimic aceste ape aparțin tipurilor genetice sulfato-sodice și cloro-magneziene.

Gradul de mineralizație ridicat al apelor freatiche din grindurile marine trebuie pus în legătură pe de o parte cu spălarea sărurilor reziduale din nisipurile marine și pe de altă parte cu existența unui drenaj foarte slab și care le conferă o dinamică lentă.

Nivelul hidrostatic al acestor ape freatiche este comandat de nivelul băltiilor deltei, mai ales prin intermediul japselor.

În părțile negative ale reliefului din aceste grinduri, și anume în japsele zvîntate, nivelul hidrostatic se întâlnescă la adîncimi în general mai mici de 1 m.

Ar fi fost de așteptat ca în toate cazurile prezenței unui relief pozitiv, nivelul hidrostatic al apelor freatiche să se situeze la adîncimi mai mari.

Deși această presupunere se confirmă—pentru grindurile înherbate unde apele freatiche se întâlnescă începând de la adîncimi de peste 2 m, totuși

în cadrul reliefului de dune, nivelul hidrostatic apare mai ridicat, situindu-se în jurul adâncimii de 1,5 m de la suprafața terenului. Prezența unui nivel hidrostatic al apelor freatici situat la mică adâncime în formele înalte ale reliefului de dune, trebuie pusă în legătură cu existența unui strat de apă dulce suprapus apelor freatici salinizate. Acumularea unui asemenea strat de apă dulce, exclusiv între limitele reliefului de dune, este generată de infiltrăriile nemijlocite ale apelor din precipitațiile atmosferice, care datorită diferenței de densitate ajung să plutească peste apele freatici salinizate. Apariția unor strate suspendate de ape dulci și găsește explicația și prin prezența unui drenaj intens care în cadrul unei dinamici active a favorizat levigarea sărurilor din nisipurile marine.

Cercetările noastre intemeiate pe o serie de foraje amplasate pe relieful înalt al dunelor de pe grindurile marine, au pus în evidență existența unui strat de apă dulce suspendat peste stratul freatic puternic salinizat.

În tabelul nr. 7 prezentăm datele analitice asupra probelor de apă prelevate din același amplasament în punctele Cardon, Cîșla Vădanei, Periteașca, Insula Lupilor și Istria.

Problele din stratul acvifer suspendat prezintă o mineralizație totală în general sub 1 gr/kg, în timp ce apele freatici salinizate din același punct conțin între 3–61 grame săruri la kilogram.

Disproporția de salinitate între apele dulci suspendate și apele freatici salinizate este ilustrată în mod clar în punctul Periteașca, unde nivelul acvifer superior are o mineralizație totală de 0,94 gr/kg, în timp ce la compoziția chimică a nivelului acvifer inferior participă peste 61 grame săruri la kilogram.

Pentru reprezentarea distribuției apelor freatici în vederea utilizării lor la alimentarea cu apă a așezărilor colective din Delta Dunării, am întocmit harta de raionare a apelor freatici după clasele de ape potabile și nepotabile (pl. III).

## CONCLUZII

Din cercetările hidrogeologice întreprinse de noi în Delta Dunării și complexul lagunar Razelm-Sinoe, am ajuns la următoarele concluzii :

Pe teritoriul Deltei Dunării se întâlnesc strate acvifere, unele localizate în depozitele de fundament, iar altele în depozitele deltaice.



Tabelul 7

## TABLOUL COMPARATIV AL APELOR FREATICE DIN DEPOZITELE DELTAICE CU AL APELOR SUSPENDATE DIN DUNE

Amplasament	Ape freaticе din depozite deltaice	Cationi								Anioni								Duritate în gr. germane	Mineralizare totală gr/kg	$\frac{\text{Na}-\text{Cl}}{\text{SO}_4}$	$\frac{\text{Cl}-\text{Na}}{\text{Mg.}}$	Tipul genetic de ape după V. A. Sulin					
	Ape suspendate din dune	Cl <sup>-</sup>		SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		HO <sup>++</sup>		CO <sup>++</sup>		Mg <sup>++</sup>		Fe <sup>++</sup>											
		gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%	gr/kg	%										
Cardon	Ape freaticе din depozite deltaice	3,1600	40,90	0,2385	2,5	0,0192	0,20	0,8400	6,40	2,0962	42	0,1386	3,60	0,1164	4,50	—	—	46,96	6,5907	0,44	—	Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					
	Ape suspendate din dune	0,0300	4,60	0,0385	4,40	0,0019	0,20	0,4500	40,80	0,0115	2,80	0,0686	19,00	0,0612	28,20	—	—	24,08	0,6602	—	0,06	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>					
Cisla Vădanei	Ape freaticе din depozite deltaice	12,20	47,50	0,018	0,05	—	0,20	1,043	2,45	7,352	44,20	0,6410	4,50	0,0790	0,90	0,051	0,40	108,30	31,3869	—	3,60	Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>					
	Ape suspendate din dune	0,020	5,35	0,013	2,65	—	—	0,268	42,00	0,002	1,05	0,0640	30,70	0,0220	17,75	0,001	0,50	14,26	0,3928	—	0,24	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>					
Periteasca	Ape freaticе din depozite deltaice	35,5000	46,90	1,6012	1,60	—	—	1,900	1,50	20,32106	43,10	2,4486	5,90	0,2460	1,00	0,0220	—	407,20	61,21686	—	3,80	Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>					
	Ape suspendate din dune	0,3120	29,98	0,04650	3,28	0,00075	—	0,3000	16,74	0,115571	23,09	0,09604	16,34	0,0378	10,57	—	—	22,54	0,94880	—	0,55	Ape de tipul MgCl <sub>2</sub>					
Insula Lupilor	Ape freaticе din depozite deltaice	1,5000	42,21	0,0049	0,10	—	—	0,4700	7,69	0,77260	33,56	0,1722	8,60	0,94200	1,84	—	—	46,60	3,0139	—	1,10	Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>					
	Ape suspendate din dune	0,9000	40,54	0,0879	2,92	—	—	0,2450	6,41	0,4094	28,48	0,18830	15,05	0,0486	6,47	—	—	38,20	1,8839	—	1,80	Ape de tipul CaCl <sub>2</sub>					
Istria	Ape freaticе din depozite deltaice	13,2000	40,99	3,4163	7,85	—	—	0,6400	1,16	8,92670	42,78	1,09690	6,06	0,12360	1,13	0,00661	0,03	185,50	27,41014	0,23	—	Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					
	Ape suspendate din dune	0,1760	8,430	0,0309	3,10	0,0060	0,40	0,2750	22,20	0,04370	9,30	0,1372	33,80	0,01680	6,90	—	—	23,50	0,1977	0,24	—	Ape de tipul Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>					

În depozitele de fundament am constatat absența apelor subterane în formațiunile paleozoice și liasice, precum și în pachetul de argilă roșie villafranchiană.

Calcarele triasice care aparțin structural Dobrogei de Nord, constituie roca magazin pentru un strat acvifer cu ape potabile a cărui extensiune este delimitată de falia care separă Dobrogea de N de Depresiunea predobrogoreană.

În porțiunea în care fundamentul Deltei Dunării aparține Depresiunii predobrogene, apele subterane circulă în depozite portlandiene, sarmatine și pliocene și sunt caracterizate prin debite reduse și o mineralizație ridicată care le conferă calitatea de ape nepotabile.

În depozitele deltaice apele subterane sunt localizate într-un complex acvifer inferior foarte permeabil peste care se situează în grindurile fluviatile și marine, ape freatice.

Complexul acvifer inferior oferă debite ridicate constituind o sursă indicată de alimentare cu apă pe teritoriul situat la vest de linia Tatanir-Murighiol. În zonele situate la est de linia menționată, deși se constată frecvența unor debite ridicate, totuși apele subterane datorită unui conținut ridicat de săruri, sunt improprii pentru alimentări cu apă.

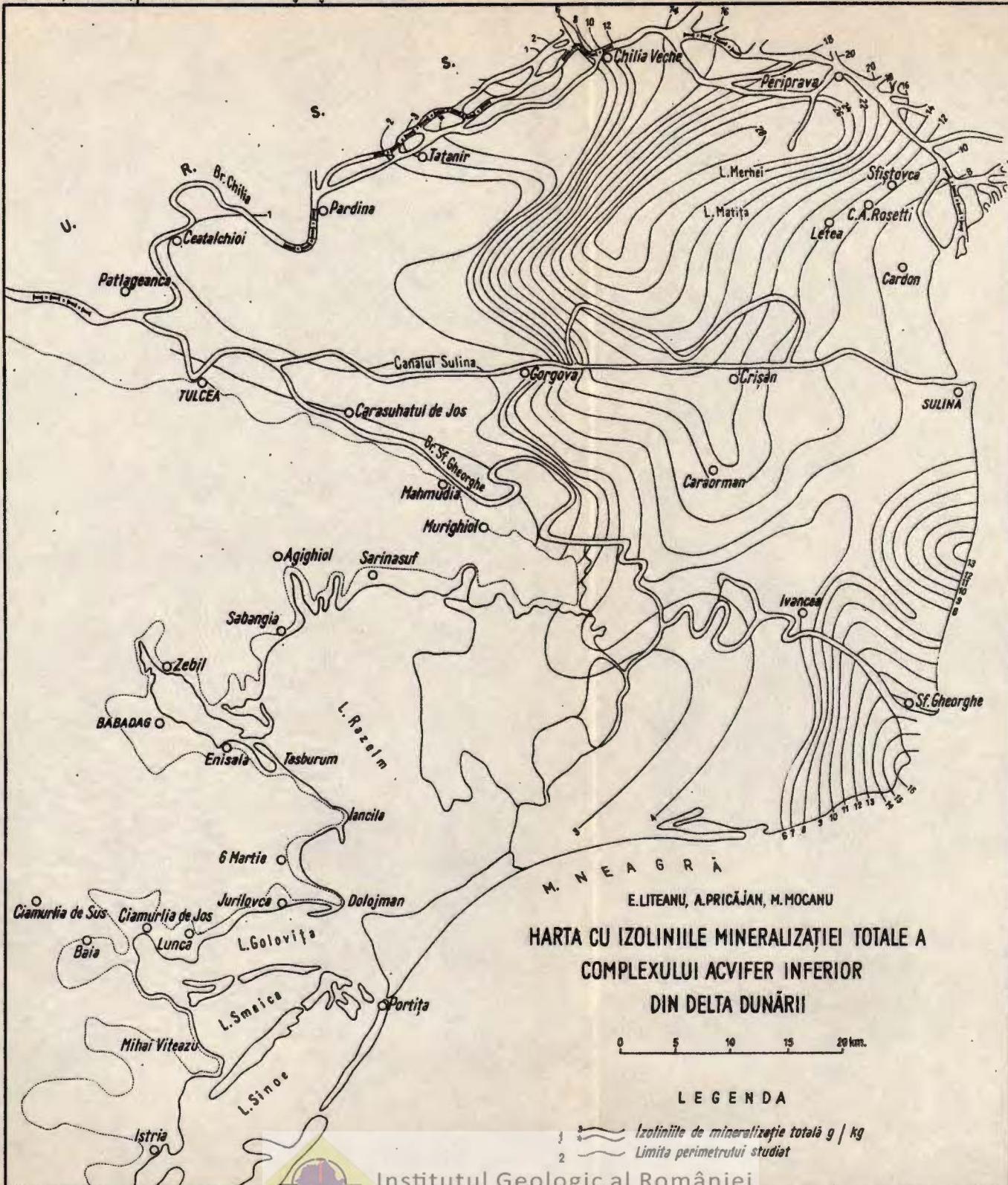
Stratele acvifere freatice localizate în grindurile fluviatile din teritoriul vestic al deltei sunt în general potabile, în timp ce în părțile estice și în special în grindurile marine se întâlnesc aproape exclusiv ape freatice puternic salinizate. Singura sursă de alimentare locală cu apă potabilă în regiunile estice ale Deltei Dunării, o constituie stratul acvifer de apă dulce din relieful de dune suprapus peste apele freatice salinizate.



## BIBLIOGRAFIE

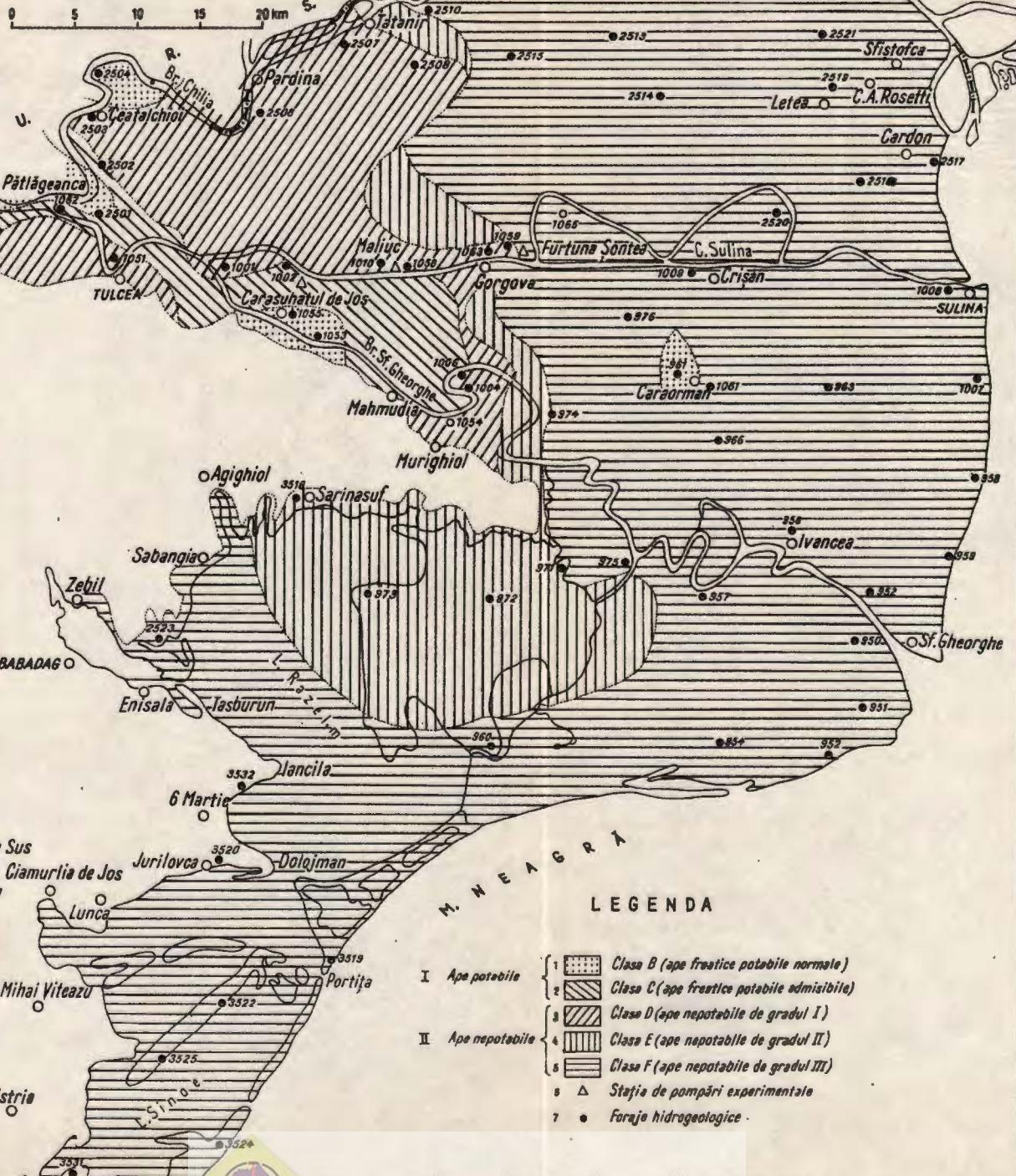
- I g n a t o v i c i N. K. O zakonomernstiah raspredelenia i formirovania podzemnih vod. *Dokl. Acad. Nauk SSSR*, seria nouă, 45/3.
- L i t e a n u E. (1956) Geologia și hidrogeologia ținutului dunărean dintre Argeș și Ialomița. *Com. Geol. Studii tehn. econ. seria E (Hidrogeologie)* 4. București.
- L i t e a n u E., P r i c ă j a n u A., S l ă v o a c ă D., B a n d r a b u r Th. (1956) Raionarea apelor freaticе potabile și nepotabile din Cîmpia română orientală. *Acad. R.P.R., Bul. St. I/1–2*. București.
- L i t e a n u E., P r i c ă j a n A., B a l t a c G. (1961) Transgresiunile cuaternare ale Mării Negre pe teritoriul Deltei Dunării. *Acad. R.P.R. Studii și cercetări de geologie VI/4*. București.
- L i t e a n u E., P r i c ă j a n A. (1963) Alcătuirea geologică a Deltei Dunării *Com. Geol. St. tehn. econ., seria E (Hidrogeologie)* 5. București.
- M a c a r o v i c i N. (1940) Recherches géologiques et paléontologiques dans la Bessarabie méridionale (U.R.S.S.) *Ann. Sci. de l'Univ. de Jassy*, 1940, 2, 26.
- P a v l o v A. P. (1925), Dépôts néogènes et quaternaires de l'Europe méridionale et orientale. *Mém. Sect. Geol. Moscou*, 5.
- S u l i n V. A. (1946) Vodi neftianih mestorojdenii v sisteme prirodnih vod. *Gostoptehizdat*. Moscva.





E.LITEANU, A.PRICĂJAN, M. MOCANU

**RAIONAREA APELOR DE ADÎNCIME APARTINÂND  
COMPLEXULUI ACVIFER INFERIOR DIN DELTA DUNĂRII  
DUPĂ CLASELE DE APE POTABILE ȘI NEPOTABILE**

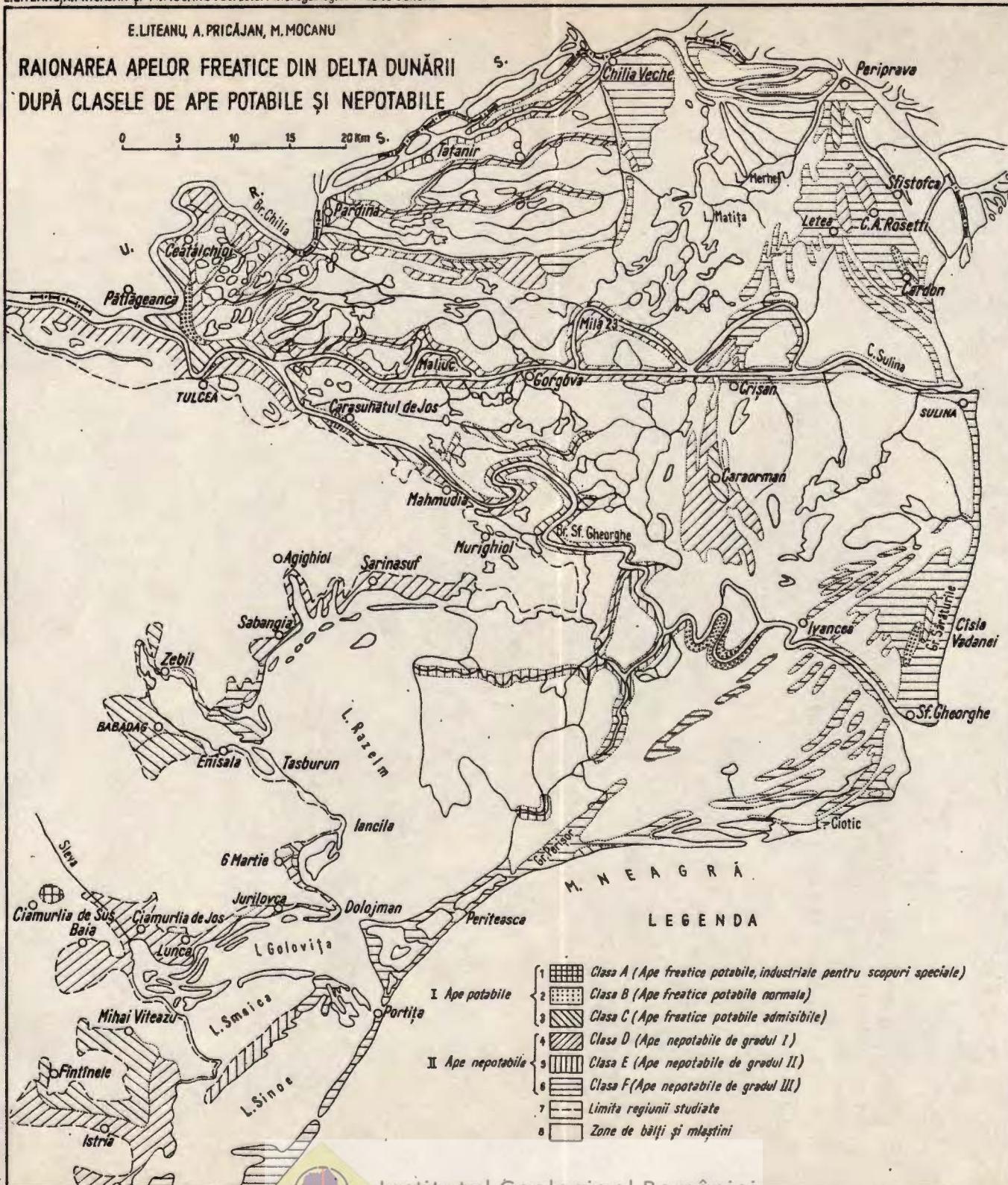


Institutul Geologic al României

E.LITEANU, A.PRICĂJAN, M.MOCANU

# RAIONAREA APELOR FREATICE DIN DELTA DUNĂRII DUPĂ CLASELE DE APE POTABILE ȘI NEPOTABILE

0 5 10 15 20 Km S.



RECHERCHES HYDROGÉOLOGIQUES  
DANS LE DELTA DU DANUBE

PAR

E. LITEANU, A. PRICĂJAN, M. MOCANU

(Résumé)

---

Sur le territoire du delta du Danube on ne rencontre que des couches aquifères, les unes cantonnées dans les dépôts de soubassement, d'autres dans les dépôts deltaïques.

Les auteurs ont constaté dans les dépôts de soubassement l'absence des eaux souterraines dans les formations paléozoïques et liasiques et dans le paquet d'argiles rouges villafranchiennes.

Les calcaires triasiques appartenant par leur structure à la Dobrogea Septentrionale, constituent la roche magasin pour une couche aquifère aux eaux potables dont l'extension est délimitée par la faille qui sépare la Dobrogea Septentrionale de la Dépression Prédobrogéenne.

Dans le secteur où le soubassement du delta du Danube appartient à la Dépression Prédobrogéenne, les eaux souterraines circulent dans des dépôts portlandiens, sarmatiens et pliocènes et se caractérisent par des débits réduits et par une minéralisation élevée qui les rend non-potables.

Dans les dépôts deltaïques les eaux souterraines sont localisées dans un complexe aquifère inférieur, très perméable surmonté par des sables fluviatiles et marins dans lesquels circulent les eaux phréatiques.

Le complexe aquifère inférieur qui offre des débits élevés constitue une source indiquée d'alimentation en eau sur le territoire situé à l'W de la ligne Tatanir-Murighiol.

Dans les zones situées à l'E de la ligne mentionnée, malgré la présence des débits élevés, à cause d'une forte teneur en sels, les eaux souterraines sont improches à l'alimentation en eau.



Les couches aquifères phréatiques localisées dans les sables fluviatiles du territoire occidental du delta sont généralement potables, tandis que dans les secteurs orientaux et dans les sables marins surtout, on ne rencontre, presque sans exception, que des eaux phréatiques fortement salinisées. La seule source d'alimentation en eau potable dans les régions orientales du delta du Danube est la couche aquifère d'eau douce du relief de dunes, superposée aux eaux phréatiques salinisées.

#### Planche I

Carte des isolignes de la minéralisation totale du complexe aquifère inférieur du Delta du Danube

1, isolignes de la minéralisation totale g/kg; 2, limite du périmètre étudié.

#### Planche II

Distribution par zones des eaux de profondeur cantonnées dans le complexe aquifère inférieur du Délta du Danube, suivant les classes d'eaux potables et non potables.

I, eaux potables: 1, classe B (eaux phréatiques potables normales); 2, classe C (eaux phréatiques potable admissibles); II, eaux non potables: 3, classe D (eaux non potables de I-er degré); 4, classe E (eaux non-potables du II-ème degré); 5, classe F (eaux non-potables du III-ème degré); 6, station de pompage expérimentale; 7, forage hydrogéologique.

#### Planche III

Distribution par zones des eaux phréatiques du Delta du Danube suivant les classes d'eaux potables et non-potables.

I, eaux potables: 1, classe A (eaux phréatiques potables, industrielles et à utilisations spéciales); 2, classe B (eaux phréatiques potables normales); 3, classe C (eaux phréatiques potables admissibles); II, eaux non-potables: 4, classe D (eaux non-potables du I-er degré); 5, classe E (eaux non-potables du II-ème degré); 6, classe F (eaux non-potables du III-ème degré); 7, limite de la zone étudiée; 8, zone de mares et de marécages.



# OBSERVAȚIUNI GEOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE ÎN ZONA TG. SECUIESC

DE

T. BANDRABUR<sup>1)</sup>

## Abstract

**G**eological and Hydrogeological Observations in the Tîrgul Secuiesc Zone.— The author brings, in the present paper, some contributions concerning the morphology, geology and hydrogeology of the Tîrgul Secuiesc zone. A detailed lithological description of the Quaternary deposits of the basin is given. These deposits have been determined as belonging to the Villafranchian, Middle-Upper Pleistocene and Holocene. Their distribution has been made on the base of the stratigraphical position and correlation with the Quaternary deposits in the rest of the Brașov depression where these have been determined on faunistical criteria. The general hydrogeological conditions of the ground waters in surficial deposits within the basin, and their chemical characterization are presented.

## TABLA DE MATERII

Morfologia zonei Tîrgu Săcuiesc . . . . .	88
Geologia regiunii . . . . .	90
Levantinul . . . . .	90
Cuaternarul . . . . .	90
Considerații hidrogeologice și hidrochimice asupra apelor freatică . . . . .	96
Concluzii . . . . .	101
Bibliografie . . . . .	101

În această lucrare se prezintă rezultatele cercetărilor întreprinse în vara anului 1962, cercetări care au avut drept scop recoltarea de date în vederea întocmirii hărților geologice și hidrogeologice, de diferite scări.

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



Regiunea cercetată se delimită la S printr-o linie ce trece pe la S de localitățile : Ghelința, Imeni, Hătuica și Albiș ; limita vestică urmărește îndeaproape contactul morfologic dintre coline și depresiune, pe aliniamentul comunelor Albiș, Cernatu de Sus, Icafalău, Alungeni, Turia, Petriceni și Valea Seacă ; limita nordică descrie o sinuozitate mare spre S, pînă în dreptul comunei Sînzieni, apoi urcă din nou spre N, pe la Poian pînă la Valea Scurtă, de unde se continuă spre SE prin comunele Estelnic, Lutoasa, Mereni și Lemnea ; limita estică o formează contactul morfologic dintre coline și depresiune situat pe linia comunelor Brețcu, Mărtănuș, Ojdula, Hilib și Ghelința.

*Scurt istoric.* Regiunea de care ne ocupăm nu a constituit în trecut obiectul unor cercetări de detaliu. Studiul formațiunilor mai vechi care înconjoară ținutul depresionar, a ocasionat emiterea unor aprecieri cu totul generale asupra depozitelor care colmatează bazinul Tg. Secuiesc. În acest sens amintim lucrările lui L. Mrazec și E. Jekelius (1932), E. Jekelius (1932 a, b) și M. G. Filipescu (1937, 1955).

Contribuții noi cu privire la stratigrafia depozitelor pliocene și cuaternare din Depresiunea Brașovului sînt aduse de E. Liteanu, N. Mihăilă și T. Bandrabur (1962 și 1964).

Date cu caracter morfologic asupra acestei regiuni aparțin lui N. Orghidan (1929, 1939) și lui M. Iancu (1957).

Din punct de vedere hidrogeologic, regiunea nu a fost explorată, cu excepția izvoarelor de la Poian, Ruseni și Mărtănuș, care au fost analizate chimic.

#### MORFOLOGIA ZONEI TG. SECUIESC

Tinutul depresionar din jurul orașului Tg. Secuiesc face parte din bazinul cu același nume, care reprezintă ultimul golf spre NE al marii unități intracarpatiche denumită Depresiunea Brașovului.

Bazinul Tg. Secuiesc<sup>2)</sup> este dominat la W de munții Bodocului cu altitudini cuprinse între 750–800 m, la N și E de munții Oituzului, cu înălțimi de peste 850 m.

În partea de N a bazinului, relieful muntos pătrunde adînc în depresiune sub forma unor pinteni, constituind Dealul Procesului, la N

<sup>2)</sup> În această lucrare ne ocupăm de partea nordică a Bazinului Tg. Secuiesc, partea sudică fiind prezentată anterior (T. Bandrabur 1964 a).

de comuna Sînzieni, dealul Sf. Mihai de la E de Mereni și dealul Mor-mintul Unguresc de deasupra comunei Petriceni.

Contactul dintre rama muntoasă și depresiune se face prin intermediul unor suprafețe piemontane, mai mult sau mai puțin dezvoltate, denumite de la W spre E : „piemontul Turia-Dalnic”, „piemontul Poian” și „piemontul Ghelința” (M. Iancu 1957).

Piemontul Turia-Dalnic are dezvoltarea cea mai mare, situându-se la W de Rîul Negru și pîrîul Cașin. Acest piemont are o înclinare generală orientată de la NW către SE, fiind fragmentat longitudinal de pîraiele : Cernatu, Valea Mare, Turia și Cașin, iar transversal de către Rîul Negru. Fruntea piemontului Turia-Dalnic prezintă o altitudine relativă de 8–12 m pe sectorul Catalina-Tg. Secuiesc, altitudine ce crește spre N pînă la 20–25 m, pe sectorul Sînzieni-Valea Seacă. Valoarea mult mărită a altitudinii relative a piemontului Turia-Dalnic, de la N de pîrîul Turia, o punem pe seama apropierei de zona muntoasă, de unde apele de șiroire au erodat și depus pe suprafața acestuia o pătură de depozite deluvial-proluviale cu o grosime apreciabilă.

Între localitățile Catalina și Hătuica, Rîul Negru și-a săpat în depozitele de piemont un nivel de terasă joasă, cu o extensiune redusă și cu o altitudine relativă de 1–3 m. Același nivel de terasă îl întîlnim și pe partea dreaptă a pîrîului Turia, la W de Tg. Secuiesc și la W de comuna Turia.

Piemontul Poian se întinde de la E de pîrîul Cașin pînă la W de Rîul Negru, fiind format din aluviunile cărate de apele amintite precum și de pîraiele Estelnic și Lemnea care-l fragmentează pe direcția N–S. Acest piemont are o dezvoltare mai mică decît cel menționat anterior, prezentînd o înclinare orientată N–S.

Altitudinea relativă a piemontului Poian este de cca 5 m pe partea stîngă a pîrîului Cașin și de 5–8 m pe malul drept al Rîului Negru. Luncile pîraielor Estelnic și Lemnea sunt denivelate cu 2–5 m față de suprafața piemontului.

Aspectul morfologic neted al acestui piemont este tulburat de anumite zone depresionare, uneori mlaștinoase, cum sunt cele de la SW de Mereni precum și de o altă zonă depresionară, sub forma unui culoar, situată la E de Sînzieni, pe care presupunem că s-au scurs apele pîrîului Estelnic într-o perioadă anteroiară luncii actuale a acestuia.

La extremitatea estică a comunei Estelnic, pe suprafața piemontului se constată o ridicătură, constituită din gresii paleogene, cu o altitudine relativă de 8–10 m. Acest mamelon este un martor de eroziune din



relieful muntos, astăzi îngropat parțial de depozite cuaternare mai noi reprezentând un „martor de subsidență” (T. Bandrabur 1964 a).

Piemontul Ghelința se situează la E de Rîul Negru, având o dezvoltare redusă. Fruntea acestui piemont este slab marcată la contactul cu lunca Rîului Negru, de cele mai multe ori, fiind pusă în evidență prin prezența unor zone mlăștinoase ; numai la S de pîrîul Ghelința fruntea acestui piemont devine din ce în ce mai vizibilă.

Piemontul Ghelnîța se caracterizează printr-o înclinare slabă, orientată E-W, fiind fragmentat de pîraiele : Brețcu, Mărtănuș, Capolna, Prundul și Ghelința.

În sfîrșit, o altă unitate morfologică distinctă o constituie lunca rîurilor principale din regiune.

Rîul Negru, fiind rîul colector, prezintă lunca cea mai dezvoltată, cu o lățime cuprinsă între 0,500—2 km, iar în zona de confluență cu pîraiele Turia, Cașin și Prundul, lățimea acesteia depășește valoarea de 5 km. Pîraiele Cașin și Turia au lunci cu o lățime de 0,500—1,5 km.

Pe suprafața acestor lunci se constată brațe părăsite, belciuge și uneori chiar zone mlăștinoase.

#### GEOLOGIA REGIUNII

Peste fundația cretacic-paleogen al Depresiunii Brașovului s-au sedimentat depozitele levantin superioare și cuaternare (E. Liteanu, N. Mihăilă și T. Bandrabur, 1962).

**Levantinul.** Informații cu privire la depozitele levantin superioare, în partea de N a bazinului Tg. Secuiesc nu avem pînă în prezent decît din zona de la NW de Cernatu de Jos, unde în trecut s-au efectuat lucrări miniere pentru exploatarea unor strate de lignit. În această zonă, direct peste gresiile și șisturile grezoase cretacice, repauzează un orizont de nisipuri gălbui-albicioase, gros de cca 10 m, în interiorul căruia s-au întîlnit mai multe strate de lignit a căror grosime, la un loc, s-ar ridica la 2 m.

**Cuaternarul.** Dintre termenii Cuaternarului care apar la zi în regiune, menționăm : Villafranchianul, Pleistocenul superior și Holocenul (pl. I).

**Villafranchianul.** Pe rama vestică a bazinului Tg. Secuiesc, imediat peste depozitele cretacice, iar spre N peste depozitele eocene, aflorează din loc în loc, pe o zonă lată de 100—200 m, o succesiune litologică



predominant nisipoasă și subordonat nisipuri marnoase sau marne, asemănătoare cu cea semnalată în bazinul Sf. Gheorghe (T. Bandrabur 1964 b).

Deschideri clare în această succesiune se pot observa pe contactul morfologic dintre zona muntoasă și cea piemontană, începînd de la W de Cernatu și pînă la localitatea Valea Seacă, spre N.

Astfel, imediat la W de Cernatu de Jos, cca 1 km, există o carieră în care se constată, pe o grosime de 2–4 m, nisipuri mărunte și fine, cenușii albicioase, sau gălbui, slab coeze, cu intercalații subțiri de nisipuri mai grosiere, uneori chiar cu elemente de pietriș mărunt, cu intercalații lenticulare grezoase. În aceste nisipuri se poate observa o faună de moluște foarte friabilă, alcătuită din gasteropode, aparținînd genurilor : *Viviparus* sp. (talie mare), *Bulimus* sp. și *Theodoxus* sp. Mai semnalăm prezența unor fragmente de oase fosilizate, nedeterminabile.

Asemenea nisipuri se pot urmări pe limita estică a comunei Cernatu de sus, la W de localitatea Icafalău, unde au o grosime vizibilă de 5–6 m, pe drumul dintre Icafalău și Alungeni, unde apar și intercalații de nisipuri argiloase, sau argile nisipoase cenușii vinete și intercalații feruginoase.

În comuna Alungeni, la ESE de biserică, apar nisipuri cenușii-gălbui, coesive, compacte, în alternanță cu argile nisipoase sau nisipuri argiloase, cenușii vinete, cu lentile feruginoase.

La limita vestică a comunei Turia, botul de deal de la N de pîrul Turia, este alcătuit din pietrișuri și bolovănișuri, uneori chiar blocuri constituite din gresii, cuarțite și material andezitic alterat, toate diseminate într-o masă de nisipuri gălbui sau cenușii. Din loc în loc, în nisipuri se constată prezența unor intercalații nisipoase șistoase, dispuse în plăcuțe milimetrice.

Pe malul stîng al pîrului Turia, la cca 450 m W de comuna cu același nume, într-o carieră, distingem sub depozitele deluvial-proluviale, următoarea succesiune : nisipuri mărunte și fine, gălbui, slab coesive, cu o intercalărie subțire (5 mm) de material andezitic (3,0 m); nisipuri mărunte cenușii-albicioase, slab coesive, dispuse în plăci milimetrice, orizontale (2,50 m); nisipuri mărunte și fine, slab coesive, cenușii-gălbui, cu intercalații milimetrice de nisipuri grosiere, uneori cu elemente mici de pietrișuri (0,30 m); în bază, urmează nisipuri slab prăfoase, gălbui cu pete feruginoase (2,0 m).

Pe sectorul dintre Turia și Valea Seacă, aceleași nisipuri apar la S și E de Petriceni, în deschideri mai mici, ultima ivire spre N fiind cea de pe malul stîng al pîrului de la N de Valea Seacă; aici, sub o succesiune de depozite deluvial-proluviale, groase de 8–10 m, se observă un strat de

nisipuri mărunte și fine coesive, gălbui-cenușii, uneori verzui-albăstrui, cu intercalații de nisipuri grozioare, slab cimentate — stratificate — cu căderi în jur de 4—5° spre E.

Urmărind contactul morfologic dintre zona muntoașă și cea depresionară, de la Valea Seacă, prin Sînzieni, Poian, Belani, Estelnic, Lutoasa, Mereni, Brețcu, Mărtănuș, Ojdula și Ghelința, menționăm că nu se mai întâlnesc depozitele descrise mai înainte, găsindu-se probabil la adâncimi mai mari.

În ceea ce privește vîrsta acestor sedimente, înclinăm să le atribuim Villafranchianului pe baza asemănării lor litologice cu aceleași depozite de pe rama vestică a bazinului Sf. Gheorghe (T. Bandrabur 1964 b). În sprijinul vîrstei specificate mai înainte, mai pledează și formele de moluște găsite în nisipurile de la Cernat, ce-i drept puține la număr și necaracteristice, însă citate în depozitele faciesului litoral al complexului marnos din bazinul Baraolt (E. Jekelius 1932 b).

*Pleistocenul superior.* Înainte de a trece la descrierea depozitelor pleistocen superioare, menționăm că pe rama bazinului Tg. Secuiesc nu am întâlnit depozite intermediare, între cele villafranchiene și cele pleistocene superioare, depozite care ar putea reprezenta Pleistocenul mediu. Acestea urmează să se găsească spre interiorul bazinului la adâncimi ce nu pot fi estimate în stadiul de față.

Sedimentele pleistocen superioare sunt alcătuite din proluviile conurilor de dejecție ale văilor din bazin, care au format piemonturile amintite mai înainte.

În piemontul Turia—Dâlnic întâlnim deschideri pe malul drept al Rîului Negru, între Catalina și Tg. Secuiesc, pe ambele maluri ale pîrîului Turia și pe malul drept al pîrîului Cașin. La SE de Tg. Secuiesc, fruntea piemontului prezintă următorul profil : sub solul vegetal, gros de 0,40 m, se găsește un strat de nisipuri mărunte și fine, slab prăfoase, gălbui, cu concrețiuni calcaroase dispuse în rețea (1,50 m.) ; urmează pe o grosime de cca 4 m nisipuri fine slab coeziive cenușii-albicioase, cu anumite intercalații mai prăfoase, dându-le un aspect stratificat. În multe puncte se mai observă intercalații lenticulare de nisipuri grozioare, constituite din material andezitic alterat, cu structură încrucișată.

La E de Comuna Turia, pe malul drept al pîrîului cu același nume, avem următorul profil :

0,80 m — sol și depozite loessoide constituite din prafuri argiloase nisipoase gălbui ;

5,00 m — nisipuri mărunte și fine necoezive, cenușii, cu lentile de nisipuri grosiere, uneori cu elemente mărunte de pietrișuri (gresii, material andezitic alterat), cu structură încrucișată. Aceste lentile prezintă și nivele feruginoase;

1,50 m — nisipuri cu pietrișuri mărunte rulate (gresii și andezite), cu totul local se întâlnesc și bolovani sau chiar blocuri.

În aceste nisipuri cu pietrișuri, într-o deschidere la N de Tg. Secuiesc, pe malul stîng al pîrîului Turia, s-a recoltat un molar de *Coelodonta antiquitatis* B l u m b.

Pe malul drept al pîrîului Cașin, imediat la N de Sînzieni, peste gresii paleogene urmează, pe o grosime de 6—12 m, nisipuri mărunte și fine, uneori grosiere, necoezive, cenușii-gălbui, cu intercalății lenticulare de pietrișuri mărunte (gresii și material andezitic alterat); de multe ori, nisipurile se dispun în plăci centimetriche, slab cimentate, alteori se prezintă în structură încrucișată.

Trecînd la piemontul Poian, deschiderile sunt cu mult mai rare, situate pe malul stîng al pîrîului Cașin și pe cel drept al Rîului Negru. Un profil mai complet se găsește la ENE de localitatea Lunga, pe malul drept al Rîului Negru, unde cităm următoarea succesiune :

0,70 m — sol negricios ;

1,50 m — nisipuri fine prăfoase argiloase, gălbui, macroporice, cu rare concrețiuni calcaroase ;

3,00 m — nisipuri mărunte și fine, gălbui, necoezive, feruginoase cu nivele manganoase, cu lentile de pietrișuri (gresii eocene rulate,  $\varnothing$  1—3 cm), cu structură încrucișată ;

1,00 m — nisipuri fine slab prăfoase cenușii-gălbui, cu pete feruginoase.

Sub acumulările grosiere ale piemontului Poian, într-un foraj executat la N de Tinoasa, s-a întîlnit un orizont de nisipuri fine și grosiere (9 m) care trec printr-o argilă nisipoasă traversată pe o grosime de cca 7 m.

Prezența elementelor andezitice alterate în depozitele proluviale de piemont, care au fost aduse din zona vulcanică Turia, se constată spre E, pînă la gura pîrîului Estelnic ; de aici, mai spre E, întîlnim proluviu constituie în general din cuarțite și gresii paleogene.

Piemontul Ghelința, după cum am arătat și mai înainte, are o dezvoltare mică, la alcătuirea căruia iau parte nisipuri și pietrișuri transportate de apele venite de pe rama estică a bazinului Tg. Secuiesc.

Ținînd seama de faptul că depozitele proluviale de la baza piemontului Turia-Dalnic fac corp comun cu acumulările terasei comune Rîul Negru — Olt din bazinul Sf. Gheorghe, de unde s-au citat resturi de

*Mammontheus primigenius* Blum., *Coelodonta antiquitatis* Blum. și *Bison priscus* Boj. (E. Liteanu și colaboratori, 1962), precum și molarul de *Coelodonta antiquitatis* Blum. semnalat la N de Tg. Secuiesc, pledează pentru vîrstă Pleistocen superioară a acestora.

*Holocenul*. La partea superioară a piemonturilor, întotdeauna întîlnim o pătură de depozite deluvial-proluviale, cu o grosime ce variază între 1–10 m, constituite din prafuri nisipoase, argile nisipoase și nisipuri argiloase, gălbui-roșcate, cu concrețiuni calcaroase; în masa acestor depozite, frecvent se întâlnesc intercalații lenticulare de nisipuri și pietrișuri.

O deschidere interesantă în depozitele deluvial-proluviale se găsește pe malul stîng al văii de la N de localitatea Valea Seacă; aici avem următorul profil :

0,80 m — sol vegetal;

1,50 m — nisipuri fine, cenușii albicioase, necoezive cu intercalații mai groziere, constituite din material andezitic alterat;

7,00 m — nisipuri argiloase și argile nisipoase groziere, gălbui-roșcate, în masa cărora se observă 4–8 intercalații de pietrișuri rulate provenite din Paleogenul de pe rama nordică a bazinului;

1,00 m — nisipuri villafranchiene.

Orizontul de nisipuri fine, cu material andezitic alterat se pare că are o răspindire generală în depozitele deluvial-proluviale ale piemontului Turia—Dalnic. Noi l-am mai întîlnit în deschiderile de pe pîrîul Turia, la limita nordică a comunei Sînzieni — lîngă biserică și în zona de la S de Tg. Secuiesc.

Pe baza poziției stratigrafice a depozitelor deluvial-proluviale aparținînd zonei piemontane, le raportăm unui interval stratigrafic ce include Holocenul inferior și superior.

Holocenului inferior mai atribuim și aluviunile terasei joase a Rîului Negru și pîrîului Turia, constituite din nisipuri andezitice mărunte și groziere, necoezive, cenușii-albicioase, cu intercalații de pietrișuri mărunte rulate, cu o grosime de 2–3 m.

Holocenul superior este reprezentat prin aluviunile luncilor rîurilor din regiune și prin depozitele loessoide ale terasei joase.

Un foraj pentru alimentarea cu apă a orașului Tg. Secuiesc, efectuat de Comitetul de Stat al Apelor, situat pe lunca pîrîului Cașin, imediat la NE de Tg. Secuiesc, a străbătut următoarea succesiune litologică :

0 — 0,70 m — sol vegetal negricios;

0,70— 2,00 m — prafuri argiloase, slab nisipoase, negricioase;

2,00— 4,10 m — nisipuri fine slab prăfoase, cenușii negricioase;



4,10–14,00 m – nisipuri mărunte uneori grosiere, cu pietrișuri (gresii și rare cuarțite)  $\emptyset$  = pînă la 7 cm ;  
 14,00–17,20 m – nisipuri fine argiloase cenușii.  
 17,20–20,50 m – nisipuri pietrișuri și bolovănișuri (gresii, cuarțite) ;  
 20,50–23,20 m – argile fin nisipoase cenușii deschise cu fragmente de gasteropode nedeterminabile ;  
 23,20–24,20 m – nisipuri mărunte cenușii, cu pietrișuri ;  
 24,20–26,80 m – argile nisipoase grosiere cenușii-gălbui ;  
 26,80–28,60 m – nisipuri cenușii cu pietrișuri (gresii, cuarțite) ;  
 28,60–34,00 m – nisipuri fine slab prăfoase, cenușii, în bază argile cenușii-vinete ;  
 34,00–35,20 m – nisipuri mărunte și grosiere cenușii, cu pietrișuri mărunte ;  
 35,20–39,50 m – argile fin nisipoase cenușii vinete cu fragmente de faună nedeterminabilă, cu o intercalătie de nisipuri și pietrișuri mărunte ;  
 39,50–43,30 m – nisipuri cenușii vinete cu pietrișuri.  
 43,30–45,00 m – argilă neagră cu aspect turbos ;  
 45,00–49,50 m – nisipuri și pietrișuri (gresii, cuarțite) ;  
 49,50–51,00 m – argile fin nisipoase cenușii-vinete cu rare elemente de pietrișuri.

Depozitele pînă la adîncimea de 14,00 m reprezintă aluviunile luncii pîrîului Cașin, de vîrstă holocen superioară ; alternanța de nisipuri, pietrișuri și argile de sub 14 m reprezintă o parte din depozitele de colmatare a bazinei Tg. Secuiesc. Neavînd argumente certe pentru orizontarea acestor depozite decît poziția lor stratigrafică și într-o oarecare măsură comparația cu cele care apar la zi, încinâm să le atribuim, în mod provizoriu, nivelului mediu și inferior al Pleistocenului superior și unei părți din Pleistocenul mediu.

Basinul Tg. Secuiesc face parte din Depresiunea Brașovului, a cărei origine tectonică este împărtășită de majoritatea cercetătorilor. Divergențele de opinii constau numai în stabilirea perioadei cînd a avut loc scufundarea : în Mezozoic (E. Jekelius, 1932 a), în Pliocen (E. Jekelius, 1932 b), înaintea Pliocenului superior (L. Mrazec 1932, G. Murgea și colaboratori 1962), în Levantinul superior (E. Liteanu și colaboratori 1962, 1964).

Studiile geologice recente efectuate în basinul Baraolt de către ultimii autori citați mai sus, au pus în evidență faptul că procesul de colmatare al bazinei a început în Levantinul superior, deci odată cu scufundarea depresiunii ; aria de răspîndire a depozitelor levantin superioare și a celor villafranchiene, atât în cadrul depresiunii cît și pe zone mai ridicate ale munților Baraolt și Bodoc, ne conduce la concluzia că fragmentarea depresiunii inițiale (în zone coborîte și zone ridicate) a avut loc în Postvillafranchian (T. Bandrabur, 1964 b).



Prezența nisipurilor villafranchiene numai pe rama vestică a bazinei Tg. Secuiesc, confirmă faptul că această parte a bazinei a fost afectată în Postvillafranchian, de o mișcare de ridicare, în timp ce partea estică a bazinei a fost supusă unei mișcări de afundare, mai accentuată, pe zona Lunga — Imeni și mai puțin accentuată în piemontul Poian. Datele de teren care demonstrează această situație arată lipsa la zi a depozitelor villafranchiene de pe rama estică a bazinei, care se găsesc afundate sub sedimente mai noi precum și prezența „martorului de subsidență” de la Estelnic.

Un alt argument în favoarea mișcării de afundare și în subactual, în anumite zone ale părții estice a bazinei Tg. Secuiesc, este convergența văilor Turia, Cașin, Estelnic, Capolna, Prundului cu Râul Negru, la SE de Tg. Secuiesc, fenomen sesizat și de M. Iancu (1957).

Eroziunea mai activă a Râului Negru pe malul drept al său, în fruntea piemonturilor Poian și Turia—Dalnic, ar pleda pentru o slabă mișcare de ridicare a părții estice a bazinei Tg. Secuiesc în actual.

#### CONSIDERAȚIUNI HIDROGEOLOGICE ȘI HIDROCHIMICE ASUPRA APELOR FREATICE

Gradul de permeabilitate ridicat al depozitelor care colmatează bazinul Tg. Secuiesc a permis acumularea de ape freatiche și de adâncime, cu debite mai mult sau mai puțin bogate.

Informații cu privire la stratele acvifere de adâncime ne sunt furnizate de unele foraje executate în regiune.

Un foraj vechi din anul 1910, efectuat în curtea fostei primării a orașului, a traversat, pînă la adâncimea de 230 m, patru strate acvifere de adâncime, cantonate în depozite pleistocene, reprezentate prin nisipuri grosiere și medii, uneori pietrișuri; aceste strate acvifere au fost puse în evidență între adâncimile de : 40—56 m, 73—89 m, 133—134 și 216—230 m.

Din anul 1962 I.S.P. a efectuat o serie de foraje de mică adâncime, în vederea alimentării cu apă a diferitelor localități și unități agricole din bazinul Tg. Secuiesc. Datele obținute cu ocazia executării acestor foraje sunt specificate în tabelul nr. 1.

Din tabelul prezentat se constată că imediat sub stratul acvifer freatic s-au întîlnit 1—2 strate acvifere de adâncime (funcție de adâncimea forajului), al căror nivel hidrostatic, în mod regulat, este ascendent, uneori chiar artezian (foraj nr. 2). Debite importante s-au obținut din forajele amplasate pe lunca pîrfului Cașin și piemontul Poian, la NE de Tg. Secuiesc, debite ce variază între 2—12 l/sec.



Stratele acvifere freaticе sînt cantonate în depozitele proluviale de piemont și în aluviunile luncilor aparținînd văilor din regiune. În zonele unde rețeaua punctelor de observație a fost mai densă, am reprezentat grafic stratele acvifere prin hidroizohipse și hidroizobate. În partea de W a piemontului Turia—Dalnic, unde punctele de observații hidrogeologice sînt rare, nu am reprezentat decît adîncimea în general (pl. II.).

Adîncimile mai mari ale stratului acvifer freatic le întîlnim în spațiile interfluviale ale piemontului Turia—Dalnic, atingînd valori de 15—20 m și chiar mai mari de 20 m. Izobata de 10—15 m, are o extensiune relativ mică, în partea de W și N a orașului Tg. Secuiesc, și pe zona de contact morfologic dintre coline și depresiune, între Sînzieni și N. Poian, la N de Lemnia și Brețeu.

Izobata de 5—10 m ocupă suprafețe mai mari la SW de Tg. Secuiesc, la N de Tinoasa și Lunga; adîncimi de 2—5 m se întîlnesc în general, pe luncile văilor și pe teritoriile mai coborîte ale piemonturilor. Izobata de 0—2 m ocupă o suprafață mai mare în zona de mijloc a piemontului Poian și pe lunca Rîului Negru între Brețeu și Tinoasa.

O situație deosebită se constată pe lunca pîrîului Turia, începînd de la extremitatea estică a comunei cu același nume, unde stratul acvifer freatic capătă adîncimi din ce în ce mai mari, pe o distanță relativ mică, de la 2 m pînă la peste 15 m, ca apoi, mai spre E valoarea adîncimii să crească din nou, în acest caz pe o distanță mai mare, ajungînd la izobata de 2—5 m, la NW de orașul Tg. Secuiesc. Această anomalie se datorește permeabilității mari a depozitelor din zona menționată — pe o grosime mai mare — încît stratul acvifer freatic se pare că face corp comun cu primul strat acvifer de adîncime.

Acțiunea drenantă efectuată de apele din regiune se face puternic simțită mai ales de-a-lungul Rîului Negru, pe pîrîul Cașin și pe pîrîul Turia, unde hidroizohipsele prezintă bucle mai mult sau mai puțin alungite. Pîraiele mai mici cum sînt pîrîul Capolna, pîrîul Ojdula, Valea Mare, nu influențează apa freatică.

Panta de curgere a stratului acvifer freatic din aluviunile luncii Rîului Negru, calculată de la zona colinară și pînă la confluența cu pîrîul Lemnea este de 10,18 m pe km linear, iar de aici și pînă la S de Hătuica, valoarea pantei scade la 2,05 m pe km linear.

Potrivit allurei hidroizohipselor stratului acvifer freatic, aceasta are o direcție generală de curgere orientată N—S și local se constată direcții NW—SE (Piemontul Turia—Dalnic), NE—SW și W—E (Piemontul Ghelinta).

Alimentarea stratelor acvifere freatiche din regiune se realizează din precipitațiile atmosferice și din infiltrăriile ascensionale originare din stratele acvifere de adâncime sub presiune, în zonele unde litologia depozitelor permite acest lucru.

Pompări experimentale din stratele acvifere freatiche s-au efectuat din anumite foraje, situate în zona Tg. Secuiesc – Catalina, obținându-se debite ce variază între 1 și 8 l/sec. (tabel 1).

Pentru caracterizarea hidrochimică a apelor din zona Tg. Secuiesc am recoltat un număr de 28 probe de apă a căror compoziție chimică este redată în tabelul nr. 2. Majoritatea probelor sunt prelevate din stratele acvifere freatiche, iar din cele de adâncime întâlnite în regiune s-au ridicat un număr redus.

După gradul de mineralizație al apelor din bazinul Tg. Secuiesc atât a celor de adâncime cât și a celor freatiche, acestea se împart în două categorii : ape dulci și ape mineralizate.

Apele dulci de adâncime recoltate din gresiile cretacice de la Albiș (proba nr. 27), din gresiile eocene de la Mereni și Mărtănuș (probele nr 26 și 4), au o mineralizație relativ mică, cuprinsă între 0,473 și 0,719 gr/kg, încadrîndu-se în tipul hidrochimic bicarbonatat, calcic magnezian, cu excepția probei nr. 4 care este sulfatată-calcică, cu miros de  $H_2S$ .

Apele freatiche dulci cantonate în depozitele cuaternare, prezintă mineralizații ce variază între 0,500 – 1,650 gr/kg. Compoziția chimică a acestor ape, reprezentată grafic în diagrama Tolstihin (vezi fig.) pune în evidență faptul că majoritatea dintre aceste ape sunt bicarbonatace calcice, magneziene ; probele nr. 20 și 24 sunt bicarbonatace, calcice-clorurate, probele 13 și 17 sulfatace-calcice și în sfîrșit proba nr. 10 se încadrează în tipul hidrochimic clorurat-calcic. Procentul ridicat al anionului  $NO_3^-$  în anumite probe (nr. 10, 24 și 19) se datorează oxidării complete a substanțelor organice cu conținut de azot.

Duritatea totală a apelor freatiche variază între 5 – 30° germane, cu totul local se întâlnesc valori mai mari.

Cea de a doua categorie de ape din bazin – apele minerale – sunt cantonate atât în stratele acvifere de adâncime, cum este proba nr. 12 de la Poian cât și în stratul acvifer freatic – proba nr. 1 de la Ruseni, lîngă Tg. Secuiesc, și proba nr. 23 de la Hătuica. La limita vestică a comunei Poian, există un izvor, captat din gresii eocene, iar la Ruseni și Hătuica, apele minerale se exploatează prin puțuri. Apa minerală



TABELUL 1  
cu foraje hidrogeologice executate în Bazinul Tg. Secuiesc<sup>1</sup>

Nr. foraj	Caracteristici hidrogeologice Amplasament foraje	Adnc. foraju- lui m.		Strate acvifere sau complex acvifere		Nivel hidrosta- tic m.	Debit l/s	Denive- lare/m.	Observațuni
		Acoferiș m	Pat. m.	Acoferiș m	Pat. m.				
1	Tg. Secuiesc, cca 1 km NE.	51	2,80 19,30 29,30	13,50 26,50 49,50	2,00 1,00 0,00	0,55 6,70	— 16 6	— Strat acvifer freatic	
2	Tg. Secuiesc, cca 1 km NE	47	4,10 17,00	13,20 47,50	1,00 0,00	2,60 11,40	5,50 3,50	Strat acvifer freatic Stratele acvifere de sub. ad. de 35 m au NH artezian.	
3	Tg. Secuiesc, cca 1 km NE	24	3,50 18,60 21,10	7,40 1,08	1,15 2,4—10,0	3,5—8,7 2,4—10,0	1,00—4,00 1,72—5,40	Strat acvifer freatic	
4	Tg. Secuiesc, cca 900 m WNW	25	2,50 5,30 20,80	4,20 15,50 22,00	2,50 3,50 2,10	2,6—7,0 0,6—3,2	Strat acvifer freatic Debit maxim 12,8 l/sec. cu o denivelare de 8,10 m.		
5	Sinzeni, P. Velgi, la cca 3 km SW de comună	25	6,50	8,10	5,80	mic	Strat acvifer freatic		
6	Tinoasa, cca 500 m N.	25	3,80	9,60	2,97	5,75	2,70	Strat acvifer freatic	
7	Catalina G.A.S.	31	6,50	27,50	5,60	1,3— 2,3	5,7—8,3	Strat acvifer freatic de adh- cime	
8	Cernatu de Jos. Secție G.A.S.	31,50	10,40	20,00	3,60	0,75	8,65	"	
9	Cernatu de Jos. Secție G.A.S.	32,00	9,50	27,00	4,00	2,00	4,32	"	
10	Cernatu de Jos. Secția G.A.S.	43,00	19,50	30,50	18,50	mic	"	"	

<sup>1</sup> Ing. Brăiescu V. (1964) — Raport I.S.P.: Studiu hidrogeologic preliminar privind alimentarea cu apă a fabricilor noi de amidon și malt din Tg. Secuiesc

de la Poian are o mineralizare ridicata, de 6,126 gr/kg, cu o cantitate de  $\text{CO}_2$  liber de 1,320 gr/kg. Valoarea mineralizatiei totale a apelor de la Ruseni si Hătuica este cuprinsa intre 2,222 - 2,500 gr/kg, iar cantitatea de  $\text{CO}_2$  liber este de 0,783 gr/kg la Ruseni si de 0,484 gr/kg, la Hătuica.

Calitatea de „ape minerale” este conferita acestor ape de prezența  $\text{CO}_2$  disolvat si liber, a cărui origine este pusă pe seama fenomenelor post-

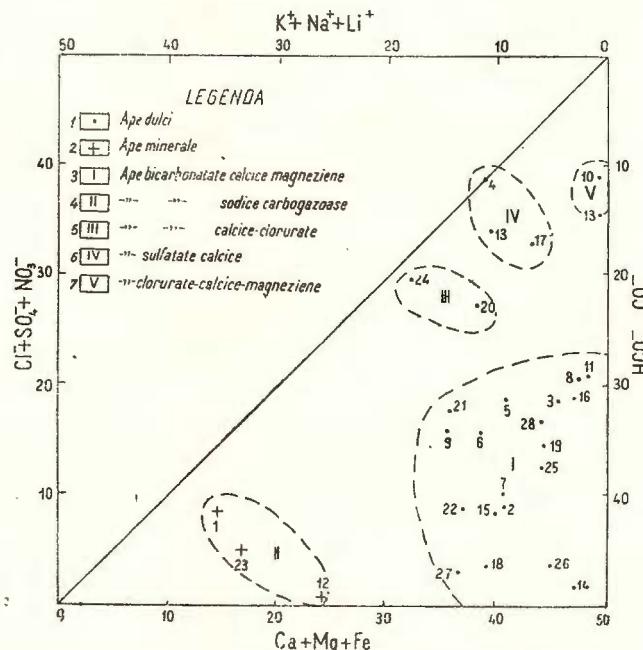


Diagrama Tolstihin a apelor din zona Tg. Secuiesc.

1. ape dulci;
2. ape minerale;
3. ape bicarbonatate calcice-magneziene;
4. ape bicarbonatate, sodice, carbo-gazoase;
5. ape bicarbonatate calcice-chlorurate;
6. ape sulfat-calcice;
7. ape cloruro-calcice.

Diagramme Tolstihin des eaux de la zone du Tg. Secuiesc

1. eaux douces;
2. eaux minérales;
3. eaux bicarbonatées calcico-magnésiennes;
4. eaux bicarbonatées sodiques carbogazeuses;
5. eaux bicarbonatées-calciques-chlorurées;
6. eaux sulfatées calciques;
7. eaux chlorurées-calciques

vulcanice ; gazul mentionat vine din adîncime prin intermediul falilor, în cazul de față, pe falia Cașin — Poian — Ruseni — Hătuica — Peteni, dizolvîndu-se parțial în apele prin care trece, iar o altă parte se degajază liber.

Apele minerale din aceste trei puncte au deci un caracter carbo-gazos, încadrîndu-se în tipul hidrochimic bicarbonat sodic.

*Tabelul 2*  
CU ANALIZELE PROBELOR DE APĂ RECOLTATE DIN ZONA TG. SECUIESC<sup>1</sup>

Nr. crt.	Compoziție chimică Punctul de recoltare a probei	Formațiunea geologică	Miner. totală g/kg	Anioni								Cationi								H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	Durit. totală	Observații				
				Cl		SO <sub>4</sub>		NO <sub>3</sub>		HCO <sub>3</sub>		Na		Ca		Mg											
				g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%	g/kg	%								
1	Ruseni SW (băi)	Q	2,2226	0,0869	4,4	0,0791	3,0	—	—	1,4520	42,6	0,4586	35,8	0,1224	10,4	0,0214	3,7	0,0258	0,7832	22,0	Fe = 0,0010 g/kg						
2	Tinoasa W	Q	0,6173	0,0124	2,2	0,0352	4,6	0,0140	1,4	0,4027	41,8	0,0297	8,2	0,1090	34,4	0,0143	7,4	0,0193	0,0264	18,5							
3	Mărtănuș W	Q	0,5473	0,0638	11,8	0,0438	6,0	—	—	0,2989	32,2	0,0163	4,7	0,1030	33,8	0,0214	11,5	0,0258	0,0924	19,3	Fe = 0,0001 g/kg						
4	Mărtănuș E 500 m	E	0,4732	0,0089	1,8	0,2289	35,5	—	—	0,1037	12,7	0,0393	12,7	0,0802	29,8	0,0122	7,5	0,0192	0,1144	14,0							
5	Brețcu E	Q	0,3118	0,0159	5,4	0,0438	10,0	0,0140	2,7	0,1586	31,9	0,0161	8,4	0,0533	31,8	0,0100	9,8	0,0129	0,0352	9,5	Fe = 0,0001 g/kg						
6	Lemnea SW	Q	0,3891	0,0319	8,6	0,0352	7,0	—	—	0,2198	34,4	0,0271	11,2	0,0653	31,2	0,0997	7,6	0,0387	0,0396	11,3	Fe = 0,0001 g/kg						
7	Lemnea NE	Q	0,1745	0,0053	3,3	0,0132	6,0	0,0040	0,3	0,1098	40,4	0,0085	8,1	0,0264	28,8	0,0073	13,1	0,0232	0,0176	5,4							
8	Lunga	Q	0,7777	0,0815	10,5	0,1057	10,1	—	—	0,3907	29,4	0,0112	2,2	0,1575	36,1	0,0311	11,7	0,0283	0,0748	29,2							
9	Lunga N 2,5 km	Q	0,3235	0,0106	3,5	0,0396	9,7	0,0140	2,7	0,1769	34,1	0,0274	14,0	0,0453	26,6	0,0097	9,4	0,0387	0,0088	8,5							
10	Mereni SW	Q	1,6055	0,3404	20,4	0,1101	4,8	0,4000	13,6	0,3233	11,2	0,0047	0,4	0,3687	38,9	0,0613	10,7	0,0259	0,0264	65,7							
11	Estelnic N	Q	0,8020	0,1099	13,6	0,0792	7,3	0,0010	0,1	0,4027	29,0	0,0088	1,7	0,1699	37,3	0,0304	11,0	0,0283	0,0830	30,7	Fe = 0,0001 g/kg						
12	Poian	E	6,1269	0,0319	0,7	0,0186	0,3	—	—	3,7846	49,0	0,7428	25,5	0,4352	17,1	0,1128	7,4	0,0518	1,3200	86,9							
13	Sinzeni N	Q	1,6416	0,2234	12,7	0,5361	22,6	—	—	0,4454	14,7	0,0036	0,4	0,3406	34,3	0,0924	15,3	0,0260	0,0264	68,9	Fe = 0,0001 g/kg						
14	Petriceni N	Q	0,5108	0,0053	1,1	0,0022	0,4	—	—	0,3844	48,5	0,0078	2,5	0,0922	35,5	0,0189	12,0	0,0233	0,0080	17,2							
15	Tg. Secuiesc NW	Q	0,4791	0,0248	5,6	0,0176	2,9	—	—	0,3172	41,5	0,0264	9,2	0,0785	31,3	0,0146	9,5	0,0466	0,0352	14,3							
16	Turia E	Q	0,6368	0,0869	13,8	0,0308	3,6	0,0140	1,3	0,3386	31,3	0,0112	2,7	0,1359	38,2	0,0195	9,1	0,0193	0,0176	23,4							
17	Turia NW	Q	1,2744	0,0230	1,8	0,5284	30,7	—	—	0,3800	17,3	0,0567	6,9	0,2492	34,7	0,0364	8,4	0,0466	0,0528	43,3							
18	Cernatu E 5 km	Q	0,6683	0,0089	1,5	0,0142	1,7	0,0040	0,4	0,4819	46,4	0,0421	10,7	0,0917	27,0	0,0255	12,3	0,0309	0,0308	18,7							
19	Icafalău N	Q	0,9830	0,0603	6,5	0,0396	3,1	0,0799	5,0	0,5613	35,4	0,0331	5,5	0,1731	33,2	0,0357	11,3	0,0233	0,0572	32,4							
20	Cernatu de Jos N	Q	0,9194	0,1702	17,9	0,1145	8,9	0,0100	0,5	0,3722	22,7	0,0718	11,6	0,1403	26,0	0,0404	12,4	0,0259	0,0308	28,9							
21	Albiș E	Q	1,3151	0,1383	11,0	0,0726	4,2	0,0500	2,3	0,7047	32,5	0,1166	14,3	0,1996	28,0	0,0333	7,7	0,0194	0,0792	35,6							
22	Cernatu de Jos E 2,8 km	Q	0,7978	0,0195	2,7	0,0132	1,3	0,0600	4,7	0,5155	41,3	0,0594	12,6	0,0942	22,9	0,0360	14,5	0,0233	0,0396	21,4							
23	Hătuica	Q	2,4997	0,0638	2,8	0,0374	1,2	0,0400	1,1	1,7327	44,9	0,4765	32,8	0,0425	3,3	0,1068	13,9	0,0518	0,4840	30,5							
24	Imeni	Q	1,0209	0,1684	16,7	0,0220	1,6	0,2000	11,3	0,3538	20,4	0,1163	17,8	0,1242	21,8	0,0362	10,4	0,0282	0,0396	25,7							
25	Ghelinta	Q	0,1359	0,0071	5,5	0,0132	7,5	—	—	0,0824	37,0	0,0047	5,6	0,0224	30,7	0,0061	13,7	0,0103	0,0088	4,5							
26	Mereni NE 400 m	E	0,5209	0,0035	0,6	0,0186	3,0	—	—	0,3722	46,4	0,0150	4,9	0,1002	38,0	0,0114	7,1	0,0207	0,0528	16,6							
27	Albiș	Cr	0,7191	0,0053	0,8	0,0186	2,1	—	—	0,5185	47,1	0,0542	13,0	0,1050	29,00	0,0175	8,0	0,0193	0,0022	18,7							
28	Hilib	Q	0,5470	0,0635	11,8	0,0438	6,0	—	—	0,2989	32,2	0,0163	4,7	0,1030	33,8	0,0214	11,5	0,0255	0,0920	19,3							

<sup>1</sup> Analizele au fost executate în cadrul laboratorului de ape al Intreprinderii de proiecții și laboratoare condus de Dr. Gabriela Pitulescu

Apele minerale menționate se folosesc pentru cură internă — cele de la Poian se îmbuteliază — obținindu-se un debit de 250 l/oră, iar cele de la Ruseni sunt valorificate și pentru băi.

În planșa nr. 3 prezentăm distribuția zonelor de egală mineralizație a stratului acvifer freatic, precum și răspândirea tipurilor hidrochimice în care se încadrează apele din zona Tg. Secuiesc.

#### CONCLUZII

Cercetările întreprinse în partea de N a bazinului Tg. Secuiesc aduc unele contribuții de ordin morfologic, geologic și hidrogeologic.

Din punct de vedere morfologic se pune în evidență prezența unui nivel de terasă joasă aparținând Râului Negru și Pîrîului Turia, precum și a „mărtorului de subsidență” de la E de Estelnic.

Se face apoi o descriere litologică amănunțită a depozitelor cuaternare din bazin, care sunt atribuite Villafranchianului, Pleistocenului mediu — superior și Holocenului, pe baza poziției lor stratigrafice și corelării cu depozitele cuaternare din vestul Depresiunii Brașovului, orizontate pe criterii faunistice.

Se prezintă condițiile hidrogeologice generale ale stratielor acvifere freatică din bazin, precum și caracterizarea lor hidrochimică. S-a stabilit cu această ocazie că apele freatică și o parte din cele de adâncime se încadrează în cinci tipuri hidrochimice și anume: bicarbonata-calcice-magneziene, bicarbonata-sodice-carbogazoase, bicarbonata-calcice-clorurate, sulfata-calcice și clorurate-calcice.



## BIBLIOGRAFIE

- B and r a b u r T. (1964 a) — Cercetări hidrogeologice în regiunea Covasna—Tufalău—Peteni. *D. S. Com. Geol.* XLIX/1.
- B and r a b u r T. (1964 b) — Contribuții la cunoașterea geologiei și hidrogeologicii depozitelor cuaternare din Bazinul Sf. Gheorghe. *D.S. Com. Geol.* L/II.
- Filipescu G. M. (1937) — Contribution à l'étude du Flysch interne compris entre le riu Crasna—Teleajen et le riu Negru. *Bul. Lab. de Min. gen. Univ. București*, III.
- Filipescu G. M. (1955) — Vederi noi asupra tectoniciei flișului Carpaților Orientali. *Rev. Univ. G. I. Parhon și a Politehnicei București* 6—7.
- Iancu M. (1957) — Contribuții la studiul unităților geomorfologice din depresiunea internă a curburii Carpaților (Bîrsa, Sf. Gheorghe, Tg. Secuiesc Baraolt). Partea I-a. *Probleme de geografie*. IV.
- Jekelius E. (1932) — Die Molluskenfauna der dazischen Stufe des Beckens von Brașov. *Mem. Inst. Geol. Rom.* II. București.
- Jekelius E. (1932) — Zur Stratigraphic der pliozänen Ablagerungen des Becken von Brașov. *Bul. Soc. Rom. de Geol.* I, București.
- Liteanu E., Mihăilă N., Bandrabur T. (1962) — Contribuții la studiul stratigrafiei Cuaternarului din bazinul mijlociu al Oltului (Bazinul Baraolt). *Acad. R.P.R. Studii și cerc. de geologie*, VII/3—4, București.
- Liteanu E., Mihăilă N., Bandrabur T. (1964) — Contributions à l'étude de la stratigraphie du Quaternaire dans la Depression de Brașov. *Recueil en l'honneur de l'académicien Iovtcho Smilov Iovtchev*. Sofia.
- Mrazec L., Jekelius E. (1932) — Considérations sur l'origine des dépressions internes des Carpathes Roumaines. *Bull. Soc. Geol.* I.
- Murgeanu G., Patrulius D., Contescu L., Jipa D. (1961) — Flișul cretacic din partea de sud a Munților Baraoltului. *Acad. R.P.R., Studii și Cercet. de Geol.*, VI/2. București.
- Orghidan N. (1929) — Observații morfologice în regiunea Brașovului — Bazinul Tg. Secuiesc. „*Tara Bîsei*” 1, 2, 3. Brașov.
- Orghidan N. (1939) — Observații morfologice pe marginea ardeleană a Munților Vrancei. *Bul. Soc. geogr.* LVIII. București.



## OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES DANS LA ZONE DE TÎRGU SECUIESC

PAR  
T. BANDRABUR  
(Résumé)

Par cet ouvrage l'auteur tâche de compléter les connaissances sur la zone de Tg. Secuiesc au point de vue de la morphologie, de la géologie et de l'hydrogéologie.

Pour ce qui est de la morphologie, il met en évidence la présence d'un niveau de basse terrasse appartenant à la Rivière Noire et au Ruisseau Turia et celle du „témoin de subsidence” à l'E d'Estelnic.

Il entreprend aussi une description lithologique de détail des dépôts quaternaires du bassin qui sont attribués au Villafranchien, au Pléistocène moyen-supérieur et à l'Holocène, sur la base de leur position stratigraphique et de la corrélation avec les dépôts quaternaires du reste de la Dépression de Brașov qui ont été divisés à partir des critères fauniques.

L'ouvrage présente les conditions hydrogéologiques générales des couches aquifères phréatiques du bassin et leurs caractères hydrochimiques. Il a établi que les eaux phréatiques et une partie de celles de profondeur ont une minéralisation totale qui varie entre 0,450—1,600 gr/Kg à l'exception des eaux minérales qui, elles, ont une minéralisation de 2,0—6,0 gr/Kg. Les eaux douces tout comme les eaux minérales appartiennent aux suivants cinq types hydrochimiques : bicarbonatées-calciques-magnésiennes, bicarbonatées-sodiques-carbogazeuses, bicarbonatées-calciques-chlorurées, sulfatées-calciques et chlorurées-calciques.

### EXPLICATION DES PLANCHES

#### Planche I

##### Esquisse géologique de la zone de Tg. Secuiesc

1 et 2, Holocène supérieur; 3, Holocène inférieur; 4, Pléistocène supérieur; 5, Pleistocene Inférieur (Villafranchien); 6, Antéquaternaire; 7, limite de la zone collinaire; 8, limite des piémonts; 9, limite de la terrasse; 10, témoin de subsidence; 11, cônes de déjections; 12, dépôts alluviaux; 13, dépôts déluviaux-proluviaux; 14, dépôts lacustres; 15 dépôts de marécage.

#### Planche II

##### Carte hydrogéologique de la zone de Tg. Secuiesc

1 hydroisobases des couches aquifères phréatiques; 2, Isobathes des couches aquifères phréatiques 3, zone à eaux phréatiques discontinues et à eaux de profondeur; 4, minéralisation totale; 5, forage hydrogéologique. 6, eaux douces; 7, Hydrochimie-anions-cations 8, eaux minérales;

#### Planche III

##### Esquisse des lignes d'isominéralisation de la couche aquifère phréatique et l'extension approximative des types hydrochimiques.

1, limite de la couche aquifère phréatique; 2, lignes d'isominéralisation 3, position des échantillons d'eau (+ eaux minérales, eaux douces); 4, eaux-bicarbonatées calco-magnésiennes; 5, eaux bicarbonatées sodiques carbo-gazeuses; 6, eaux bicarbonatées chlоро-calciques; 7, eaux sulfato-calciques; 8, eaux-chlorurées-calciques.

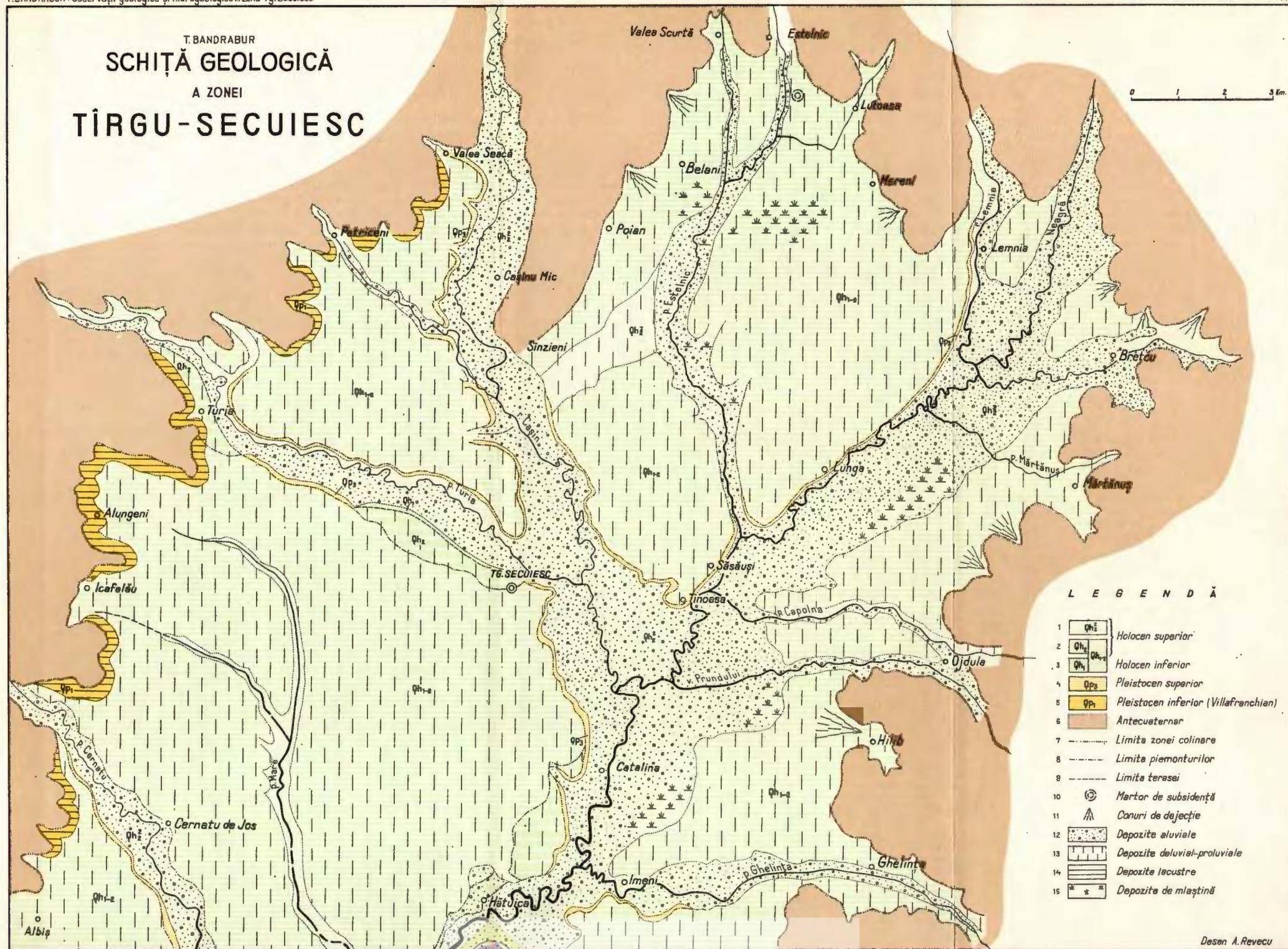




Institutul Geologic al României

T. BANDRABUR  
**SCHITĂ GEOLOGICĂ**  
 A ZONEI  
**TÎRGU-SECUIESC**

0 1 2 3 Km.

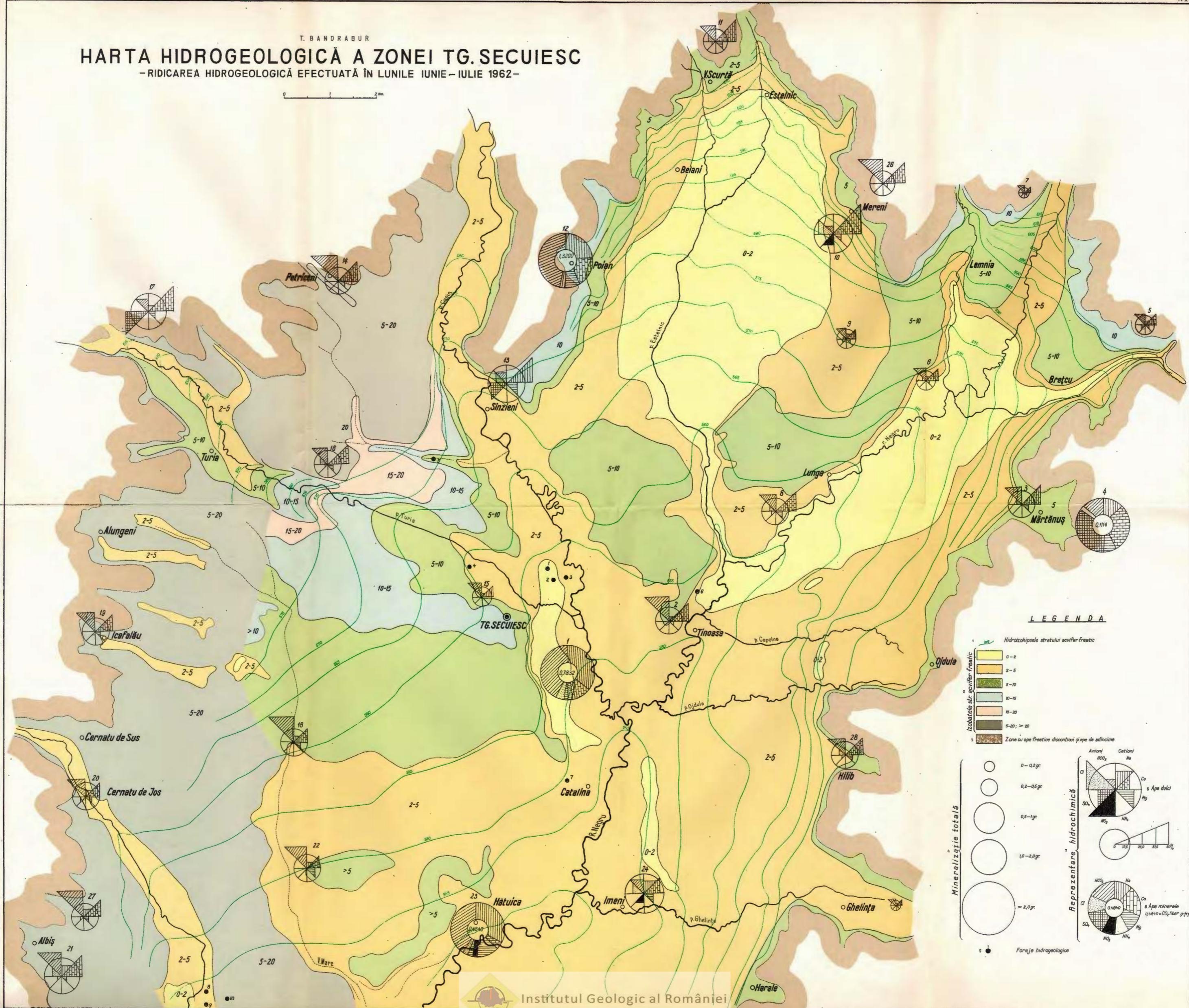


# HARTA HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI TG. SECUIESC

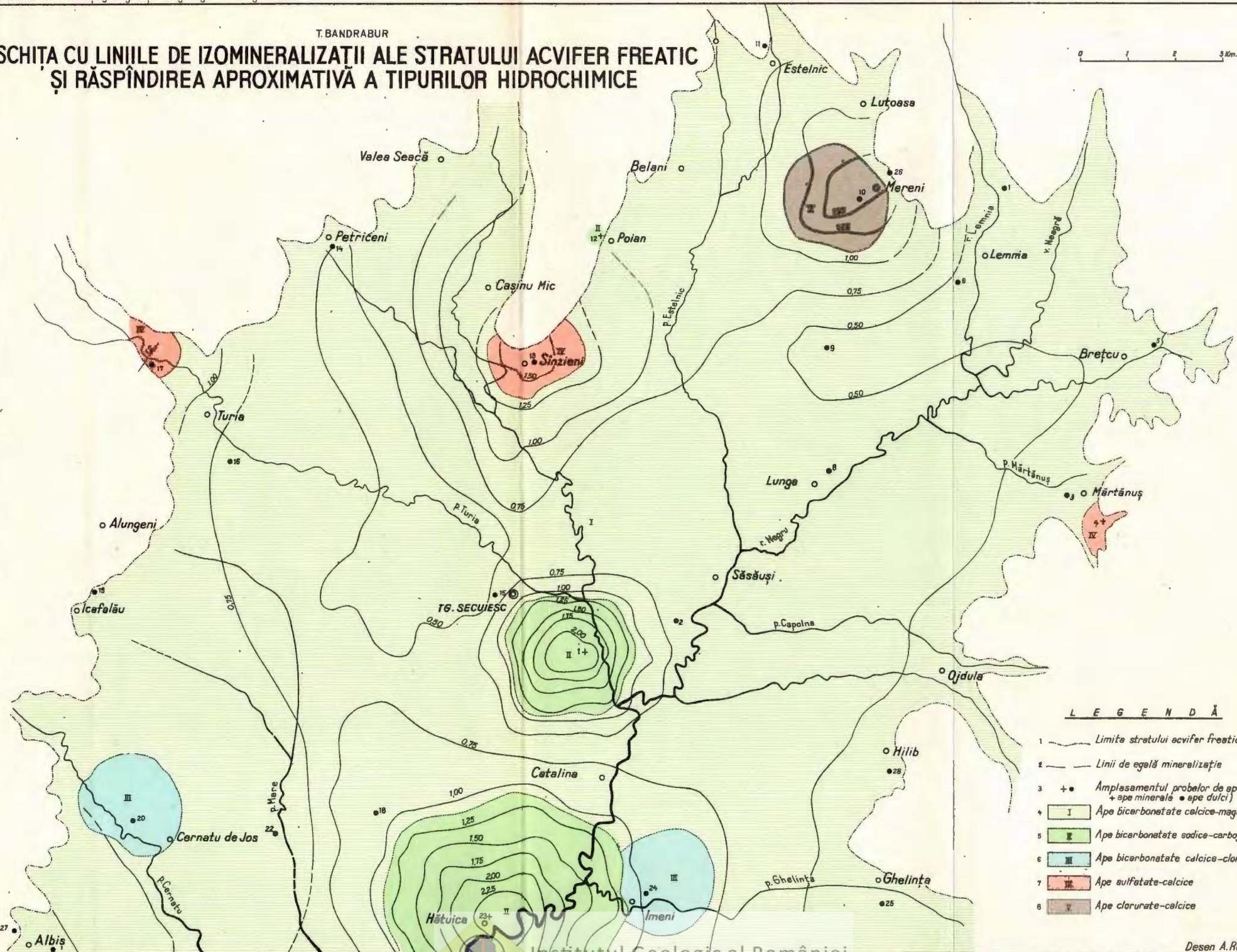
T. BANDRABUR

- RIDICAREA HIDROGEOLOGICĂ EFECTUATĂ ÎN LUNILE IUNIE - IULIE 1962 -

0 1 2 km



T. BANDRABUR  
SCHITĂ CU LINIILE DE IZOMINERALIZAȚII ALE STRATULUI ACVIFER FREATIC  
SI RÂSPINDIREA APPROXIMATIVĂ A TIPURILOR HIDROCHIMICE

LEGENDĂ

- 1 - Limita stratului acvifer freatic
- 2 - Linii de egale mineralizație
- 3 + • Amplasamentul probelor de spe  
+ spe mineralizate • spe dulci)
- 4 I Apa bicarbonatate calcice-magneziene
- 5 II Apa bicarbonatate sodice-carbogeozane
- 6 III Apa bicarbonatate calcice-clorurate
- 7 IV Apa sulfatate-calcice
- 8 V Apa clorurate-calcice

Institutul Geologic al României

**ORIGINEA MINERALIZĂRII APELOR FREATICE  
DIN CÂMPIA INTERFLUVIALĂ BUZĂU–RÎMNICUL SĂRAT**  
DE  
P. MAROSI<sup>1)</sup>

**Abstract**

Origin of the Mineralization of the Phreatic Waters in the Buzău-Rîmnicul Sărat Interfluvial Plain. In the Buzău-Rîmnicul Sărat interfluvial plain, the piedmontane and premontane divagation zone of the last river – the position of the phreatic waters correspond to the laws of the hydrogeological zones characteristic for the piedmontane accumulative structures. Under the influence of the droughty climates the hydrochemical zone of the phreatic waters is formed under the influence of the continental salinization processes. The position and the salinization zone of the phreatic waters are complicated by the influence of the waters of the Rîmnicul Sărat River which penetrate into the phreatic horizon in the interfluvial plain alongside of some abandoned river beds. In this paper, basied on the maps showing the hydrochemical division into districts, the complicated interaction of the mineralization between the phreatic, fluvial and lacustrine waters, a determining factor in the evolution of the saline equilibrium of the phreatic waters, is analysed. The districts of the main genetic types of the autochthonous and allochthonous phreatic, fluvial and lacustrine mineralization can be distinguished.

**TABLA DE MATERII**

	Pag.
Date geomorfologice și paleohidrografice . . . . .	106
Legitatea zonalității piemontane a proceselor de salinizare continentală a apelor freatic . . . . .	108
Material documentar . . . . .	116
Metoda și principiile folosite pentru clasificarea hidrogeochemicală a analizelor de apă . . . . .	117
Mineralizarea râurilor Rîmnicu Sărat și Buzău . . . . .	122
Mineralizarea apelor freatic . . . . .	126
Mineralizarea lacurilor . . . . .	130
Profile hidrogeochemicalice . . . . .	137
Raionarea genetică a apelor din interfluviul Rîmnicu Sărat-Buzău . . . . .	142
Concluzii . . . . .	142
Bibliografia . . . . .	146

1) Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj.



### DATE GEOMORFOLOGICE ȘI PALEOHIDROGRAFICE

Teritoriul cuprins între valea Călnăului (la W), valea Buzăului (la S și SE), valea Siretului (la E) și valea Rîmnicului Sărăt (la N), reprezintă zona marginală vestică a Cîmpiei Române de NE. Unitățile morfologice principale ale acestui teritoriu se succed dinspre W spre E, dinspre zona subcarpatică cutată spre interiorul bazinului de subsidență al Cîmpiei Române, după cum urmează :

a) Piemontul acumulativ înalt al Rîmnicului Sărăt, dislocat în Pleistocen și Holocen și transformat în panta periferică monoclinală a crestei colinare pericarpatice.

b) Cîmpia premontană joasă, spațiul interfluvial dintre Buzău și Rîmnicul Sărăt, care are o înclinare slabă spre E și SE, iar la W trece pe neobservate în panta piemontană.

c) Terasa inferioară comună a Siretului, Buzăului și Rîmnicului Sărăt, situată la E de Muchia Mihălceni, în zona de confluență a acestor trei artere fluviatile principale ale Bărăganului de NE.

În Pleistocenul superior și Holocen, evoluția reliefului cîmpiei interfluviale situate la W de Muchia Mihălceni a fost determinată de mutarea treptată a albiei rîului Rîmnicul Sărăt dinspre direcția generală NW—SE înspre aceea de W—E și chiar ENE. Drept urmare a acestei divagări, Rîmnicul, affluentul de odinioară al Buzăului a devenit în Holocen affluentul direct al Siretului, iar pe cîmpia acumulativă situată la S de albia actuală a Rîmnicului Sărăt, albiile vechi ale rîului au fost treptat colmatate și ocupate de cursurile de apă actuale ale Văii Mari (Bătrîna), văii Buzoelu-Iazu Sec (Infundu) și văii Boldu.

Aceste cursuri relicte de apă, cu lunci și alpii mlăștinoase, izvorăsc la marginea conului de dejecție al Rîmnicului Sărăt, la S de albia actuală a rîului, fiind alimentate din subzona de efilare a apelor freatici acumulate în structura piemontană pericarpatică (P. Marosi, 1963). Ele se varsă în lacurile Balta Jirlău, Balta Amară și Balta Albă, care ocupă extremitatea sud-estică a văilor respective și sunt înșirate, împreună cu Balta Coștei, Balta Nisipurile, Balta Ciinenilor și Balta Ciulnița de-a lungul malului stîng al rîului Buzău.

E. Liteanu și C. Ghenea (1962) au constatat, că în lunca văilor Boldu, Infundu și Bătrîna (vechi cursuri ale rîului Rîmnic), sub materialul superficial fin, milos, adeseori cu aspect loessoid, se întâlnesc, fără excepție, depozite aluviale grosiere, psefito-psamitice, a căror grosime variază între 7 și 15 m.

Putem conchide, că aceste depozite grosiere reprezintă faciesul de albie al vechilor cursuri de apă, acoperite prin depozitele fine ale faciesului de luncă al păraielor actuale<sup>2)</sup> și prin produsele fine eluviale și deluviale, care au colmatat aceste văi.

Autorii mai sus menționați au arătat de asemenea, că apariția lacurilor în zona de confluență a văilor părăsite cu Buzăul se datorește, pe de o parte adincirii albiei lor într-o fază de ridicare a cîmpiei din epoca de tranziție dintre Holocenul inferior și superior, iar pe de altă parte, apariției barajului de aluvioni la confluența dintre rîul colector (Buzău) și albiile părăsite.

P. Marosi (1963) a ajuns la concluzia, că Rîmnicul Sărat, în zona conului de dejecție piemontan, pierde o bună parte a debitului superficial, fiind drenat de orizontul freatic al zonelor interfluviale. Pe malul drept al rîului, între Dărămați și Niculești, alimentarea orizontului freatic de către apele fluviatile se desfășoară cel mai intensiv tocmai în zona de desprindere a albiilor vechi părăsite. Pe hărțile hidrogeologice publicate de E. Liteanu (1961) și de P. Marosi (1963), situația hidroizohipselor demonstrează clar, că în acest sector, curentele freaticе principale se îndreaptă dinspre rîu spre S și SE, de-a lungul văilor vechi, colmatate, înspre zona lacurilor de confluență.

Este evident, că o astfel de canalizare a apelor fluviatile pe cale freatică este posibilă tocmai în urma prezenței depozitelor psefito-psamitice în albiile vechi. Aceste culoare de pietrișuri și nisipuri îngropate, asigură prin permeabilitatea lor ridicată, condiții optime pentru drenarea, acumularea subterană și scurgerea apelor rîului Rîmnic spre valea Buzăului. În această concepție, izvoarele păraielor Bătrîna, Infundu și Boldu se alimentează în bună parte din apele fluviatile, infiltrate prin valul aluvial îngust de 1—5 km, care separă valea rîului Rîmnic de obârșile păraielor mai sus menționate.

Aceste idei, bazate, pe de o parte, pe considerente geomorfologice și paleohidrografice, iar pe de altă parte, pe rezultatele cercetărilor hidrogeologice și pe datele litologice ale forajelor de referință, trebuie să fie verificate și prin metoda raionării hidrochimice a apelor freaticе. Întrepătrunderea apelor freaticе cu cele fluviatile și lacustre va influența evoluția mineralizării lor. Aceste interdependențe vor fi în mod firesc oglindite de orice hartă de raionare hidrochimică, întocmită după criterii de clasificare adecvate și pe baza unui număr suficient de analize hidro-

<sup>2)</sup> Conform clasificării faciesurilor aluviale, elaborată de E. V. Șanțier. 1961.

chimice, date fiind condițiile de formare, tipul și gradul de mineralizare atât de diferite ale apelor naturale care determină particularitățile genetice și evoluția regimului hidrochimic al regiunii studiate.

O astfel de raionare hidrochimică va trebui să clarifice care este aportul apelor de precipitație, a celor fluviatile și lacustre în formarea surgerii subterane și în ce măsură ele vor influența procesele hidrochimice autohtone, desfășurate în orizontul acvifer, care, în ultimă instanță, determină evoluția mineralizării apelor freatici în diferitele sectoare ale unității hidrogeologice studiate.

#### LEGITĂȚILE ZONALITĂȚII PIEMONTANE ȘI A PROCESELOR DE SALINIZARE CONTINENTALĂ A APELOR FREATICE

Condițiile de alimentare, așezare și scurgere a apelor freatici din piemontul acumulativ pericarpatic și cîmpia premontană de la Rîmnicul Sărat confirmă tezele zonalității apelor freatici ale „deltelor continentale” (P. Marosi, 1963 b) elaborate de O. K. Lange, cu ocazia studiului regiunilor semiaride și aride, piemontane din Asia Centrală (O. K. Lange, 1937, 1947, 1949).

O latură deosebit de importantă a acestei teorii se referă la evoluția mineralizării apelor freatici în cadrul structurilor piemontane : salinitatea apelor crește, iar tipul lor de mineralizare se complică dinspre zona principală de alimentare (panta externă a zonei colinare, vîrful conurilor de dejectione), înspre zona centrală a cîmpiei premontane, locul de descărcare a apelor freatici prin artera fluviatilă principală a depresiunii.

Rezultatele publicate, privind legitățile de formare și dezvoltare teritorială a mineralizării apelor subterane, au fost sintetizate în ultimele două decenii în lucrările lui G. N. Kamenski (1949, 1954, 1959), care a elaborat teoria zonalității hidrochimice a apelor freatici și de adâncime.

Conform acestei teorii, particularitățile echilibrului salin al principalelor tipuri de ape subterane vor fi determinate de condițiile structurale, litologice, mineralogice, geomorfologice, climatice și de drenaj.

Mineralizarea apelor freatici din cîmpii acumulative piemontane, premontane și intramontane se va dezvolta, în funcție de condițiile climatice, pe două căi diferite.

1. În condițiile unui climat umed, vor lua naștere apele de levingare, care după infiltrarea apelor de precipitație și formarea surgerii subterane, vor apărea în curind la suprafața terenului sub formă de izvoare, la distanțe relativ mici de raionul lor de alimentare. Procesele



hidrochimice caracteristice acestei căi de dezvoltare se rezumă la diferitele forme simple de levigare a rocilor colectoare de apă. În urma acestor procese, mai ales în cazul levigării îndelungate a rocilor, vor lua naștere ape cu o mineralizare în general redusă, de tipul hidrocarbonat calcic, sau hidrocarbonat calcic-magnezian. Ape puternic mineralizate, sulfatare sau clorosodice vor apărea numai în raioanele restrânse de răspândire ale unor roci cu solubilitate mare (masive de sare și argile sărate, gipsuri etc.).

2. Climatul arid și semiarid, caracterizat prin deficitul de umiditate (determinat de predominanța evaporării față de precipitațiile atmosferice) va da naștere apelor freatici de salinizare continentală, a căror dezvoltare este ajutată și de drenajul natural slab al stepelor, pustiurilor și deșerturilor. În aceste raioane, partea de pierdere a bilanțului apelor freatici se va realiza înainte de toate prin evaporare, dacă nivelul apelor se va afla la adâncimi mici de la suprafață. Evaporarea intensivă va atrage după sine dezvoltarea unor curente capilare ascendente, care, în perioadele secetoase, vor predomina față de infiltratie.

În aceste condiții, evoluția mineralizării apelor freatici va fi determinată de următoarele procese principale :

- Creșterea concentrației soluțiilor apoase cantonate în soluri.
- Levigarea sărurilor solubile din terenurile salinizate (mai ales din solonceacuri).
- Dezvoltarea unor procese fizico-chimice de adsorbție reciprocă (schimb de cationi) între apele și solurile salinizate.

Evaporarea intensivă atrage după sine creșterea mineralizării totale a apei și dezvoltarea unor procese de metamorfozare a complexului de săruri dizolvate în apă. Ca urmare, sărurile mai puțin solubile (Ca, Mg și apoi  $\text{SO}_4\text{Ca}$ ) vor precipita treptat din soluție și, astfel, apa inițial bicarbonată, va deveni sulfatată, iar apoi clorurată, cu o mineralizare totală, care poate să atingă valori ridicate pînă la 50 g/l.

După apariția apelor clorosodice de concentrație ridicată, între complexul adsorbțiv al solurilor și terenurilor de stepă nesalinizate și soluția apoasă concentrată, se vor dezvolta noi procese de schimb de cationi, în urma căror, sodiu disolvat va elimina calciul din complexul adsorbțiv al solurilor. Ca urmare, în complexul de cationi al apelor, ionul  $\text{Ca}^{++}$  capătă o importanță crescîndă, iar tipul de mineralizare a apelor va suferi modificări noi : la început apar ape clorurate sodice-magneziene, iar apoi clorurate sodice-calcice, sau chiar clorurate calcice.

În dezvoltarea geologică și fizico-geografică a regiunii respective pot interveni evenimente noi, cum ar fi oscilațiile tectonice, adâncirea rețelei erozionale de drenaj, sau oscilațiile climatice, care pot să modifice con-

dițiile de alimentare și de scurgere ale apelor freatici. În asemenea cazuri, sensul proceselor hidrochimice de pe cîmpii aride poate fi schimbat și, în locurile unde apar condiții favorabile de infiltratie, salinizarea generală va ceda locul unor procese de desalinare.

Din punct de vedere pedologic, aceste procese noi se vor manifesta prin transformarea solonțeacurilor în solonețuri, iar în orizontul acvifer freatic vor apărea, printr-un proces destul de îndelungat de levigare a solonețurilor, ape hidrocarbonatate sodice. Dacă aceste ape vor întâlni în unele puncte ale orizontului acvifer soluții de sulfați de Ca sau Mg, atunci ele se vor transforma în ape sulfatare sodice.

În aceste etape mult avansate ale proceselor de hidrometamorfozare, harta de mineralizare a apelor freatici va arăta un tablou variat, caracterizat prin apariția unor tipuri de mineralizări diferite pe sectoare învecinate, spațial reduse, în funcție de predominanța locală a proceselor de salinizare sau desalinare.

Din teoria elaborată de G. N. K a m e n s k i și prezentată de noi în formă succintă, reiese, că în dezvoltarea proceselor de salinizare continentală a apelor freatici, un rol deosebit revine distanței parcuse de apă în orizontul acvifer de la raionul de alimentare pînă la raionul de descărcare a surgerii subterane și mai ales, factorului climatic, predominanței valorice a evaporării față de cantitatea precipitațiilor și a apelor infiltrate în orizontul acvifer (prezența deficitului de umiditate). Cu scăderea vitezei de înaintare a curentului subteran și cu creșterea drumului parcurs și a coeficientului de ariditate, se vor intensifica procesele de salinizare continentală și apar mineralizări din ce în ce mai ridicate și de tipuri mai complexe.

Revenind la cazul concret al piemontului de acumulare și al cîmpiei premontane din partea de W a Bărăganului de NW, menționăm că în lucrările anterior publicate despre acest teritoriu, se scoate în evidență o creștere destul de însemnată a mineralizării apelor freatici pe o distanță de 30—40 km, măsurată între raionul de alimentare de pe panta periferică a colinelor subcarpatice și raionul de descărcare a curentului freatic în albia Buzăului și Siretului. Astfel, raionul de alimentare se poate caracteriza prin prezența apelor freatici hidrocarbonatate calcice și hidrocarbonatate calcice-magneziene cu mineralizare totală de 0,4—0,5 g/l, pe cînd în cîmpia Buzăului și Siretului, mineralizarea apelor freatici întrece 8—10 g/l. Aceste ape sunt predominant clorurate sodice și uneori arată semnele clare ale unei metamorfozări mult înaintate (apariția unor ape clorurate magneziene, hidrocarbonatate sodice, clorurate calcice etc.).

Datele de mai sus ar arăta, că pe interfluviul Buzău-Rîmnicul Sărăt, procesele de salinizare continentală a apelor freatiche au ajuns la o etapă de dezvoltare relativ înaintată. Această mineralizare ridicată nu este însă în concordanță cu valoarea moderată a deficitului de umiditate calculată pentru Bărăganul de NE (P. M a r o s i , 1963 b).

O. K. L a n g e și G. N. K a m e n s k i (1959) și-au elaborat teoriile pe baza datelor colectate în stepele aride, pustiurile și deșerturile Asiei Centrale, în regiunile piemontane și premontane ale sistemelor Pamir-Altai, Tianşan, Kopet-Dag și Caucaz. După datele lui A. A. G r i - g o r e v și M. I. B u d i c o (1959), aceste cîmpii premontane intră în raionul climatului uscat, cu veri foarte calde și cu ierni temperat blînde (indice climatic IV/5/e) și numai zona îngustă, propriu-zisă piemontană, intră în raionul climatic insuficient de umed, cu veri foarte calde și cu ierni temperat blînde (i.c. III/5/c). După informațiile verbale ale lui I. U j v á r i , coeficientul de ariditate <sup>3)</sup> al acestor regiuni crește dinspre stepele periferiilor spre deșerturile centrale între valorile 3—5 și chiar peste 8.

În comparație cu aceste regiuni, Bărăganul de NE are o poziție periferică în cadrul raionului climatic insuficient de umed, fiind caracterizat prin veri calde sau temperat calde și prin ierni temperate, deseori cu puțină zăpadă (i.c. III/3—4/c—e).

Imediat la W de acest raion, în cadrul orogenului Carpa tic, trecem în zona de dominantă a climatului umed. Coeficientul de ariditate a Bărăganului de NE nu depășește valorile de 1,2—1,8<sup>4)</sup>.

Dacă cu toate acestea, mineralizarea apelor freatiche atinge valorile ridicate și tipurile complicate mai sus arătate, explicarea acestui fapt trebuie căutată în suprapunerea mineralizării ridicate a apelor rîului Rîmnic peste mineralizarea apelor freatiche, provenită din procesele de salinizare continentală. Astfel mineralizarea apelor freatiche va avea origine mixtă, parțial alohtonă (fluviatilă) pe întinderi mari ale cîmpiei interfluviale Buzău — Rîmnicul Sărăt (P. M a r o s i , 1963 b), ceea ce reiese, în mod firesc, și din cele arătate la începutul lucrării de față, în legătură cu alimentarea și scurgerea apelor orizontului freatic, dezvoltat în văile vechi, colmatate ale rîului Rîmnic.

<sup>3)</sup>  $\frac{E}{P} = \frac{\text{evaporabilitate}}{\text{precipitații}}$  exprimate în valori milimetrice, multianuale, medii

<sup>4)</sup> 1,24 Rîmnicul Sărăt ; 1,3 Buzău ; 1,62 Urziceni ; 1,67 Tecuci. (I. U j v a r i , V. B u z , P. G a l a n 1963).

TABELUL 1  
Analize chimice ale probelor de apă de pe clmpia Buzău – Rîmnicu Sărat

Nr. analiz- iei	Amplasament	Data colec- tării probei	Anioni % echiv.				Cationi % echiv.				Minera- lizare totală M/g/l
			Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Riu Rîmnicu Sărat, la Tăbăcari	3.XI.1952	41,0	5,9	—	3,1	41,7	2,26	6,66	0,003	3,39
6	Idem, la Rîmnicu Sărat	18.XI.1959	40,5	7,5	—	2,0	41,8	1,8	6,4	—	4,52
7	Idem, la Bălțați	1.XI.1952	41,9	5,25	—	2,85	41,66	2,34	5,96	0,04	4,06
8	Idem, la Colibași	1.XI.1952	42,6	5,15	—	2,25	42,41	2,13	5,45	0,005	4,1
0	Idem, la Tătaru	16.XI.1959	40,8	1,7	—	7,5	35,4	3,6	11,0	—	2,07
16	Riu Buzău, la Nehoiu	24.IX.1959	4,5	8,5	—	37,0	2,5	16,0	31,5	—	0,24
20	Idem, la Măgura	24.VIII.1959	13,5	10,0	—	26,5	13,5	18,5	18,0	—	0,42
29	Idem, la Racoviță	11.XI.1959	22,0	10,0	—	18,0	21,0	7,0	22,0	—	0,68
60	Obrejita	3.XI.1952	5,03	2,03	4,88	38,03	0,04	24,97	24,97	0,015	0,63
64	Coroieni	3.XII.1952	1,65	—	3,3	45,05	0,67	24,15	25,14	0,03	0,74
65	Slobozia Bradului	3.XI.1952	1,75	—	4,3	43,95	1,05	24,7	24,05	0,195	0,69
66	Sos. Rîmnicu-Sărat – Focșani „la Armeanu”	3.XI.1952	2,3	—	7,4	40,3	3,68	21,66	24,6	0,055	0,81
67	Crângu / Sihlea /	3.XI.1952	2,4	—	3,9	43,7	25,3	21,4	3,3	—	0,75



68	Canton C.F.R., Păd. Călugărească	3.XI.1952	3,1	0,45	1,4	45,05	2,95	22,76	24,25	0,03	0,95
72	Cotatcu	3.XI.1952	2,45	3,0	0,75	43,8	12,21	15,61	22,15	0,03	0,87
73	Tăbăcari (Jideni)	3.XI.1952	2,5	1,75	0,6	45,15	4,24	16,35	29,21	0,195	0,63
74	Jideni	3.XI.1952	44,46	0,3	—	5,1	25,22	6,48	18,29	—	1,41
75	Schitul la Podul Bulgarului	1.XI.1952	3,5	14,44	—	32,05	26,75	10,4	12,85	—	1,28
76	Halta C.F.R. Voetinu	1.XI.1952	11,4	4,0	1,25	33,35	16,65	11,4	21,58	0,1	1,23
77	Canton C.F.R. la ogașul Gofateu	1.XI.1952	6,6	3,8	1,4	38,2	32,2	7,09	10,67	0,03	0,99
78	Canton C.F.R. Rîmnicu Sărat N.	2.XI.1952	35,4	7,68	0,18	6,72	33,51	4,11	12,33	0,016	2,3
79	C.A.P. Fotinu, crescătoria de păsări	1.XI.1952	31,95	7,35	0,75	9,95	32,95	4,85	13,01	0,04	1,98
80	Păd. Cringul Ursului V.	1.XI.1952	35,65	7,85	0,8	5,7	20,82	10,05	19,11	0,02	1,08
82	Colibași NV /Fotinu/	1.XI.1952	28,69	8,71	0,36	12,22	33,31	4,47	12,21	0,005	1,76
85	Topliceni SV, ogaș	31.X.1952	9,1	4,5	—	36,4	14,08	15,2	20,70	0,015	0,97
86	Postă /Rîmnicu Sărat/	31.X.1952	5,0	3,2	1,65	40,15	25,38	8,17	16,42	0,025	1,04
87	Grebănu N.	31.X.1952	4,65	—	8,75	36,6	0,33	13,6	36,05	0,02	0,63
88	G.A.S. Grebănu /crescătoria de porci	31.X.1952	3,05	2,35	2,65	41,95	0,75	15,70	33,52	0,025	1,08
89	Dărămati	31.X.1952	7,06	17,2	2,7	22,45	35,41	4,35	10,20	0,035	1,12
90	Canton C.F.R. Bălății	1.XI.1952	37,23	7,47	—	5,25	34,5	3,77	11,62	0,035	2,98



Nr. anal- zei	Amplasament	Data colec- tării probeli	Anioni % echiv.						Cationi % echiv.			Minera- lizare totală /M/g/l
			Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Fe <sup>++</sup>		
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
91	Rubla E.	1.XI.1952	32,0	6,1	0,1	11,8	31,57	4,08	14,32	0,025	2,13	
93	Ceaușu /Obiditii/	1.XII.1952	29,65	7,1	0,8	12,45	33,7	4,56	11,71	0,02	1,91	
94	Valea Teișului	31.X.1952	7,95	1,75	2,8	37,5	18,4	6,15	30,45	—	0,77	
95	Dărămați S, P. T. Movila Bonti	31.X.1952	6,05	1,95	1,3	40,7	18,65	10,35	20,95	0,05	0,93	
	Canton C.F.R. P.T.M. la Băltății II.	31.X.1952	4,81	9,06	0,98	35,12	23,85	8,81	17,32	0,015	0,95	
96	Drumul Rubla-Ziduri	31.X.1952	19,4	12,4	2,85	15,35	11,0	10,9	28,1	—	0,55	
98	Rubla SE, albia veche a râului R. Sărat	31.XI.1952	32,95	8,1	0,8	8,15	27,85	6,15	16,0	—	2,52	
99	Obiditii S, între P.T. 86 – 92	1.XII.1952	36,3	7,1	0,1	6,5	35,95	3,92	10,96	0,02	2,62	
170	Chochirleanca /Găgeanu/		5,36	4,16	0,71	39,76	10,44	34,83	4,68	0,04	0,83	
171	Halta C.F.R. Bobociu		9,59	19,7	—	20,7	25,7	14,15	10,15	—	1,88	
179	Răducești		5,61	4,32	0,26	39,81	11,82	14,77	23,41	—	0,91	
180	Topliceni NV Valea Zaplaz		2,88	4,84	—	42,28	14,35	15,87	19,78	—	0,53	
181	Topliceni		6,96	5,02	0,17	37,85	14,81	13,89	21,3	—	0,89	
182	Topliceni E.		15,92	5,02	0,14	28,89	23,34	8,65	18,01	—	0,98	
183	Topliceni/Signditii/		40,82	7,93	0,05	1,2	37,54	3,69	8,77	—	1,5	
184	Plevna E. /Cristinești/		10,10	2,0	0,2	37,7	9,5	14,0	26,5	—	0,59	



185	Plevna /Cristinesti/	0,64	4,64	0,26	44,46	20,14	7,11	22,75	-	0,84
186	Grebănu	6,83	5,99	0,38	36,8	5,7	9,01	35,29	-	0,7
187	Homeşti	5,63	5,12	0,29	38,96	6,57	15,15	28,28	-	0,44
188	Herăştii S.	3,63	3,7	0,65	42,02	5,59	18,14	26,27	-	0,44
189	Herăştii N.	5,81	6,41	0,67	37,11	6,03	12,67	31,3	-	0,43
190	Dărmătăi	4,92	4,04	0,44	40,6	19,24	10,64	20,12	-	0,44
191	Dărmătăi	3,86	7,76	0,16	38,22	16,38	8,54	25,98	-	0,77
192	Băltaţi	9,81	0,67	0,27	92'63	34,44	5,05	10,51	-	0,87
193	Băltaţi	6,02	3,87	0,31	39,8	15,61	8,93	25,46	-	0,61
194	Movila Rubla /Ziduri N/	8,66	9,52	-	31,81	21,28	13,47	15,09	0,15	1,0
195	Gara Joiţa	18,72	3,25	0,31	27,71	15,58	11,4	22,98	0,04	0,85
196	Drumul Halta Bobociu-Băjeani	0,74	1,01	6,22	42,02	30,12	12,03	7,78	0,06	1,38

Observații :

In tabelul de față sunt cuprinse rezultatele analizelor de ape freacție și fluviatice nepublicate pînă astăzi. Rezultatele analizelor neincluse în tabel, dar care figurează pe hărțile și diagramele-romb din lucrare și care completează prin numerozitatea lor tabelul, au fost publicate în:

An. Hidrologic C.S.A. (Vol. 1955 și 1956), analizele nr. 2 – 5, 11–15, 17–19, 22–28, 34, 43–47

P. Petrescu (1940), analizele nr.9, 21, 33, 40, 42, 52, 56, 108–112, 115, 120, 121, 124–125, 127, 131–132, 140, 142.

E. Liteanu și C. Ghenea, (1962) , analizele nr. 30–31, 35–39, 41, 49–51, 53–55, 57–59.

E. Liteanu, (1961), analizele nr. 32, 48, 61–63, 69–71, 81, 83–84, 92, 100–107, 113–114, 116–119, 122–123  
126, 128–130, 133–139, 141, 143–169.

Recalculeate după diagramele – cerc publicate de A. Pricăjan, (1961) analizele nr. 172–178.

Dintre datele incluse în tabel, probele nr 1, 7–8, 60, 64–68, 72–80, 82, 85–91, 93–99 au fost colectate de P. Măroși și analizate de către laboratoarele Comitetului de stat al Geologiei.

Analizele nr 6, 10, 16, 20, 29 au fost obținute din Arhiva C.S.A iar analizele nr. 170–171 și 179–196 din Arhiva Comitetului de stat al Geologiei Secția Hidrogeologie.



Cele expuse mai sus trebuie să reprezinte un criteriu de bază în elaborarea unei raionări genetice, privind mineralizarea apelor freatiche ale teritoriului studiat.

#### MATERIALUL DOCUMENTATAR

În literatura noastră hidrogeologică există un număr relativ mare de lucrări, care conțin o documentație destul de bogată despre mineralizarea apelor freatiche din Bărăganul de NE. Hărțile hidrochimice anexate la aceste lucrări nu oglindesc însă, în mod suficient raporturile genetice complicate dintre apele naturale ale raionului studiat, fie din cauza caracterului lor prea general (scara prea redusă), fie din cauza acoperirii numai parțiale a teritoriului respectiv, fie, în sfîrșit, din cauza criteriului special de clasificare<sup>5)</sup> folosit la întocmirea raionării hidrochimice, care nu corespunde scopului urmărit de noi.

La elaborarea hărților și profilelor hidrogeochimice prezentate în lucrarea de față, am folosit rezultatele analizelor hidrochimice, privind apele freatiche, lacustre și fluviatile publicate în Anuarul Hidrologic al C.S.A. (1955 și 1956), precum și în lucrările lui P. Petrescu (1940), E. Liteanu și colaboratorii (1961, 1962) și A. Pricăjan (1961). Aceste date au fost completate cu rezultatele analitice proprii, neapărute în tipar pînă în prezent<sup>6)</sup>, precum și prin unele date nepublicate, obținute din arhiva Comitetului Geologic și arhiva C.S.A.—I.S.C.H.

Rezultatele cercetărilor noastre se bazează pe un număr total de 196 analize hidrochimice, dintre care cele nepublicate pînă în prezent (58 de analize) au fost incluse în tabelul nr. 1. (vezi textul explicativ sub acest tabel).

Rezultatele analizelor au fost exprimate sub formă de procente echivalente, această formă de exprimare fiind folosită și la întocmirea diagramelor de clasificare după tipul mineralizării apelor.

Mentionăm, că materialul analitic s-a colectat de către diferiți autori într-o perioadă de timp destul de îndelungată<sup>7)</sup> și provine din diferite anotimpuri ale anului. Acest fapt reduce, în unele cazuri, exactitatea concluziilor prezentate, în schimb, probele repetate, luate dintr-un

<sup>5)</sup> Criteriul potabilității și al influenței mineralizării apelor freatiche asupra evoluției solurilor în urma irigației.

<sup>6)</sup> P. Marosi (1954) Gheologhia i ghidrogheologhia okrestnosti goroda Rîmnicul Sărat, Moskva (Manuscris Arhiva Com. Stat. Geol. București).

<sup>7)</sup> Analizele lui P. Petrescu se referă la perioada anilor 1930–1940, iar restul probelor a fost colectat între anii 1950–1960.

singur punct de observație, ne permit să prezentăm valori medii și să eliminăm caracterul întimplător al rezultatelor analitice.

În anumite sectoare ale teritoriului studiat, rețeaua punctelor de observație nu are densitatea suficientă pentru întocmirea unei raionări hidrochimice detaliate. În aceste locuri, delimitarea raioanelor hidrochimice, păstrează un caracter orientativ și necesită detalieri, sau chiar verificări ulterioare.

Este evident, că pentru cunoașterea mai bună a legităților care determină variațiile regimului hidrochimic al apelor freatiche și al râurilor principale, este absolut necesar să se urmărească oscilațiile debitului chimic prin observații staționare de mai mulți ani<sup>8)</sup>. Totuși socotim, că în faza actuală a cercetărilor, materialul documentar de care dispunem este suficient pentru caracterizarea generală a legităților genetice, care determină dezvoltarea regimului hidrochimic al cimpiei studiate.

#### METODA ȘI PRINCIPIILE FOLOSITE PENTRU CLASIFICAREA HIDROGEOCHIMICĂ A ANALIZELOR DE APĂ

În literatura noastră hidrogeologică se cunosc criterii variate pentru elaborarea unor raionări hidrochimice regionale, ele fiind bazate adeseori pe metode grafice de reprezentare a unui număr mare de analize hidrochimice.

Metoda triunghiurilor (în forma ei inițială) și pătratul lui N. I. T o l s t i h i n, publicate în majoritatea manualelor și cursurilor noastre și citate în mai multe lucrări, nu admit decât o clasificare insuficient diferențiată.

Clasificarea lui C. Palmer, din 1911, are astăzi mai mult o importanță istorică, fiind în bună măsură artificială și incompletă.

Clasificările bazate pe criteriul potabilității, precum și pe coeficientul de irigație al lui V. A. P r i c l o n s k i, au o sferă de aplicabilitate restrinsă, dat fiind scopul practic, unilateral, urmărit de ele.

Dintre schemele generale de clasificare răspândite la noi, cea mai mare popularitate o are schema de sistematizare a lui V. A. S u l i n, din anii 1941—46. Această clasificare a fost elaborată inițial cu scopul separării unor tipuri genetice de ape ale zăcămintelor petrolifere, caracterizate printr-o mineralizare ridicată. Ulterior, această schemă a fost folosită cu succes și pentru sistematizarea unor ape subterane de altă proveniență, dar nu este adecvată pentru clasificarea unor ape dulci, continentale, cu mineralizare redusă.

<sup>8)</sup> Lucrări, care au și fost incepute în cadrul C.S.A.

În „graficonul genetic” al lui V. A. Sulin se disting patru tipuri principale de ape subterane, reprezentând apele de origine continentală (tipul 1 și 2), de origine marină (tipul 3) și apele de mare adâncime (tipul 4). Obiecțiunile lui A. M. Ovincicov (1955) se par întemeiate, cind acest autor arată, că raporturile  $\frac{r\ Na}{r\ Ca}$ ,  $\frac{r\ Cl}{r\ Na}$ ,  $\frac{Cl-Na}{Mg}$  și  $\frac{Na-Cl}{SO_4}$ , puse la baza acestei clasificări, nu reprezintă întotdeauna un criteriu suficient de întemeiat pentru determinarea tipului genetic al apelor. Oscilațiile minime ale relațiilor mai sus amintite în jurul valorii 1 ( $> 1$ , sau  $< 1$ ), cauzate deseori de condiții locale și de factori întâmplători, pot să împingă apa respectivă spre tipuri genetice dintre cele mai diferite.

Având în vedere obiecțiunile de mai sus în legătură cu clasificările amintite și, ținând cont de faptul că în lucrarea de față ne-am propus să scoatem în evidență diferențele relativ mici ce există între tipurile de mineralizare ale unor ape naturale formate în condițiile mediului continental în cadrul unui teritoriu relativ restrîns, prezentăm hărțile de raionare hidrogeochimică pe baza criteriilor de clasificare elaborate de K. V. Filatov în 1948.

Această metodă de sistematizare aparține grupei clasificărilor „pur” chimice și se bazează pe principiul „componenților predominanți”<sup>9)</sup>. K. V. Filatov (1948) a modificat clasificările lui V. A. Aleksandrov (1932) și S. A. Sciucarev (1934)<sup>10)</sup>, care la rîndul lor au perfecționat schemele lui J. acquot și Willm., E. Hintz

<sup>9)</sup> Față de clasificările bazate pe principiul „componenților predominanți” se obieectează în general, că ele nu țin cont de criteriile genetice legate de condițiile geologo-geografice în care se naște și se dezvoltă mineralizarea apelor subterane, ci ele se bazează pe principiul formal al variantelor matematice posibile care rezultă din combinațiile celor 6 ioni principali prezenti în compozitia chimică a apelor. Studiile noastre privind mineralizarea apelor freatică de origine evident continentală, aparținând ciclului de levigare sau de salinizare continentală, ne-au arătat că, în prezent o raionare pur hidrochimică, dar detaliată, în corelație strinsă cu rezultatele cercetărilor litologice, geomorfologice și hidrogeologice, va da rezultate mult mai convingătoare despre originea mineralizării apelor freaticе respective, decit aplicarea mecanică a unei scheme de clasificare „genetică”, a cărei valabilitate este încă discutabilă. Aceste scheme, din urmă se opresc în general la separarea principalelor tipuri genetice (continental, marin etc.) și, astfel, nu ne vor ajuta la clasificarea trăsăturilor genetice ale tipurilor de ape freatică din cadrul mediului continental.

<sup>10)</sup> V. A. Aleksandrov, „Klassificația mineralnih vod”., „Osnovi kurortologhii”. Vol. 1, partea 1, Gosmedizdat, Moskva, 1932.

S. A. Sciucarev, „Poplitka obșcego obzora gruntovih vod s gheohimiceskoi tocikl zrenia”, „Trudi Centr. Inst. Kurortologhii”. Vol. V, 1934 (Vezi această clasificare în cartea lui M. Croitoru, A. Mamulea și P. Pricăjan, pp. 171–172).

și L. Grünhut și, mai ales, F. W. Clarke<sup>11)</sup> (K. Keilhack, 1935; V. C. Samaria, 1958).

Toate clasificările amintite se bazează pe combinațiile celor trei anioni ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{--}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) și cationii ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ) principali, ținând cont numai de acei dintre ionii respectivi, al căror conținut depășește în apă 10% din suma mg echivalenți de anioni sau cationi, totalul lor fiind 50 + 50%.

V. A. Aleksandrov și S. A. Sciucarev consideră predominantii acei ioni, al căror conținut depășește în apă 25% din suma mg echivalenți de ioni, deci componentul principal trebuie să aibă o predominanță absolută față de ceilalți doi anioni și, respectiv, cationi.

K. V. Filatov arată, că disociația electrolitică a ionilor, care participă în soluție apoasă, este diferită. Activitatea chimică a sulfatului și clorului (radicalii acizilor tari) este mult mai mare, decât a hidrocarbonatului. Astfel, apa care conține 25%  $\text{HCO}_3^-$  și 25%  $\text{SO}_4^{--}$  +  $\text{Cl}^-$  prin esența ei chimică nu mai este hidrocarbonată, ci aparține tipurilor intermediare sau mixte de apă, având deseori proprietățile unor soluții clorurate sau sulfatare.

În scopul înlăturării incertitudinilor ce apar, după cum am văzut mai sus, în zona limitrofă dintre apele pure și intermediare, K. V. Filatov introduce noțiunea de „coeficientul anionului predominant” și ridică limita ionului predominant pentru cazul apelor pure de la 25% pînă la 33% din totalul de 50% (predominanță absolută față de ionii subordonati). În clasificarea întocmită, el distinge 5 clase principale pe baza combinațiilor de anioni, iar subunitățile de clasificare le delimită pe baza acelorași criterii aplicate pentru combinațiile cationilor.

Principiile de bază ale clasificării lui K. V. Filatov le prezentăm în tabelul nr. 2.

Pentru reprezentarea grafică a unui număr mare de analize, K. V. Filatov propune mai multe tipuri de diagrame (pătrat, romb, cerc), dintre care vom folosi diagrama-romb, ca cea mai adecvată scopurilor noastre.

Rombul lui Filatov este format din contopirea a două triunghiuri echilaterale, folosite obișnuit în metoda ternară de exprimare a anionilor

<sup>11)</sup> J. Acquot et Willm, „Les eaux minérales de la France”. Paris, 1894. E. Hintz und L. Grünhut, „Deutsches Bäderbuch”. Leipzig, 1907. S. LXVI. F. W. Clarke „The Data of Geochimistry”. Washington, 1924.

TABELUL 2

Clase de apă		Anionul predominant, în % echivalente	Coeficientul anionului predominant	Subunități de clasificare după cat. predom.
Ape pure	1. hidrocarbonatate („H”)	50–33	$\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{SO}_4^{--} + \text{Cl}^-} \geq 1,9$	Calcice, magneziene, sodice, pure, intermediare, mixte
	2. sulfatare („S”)		$\frac{\text{SO}_4^{--}}{\text{HCO}_3^- + \text{Cl}^-} \geq 1,9$	
	3. clorurate („Cl”)		$\frac{\text{Cl}^-}{\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{--}} \geq 1,9$	
	4. Ape intermediare H–S, H–Cl, S–H, S–Cl, Cl–H, Cl–S	33–25	$1,9 > \frac{a}{b+c} > 1$	
	5. Ape mixte	25–17	$\frac{a}{b+c} \leq 1$	

*Observație:* Simbolurile „a”, „b” și „c” vor fi înlocuite cu cei trei anioni principali în ordinea valorii lor descrescănde.

și cationilor (vezi fig. 1/A și B). În cadrul acestui romb, tipul apei va fi determinat prin două puncte amplasate, unul în triunghiul anionilor (stâng), altul în triunghiul cationilor (drept). Apele pure vor apărea la vîrfurile triunghiurilor, în triunghiurile mici delimitate prin punctele de 50, 33 și 17%, iar apele mixte apar în triunghiul mic, central, ale căruia laturi vor lega punctele de 25% ale laturilor triunghiului mare. Apele intermediare apar în zonele evadrilaterale dintre triunghiurile apelor pure și triunghiul central al apelor mixte.

Aplicarea rombului elaborat de K. V. Filatov, a scos în evidență și unele lipsuri ale diagramei respective. Astfel, de ex. o analiză cu rezultatul „a” = 24%, „b” = 24% și „c” = 2% (pentru anioni sau cationi principali) va indica, după Filatov, o apă de tip mixt, care pe diagrama-romb va apărea în interiorul triunghiului mic, central, la unul dintre vîrfurile lui. Totodată este evident că în această apă predominantă 2 compoziții („a” și „b”), iar rolul ionului „c” în caracterizarea chimică a apelor respective poate fi ignorat și deci, apa va apartine tipului intermediar.

În scopul înlăturării acestei contradicții evidente, am modificat în rombul lui Filatov poziția triunghiului central conform diagramei-triunghi, aplicată de V. A. Pricolonski și F. F. Laptev în



1949, pentru exprimarea grafică a clasificării lui S. A. Sciucarescu. Pentru caracterizarea mai detaliată a apelor mixte, am folosit segmentarea triunghiului central, operațiune aplicată de N. Florea în 1961, cu ocazia prezentării diagramei lui V. A. Pricklonski (vezi fig. nr. 1/C).

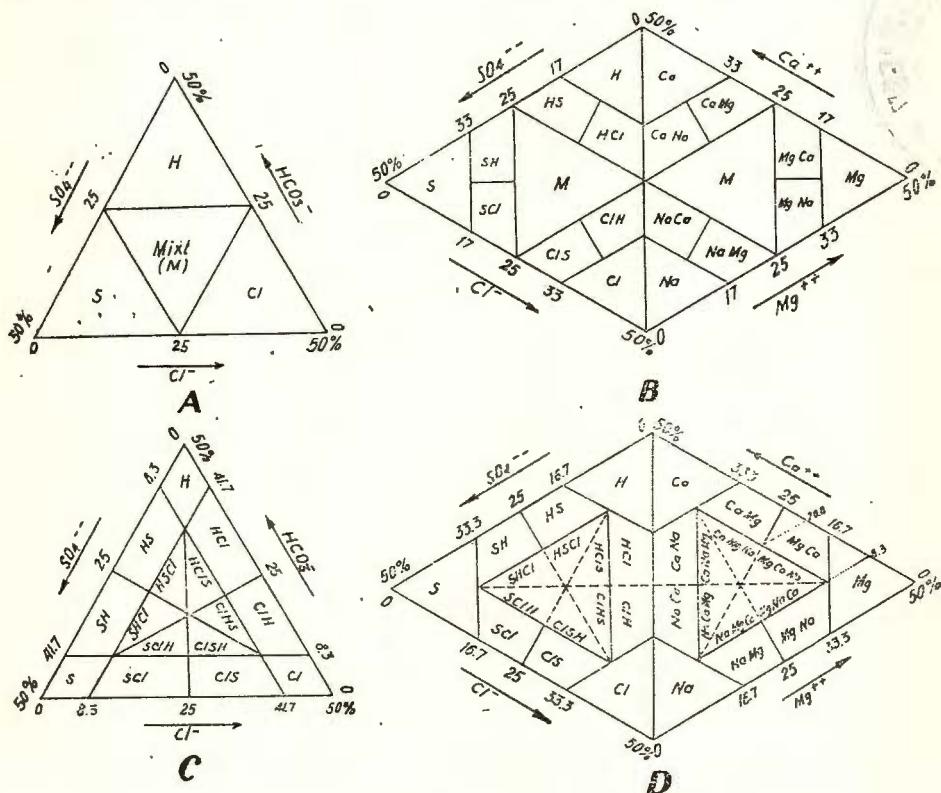


Fig. 1. — Diagrame de clasificare hidrochimică.

A) Diagrama triunghiulară simplă; B) Diagrama-romb a lui K. V. Filatov; C) Triunghiul lui V. A. Pricklonski; D) Forma modificată a diagramei lui Filatov. Simbolurile tipurilor de apă: H = hidrocarbonată, S = sulfată, Cl = clorurată, Ca = calciică, Mg = magneziiană, Na = sodică.

Фиг. 1. — Диаграммы гидрохимической классификации.

А) Диаграмма Мреугольник В) Диаграмма-ромб К.В. Филатова; С) Треугольник В.А. Принлонского; Д) Измененная форма диаграммы Филатова. Символы типов вод: Н = гидрокарбонат, S = сульфатная, Cl = хлорированная, Ca = кальциевая, Mg = магниевая, Na = натриевая.

Diagrama noastră, deci va păstra trăsăturile principale ale „rombului Filatov” mai ales în ceea ce privește criteriul de predominanță absolută dublă a ionului (anionului sau cationului) principal în compoziția apelor pure, aplicînd, totodată, și elementele de clasificare propuse de

V. A. Priclonski și N. Florea, cu scopul de a distinge apele intermediare de cele mixte și pentru a putea subdiviza această din urmă categorie (vezi fig. nr. 1/D).

Introducind anumite precizări la stabilirea valorilor cifrice ale limitelor dintre ionii predominanți și subordonăți, prezentăm în tabelul nr. 3 criteriile de bază ale clasificării hidrochimice, folosite în lucrarea de față pentru raionarea apelor freatiche din cîmpia interfluvială Buzău-Rîmnicul Sărat.

TABELUL 3

Tipul de apă	Ionii principali, exprimați în % echivalente		
	predominant „a”	predominant secundar „b”	predominant accesoriu „c”
Ape pure	>33,3	<16,7	<16,7
Ape intermediare	33,3 – 20,8	25,0 – 8,3	<8,3
Ape mixte	33,3 – 16,7	20,8 – 8,3	16,7 – 8,3

Observație : Simbolurile „a”, „b” și „c” vor fi înlocuite cu cei trei anioni și, respectiv, cationii principali, în ordinea valorii lor descrescănd.

Pe diagramele romb, întocmite conform principiilor mai sus expuse, au fost repartizate rezultatele analizelor chimice privind apele fluviatice (pl. VI), apele lacustre (pl. VIII) și apele freatiche (pl. VII) ale teritoriului studiat, stabilind prin aceasta tipul de mineralizare al apelor respective.

Pe baza materialului analitic astfel prelucrat, prezentăm hărțile de raionare după gradul și tipul de mineralizare (pl. I – IV), precum și profilele-diagrame hidrogeochimice (fig. 2 – 8).

Vom înțelege rolul și interdependența apelor fluviatice, lacustre și freatiche în formarea regimului hidrochimic al teritoriului dacă, în prima etapă vom analiza variațiile mineralizării apelor naturale, care aparțin celor trei unități hidrologice genetic diferite, prin răspândirea lor geografică.

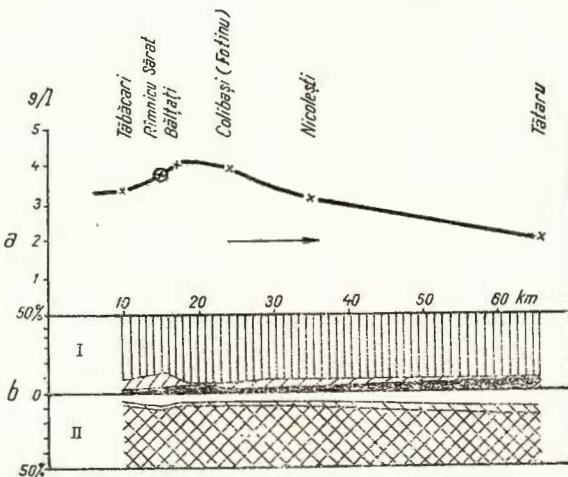
#### MINERALIZAREA RÂURILOR RÎMNICUL SĂRAT ȘI BUZĂU

O simplă privire pe diagrama-romb din pl. VI ne arată, că mineralizarea celor două râuri are trăsături cu totul diferite.

Bazinul hidrografic al rîului Rîmnicul Sărat are o suprafață redusă, obîrșiiile lui găsindu-se pe pantele de E ale muntelui Furu (la E de cumpăna principală de apă a Carpaților). Aici se întinde zona colectoare



principală a rîului. După cca 15 km drum parcurs spre E, rîul ajunge deja în structura pliocenă pericarpatică, caracterizată printr-un climat cu regim deficitar de umiditate.



#### LEGENDA

a.	b. I	II
1	4	7
2	5	8
3	6	9

Fig. 2 — Profilul hidrochimic longitudinal al rîului Rîmnicul Sărăt, între Tăbăcari și Tălăru.

a) Diagrama mineralizării totale. 1, analiza chimică; 2, rezultatul mediu al mai multor analize chimice; 3, direcția de scurgere a rîului. b) Diagrama caracterului mineralizării după ioni dominiști I. anioni 4, Cl<sup>-</sup>, 5, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, 6, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>; II. cationi 7, Na<sup>+</sup>, 8, Mg<sup>++</sup>; 9, Ca<sup>++</sup>.

Фиг. 2. — Гидрохимический продольный профиль реки Рымникул Сэрээт, между Тэбкары и Тэлару.  
а) Диаграмма общей минерализации. 1, химический анализ;  
2, средний результат нескольких химических анализов; 3, направление течения реки. б) Диаграмма характера минерализации по преобладающим ионам I. анионы 4. Cl<sup>-</sup>; 5. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; 6. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. II. катионы, 7. Na<sup>+</sup>; 8. Mg<sup>++</sup>; 9. Ca<sup>++</sup>.

După gura Motnăului, Rîmnicul nu mai primește afluenți mai importanți pînă la vîrsarea lui în Siret. În consecință, rîul are o scurgere superficială redusă, cu oscilații mari de debit în timpul anului. Deseori rîul seacă între viiturile mai importante.

Principalele izvoare ale Rîmnicului — pîrîul Furu, pîrîul Martinului și, în măsură mai mică, Pîrîul de sub Stejie — părăsesc, după un drum

scurt, zona flișului paleogen și străbat zona Miocenului salifer. Aici Rîmnicul se alimentează din numeroase izvoare sărate și curge în mai multe puncte direct pe suprafața masivurilor de sare. Astfel rîul obține, prin dizolvare directă a sării, o mineralizare totală de 3–4 g/l de tip clorurat-sodic, pe care o va păstra pe tot cursul lui mediu și inferior.

În sectorul studiat de noi (vezi fig. 2), la Tăbăcari, orașul Rîmnicu-Sărat și Fotinu (Colibași), mineralizarea se menține neschimbată atât calitativ, cât și cantitativ și abia între Niculești și Tătaru (aproape de confluența cu Siretul) se observă o ușoară diluare a apelor fluviatice (pînă la 2 g/l), care își păstrează însă și mai departe caracterul clorurat sodic.

Menționăm, că cele două analize chimice (nr. 3 și 4 din pl. VI), care indică o mineralizare redusă pînă la 1,82 și respectiv, 0,82 g/l de tip clorurat-sulfatat sodic calcic, nu schimbă esențial situația generală, fiind, foarte probabil, în legătură cu unele viituri mari, care nu au afectat zona miocenă a bazinului colector.

Se observă, deci, caracterul constant al mineralizării Rîmnicului pe tot cursul rîului, fapt determinat, înainte de toate, de compozitia petrografică a formațiunilor geologice care apar în albia și valea rîului pe cursul lui superior (principala zonă de alimentare), precum și de alimentația foarte redusă pe cursul mediu și inferior.

Buzăul, unul dintre rîurile mari, care străbat aproape tot lanțul carpatic, are bazin hidrografic mult mai întins și, în consecință, o scurgere mult mai echilibrată, decît Rîmnicul. Debitul chimic al rîului se formează prin diluarea echilibrată a tuturor formațiunilor geologice întîlnite de-a lungul văii, în cadrul orogenului carpatic. Miocenul salifer, slab dezvoltat în valea Buzăului, are o influență foarte redusă asupra mineralizării apelor rîului, care are un debit mediu anual ridicat ( $25 \text{ m}^3/\text{sec}$ )<sup>12)</sup>, fără perioada de secare a scurgerii superficiale.

Astfel, de-a lungul profilului hidrochimic longitudinal (fig. 3) se poate constata o creștere treptată, destul de neînsemnată a mineralizării rîului, precum și o evoluție adecvată a tipului de mineralizare, ceea ce este, de fapt, o trăsătură caracteristică a rîurilor de talia Buzăului, care străbat mai multe unități morfostructurale alcătuite din formațiuni petrografice variate.

<sup>12)</sup> După „Monografia Geografică a R.P.R.” Vol. I. „Geografia fizică”. pg. 455. Edit. Acad. R.P.R. București, 1960.

La postul hidrologic Nehoiu, mineralizarea apei se ridică foarte rar peste 0,25 g/l, iar tipul mineralizării este în general hidrocarbonat calcic, uneori cu un conținut ridicat de Na sau Mg. La Măgura, înainte de ieșirea rîului pe cîmpie, gradul de mineralizare se ridică pînă la 0,35—0,50 g/l, iar tipul apei devine mai complicat: hidrocarbonat-clorurat, sau chiar hidrocarbonat mixt, păstrînd însă predominanța calciului în compoziția de cationi a apei.

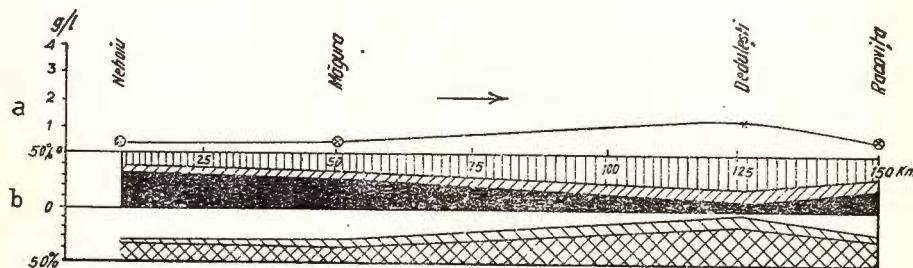


Fig. 3 — Profilul hidrochimic longitudinal al rîului Buzău. (vezi legenda fig. 2  
Фиг. 3. — Гидрохимический продольный профиль р. Бузэу. (см. легенду фиг 2).

Pe cîmpie, în zona lacurilor așezate în spatele barajelor de confluență, dispunem de o singură analiză de apă, colectată de P. Petrescu (1940) în dreptul comunei Dedulești. Conform acestei analize, aici culminează salinitatea rîului, ajungînd la 1,22 g/l mineralizare totală, tipul mineralizării fiind clorurat-sulfat sodic.

În aval de Balta Ciulnița, la postul hidrologic Racoviță, dispunem de 8 analize hidrochimice, care indică o oarecare diluare a apelor (0,5—0,8 g/l) și tipul de mineralizare clorurat mixt, cu predominanța ionului  $\text{HCO}_3^-$  față de sulfati. În funcție de perioada anului în care s-a luat probă, compoziția de cationi arată variații mari. Se constată predominanță succesivă a calciului și sodiului, apele fiind de tip intermedian sau chiar mixt.

Acstea oscilații ale compoziției de cationi apar ca rezultat al însumării variațiilor, pe care le va suferi în timpul anului alimentarea rîului în diferitele sectoare ale bazinului fluvial, în urma schimbărilor survenite în condițiile hidrometeorologice. Astfel, în profilul hidrochimic al rîului vor domina periodic cînd apele calcice levigate din zona montană, cînd apele sodice ale cîmpiei interfluviale, în funcție de instalarea perioadelor ploioase sau a topirii zăpezilor în sectoarele respective ale bazinului fluvial.

### MINERALIZAREA APELOR FREATICE

E. Liteanu, în 1961, pe baza hărții hidroizohipselor a ajuns la concluzia, că unitatea geomorfologică cunoscută sub denumirea de „podisul Rîmnicului” prezintă o cumpănă de ape subterane, amplasată între depresiunile premontane învecinate: Cîmpia Mizil-Buzău și Cîmpia Focșani-Gugești.

Linia de cumpănă a orizontului freatic se situează în dreptul rîului Rîmnic.

Raportul hidraulic inversat care există între scurgerea superficială a rîului Rîmnic și apele freatici din sectorul piemontan (P. Marosi, 1963 a), scoate și mai mult în evidență justeștea constatării lui E. Liteanu.

Linia Rîmnic capătă o importanță și mai mare prin prisma hărților de raionare hidrochimică.

Valea Rîmnicului și valea Boldului, prin gradul și caracterul mineralizării apelor freatici cantonate în limitele lor, împarte în mai multe sectoare panta monoclinală piemontană și cîmpia premontană, caracterizate, de altfel, prin zonalitatea hidrochimică evidentă, ce se dezvoltă sub influența proceselor de salinizare continentală.

Astfel, apele freatici au o mineralizare minimă ( $< 0,5 \text{ g/l}$ ) în sectorul de NW al regiunii studiate (vezi pl. I), în limitele centrelor orografice locale ale crestei pericarpatici: la N de valea Rîmnicului, în raionul dealului Căpățina-Gurguiata, iar la S – în raionul vîrfurilor Baba și Posada.

La N de Rîmnic, mineralizarea totală a apelor freatici cantonate în structura piemontană, crește dinspre W spre E și se ridică peste valoarea de  $1,5 \text{ g/l}$  la E de linia Voetinu-Bogza. Valorile de  $1,5\text{--}3,0 \text{ g/l}$  se păstrează pînă la valea rîului Rîmnic (sectorul Slobozia Mihălceni-Mărtinești).

În sectorul sudic, creșterea gradului de mineralizare a apelor freatici se desfășoară paralel cu panta piemontană monoclinală și se dezvoltă radial, spre SE și S. Apele cu o mineralizare sub  $1,5 \text{ g/l}$  pătrund departe spre E, în bazinile hidrografice ale Văii Mari și văii Cochirleanca, iar la S, în bazinul văii Costeiului, mineralizările ridicate peste  $1,5 \text{ g/l}$  apar deja la Halta Bobociu (analiza nr. 171) și Vadu Pași (analiza nr. 174).

Aproape de valea Rîmnicului mineralizarea ridicată a apelor freatici ( $> 1,5 \text{ g/l}$ ) apare mult spre W față de aceleasi mineralizări de pe cîmpiile interfluviale, ocupînd pe malul stîng al rîului raionul orașului Rîmnicul Sărat și a comunei Fotinu, iar pe malul drept, hotarele comunelor Bălțați, Rubla și Obidiți. Această situație se explică prin invadarea

orizontului freatic de către apele fluviatile puternic mineralizate, fenomen ce se desfășoară prin ambele maluri ale râului (P. M a r o s i , 1963 a, 1963b).

În zona de luncă a râului, apele freaticе păstrează, pînă dincolo de Slobozia Mihălceni, o mineralizare mai ridicată decît orizontul freatic al interfluviilor.

Apele cu o mineralizare totală de  $1,5 - 3,0$  g/l ocupă toată zona centrală a interfluviului Rîmnic-Buzău, înaintind spre E pînă la Muchia Mihălceni, iar la SE, pînă la marginea vestică și nord-vestică a unei zone ocupate de lacurile așezate pe malul stîng al Buzăului.

Zona lacurilor și terasa inferioară a Siretului se poate caracteriza prin mineralizarea puternică a apelor freaticе.

Astfel, cîmpia dintre balta Costei și balta Jirlău, raionul comunelor Udrești și Galbenu, comuna Vilcele, precum și malul stîng al Buzăului între Racovița și Măxineni, se caracterizează prin mineralizări care se ridică peste 3 g/l. Între Balta Jirlău și Balta Ciulnița, mineralizarea apelor freaticе are valori peste 5,0 g/l, iar la Custura apar, local, ape cu o mineralizare peste 12 g/l.

La E de muchia Mihălceni, pe terasa Siretului, regimul stagnant al apelor freaticе atrage după sine mineralizări care întrec 5 și chiar 8 g/l.

Creșterea generală a salinizării apelor freaticе în direcția SE este oprită de influența apelor dulci ale Buzăului. În lunca rîului, apele freaticе au o mineralizare relativ redusă ( $< 1,5$  g/l).

Raporturile complicate ce există în cadrul cîmpiei între diferitele tipuri de mineralizare le prezentăm pe hărțile analitice întocmite separat pentru anionii (pl. II) și cationii (pl. III) dominanți în salinizarea apelor freaticе. Pe aceste hărți se poate distinge, pe lîngă tipurile pure (predominanța unui singur ion), atît tipurile intermediare cît și cele mixte, ceea ce permite caracterizarea mai complexă a mineralizării apelor, tinînd cont și de rolul ionului predominant secundar și accesoriu.

Zonalitatea hidrochimică a apelor freaticе apare cel mai evident pe harta întocmită pe baza anionilor. La N de rîul Rîmnic, panta pie-montană și bazinul mlaștinios al Bălții Voetinu aparțin raionului de răspîndire a apelor hidrocarbonatate. Pe malul drept al rîului, aceste ape ajung în contact direct cu apele clorurate ale luncii. Începînd de la comuna Dărămați, limita apelor hidrocarbonatate coboară spre S și apoi spre E, înaintînd pînă la comuna Ghergheasa (valea Iazu Sec), ca apoi să treacă spre SW, între Galbenu și Găgeanu, pînă la obîrșia văii Costeiuului. Sub influența apelor Buzăului, limita apelor hidrocarbonatate înaintează

pe malul drept al rîului pînă la Vizireni, Rosetti și Gara Făurei. Predominanța ionului  $\text{HCO}_3^-$  caracterizează apele din cîmpia interfluvială dintre valea Rîmnicului, valea Boldului și Muchia Mihălceni.

În zona de dominantă a ionului  $\text{HCO}_3^-$ , rolul radicalilor  $\text{SO}_4^{2-}$  și  $\text{Cl}^-$  crește în spre E, ceea ce determină apariția apelor hidrocarbonatate intermediare și mixte în raioanele limitrofe cu apele sulfatare și clorurate.

Apele sulfatare au o răspîndire teritorială relativ restrînsă în cadrul cîmpiei interfluviale. Totodată ele apar într-o poziție zonală normală, flancînd, în general, dinspre E și SE cîmpul de răspîndire al apelor hidrocarbonatate și separîndu-le pe acestea din urmă de zona de dezvoltare a apelor clorurate. Ele ocupă o zonă arcuită, care se lărgește dinspre Găvănești (la S), prin valea Costeiu lui și Valea Mare (comuna Galbenu), spre valea Boldului (la NE) și înaintează pînă la Buzău pe cîmpile interfluviale dintre balta Jirlău, balta Amara și Balta Albă.

La N de valea Boldului, apele sulfatare apar numai în puncte izolate în comuna Boldu și în zona limitrofă cu bazinul băltii Ciulnița.

În toată zona de E și SE a cîmpiei studiate, la N de Buzău apele sunt clorurate. Nu face excepție, în această privință, nici lunca Buzăului, începînd de la comunele Moșești și Vizireni.

O importanță deosebită are, din punctul de vedere al problemei urmărite de noi, apariția apelor freatici clorurate în cuprinsul arealului de răspîndire zonală a apelor hidrocarbonatate, în sectorul piemontan propriu zis, la ieșirea Rîmnicului Sărat pe cîmpie. Aici, pe malul stîng al rîului, raionul de răspîndire a apelor clorurate cuprinde teritoriul orașului Rîmnicul Sărat și al comunelor Jideni și Fotinu. La S de rîu, aceste ape ocupă raionul comunelor Băltați, Rubla, Obidiți, Știubei și Sălcioara.

Despre originea fluviatilă a acestor ape am vorbit mai sus, în legătură cu gradul de mineralizare a apelor freatici. Trebuie însă să arătăm, că apele freatici din acest sector înconjurat de ape hidrocarbonatate au o legătură directă cu cîmpul principal de răspîndire a apelor clorurate, care are o așezare zonală, normală în partea de E și SE a cîmpiei studiate. Această legătură se realizează, înspre NE, prin corridorul îngust format de lunca și albia rîului Rîmnic (între Știubei și Ciorăști), prin care apele freatici sunt drenate spre terasa Siretului.

O altă cale de drenaj se conturează înspre ESE, prin corridorul format de valea Boldului și bazinul Băltii Albe, între comunele Sălcioara și Grădiștea. Prin acest corridor, apele se varsă în orizontul freatic al luncii Buzăului. De-a lungul ambelor coridoare amintite se păstrează caracterul pur clorurat al apelor freatici.

În bazinul colector comun al văilor Iazu Sec și Buzoelu, între Pădurea Sălcioara și balta Amara, de-a lungul unui alt corridor îngust care urmărește firul apei și lunca văilor respective, apele freatiche hidrocarbonatate, iar mai în aval, sulfatate, arată o compozitie de anioni complicată, aparținând tipurilor mixte de mineralizare. Acest fapt ar indica existența unui al treilea corridor de canalizare a apelor clorurate, realizată prin bazinul bălții Amara. Caracterul inițial clorurat al acestor ape este însă mascat de apele hidrocarbonatate și sulfatate, care inundă văile respective, dinspre W, scurgindu-se de pe panta structurală a piemontului.

În sfîrșit, apariția apelor mixte între Niculești și Vilcele (în cîmpul de răspîndire al apelor hidrocarbonatate pure și intermediare), de-a lungul unui corridor ce leagă valea Rîmniciului cu bazinul bălții Ciulnița, ar indica și în acest caz, drenarea slabă a apelor fluviatile înspre SE. Totuși, această afirmație rămîne deocamdată ipotetică, deoarece legătura văii ocupate de balta Ciulnița cu valea actuală a Rîmniciului nu-și găsește exprimarea sa morfologică în relieful actual al cîmpiei.

Răspîndirea cationilor principali în apele freatiche ale cîmpiei interfluviale prezintă un tablou mult mai monoton și mai puțin expresiv din punct de vedere al legăturilor genetice, decît evoluția compozitiei de anioni (pl. III).

Apele calcice apar numai în colțul de NW al regiunii studiate și în valea Buzăului, la W de balta Costeiu. Ele coboară pe pantele de E și S ale dealului Căpățîna numai pînă la comunele Sihlea, Voetinu și Coțateu. La S de Rîmnic, cîmpul lor de răspîndire este marcat prin linia Topliceni-Bălțați-Ziduri-valea Comișoaiei, iar la NE de Ziduri, ele ocupă un spațiu izolat între Sălcioara și Rubla.

Apele magneziene apar în zone izolate la W de comuna Sihlea, la Sălcioara, Codrești, Vilcele, Ciîneni, Drogu și pe cîmpia dintre balta Jirlău și comuna Moșești.

Cîmpia interfluvială aproape în întregimea ei este dominată de ape sodice, ceea ce denotă dezvoltarea foarte slabă a proceselor de levigare în formațiunile superficiale ale cîmpiei piemontane și premontane. „Tineretă” regiunii, din punct de vedere al denudației chimice, atrage după sine lipsa diferențierii zonale a cationilor principali în compozitia apelor freatiche.

Repartizarea teritorială a apelor sodice pure, intermediare și mixte este legată, totuși, în linii mari, de unitățile morfogenetice ale cîmpiei. Acest fapt ne dă anumite indicații care completează harta anionilor în privința interacțiunilor genetice complicate dintre apele fluviatile și

freatice. Astfel, apele sodice pure apar în valea Rîmnicului și Buzăului, fiind legate între ele prin coridoarele văii Iazu Sec—Buzoelu și văii Boldului, pe cind în spațiile interfluviale propriu zise și în terasa Siretului predomină apele sodice intermediare și mixte.

Menționăm prezența corridorului îngust al apelor sodice-calcice-magneziene, dezvoltat între Rubla și Ziduri, care întretaie cîmpul de răspândire al apelor calcice. Acest corridor ar indica existența unui alt canal de filtrare slab exprimată al apelor Rîmnicului (nemarcat de răspândirea anionilor), prin care apele fluviatile ajung pînă la Valea Mare. În cadrul acestui corridor, apele clorurate își pierd caracterul lor pur sub influența apelor hidrocarbonatace mixte, cu care iau contact atît la W cît și la E.

Elementele de raionare, prezентate pe hărțile anionilor și cationilor, au fost transpusă pe harta complexă de raionare hidrochimică (pl IV). Pe baza acestei hărți se poate stabili tipul de mineralizare al apelor naturale pentru orice punct al regiunii studiate, după principiul anionilor și subordonat, al cationilor dominantă.

Revenim asupra legăturilor genetice dintre apele freatice, fluviatile și lacustre, evidențiate pe această hartă, după analiza problemelor legate de mineralizarea lacurilor.

#### MINERALIZAREA LACURILOR

Lucrarea lui P. Petrescu (1940) și, mai ales, a lui E. Liteanu și C. Ghenea (1962) epuizează, în bună parte, discuțiile legate de caracterul și originea mineralizării lacurilor așezate pe malul stîng al Buzăului.

Folosind materialul analitic publicat de acești autori, precum și datele Anuarului Hidrologic C.S.A. (1955, 1957), am redeterminat tipul de mineralizare al apelor lacustre, încadrînd astfel analizele respective în sistemul de clasificare folosit în lucrarea de față (pl. VIII și tabelul comparativ 4).

Pe baza tabelului 4 se poate constata că, în funcție de criteriile de clasificare folosite în cazul celor două scheme de sistematizare, apele lacurilor se vor încadra în tipuri de mineralizare diferite.

Astfel lacurile, care după criteriile de clasificare ale lui V. A. Sulini, aparțin tipului de mineralizare bicarbonatată (balta Costei și balta Jirlău), pe baza schemei de sistematizare a lui K. V. Filatov se vor încadra în categoria apelor clorurate-hidrocarbonatace-sulfatace (deci clorurate mixte), iar lacurile atribuite tipului sulfatată (balta Ciineni,



TABELUL 4

Nr. crt.	Denumirea lacului	Nr-ul probelor de apă	Mineralizarea totală, în g/kg	Mineralizarea totală mediu, în g/kg	Tipul mineralizării		
					E. Liteanu și C. Ghenea (1962), după clasificarea lui V. A. Sulin	P. Marosi, după clasificarea modificată a lui K. V. Filatov	Tipul mineralizării, după majoritatea analizelor
1	Balta Costei	2	7,28— 9,24	8,26	bicarbonatat sodic	clorurat-hidrocar- bonatat-sulfatat sodic	—
2	Balta Nisi- purile	1	3,51—	3,51	—	clorurat sodic- magnezian	—
3	Balta Jirlău	7	3,02— 7,19	5,46	bicarbonatat sodic	clorurat-hidrocar- bonatat-sulfatat sodic	—
4	Balta Glineni	2	36,07— 46,59	41,33	sulfatat sodic	clorurat-sulfatat sodic	—
5	Balta Amara	10	2,96— 30,77	9,94	sulfatat sodic	clorurat-sulfatat sodic	1 analiză cu M 2,95g/kg, SCl— NaMg. 1 analiză cu M 3,18 g/kg, SCl— Na
6	Balta Albă	5	13,55— 22,31	19,93	sulfatat sodic	clorurat sodic	—
7	Balta Ciulnița	2	7,63— 7,86	7,75	sulfatat sodic	sulfatat-clorurat- hidrocarbonatat sodic-magnezian	—

Observație: După E. Liteanu și C. Ghenea, în cazul în care clasificarea se bazează pe diagrama lui Tolstihin, apele lacurilor cu  $M > 2\text{g}/\text{kg}$  se încadrează în tipul clorurat-sulfatat predominant sodic. Dacă  $M$  rămâne sub  $2\text{g}/\text{l}$ , apele lacustre vor aparține tipului bicarbonatat precum și calcic-magnezian.



balta Amara și Balta Albă) vor fi repartizate în tipul clorurat-sulfatat și pur clorurat (Balta Albă). Numai în cazul bălții Ciulnița vom obține, pe baza celor două scheme de clasificare, rezultate convergente : în locul tipului sulfatat pur, apele vor apartine tipului sulfatat mixt (clorurat-hidrocarbonatat).

În ceea ce privește compoziția de cationi a apelor lacustre, constăările anterioare rămîn valabile ; toate lacurile aparțin tipului de apă pur sodică, cu excepția bălții Ciulnița, în care creșterea conținutului de  $Mg^{++}$  va determina caracterul intermediar al tipului de mineralizare (sodic-magnezian).

Trebuie să subliniem însă că, făcind abstracție de divergențele existente în privința determinării tipului de mineralizare, concluziile lui E. Liteanu și C. Ghenea privind originea și legitățile de formare ale mineralizării lacustre rămîn, totuși, valabile și în cazul raionării hidrochimice întocmite de noi.

Astfel se justifică afirmația lor, după care „pentru definirea tipului de lac sărat din Cîmpia Română orientală, . . . , echilibrul salin al compoziției chimice” (deci tipul de mineralizare a apelor lacustre, care arată o stabilitate remarcabilă) este mult mai important, decât „gradul de mineralizare totală, care este influențat de aporturile de ape meteorice sau superficiale în depresiunea lacustră”.

Remarcăm, în privința oscilațiilor mineralizării totale, rolul Buzăului, ale cărui ape, cu ocazia viiturilor mari, pătrund în bazinele lacustre prin corpul digurilor naturale de nisip (prin infiltrație) și prin canalele artificiale de drenaj, săpate între lacurile și albia rîului (balta Jirlău, balta Ciulnița, balta Nisipurile).

Scăderea mineralizării totale a apelor lacustre, cauzată de pătrunderea apelor fluviatile (factor temporar), nu va afecta, decât într-o măsură neînsemnată, tipul de mineralizare al lacului, determinat de factori genetici cu caracter permanent, cum ar fi litologia bazinului hidrografic a lacului, caracterul alimentării subterane și procesele autohtone de hidrometamorfizare. Aceste din urmă procese se desfășoară în cadrul bazinului lacustru și sunt determinate, în ultimă instanță, de factorii hidrometeorologici, precum și de condițiile batimetriche ale lacului.

În altă ordine de idei trebuie să arătăm, că pe cîmpia Buzăului gradul și tipul de mineralizare a lacurilor învecinate arată deseori variații mari. De asemenea s-a constatat, că mineralizarea lacului se deosebește



în multe cazuri de mineralizarea apelor freatiche cantonate în depozitele superficiale ale cîmpilor limitrofe<sup>13)</sup>.

E. Liteanu și C. Ghenea au explicat acest fenomen prin caracterul litologic și hidrochimic heterogen al bazinelor hidrografice (superficiale și subterane), care asigură alimentarea bazinului lacustru propriu-zis. Alimentarea lacurilor este în primul rînd subterană, realizată prin infiltrarea apelor freatiche. Deci există o legătură hidraulică directă între orizontul freatic și bazinul lacustru, orizontul freatic fiind drenat de către lac.

Totodată compoziția chimică a apelor lacustre este atât de diferită față de mineralizarea apelor freatiche, încît, după autorii mai sus citați, nu pot fi stabilite relații precise între ele. Acest fapt se explică, înainte de toate, prin procesele intensive de metamorfozare ale apelor, în momentul pătrunderii lor din orizontul freatic în bazinul lacustru. Transformarea survenită în echilibrul salin al apelor este declanșată de pierderea CO<sub>2</sub> liber și, ca urmare, de descompunerea bicarbonaților prezenti în apele freatiche. Acest proces atrage după sine precipitarea CaCO<sub>3</sub> pe fundul lacului și evoluția mineralizării spre tipul sulfatat sau chiar clorurat. Bine înțeles, aceste transformări sunt însotite de creșterea pronunțată a salinizării lacustre în urma evaporației intensive ce are loc de pe suprafața lacului în condițiile unui regim climatic caracterizat prin umiditate deficitară.

Pornind de la constatările lui E. Liteanu și C. Ghenea, încercăm să detalicăm și să precizăm anumite laturi ale ideilor de mai sus, mai ales în ceea ce privește legătura genetică teritorială care există între tipul de mineralizare al apelor freatiche și lacustre.

Astfel, trebuie să menționăm, că folosind clasificarea lui K. V. Flatov pentru reconsiderarea tipului de mineralizare al apelor lacustre, dispare caracterul „străin” al mineralizării lacustre, față de cea a apelor freatiche.

În această concepție, salinitatea lacurilor apare ca derivatul firesc al mineralizării apelor freatiche, luînd naștere prin evoluția normală a acestora din urmă, în condițiile specifice ale bazinelor lacustre semiedoreice.

<sup>13)</sup> Această constatare rămîne valabilă chiar și în cazul, cînd nu ținem cont de acele puncte izolate ale litoralului lacustru, în care s-au descoperit ape dulci, hidrocarbonatace (de ex. comuna Plăsoiu, pe malul bălăii Amara și alte puncte). Originea acestor mineralizări a fost explicată de E. Liteanu și C. Ghenea (1962) prin existența lentilelor nisipoase aluviale sau eoliene, izolate de restul orizontului freatic și caracterizate printr-un drenaj intensiv, determinat de nivelul scăzut al bazei de eroziune (nivelul apei din lacul învecinat).

Caracterul mineralizării lacustre se va încadra, în linii mari, în limitele raioanelor hidrochimice ale apelor freatiche, dezvoltate sub influența proceselor de salinizare continentală, iar trăsăturile particulare ale salinizării lacurilor pot fi explicate, pe de o parte, prin condițiile locale de alimentare, asigurate de caracterul principalilor curenti freatici și, pe de altă parte, prin legitățile regimului hidrochimic intern al acestor bazine lacustre.

În consecință, evoluția progresivă a mineralizării lacustre față de salinizarea apelor freatiche și diferențele ce există între gradul și caracterul mineralizării bazinelor lacustre învecinate, le putem explica prin următorii factori principali :

a) Procesele de evaporare, care se desfășoară mult mai intensiv prin suprafața liberă a lacurilor, decit în condițiile subzonei capilare și ale mediului poros, nesaturat cu apă (zona de aeratie), care separă oglinda apelor freatic de atmosfera liberă.

b) Existenta, sau lipsa legăturii dintre bazinele lacustre și curentul freatic al apelor puternic salinizate, care se scurg dinspre rîul Rîmnic prin coridoarele de alimentare, conturate de-a lungul văilor părăsite.

Variațiile intensității alimentării bazinelor lacustre prin această cale sunt în funcție de permeabilitatea depozitelor aluviale, care colmatează albiile vechi ale Rîmnicului, de legătura văilor părăsite cu albia actuală a rîului și, nu în ultimă instanță, de influența apelor freatic ale spațiilor interfluviale, care transformă pe parcurs caracterul salin inițial al apelor fluviatile, pe măsură ce ele înaintează spre bazinele lacustre.

c) Procesele autohtone de metamorfozare a mineralizării apelor lacustre, desfășurate în interiorul bazinului lacustru, care au fost descrise în lucrarea mai sus citată a lui E. Liteanu și C. Ghenea.

Ținând cont de cele de mai sus, trăsăturile principale ale mineralizării lacurilor din regiunea cercetată pot fi explicate prin următoarele :

În legătură cu afirmația noastră anterioară despre poziția normală a mineralizării lacustre față de raioanele hidrochimice zonale ale apelor freatiche, menționăm, că lacurile se întind în zona limitrofă dintre raioanele hidrochimice ale apelor freatiche marcate prin valorile „M” < 3 și, respectiv, > 3 g/kg. Această limită de raionare (izolinia 3 g/kg) coincide, în general, cu litoralul de NW și W al lacurilor, iar în cîmpurile înalte care despart bazinele lacustre învecinate, mineralizarea apelor freatic se ridică peste 3, sau chiar peste 5 g/kg.



Comparind mineralizarea lacurilor cu mineralizarea apelor freatic din cîmpiiile limitrofe, bazinile lacustre se pot încadra în două grupe :

a) Balta Nisipurile, balta Jirlău și balta Ciulnița au o legătură mai bine exprimată cu rîul Buzău, fie prin filtrație naturală, fie prin canalele artificiale, prin care apele slab mineralizate ale rîului pătrund cu ocazia viiturilor mari în bazinile lacustre. Tot prin această cale se asigură drenarea apelor lacustre spre valea fluviatilă în perioadele seetoase. În consecință, concentrația sărurilor în aceste lacuri nu se va ridica peste valorile gradului de mineralizare zonală a orizontului freatic, dezvoltat în cîmpiiile limitrofe cu lacurile.

Astfel, mineralizarea apelor freatic din jurul lacului Balta Nisipurile se ridică la aceeași valoare cu mineralizarea lacustră ( $M\ 3-5\ g/kg$ ). Balta Jirlău, așezată la limita raioanelor de  $M\ 3-5$  și respectiv,  $> 5,0\ g/kg$ , are o mineralizare medie de  $5,46\ g/kg$ , iar Balta Ciulnița de asemenea se încadrează armonios în limitele raionului hidrochimic corespunzător al apelor freatic (M  $5-8\ g/kg$ ).

b) Restul lacurilor (balta Costei, balta Cîinenilor, balta Amară și Balta Albă) au o legătură mai slabă și, probabil, unilaterală cu rîul Buzău. Trebuie să admitem filtrarea moderată a apelor lacustre spre albia Buzăului, dar viiturile mari ale rîului sunt probabil oprite de digul natural al bazinelor lacustre. Așa se întimplă, că salinitatea medie a acestor lacuri crește, în perioade lungi de mai mulți ani (chiar cu perioade de zeci și sute de ani) în urma predominanței evaporării față de precipitații și astfel, mineralizarea lor totală atinge valori  $> 8$ , sau chiar zeci de  $g/kg$ , cu toate că ele sunt alimentate de ape freaticice a căror mineralizare se încadrează în limitele  $1-5$  sau în orice caz,  $< 8\ g/kg$ .

Pozitia zonală a lacurilor devine evidentă prin prisma caracterului mineralizării, care se încadrează perfect, în majoritatea cazurilor, în zonele hidrochimice corespunzătoare ale apelor freaticice.

Astfel tipul clorurat mixt, respectiv pur clorurat, al bălții Costei și, bălții Nisipurile corespunde cu mineralizarea apelor freaticice din jurul lor deci aceste lacuri au din punct de vedere hidrochimic o poziție intrazonală.

Mineralizarea bălții Jirlău și a bălții Cîinenilor la fel corespunde cu tipul de mineralizare a zonei hidrochimice freaticice (clorurat mixt și clorurat intermedian), dar bazinul lor este flancat dinspre N de zona de răspândire a apelor freaticice sulfatate și deci, aceste lacuri au o poziție periferică în cadrul zonei clorurate a apelor freaticice.

Apele sulfatate mixte ale bălții Ciulnița au, de asemenea, o poziție normală, bazinul lacustru fiind situat la limita dintre zona apelor freaticice hidrocarbonatate și a celor clorurate.

Balta Amara și Balta Albă au, în schimb, o așezare azonală, prima fiind încunjurată dinspre N, W și S de zona apelor freaticе sulfatare, având legătură directă cu zona apelor clorurate numai prin litoralul de E; iar a doua fiind amplasată în corridorul îngust al văii Boldului, este flancată la N de ape hidrocarbonatate, iar la S de ape sulfatare. Este evident, că tipul pur clorurat al apelor Bălții Albe este determinat de aportul apelor clorurate de origine fluviatilă, care se canalizează dinspre lunca râului Rîmnic prin corridorul văii Boldu și reprezintă sursa principală de alimentare a Bălții Albe.

Balta Amară, așezată într-un golf al cîmpului de răspîndire a apelor clorurate, care pătrunde departe spre W în zona de dezvoltare a apelor sulfatare, primește alimentarea principală prin apele sulfatare-clorurate-hidrocarbonatate ale corridorului Iazu Sec–Buzoelu. Aceste ape devin clorurate-sulfatare în momentul pătrunderii lor în bazinul lacustru, datorită proceselor de metamorfozare descrise de E. Liteanu și C. Ghenea. În general, în toate cazurile, cînd bazinele lacustre sunt limitate dinspre W și N, deci din direcția principală a alimentării, de ape freaticе cu o mineralizare „străină” și mai puțin evoluată decît mineralizarea lacurilor, caracterul clorurat al apelor lacustre se datorește, pe lîngă factorii locali, mai ales proceselor de metamorfozare specifice mediului lacustru. Aceste procese determină, în ultimă instanță, coincidența limitei raioanelor hidrochimice „S” și „Cl” (și local „H” și „S”) cu litoralul de W și N al lacurilor.

Prin prisma celor arătate mai sus, devine clar rolul coridoarelor de alimentare (superficială și freatică) și, deci, influența indirectă a apelor Rîmnicului asupra evoluției mineralizării lacustre.

În lipsa unei astfel de alimentări (balta Nisipurile și balta Cîinenilor), tipul de mineralizare corespunde perfect cu tipul salinizării zonale a apelor freaticе.

Balta Costei și balta Jirlău, alimentate prin bazine hidrografice independente (sau aproape independente) de valea Rîmnicului<sup>14)</sup>, prin caracterul anionilor predominanți secundari și accesori, prezenți în apa lacustră clorurată, rămîn chiar la o etapă inferioară față de evoluția salinizării zonale a apelor freaticе din jurul lor (tip „ClHS”, față de cel „ClSH” al apelor freaticе).

<sup>14)</sup> Bazinele lor hidrografice colectează apele de pe pantă de S a crestei și piemontului pericarpatic și nu iau contact cu valea actuală sau cu albiile vechi ale Rîmnicului, cu excepția unui sector restrîns al Văii Mari.

Această anomalie s-ar putea explica prin influența apelor freaticе hidrocarbonatate ale piemontului, transportate în bazinul lacustru prin albia văii Costeiului și Văii Mari.

Numai în compoziția de cationi a Bălții Jirlău se poate recunoaște (?) influența slabă a corridorului Rubla-Ziduri, exprimată prin apariția apelor lacustre pur sodice, față de apele magneziene mixte și clorurate intermediare ale orizontului freatic, dezvoltat în zona litoralelor lacustre.

Caracterul sulfatat mixt al bălții Ciulnița s-ar putea explica, pe lîngă factorii zonali și procesele de metamorfozare, și prin influența apelor hidrocarbonatate mixte ajunse în bazinul lacustru prin corridorul Niculești-Vilcele.

În cazul bălții Amara și Bălții Albe, influența coridoarelor de alimentare se manifestă cel mai evident; caracterul azonal al mineralizării lor se datorează, înainte de toate, aportului apelor clorurate venite dinspre valea Rîmnicului, prin valea Infundu și valea Boldu.

#### PROFILELE HIDROGEOCHIMICE

În completarea hărților de raionare hidrochimică au fost întocmite cinci profile-diagrame hidrogeochimice în sectoarele cele mai tipice ale cîmpiei interfluviale (fig. 4—8), prin care devine și mai evidentă interacțiunea mineralizării apelor de origine freatică, fluvială și lacustră.

Fiecare profil-diagramă este compus din profilul hidrogeologic propriu zis (a), diagrama mineralizării totale (b) și diagrama caracterului mineralizării (c), toate fiind întocmite la scară egală.

1. Profilul hidrogeologic (a) prezintă așezarea oglinziei apelor freaticе față de relieful terenului, precum și legăturile hidraulice dintre orizontul freatic, albia rîurilor și bazinile lacustre. Ele reflectă dezvoltarea zonală a apelor freaticе în structura piemontană și în cîmpia premontană, după cum s-a arătat și într-o lucrare anterioară (P. M a r o s i, 1963 b).

2. Curba mineralizării totale („M”) a apelor freaticе (b) a fost prezentată pe baza valorilor conținutului salin, exprimate în g/l.

Din analiza curbelor se poate deduce, că în sectoarele mari ale profilelor, mineralizarea totală a apelor freaticе se ridică treptat, printr-o urcare lentă a curbei dinspre piemont spre interiorul cîmpiei premontane, paralel cu direcțiile principale ale curentului freatic. Este evident, că această creștere treptată a valorilor „M” este determinată de intensificarea proceselor de salinizare continentală dinspre periferie spre interiorul cîmpiei. Cu alte cuvinte, în orice punct al profilului hidrogeologic, mineralizarea de bază a apelor freaticе este determinată de procesele intime ce



se desfășoară în orizontul acvifer între apele în circulație și rocile colectoare de apă, în dependență de cantitatea apelor de precipitații infiltrate direct de pe suprafață și de intensitatea evaporării prin zona de aeratie (factor

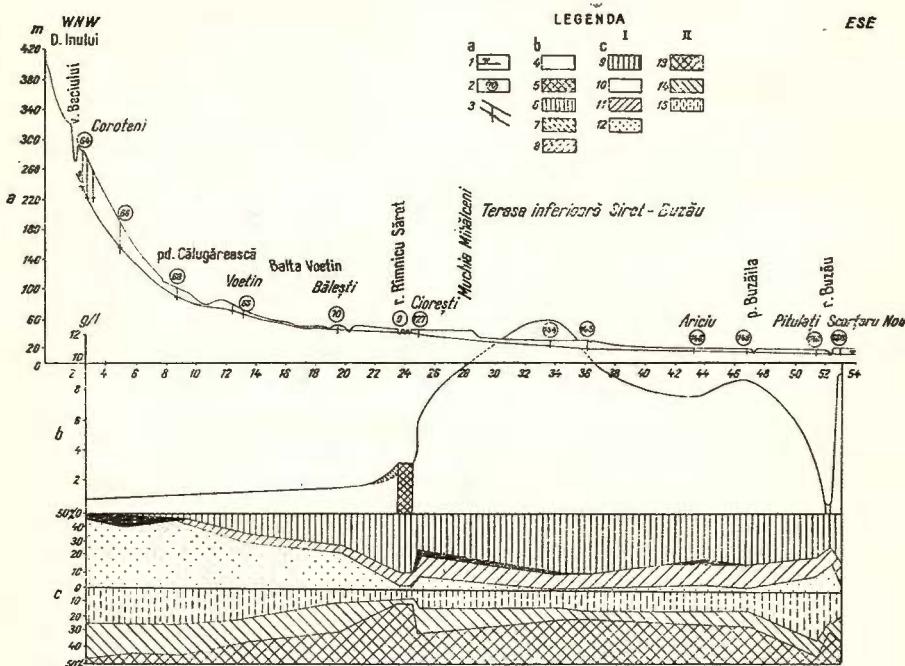


Fig. 4. — Profil-diagramă hidrogeochimică I—I. (vezi pl. I).

a) profil hidrogeologic. 1, nivelul apelor freatic; 2, analiză de apă; 3, fântină și foraj; b) diagrama mineralizării totale; 4, salinizare freatică autohtonă; 5, salinizare fluvială autohtonă; 6, salinizare lacustră autohtonă; 7, salinizare lacustră aliohtonă; 8, salinizare lacustră și lacu tro-fluvială-aliohtonă; c, diagrama caracterului mineralizației, după ionii dominanți : I, anioni : 9, Cl<sup>-</sup>; 10, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; 11, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; 12, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>; II, cationi : 13, Na<sup>+</sup>; 14, Mg<sup>++</sup>; 15, Ca<sup>++</sup>

Фиг. 4. — Гидрохимический профиль-диаграмма I—I (см. черт. I).

а) гидрохимический профиль. 1, уровень грунтовых вод; 2, анализ воды; 3, колодец и скважина. б) диаграмма общей минерализации; 4, автохтонное грунтовое засоление; 5, речное автохтонное засоление 6, озерное автохтонное засоление; 7, альлохтонное речное засоление 8, озерное и озерно-речное альлохтонное засоление; с. диаграмма характера минерализации, по преобладающим ионам. I, анионы 9, Cl<sup>-</sup>; 10, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; 11, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>; 12, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>; II, катионы 13, Na<sup>+</sup>; 14, Mg<sup>++</sup>; 15, Ca<sup>++</sup>

climatic). În consecință, în acest caz vom vorbi despre „mineralizarea (salinitatea) autohtonă a apelor freatic”, independentă de influența apelor provenite prin infiltrare laterală din diferite bazine colectoare, superficiale.

Ridicările bruste, aproape verticale ale curbei mineralizării totale, înregistrate la E și SE de Muchia Mihălceni, oglindesc gradul de salinizare autohtonă deosebit de ridicată a apelor freatici în limitele

terasei inferioare a Siretului. Menționăm, în același timp, scăderea bruscă, aproape verticală a curbei de mineralizare, ce se observă la marginea văii Buzăului, unde apele freatiche intră în contact direct cu apele fluviatice slab mineralizate (fig. 4, 5).

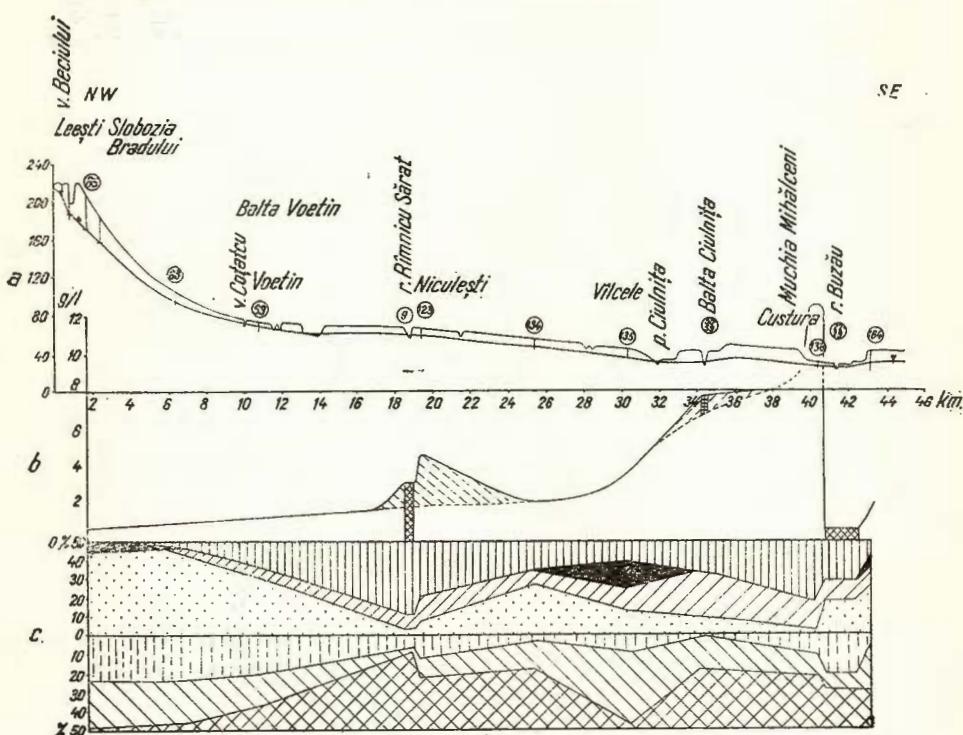


Fig. 5. — Profil-diagramă hidrogeochimică II—III (vezi pl. I; și legenda fig. 4).

Фиг. 5. — Гидрогохимический профиль-диаграмма II—II.  
(см. черт. I и легенду фиг. 4).

Coloanele mineralizării totale a râului Rimnic se ridică cu mult deasupra nivelului normal al curbei de salinizare freatică autohtonă. Atât în acest caz, cât și în cazul depresiunii provocate de albia Buzăului, se poate distinge sectorul albiei și patul major, în care mineralizarea apelor are origine „fluviatilă autohtonă”. În orice punct al albiei, „mineralizarea autohtonă” a râului va reprezenta, atât cantitativ, cât și calitativ, debitul chimic al râului, colectat pe cale subterană și superficială din întreg bazinul hidrografic, situat în amonte de punctul de observație.

Mineralizarea autohtonă a rîurilor suferă unele modificări în anumite sectoare ale regiunii studiate, în care rîul este alimentat de către apele orizontului freatic.

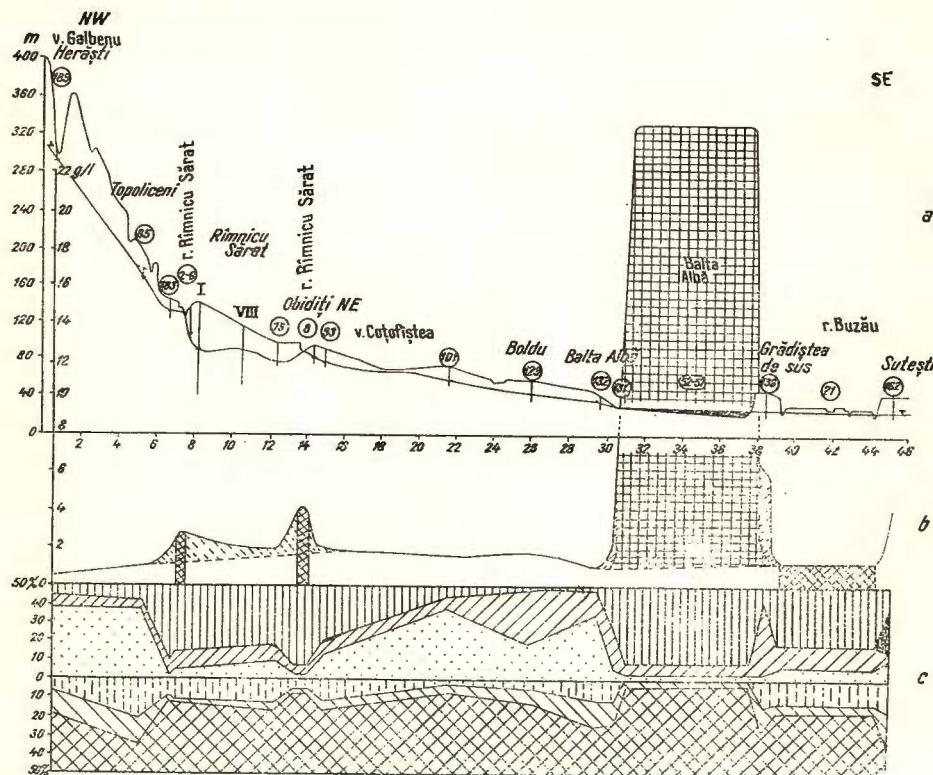


Fig. 6. — Profil-diagramă hidrogeochimică III—III (vezi pl. I și leg. fig. 4).

Фиг. 6. — Гидрохимический профиль-диаграмма III—III.  
(см. черт. I и легенду фиг. 4).

În zona limitrofă cu albia actuală și de-a lungul văilor vechi ale Rîmniciului, mineralizarea apelor freatică va arăta, sub influența apelor fluviatile pătrunse în orizontul acvifer, valori mai ridicate decât cele așteptate în urma mineralizării freatică autohtone, ceea ce va atrage după sine bombarea curbei de mineralizare totală. Dacă pe diagramă vom lega acele puncte proxime care reprezintă valorile normale crescînd ale salinității freatică autohtone printr-o linie care să evite anomaliiile abaterii mineralizării totale, cîmpul de valori izolat deasupra acestei linii va repre-

zenta valorile „salinizării fluviatice alohtone” a orizontului freatic<sup>15)</sup>. Astfel, în aceste sectoare ale profilului, mineralizarea totală a apelor freatică va reprezenta suma valorilor „M” ale mineralizării freatică autohtone și fluviatice alohtone.

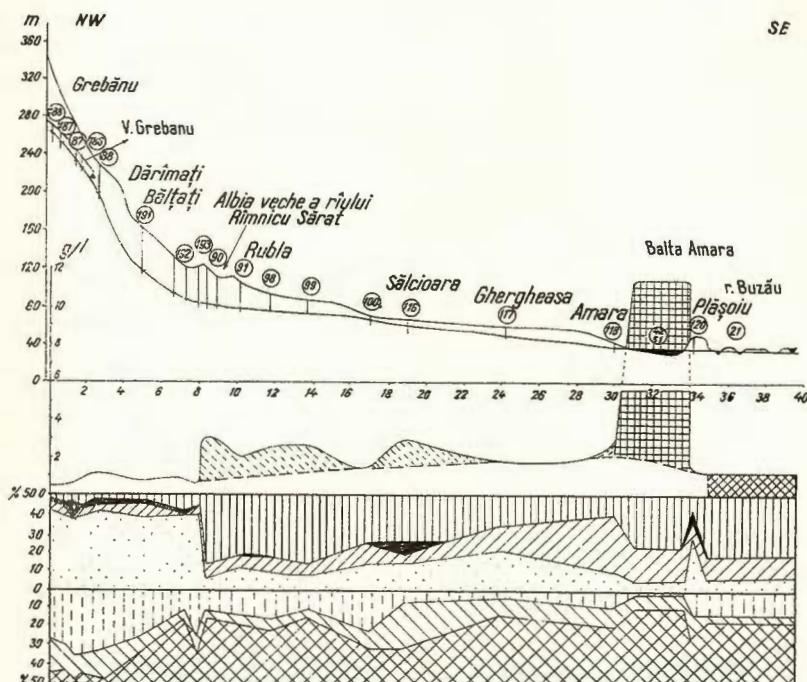


Fig. 7. — Profil-diagramă hidrogeochimică IV—IV (vezi pl. I și legenda fig. 4).

Фиг. 7. — Гидрохимический профиль-диаграмма IV—IV.  
(см. черт. I и легенду фиг. 4).

În cadrul bazinelor lacustre, unde curba „M” arată anomaliiile cele mai pronunțate, prin aceeași metodă ca mai sus, s-au putut separa valorile „mineralizării lacustre autohtone”, suprapuse valorilor salinității freatică provenite din orizontul acvifer care alimentează bazinul lacustru. În acest caz, mineralizarea lacurilor va fi egală cu suma valorilor „M” ale mineralizării freatică autohtone și lacustre autohtone.

<sup>15)</sup> Acest procedeu grafic de interpretare a diagramei „M” il folosim prin analogie metodică cu cel obișnuit în practica hidrologică pentru compartimentarea hidrografelor, cu scopul de a stabili elementele genetice componente (valorile cifrice ale resurselor de alimentare ale scurgerii superficiale) (B.I. Kudelin) 1949.

În sfîrșit, pe baza acelorași principii, au fost distinse pe cale grafică valorile „mineralizării lacustre și lacustro-fluviale ale ohotone”, suprapuse peste mineralizarea freatică autohtonă în unele sectoare restrânse ale litoralului lacustru și, mai ales, în zona de luncă cuprinsă între bazinele lacustre și albia rîului Buzău.

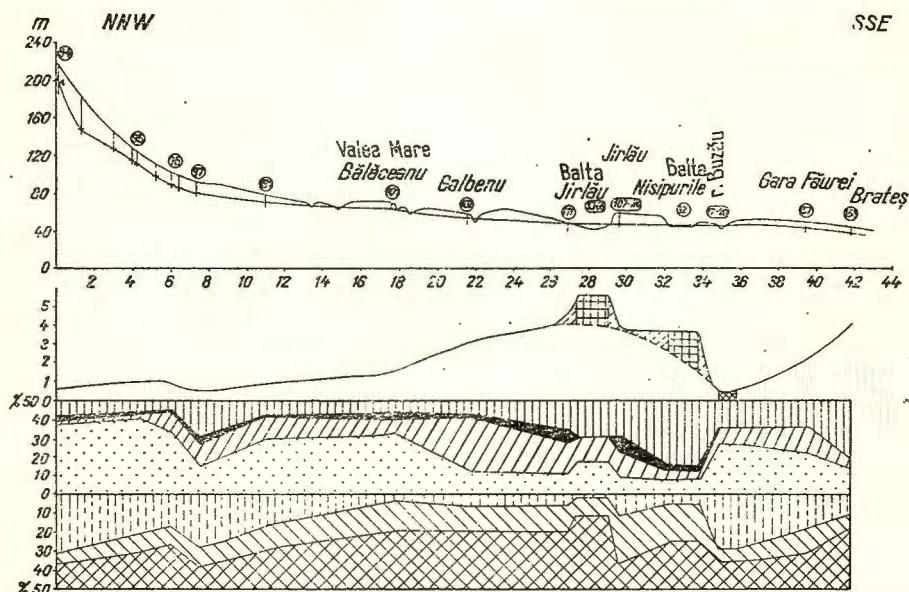


Fig. 8. — Profil-diagramă hidrogeochimică V—V (vezi pl. I și legenda fig. 4).

Фиг. 8. — Гидрохимический профиль-диаграмма V—V.  
(см. черт. I и легенду фиг. 4).

3. Diagrama caracterului mineralizării (%) a fost întocmită pe baza valorilor procentuale ale ionilor predominanți, raportate la suma anionilor și cationilor, egală cu  $50 + 50\%$ . Cu ajutorul acestei diagrame se pot urmări variațiile tipului de mineralizare și comportarea ionilor comprienți în evoluția echilibrului salin al apelor freatiche de-a lungul profilelor hidrogeologice, în funcție de variațiile mineralizării totale și de influența apelor de origine diferită (fluviale sau lacustre).

#### RAIONAREA GENETICĂ A APELOR DIN INTERFLUVIUL RÂMNICU SĂRAT-BUZĂU (CONCLUZII)

Pe baza hărților și profilelor mai sus analizate, prezentăm harta schematică de raionare genetică a apelor piemontului și cîmpiei premontane studiate (pl. V), care exprimă concluziile lucrării de față, obținute

prin racordarea datelor hidrochimice cu cele hidrogeologice, hidrografice, paleohidrografice și geomorfologice.

1. Pe hartă am separat subzona de scufundare (I), de efilare (II) și de rescufundare (III) a apelor freatici, conform principiilor zonalității hidrogeologice ale structurilor piemontane și premontane. Harta reprezintă, totodată, completarea teritorială a schișei publicate în 1963 și confirmă concluziile noastre prealabile cu privire la caracterizarea subzonei de rescufundare, dezvoltată în limitele cimpiei Buzăului (P. Mărosi, 1963 b). Ca o unitate aparte a fost separată terasa Siretului (IV), în cuprinsul căreia regimul stagnant al apelor freatici atrage după sine evoluția specifică a mineralizării lor.

2. Peste raioanele hidrogeologice zonale se suprapun elementele de raionare, separate pe baza criteriilor hidrogeochimice prezentate în lucrare.

a) În cadrul raionului de „mineralizare autohtonă” a apelor freatici, echilibrul salin al acestor ape se dezvoltă exclusiv sub influența proceselor de salinizare continentală. În cea mai mare parte a teritoriului studiat, apele freatici aparțin tipului de „mineralizare autohtonă”; salinizarea continentală este acel proces dominant, care determină evoluția echilibrului salin al apelor acumulate în curentul freatic piemontan și premontan. Toate celelalte tipuri genetice de mineralizare se suprapun, în cadrul teritoriului studiat, peste cîmpul de răspîndire al apelor, caracterizate prin „mineralizare freatică autohtonă”

b) Raionul de „mineralizare autohtonă fluviatilă” se limitează la albia și patul major al rîurilor Rîmnicul Sărat și Buzău.

c) Raionul de „mineralizare autohtonă lacustră” coincide cu bazinele lacustre propriu zise<sup>16)</sup>.

d) În anumite sectoare ale rîurilor studiate se pot constata unele modificări locale ale mineralizării autohtone fluviatile, determinate de caracterul apelor freatici, care alimentează surgereala superficială. În

<sup>16)</sup> Folosind termenii de „mineralizare fluviatilă” și „lacustră autohtonă” trebuie să subliniem, că prin ele nu dorim să izolăm evoluția mineralizării fluviatilă și lacustre de influența mineralizării freatici. Așa cum am subliniat și în capitolele precedente, mineralizarea fluviatilă în cazul de față este, „autohtonă” față de mediul freatic doar datorită faptului, că debitul chimic al rîului oglindește salinitatea freatică sumară a întregului bazin hidrografic și deci, are trăsături particulare față de mineralizarea apelor freatici ale piemontului și cimpiei premontane (sector limitat al bazinului hidrografic, așezat pe cursul inferior al rîului).

Mineralizarea lacustră capătă trăsături particulare față de curentul freatic, datorită proceselor de metamorfozare dezvoltate în bazinul lacustru.

Ambele mineralizări sunt însă genetic legate de mineralizarea freatică, principala lor sursă de alimentare.

aceste cazuri vom vorbi de „raioanele de influență pronunțată a mineralizării freaticе asupra mineralizării autohtone fluviatile”.

În cazul Buzăului, această influență se observă în sectorul limitrof cu lacurile de confluență (între balta Costei și Racovița), unde valoarea „M” se ridică peste valorile constatate în amonte și în aval de sectorul respectiv, iar tipul mineralizării obține caracter pur clorurat sodic.

În cazul Rîmnicului Sărăt, scăderea mineralizării totale în aval de Slobozia Mihălceni este determinată de aportul apelor freaticе dulci, care sosesc de pe pantele dealului Căpățîna-Gurguiata și diluează apele rîului, după ce au trecut prin bazinele mlaștinilor de la Voetinu.

Rezultatele analizelor arată, că acest curent freatic este independent de influență apelor fluviatilе аlohotone” înțelegem acele sectoare și coridoare ale spațiului interfluvial, în care apele puternic mineralizate ale rîului Rîmnic pătrund în orizontul freatic și determină apariția unor mineralizări freaticе mult mai evolute, decât acele la care ne-am așteptat pe baza zonalității hidrochimice. Teritorial, acest proces are loc în sectorul piemontan limitrof cu valea Rîmnicului (sectorul raportului hidraulic inversat, dezvoltat între Topliceni și Fotinu, prin ambele maluri ale rîului (P. Marosi 1963 a)), precum și de-a lungul văilor vechi ale Rîmnicului (valea Boldului, valea Infundu, corridorul Rubla-Ziduri și corridorul Niculești-Vîlcele ?), urmărind limitele vechilor lunci colmatate.

e) Sub „raionul de influență al mineralizării fluviatile аlohotone” înțelegem acele sectoare și coridoare ale spațiului interfluvial, în care apele puternic mineralizate ale rîului Rîmnic pătrund în orizontul freatic și determină apariția unor mineralizări freaticе mult mai evolute, decât acele la care ne-am așteptat pe baza zonalității hidrochimice. Teritorial, acest proces are loc în sectorul piemontan limitrof cu valea Rîmnicului (sectorul raportului hidraulic inversat, dezvoltat între Topliceni și Fotinu, prin ambele maluri ale rîului (P. Marosi 1963 a)), precum și de-a lungul văilor vechi ale Rîmnicului (valea Boldului, valea Infundu, corridorul Rubla-Ziduri și corridorul Niculești-Vîlcele ?), urmărind limitele vechilor lunci colmatate.

f) Sectoarele restrânse, cu caracter predominant de luncă, situate între bazinile lacustre și albia Buzăului, le separăm sub denumirea de „raion de influență a mineralizării аlohotone mixte lacustrо-fluviatile”, pe baza considerentelor prezentate cu ocazia analizei mineralizării lacustre.

3. Din analiza efectuată în lucrarea de față reiese, că în cadrul raionului studiat, legăturile apelor freaticе cu scurgerea superficială sunt foarte complicate și rolul celor două rîuri în formarea și dezvoltarea echilibrului salin al apelor freaticе din cîmpia interfluvială este diametral opus.

Astfel, apele Rîmnicului participă activ la creșterea mineralizării orizontului freatic (în raioanele mai sus precizate) și rîul își pierde o bună parte a debitului prin ambele maluri ale albiei. Numai în aval de Slobozia

Mihălceni se restabilește echilibrul hidraulic normal între nivelul rîului și al orizontului freatic, proces exprimat prin scăderea mineralizării totale a Rîmnicului.

În schimb, apele slab mineralizate ale Buzăului vor dilua apele freaticе numai într-o zonă îngustă de luncă, datorită raportului hidraulic normal (drenarea apelor înspre rîu), ce se menține pe malul stîng al rîului între orizontul freatic și albie. Buzăul aproape nu participă la formarea echilibrului salin al apelor freaticе, iar salinitatea lui arată o tendință de slabă creștere, datorită aportului de ape freaticе puternic mineralizate, care se scurg dinspre cîmpia și lacurile limitrofe cu malul nordic al rîului.

4. Comparînd zonele hidrogeologice (pl. V) cu elementele raionării hidrogeochimice (pl. I, II, IV), se pot constata următoarele :

a) Subzona piemontană de efilare a apelor freaticе (linia de izvoare) coincide, în general, cu izolinia de 1,5 g/l a mineralizării totale. Subzona de scufundare (raionul de formare a curentului freatic) se caracterizează prin prezența apelor freaticе slab mineralizate ( $<1,5$  g/l), pe cînd în subzona de rescufundare, mineralizarea freatică se ridică peste valoarea mai sus arătată, cu tendință de creștere spre E, SE și S. Excepție face doar raionul limitrof cu valea Rîmnicului, în care, sub influența salinizării fluviatilе alohtone, mineralizări de 1,5–3,0 g/l apar deja în amonte de subzona de efilare a apelor freaticе.

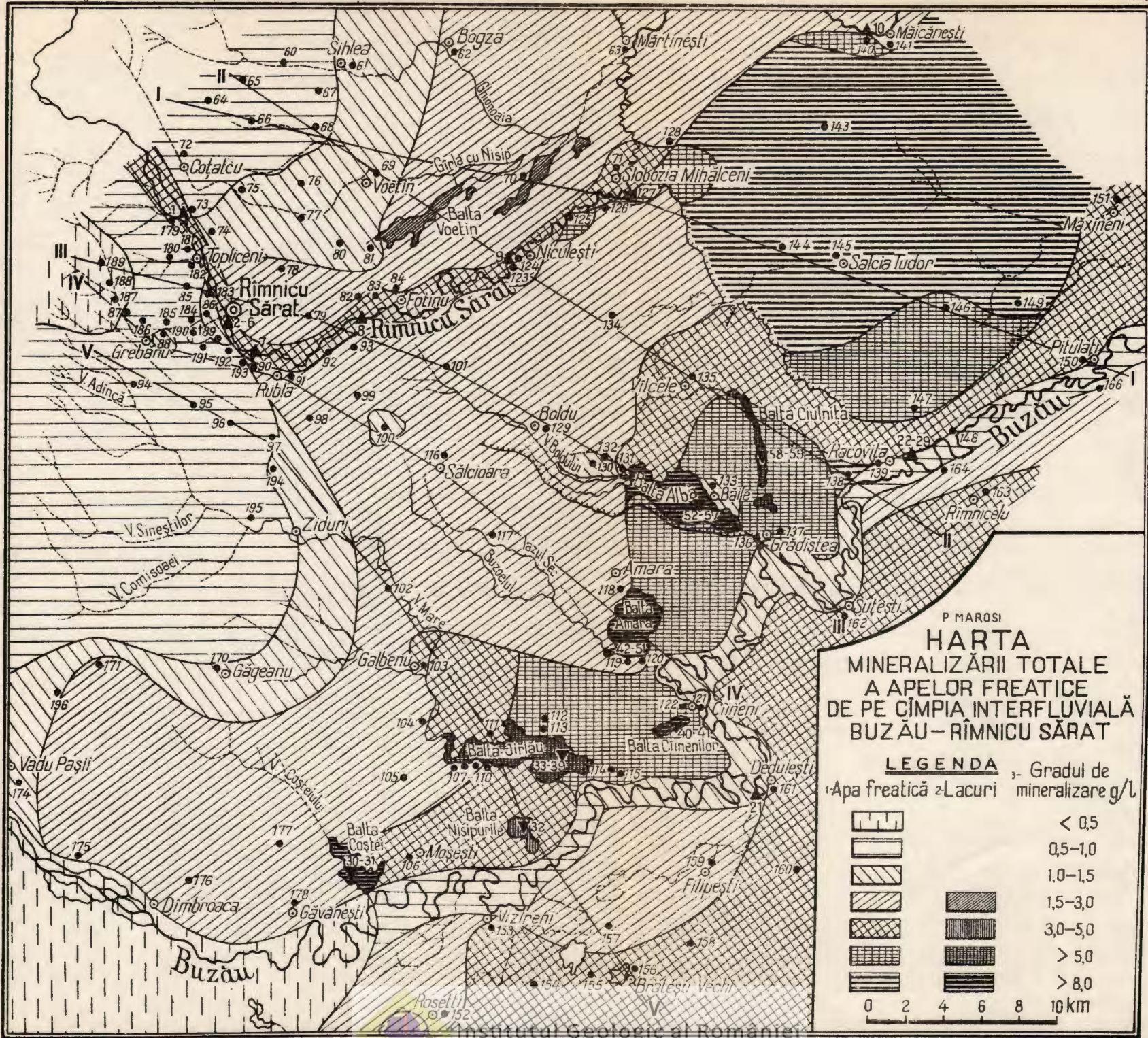
b) În ceea ce privește raportul tipului de mineralizare al apelor freaticе față de poziția subzonelor hidrogeologice, menționăm, că, făcînd abstracție de coridoarele de influență ale salinizării fluviatilе alohtone, apele freaticе hidrocarbonatate pătrund departe spre E, dincolo de subzona de efilare și ajung pe cîmpia dintre Balta Albă și balta Ciulnița în apropierea imediată a rîului Buzău. Această situație subliniază dezvoltarea relativ slabă a proceselor de salinizare continentală în evoluția mineralizării autohtone a apelor freaticе, ceea ce este în concordanță perfectă cu valorile relativ reduse ale coeficientului de ariditate, caracteristice teritoriului studiat.

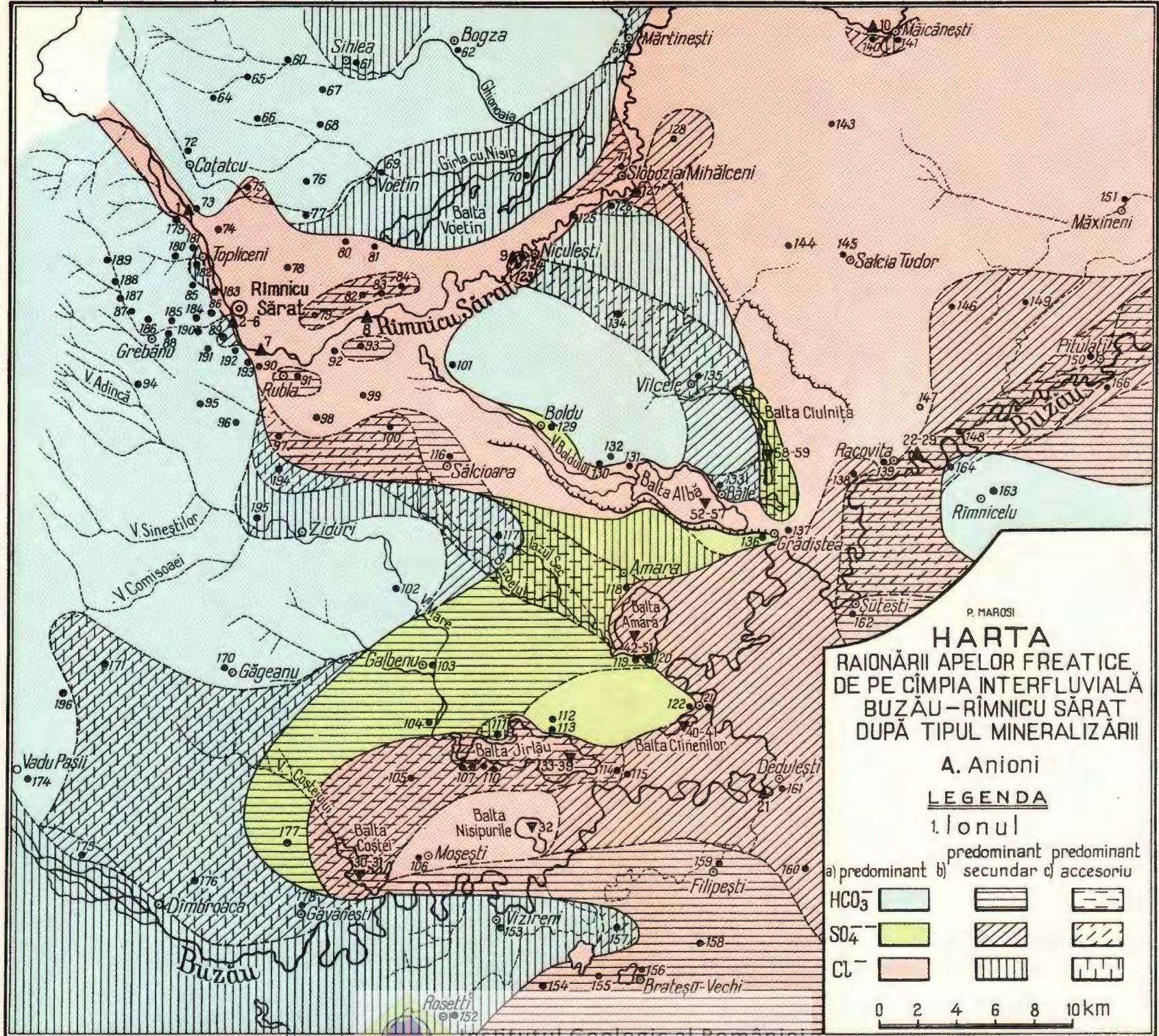
5. Prin analiza legăturilor dinamice, care există între cele trei tipuri de bază ale apelor naturale de origine continentală, am încercat să clarificăm acele legități genetice principale, care determină dezvoltarea regimului hidrochimic al cîmpiei interfluviale studiate. Dorim, ca prin metodele și principiile prezentate în această lucrare, să contribuim la rezolvarea unor probleme asemănătoare, care s-ar putea ivi în alte sectoare piemontane și premontane ale Cîmpiei române orientale, cum ar fi interfluviul Buzău-Călmățui, gura văii Teleajenului, conul de dejecție al Prahovei, cîmpia Rîmnei și altele.

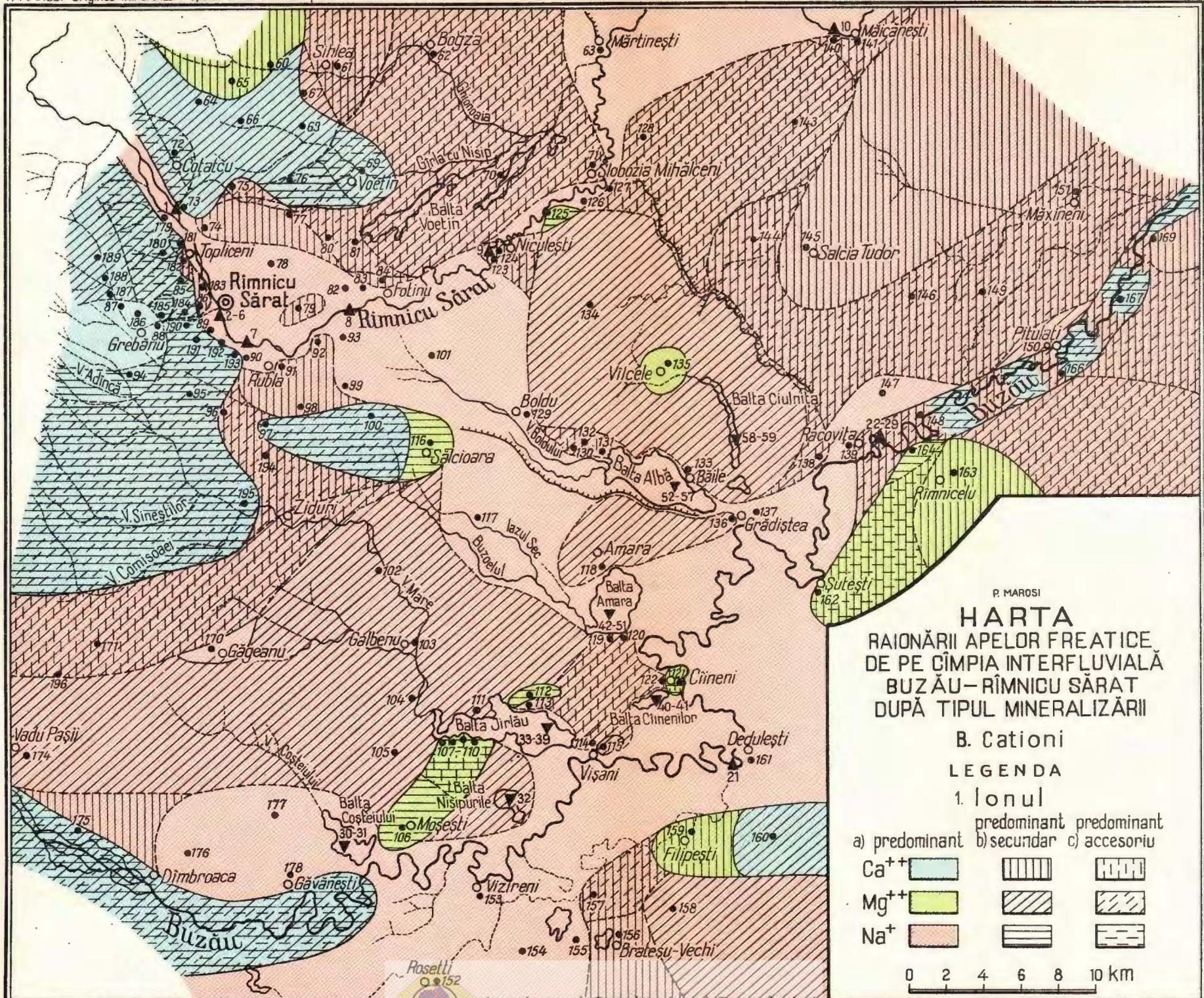
## BIBLIOGRAFIE

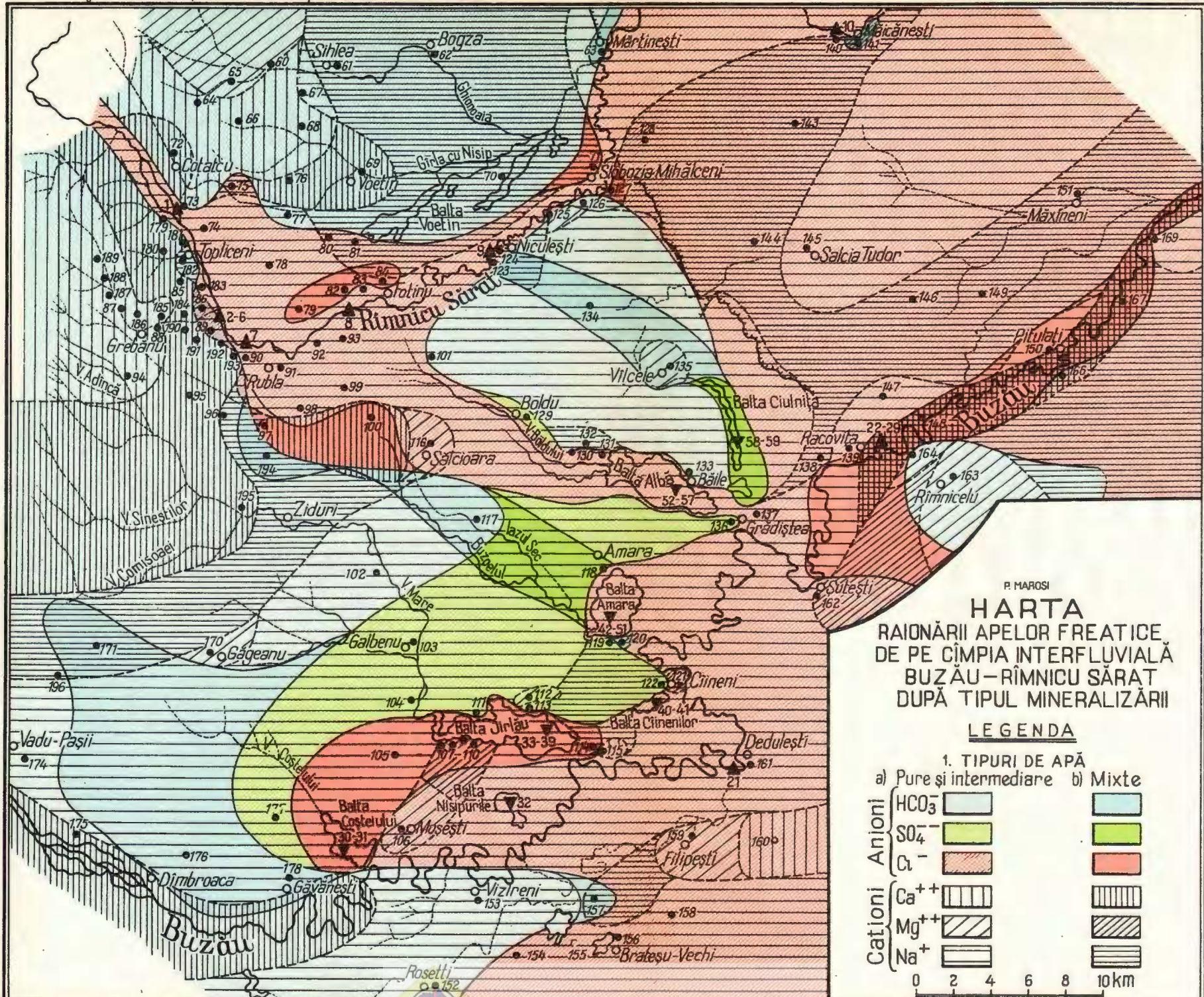
- Cădere R., Enea I., Constantinescu T., Rădulescu M., Neamțu V., Mironescu C. (1964) Considerațiuni hidrogeologice privind apele subterane din bazinul hidrografic Siret. *Studii de hidrogeologie*. II. C.S.A., I.S.C.H. pp. 9–47. București.
- Ciocirlă R. (1957) Hidrogeologie. Editura Tehnică. București.
- Croitoru M., Mamulea A., Pricăjan A. (1964) Hidrogeologie și geologie tehnică. Editura didactică și Pedagogică. București.
- Filatov K. V. (1948). O graficeskom izobrajenii himiceskikh analizov vod. *Trudi Labor. Ghidrogeol. problem. AN. SSSR*. III. Edit. AN. SSSR. pp. 114–122. Moskva Leningrad.
- Florean N. (1961) Interpretarea rezultatelor analizei chimice a apelor freaticice în scopuri pedogenetice și ameliorative. *Probleme agricole*. XIII, 7, pp. 45–51. București.
- Grigorev A. A., Budiko M. I. (1959) Klassifikacija klimatov SSSR. *Izvestia AN. SSSR seria Gheografeskaja* 3. Edit. AN. SSSR. pp. 3–19, Moskva. (Vezi traducere în *Anal. Rom. Sov. geol-geogr.*, 4, 1959, pp. 104–124).
- Kamenski G. N. (1949) Zonalnosti gruntovih vod i pocivenno-gheograficeskie zoni. *Trudi Labor. Ghidrogeol. Problem. AN. SSSR*. VI. pp. 5–21. Edit. AN. SSSR. Moskva, Leningrad.
- Kamenski G. N. (1954) Ghidrogeohimiceskaia zonalnosti v raspredelenii podzemnyh vod. *Trudi MGRI*, XXVI, Gosgheollehizdat. pp. 65–74. Moskva.
- Kamenski G. N., Tolstihina M. M., Tolstihin N. I. (1959) Ghidrogeologhia SSSR, pp. 17–30. Gosgheollehizdat. Moskva
- Keilhack K. (1935) Podzemnie vodi. ONTI–NKTR. SSSR., pp. 283–293. Moskva. Leningrad. (Traducere din originalul german : Lehrbuch der Grundwasser – und Quellenkunde, II. Aufl. Berlin).
- Kudelin B. I. (1949) Ghidrogeologhiceskii analiz i metodi opredelenia podzemnogo pitania rek. *Trudi Labor. Ghidrogeol. Problem. AN. SSSR*. V. Edit. AN. SSSR. Moskva, Leningrad.
- Lange O. K. (1947) O zonalnom raspredelenii gruntovih vod na territorii SSSR. *Ocerki po reg. ghidrogeol. SSSR. – Mat. k pozn. gheol. stroenia SSSR. Novaia seria vtp* 8. (12), Moskva.
- Lange O. K. (1949) Ggeomorfologhia i gruntovie vodi. *Trudi Labor. Ghidrogeol. Problem. AN. SSSR* II, Edit. AN SSSR. pp. 72–80. Moskva, Leningrad.
- Lange O. K. (1937) Ferganskaia kotlovina. Gheologhia Uzbekskoi SSR. I, ONTI, pp. 449–472. Moskva, Leningrad.
- Liteanu E. (1961) Cercetări geologice și hidrogeologice în Câmpia Română de NE. *Com. Geol. Stud. tehn. econ. seria E (Hidrogeologie)* 5, pp. 5–40. București.
- Liteanu E., Ghenea C. (1962) Relații hidrogeologice și hidrogeochimice între apele freaticice și apele lacurilor din Câmpia Română Orientală. *Acad. R.P.R. Studii și cercetări geologice*. VII, 2, pp. 275–317. București.
- Liteanu E., Pricăjan A. (1961) Cîteva date asupra provenienței ionilor „brom” și „iod” din lacurile sărate ale Cimpiei Române Orientale. *Com. Geol. Studii tehn. econ. Seria E (Hidrogeologie)*, 5, pp. 107–113. București.

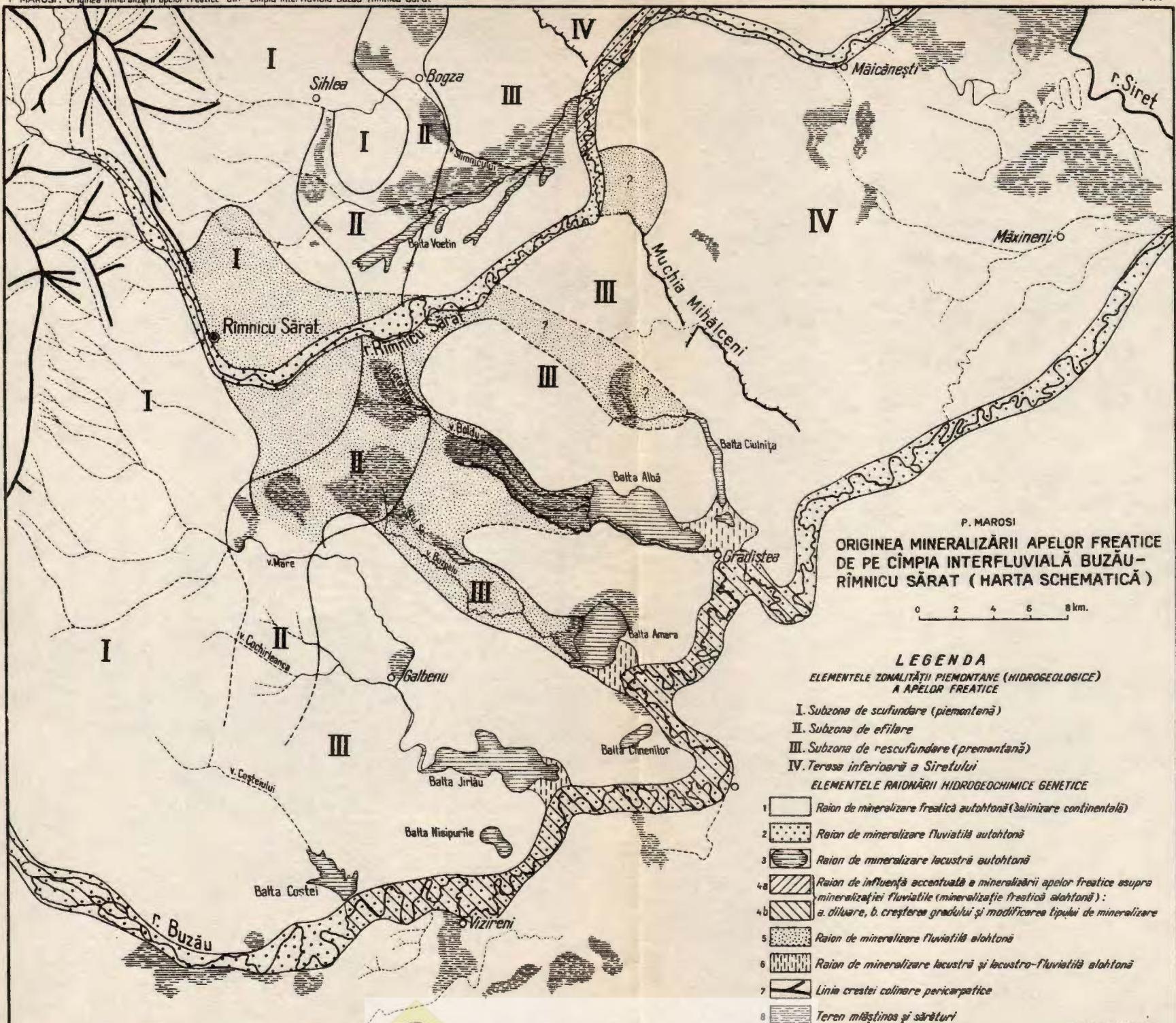




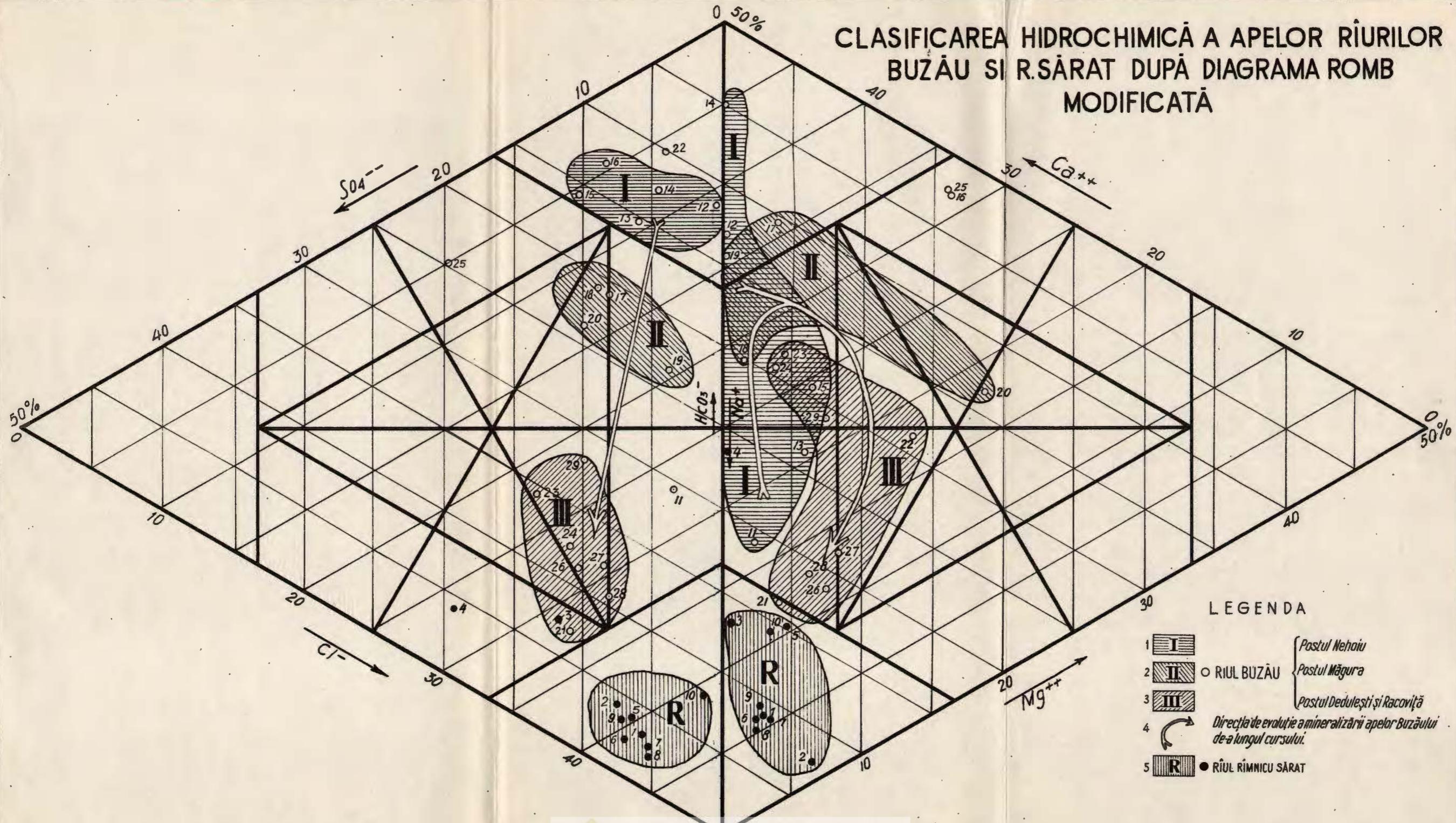




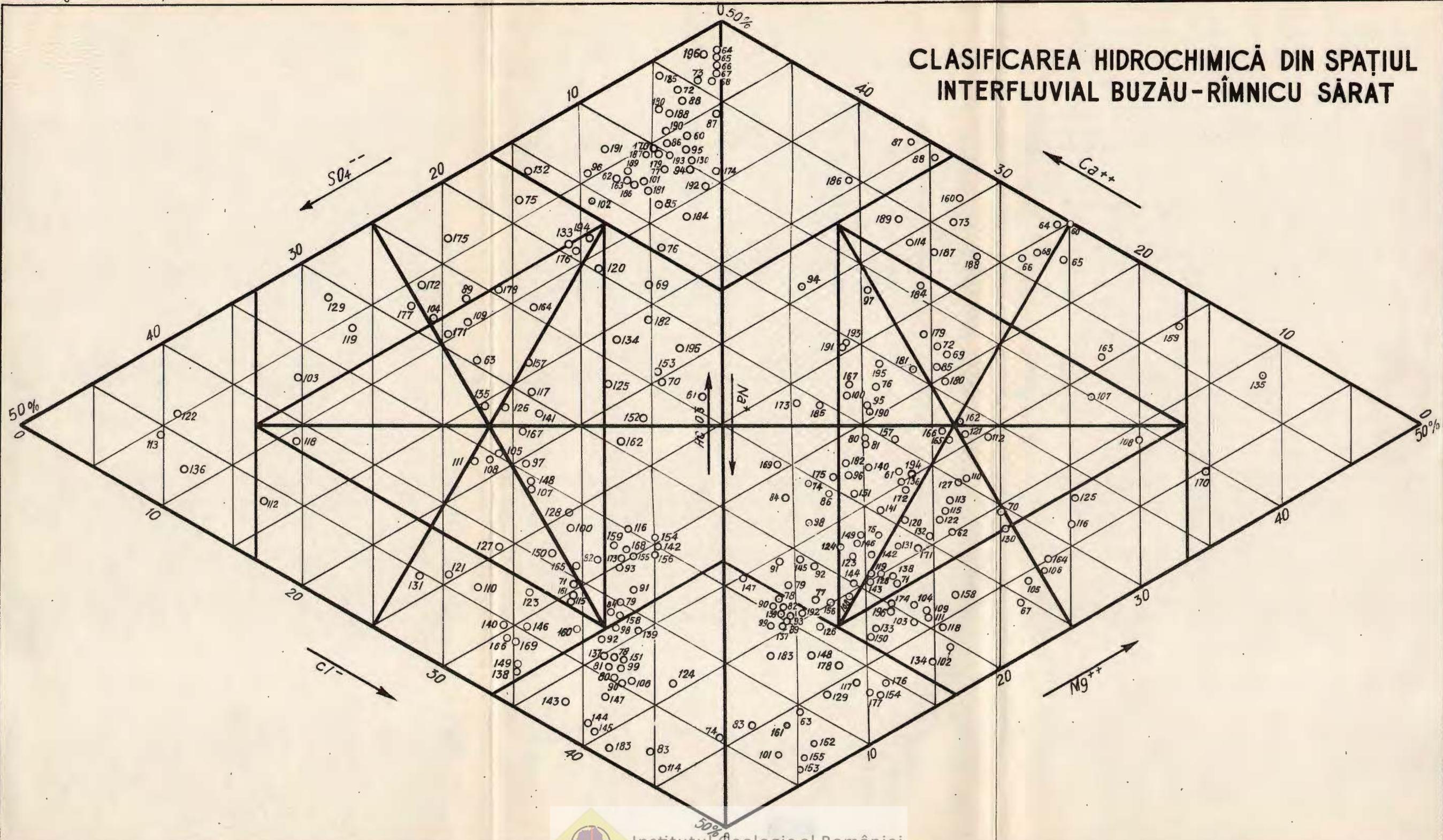




# CLASIFICAREA HIDROCHIMICĂ A APELOR RÎURILOR BUZĂU SI R. SĂRAT DUPĂ DIAGRAMA ROMB MODIFICATĂ

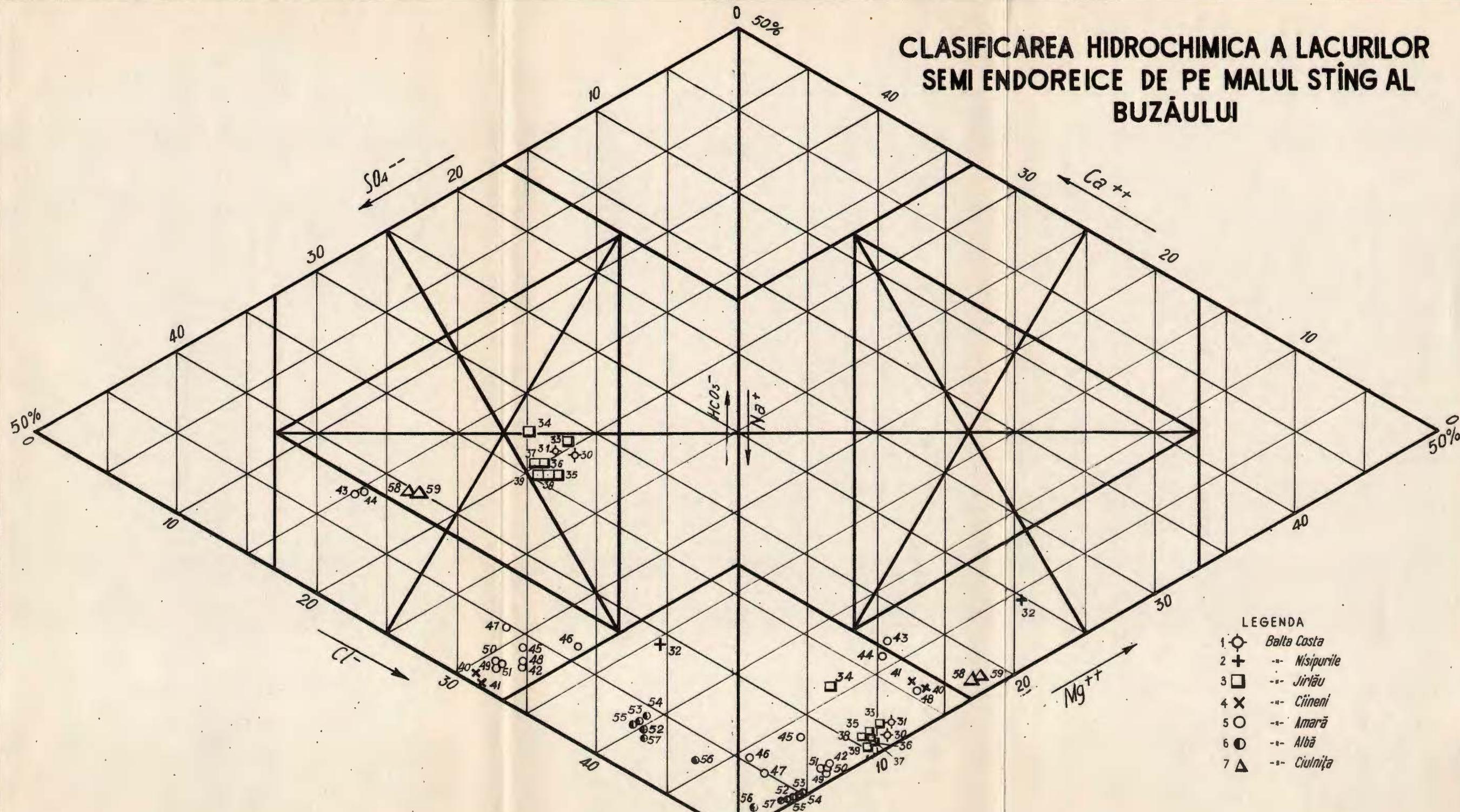


# CLASIFICAREA HIDROCHIMICĂ DIN SPAȚIUL INTERFLUVIAL BUZĂU-RÎMNICU SÂRAT



Institutul Geologic al României

# CLASIFICAREA HIDROCHIMICA A LACURILOR SEMI ENDOREICE DE PE MALUL STÎNG AL BUZĂULUI



- Liteanu E., Rotmann S., Bandrabur T., Slăvoacă D., Pricăjan A. (1956) Raionarea hidrochimieă a Câmpiei Române Orientale și prevederea evoluției solurilor sub influența irigațiilor. *Bul. științ. Secția Geol.-Geogr.* I, 1–2, Edit. Acad. R.P.R., pp. 37–47. București.
- Liteanu E., Rotmann S., Pricăjan A., Slăvoacă D., Bandrabur T. (1956) Raionarea apelor freatici potabile și nepotabile din Câmpia Română Orientală. *Bul. St. Secția geol.-geogr.* I, 1–2, Edit. Acad. R.P.R. pp. 61–67, București.
- Marosi P. (1963/a) Raportul hidraulic dintre rîul Rimnicul Sărat și apele freatici în zona de contact a Subcarpaților cu Câmpia Română. *Stud. Univ. Babeș-Bolyai ser. geol.-geogr.* pp. 33–44. Cluj.
- Marosi P. (1963/b) Despre zonalitatea apelor freatici din piemonturile de acumulare, cu privire specială la piemontul de la Rimnicul Sărat. *Stud. Univ. Babeș-Bolyai ser. geol.-geogr.* pp. 45–60. Cluj.
- Murgoci G. (1923) Studii hidrogeologice în jurul orașului Rimnicu Sărat. *D.S. Inst. Geol. Rom.* (1914–1915), pp. 4–27. București.
- Murgoci G., Protopopescu-Pache E. I., Enculescu P. (1908) Raport asupra lucrărilor făcute de secția agrogeologică în anul 1906–1907. *An. Inst. Geol. Rom.* I, fasc. 3, pp. XCIX–CXI. București.
- Ovcinikov A. M. (1955) Obsciaia hidrogeologhia. *Gosgheolizdat*. Moskva.
- Petrescu P. (1940) Recherches hidrochimiques dans la région NE de la Plaine Roumaine. *An. Inst. Geol. Rom.* XX, pp. 221–341. București.
- Pricăjan A. (1961). Cercetări hidrogeologice în ținutul de cîmpie dintre Buzău și Ialomița. *Com. Geol. Stud. tehn. econ. seria E (Hidrogeologie)*, 5, pp. 115–139. București.
- Prikłonski V. A., Laptev F. F. (1949) Fiziceskie svoistva i himiceskii sostav podzemnyh vod. *Gosgheolizdat*. Leningrad.
- Samarina V. C. (1958) Ghidrohimiceskoe oprobovanie podzemnyh vod. Izd. L.G.U.
- Şanter E. V. (1961) Tipi alluvialnih otlojenii. *Vopr. gheol. antropogena. C VI. Congr. I.N.Q.U.A. v Polze v 1961 g.* Edit. AN. SSSR. pp. 188–199. Moskva.
- Ujvári I. (1959) Hidrografia R.P.R. Edit. șt. București.
- Ujvári I. (1960) Condițiile de alimentare subterană a riurilor din R. P. Română. *Comunicări de geol.-geogr. al S.S.N.G.* (1957–59), pp. 121–134. București.
- Ujvári I., Buz V., Galan P. (1963) Problemele indicilor hidrotermici. Indicele de ariditate a lui De Martonne și aplicabilitatea lui în R.P.R. *Stud. Univ. Babeș-Bolyai ser. geol.-geogr.* II/1963, pp. 107–124. Cluj.
- Vilsan G. (1915) Câmpia Română. București.
- \* \* Anuarul Hidrologic al C.S.A., I.S.C.H. (1955 și 1956).
- \* \* Datele arhivelor CSA–ISCH și Com. Geol. R.P.R.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ГРУНТОВЫХ ВОД МЕЖДУРЕЧЬЯ БУЗЭУ — РЫМНИКУ СЭРАТ

П. МАРОСИ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

1. Залегание грунтовых вод подгорного шлейфа и предгорной равнины междуречья Бузэу-Рымнику Сэрят, переходящего к востоку в нижнюю террасу реки Сирет, показывает отчетливую гидрогеологическую зональность, свойственную, вообще, сухим дельтам предгорных и межгорных владин. Закономерности этой своеобразной зональности были выяснены исследованиями О. К. Ланге . Минерализация грунтовых вод этой гидрогеологической структуры формируется и развивается под влиянием процессов континентального засоления, по закономерностям гидрохимической зональности, установленной в работах Г. Н. Каменского.

2. Зональное развитие гидрохимических районов предгорной равнины усложнено влиянием старых, покинутых русел реки Рымник, вдоль которых сильно минерализованные речные воды подземным путем просачиваются в направлении к долине Бузэу. Эти „каналы“ дренажа расчленяют районы гидрохимической зональности и обеспечивают появление высокоминерализованных грунтовых вод во внутренней части равнины, несмотря на то, что коэффициент засушливости Северо-Восточного Бэрэгана ( $1,2-1,8$ ) намного уступает засушливости среднеазиатских степей и пустынь ( $3-5$  и даже  $> 8$ ), по примеру которых были установлены вышеупомянутые теории.

3. На основе вышеизложенных соображений, в настоящей работе дано описание минерализации рек Рымнику Сэрят и Бузэу, гидрохимическая характеристика озёр, расположенных на левом берегу Бузэу, а также комплексное гидрохимическое районирование грунтовых вод в пределах исследованной междуречной равнины. В работе использованы результаты около 200 гидрохимических анализов. Гидрохимическая классификация вод дана по ромб-диаграмме К. В. Филатова, несколько видоизмененной автором.

4. Солевой состав и солевое равновесие грунтовых, речных и озёрных вод развивается в тесной взаимной связи и взаимодействии. На основе карт гидрохимического районирования и гидрохимических профилей-диаграмм, на исследованной равнине выделены районы автохтонной и аллохтонной минерализации грунтовых, речных и озёрных вод. Они представлены на схематической карте генетического районирования минерализации вод.

5. Большая часть междуречной равнины занята грунтовыми водами автохтонной минерализации, развитой под исключительным влиянием процессов континентального засоления. Минерализация грунтовых вод постепенно растёт в направлении от подгорий ( $M 0,3-0,5$  г/л, тип гидрокарбонатный кальциево-магниевый) к внутренним районам предгорной равнины ( $M > 5$  и  $> 8$  г/кг, тип хлоридный -натриевый, пе-



реходный и смешанный). Расположение районов усиливающейся минерализации показывает явно выраженную гидрохимическую зональность.

6. Реки имеют „автохтонную, речную минерализацию“, обусловленную химическим стоком, собранным рекой с площади гидрографического бассейна, расположенного выше исследованного района.

Сильно минерализованные воды реки Рымник ( $M 3-4 \text{ г/л}$ , тип хлоридный натриевый) в подгорной зоне просачиваются в грунтовый водоносный горизонт междуречного пространства, и эта аллохтонная речная минерализация накладывается на автохтонную минерализацию грунтовых вод. Этот процесс развивается вдоль покинутых русел реки Рымник и, в конечном счёте, влияет и на минерализацию озёр, расположенных у юго-восточного конца этих долин. В то же время, слабо минерализованные воды реки Бузэу не влияют на автохтонную грунтовую минерализацию междуречной равнины. Река питается сильно минерализованными грунтовыми и озерными водами, что влечет за собою повышение речной минерализации в районе левобережных озер.

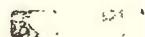
7. Автохтонная минерализация озер, получающих преимущественно грунтовое питание, развивается под влиянием интенсивного испарения с водной поверхности озёр и вследствии процессов метаморфизизации грунтовых вод в момент их проникновения в озерный бассейн. Минерализация большинства озёр совпадает с гидрохимическими зонами грунтовых вод околоозерных равнин. Озера Балта Албэ и Балта Амара имеют азональное положение, вследствие приноса сильно минерализованных вод реки Рымник, которые поступают в бассейны озёр вдоль каналов покинутых долин.

8. Сравнивая гидрогеологические подзоны с элементами гидрохимического районирования, можно сделать следующие выводы:

а) Подзона подгорного выклинивания совпадает с изолинией  $1,5 \text{ г/л}$  общей минерализации грунтовых вод.

б) Гидрокарбонатные воды подгорья проникают далеко к востоку за подзону выклинивания, что показывает на относительно слабое развитие процессов континентального засоления в условиях маловыраженной засушливости предгорной равнины.

в) Отклонения от этих закономерностей найдем только в соседнем с долиной реки Рымник районе, где сильно минерализованные речные воды появляются в горизонте грунтовых вод намного выше подзоны выклинивания и искажают гидрохимически нормальное зональное развитие грунтовых вод.



## ОБЪЯСНЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

### Черт. I

Карта общей минерализации грунтовых вод междуречной равнины Бузэу-Рымнику Сэрят.

1, грунтовая вода; 2, озера; 3, степень минерализации.



Черт. II.

Карта районирования грунтовых вод междуречной равнины Бузэу-Рымнику Сэрат по типу минерализации. (А анионы).

I, ион: а, преобладающий; преобладающий второстепенный; с, преобладающий акцессорный.

Черт. III.

Карта районирования грунтовых вод междуречной равнины Бузэу-Рымнику Сэрат по типу минерализации (Б катионы). I, ион: а, преобладающий; б, преобладающий второстепенный; с, преобладающий акцессорный.

Черт. IV.

Районирование грунтовых вод междуречной равнины Бузэу-Рымнику Сэрат по типу минерализации.

I, типы воды: а, чистые и переходные; б, смешанные.

Черт. V.

Происхождение минерализации грунтовых вод междуречной равнины Бузэу-Рымнику Сэрат (схематическая карта).

Элементы подгорной зональности (гидрогеологические) грунтовых вод: I, подзона поглощения (подгорная); II, подзона выклинивания; III, подзона погружения (подгорная), слабо выраженная; IV, нижняя терраса Сирета.

Элементы гидрохимического генетического районирования: I, район грунтовой автохтонной минерализации (континентальное расселение); 2, район речной автохтонной минерализации; 3, район озерной автохтонной минерализации; 4 район повышенного влияния минерализации грунтовых вод на речную минерализацию (аллохтонная грунтовая минерализация): а, разбавление б, рост степени и изменение типа минерализации; 5, район речной аллохтонной минерализации; 6, район озерной и озерно-речной аллохтонной минерализации; 7, линия перикарпатских холмов хребтовая; 8, заболочения и солончаки.

Черт. VI.

Гидрохимическая классификация вод рек Бузэу и Рымнику Сэрат, по диаграмме измененного ромба (см. таб. №1).

Черт. VII.

Гидрохимическая классификация грунтовых вод междуречного пространства Бузэу-Рымнику Сэрат (см. таб. №1).

Черт. VIII.

Гидрохимическая классификация полуэндореических озер левого берега Бузэу (см. таб. №1).



CERCETĂRI HIDROGEOLOGICE ÎN BAZINUL BARAOLT<sup>1)</sup>  
DE  
GH. VASILESCU, NEONILA AVRAMESCU<sup>2)</sup>

**Abstract**

Hydrogeological Researches in the Baraolt Basin. — For the discovering of the hydrogeological conditions of the coal deposits in the Baraolt Basin, by means of drillings, researches on the water-bearing strata situated up to the depth of about 50 m in the floor were effectuated. As a result of the experimental pumpings it was established that the subsurface water-bearing strata are considerably in rising, and the capacity of debiting varies with the grained structure and the thickness of the permeable horizons. In the subsurface water-bearing strata was discovered  $\text{CO}_2$  whose intensity of accumulation varies with the possibilities of infiltration in the depth. In the deposit area and in some isolated points of its floor, weak emanations of methane gas  $\text{CH}_4$  could be observed. The data obtained by means of the experimental pumpings showed that the coal deposit in the Baraolt Basin generally presents difficult hydrogeological conditions excepting some perimeters where the hydrogeological conditions are easy or very difficult.

**TABLA DE MATERII**

	<u>Pag.</u>
I Introducere . . . . .	152
II Considerații geologice . . . . .	152
III Cercetări hidrogeologice . . . . .	155
IV Considerații hidrogeologice, privind posibilitățile de valorificare a zăcămintului de cărbuni . . . . .	164
Bibliografie . . . . .	168

<sup>1)</sup> Comunicare în ședința din 9 aprilie 1965

<sup>2)</sup> Întreprinderea de Stat pentru Explorări Miniere I.S.E.M.-București, Bdul N. Bălcescu 26.



## INTRODUCERE

Bazinul Baraolt reprezintă partea nordică a Depresiunii Brașovului fiind delimitat la sud de o paralelă ce ar trece prin localitatea Căpeni. Rețeaua hidrografică este reprezentată prin pârâul Cormoș cu afluenții Vărghiș și Rica, pârâul Baraolt și pârâul Căpeni, fiind tributară râului Olt.

**Pârâurile :** Cormoș, Vărghiș și Baraolt au curs de apă permanentă.

Din punct de vedere morfologic general, în Bazinul Baraolt se desezbesc două tipuri de relief: zona colinară și șesul aluvionar. Zona colinară este reprezentată printr-un relief de piemont care ocupă în general rama bazinului.

Sesul aluvial este reprezentat prin luncile și terasele pârâurilor: Cormoș, Vărghiș și Baraolt. Relieful de luncă este predominant în bazinul respectiv, astfel lunca pârâului Cormoș, care are cea mai mare dezvoltare, ajunge pînă la 2 km lățime. În cuprinsul luncilor se întîlnesc, în special în lunca pârâului Cormoș, brațe vechi care săn reactivate la viituri.

În ceea ce privește terasele, în zona respectivă, au fost separate două nivele principale: Terasa pârâului Vărghiș se întîlnește numai pe partea dreaptă a acestuia, pînă în apropiere de confluența cu Cormoșul. Ca extindere este în general redusă și se situează la o altitudine relativă față de luncă, în medie de 15 m. Terasa pârâului Cormoș se întîlnește numai pe partea stîngă a văii, situîndu-se la cca 10 m deasupra luncii. Acest nivel de terasă, are lățimi care variază între 200 m în amonte și 1500 m în aval, în zona de racordare cu terasa pârâului Baraolt, cu care se pare că este sincronă. Terasa pârâului Baraolt se întîlnește numai pe partea dreaptă a acestuia și nu depășește în amonte, limita de NE a localității Baraolt.

Altimetric, Bazinul Baraolt se situează între cotele +460 și +600 m.d. N.M.

Climatologic, zona studiată se caracterizează printr-o temperatură medie anuală de +13°C, minimele ajungînd pînă la -30°C iar maximele pînă la +35°C. Din punct de vedere pluviometric, zona Baraolt se încadrează în categoria regiunilor cu precipitații abundente, valoarea precipitațiilor medii anuale fiind de 657,70 mm.

## CONSIDERAȚII GEOLOGICE

Cercetările geologice efectuate anterior, au arătat că la alcătuirea Bazinului Baraolt, iau parte formațiuni cretacice, pliocene și cuaternare.

*Cretacicul* constituie fundamentul bazinului și aflorează în zonele de ramă, fiind reprezentat printr-o alternanță de marne compacte cenușii,



verzui, marnocalcare cenușii sau cenușii gălbui, calcare cenușii cu diaclaze de calcit, gresii cenușii cu ciment calcaros și gresii fine, dure, cu diaclaze de calcit, uneori foarte fisurate.

Datorită frecvențelor variații de facies ale depozitelor cretacice, atât pe orizontală cât și pe verticală, precum și faptului că acestea au fost cercetate prin foraje, pe grosimi ce nu au depășit 56 m, orizonturile respective nu au putut fi corelate pe distanțe mari.

Întregul complex grezos — marnos — calcaros, după Mircea Ilie (1953), ca vîrstă aparține Neocomianului, în faciesul stratelor de Sinaia, iar pe baza formelor fosile de *Peregrinella peregrina* și *Calpionella alpina*, găsite la Vărghiș, admite pentru întregul complex vîrstă Vallanginian superior — Hauterivian.

Depozitele cretacice prezintă înclinări în zonele de ramă, de 10—20° spre interiorul bazinului, iar în bazin prezintă slabe ondulații.

*Pliocenul* se situează direct peste Cretacic, fiind reprezentat prin depozite pelito-psamitice, în care se intercalează patru strate de cărbuni, numerotate de jos în sus, de la I la IV.

În zonele de ramă, depozitele pliocene prezintă înclinări pînă la 20°, iar în bazin sunt în general orizontale și numai în partea de E prezintă unele ondulații largi.

*Cuaternarul* se dezvoltă peste formațiunile pliocene, reprezentat prin depozite care variază din punct de vedere granulometric, dela pelite la psefite.

Pe baza datelor furnizate de forajele de explorare geologică, executate de Comitetul de Stat al Geologiei prin I.S.E.M. s-a stabilit că în partea de est a bazinului, există o importantă linie de fractură, (pl. I) care afectează întreaga serie de formațiuni din Bazinul Baraolt. Săritura acestei dislocații variază între 70—200 m, compartimentul estic fiind cel ridicat.

Prin lucrările miniere de deschidere și exploatare a zăcămîntului de lignit, atât în zona Căpeni, cât și în zona Vărghiș, se constată că zăcămîntul este afectat de o serie de rupturi de mică amploare și care, în zona Vărghiș sunt în majoritate umplute cu nisip, constituind astfel căi de acces pentru ape, CO<sub>2</sub> și mai rar CH<sub>4</sub>.

Rezultatele forajelor de explorare executate, corelate cu datele cartărilor geologice de suprafață, au arătat, pentru formațiunile postteriacice din Bazinul Baraolt, următoarea succesiune litologică :

Peste fundimentul cretacic, se situează un complex marnos — nisipos, în care sunt intercalate stratele principale de cărbuni I—IV, ceeace îndreptățit și denumirea de complexul cărbunos.



În acest complex, stratul I de cărbune se situează deasupra limitei Cretacic-Pliocen, la distanțe ce variază, între 1 m și 25 m și numai în puține cazuri atinge 30–40 m.

Stratul I prezintă frecvențe treceri laterale la argile în general cărbunoase.

Culcușul acestui strat este reprezentat prin marne, în care se intercalează rar, orizonturi reduse de nisipuri fine, uneori argiloase.

Stratul II de lignit are dezvoltare sporadică și se situează la distanțe de 5–36 m în acoperișul stratului I, fiind separat de acesta prin marne uneori nisipoase, în care se intercalează strate de nisipuri fine și mai rar nisipuri medii și grosiere. (planșele 2 și 3).

În continuare s-a pus în evidență un pachet de marne, uneori nisipoase, în care se intercalează strate de nisip fin și mai rar mediu, a căror grosime totală, foarte rar depășește 10 m.

Grosimea acestui pachet marnos-nisipos variază între 10 m și 40 m și peste el se situează stratul III de cărbune, care reprezintă principalul strat exploatabil din bazin.

Acoperișul stratului III este constituit din marne, ce trec la marne nisipoase peste care se situează un strat de nisipuri fine și medii, uneori grosiere, cu orizonturi argiloase, în care se întâlnesc frecvențe elemente andezitice și care în partea de ENE a bazinului, trec la orizonturi importante de aglomerate andezitice.

Peste acest pachet marnos-nisipos, în unele puncte s-a întîlnit stratul IV de lignit.

În continuare, deasupra complexului marnos-nisipos se dezvoltă un pachet gros de marne, — complexul marnos, — cu o grosime medie de 140 m și în care se intercalează orizonturi de aglomerate andezitice și mai rar strate subțiri de nisip, în general fine. În acest complex, către partea superioară, se constată o scădere treptată a  $\text{CO}_3\text{Ca}$  și încep să apară orizonturi de argile și argile nisipoase.

Peste acestea, urmează depozitele aluviale, ce iau parte la alcătuirea luncilor și teraselor și care sunt reprezentate prin nisipuri cu pietriș și bolovăniș, nisipuri argiloase și argile nisipoase, acoperite la suprafață de un strat de sol vegetal, cu grosimi variabile.

Această serie de depozite posteretacice, a fost considerată de E. J e k e l i u s (1913), V i o r i c a P o p o v i c i (1959) și alții, ca aparținând Pliocenului, cu excepția complexului aluvial, care a fost atribuit Cuaternarului.

E. Liteanu, N. Mihăilă și T. Bandrabur (1962), pe baza unei bogate faune de mamifere fosile, arată că în Bazinul Baraolt,

Pliocenul este reprezentat numai prin Levantinul superior, căruia îi aparține complexul marnos-nisipos-cărbunos. Depozitele superioare acestui complex, sunt considerate de vîrstă cuaternară.

### CERCETĂRI HIDROGEOLOGICE

Primele cercetări hidrogeologice în Bazinul Baraolt, au fost efectuate de Comitetul de stat al Geologiei în perioada 1957–1964, în vederea obținerii de date, care să conducă la cunoașterea în linii generale, a condițiilor hidrogeologice ale zăcămîntului de lignit, pus în evidență prin forajele de explorare geologică.

Prin lucrările efectuate, s-a stabilit că în orizonturile permeabile, ce iau parte la alcătuirea litologică a bazinului, se dezvoltă mai multe strate acvifere.

După modul de alimentare și poziția pe verticală, stratele acvifere se grupează în două categorii, respectiv : strate acvifere freatiche și strate acvifere de adâncime.

Stratele acvifere freatiche sunt situate în baza depozitelor aluvionare, ce iau parte la alcătuirea luncilor și teraselor și constituie sursa de alimentare cu apă a aşezărilor din zona cercetată.

Alimentarea acestor strate acvifere, se face prin infiltrarea directă a precipitațiilor atmosferice, prin depozitele aluvionare, iar în perioadele secetoase mai îndelungate, alimentarea stratului acvifer freatic din zona de luncă, este în parte asigurată prin infiltrarea apelor superficiale din albiile pîrîurilor : Vărghiș, Cormoș și Baraolt.

Stratele acvifere freatiche, au fost cercetate printr-un număr redus de foraje, executate în sistem uscat de Întreprinderea de prospecțiuni geologice, Serviciul Hidrogeologic.

Întrucît s-a apreciat că prin poziția lor față de zăcămînt, cît și prin capacitatea de debitare, nu pot să influențeze executarea eventualelor lucrări miniere de exploatare a zăcămîntului de lignit, stratele acvifere freatiche nu au făcut obiectul cercetărilor noastre.

Stratele acvifere de adâncime sunt cantonate în orizonturile permeabile mai profunde, aparținînd Cretacicului, Pliocenului și Cuaternarului și sunt alimentate prin infiltrarea precipitațiilor atmosferice și a apelor superficiale, prin zonele de aflorare.

De asemenea o sursă importantă de alimentare o constituie și stratele acvifere freatiche, care sunt drenate în orizonturile permeabile de adâncime, prin zonele unde iau contact nemijlocit cu acestea.



Prin forajele de cercetare hidrogeologică executate, s-a stabilit existența unui număr ridicat de strate acvifere de adâncime, care datorită variațiilor importante de facies, pe care le prezintă formațiunile în care sunt situate, au în general posibilitatea de comunicare între ele. Toate stratele acvifere de adâncime, sunt puternic ascensionale.

Ținând seama de poziția pe verticală a stratelor acvifere de adâncime, precum și de posibilitățile de comunicare între ele, acestea au fost grupate în trei complexe acvifere :

*Complexul acvifer inferior* — grupează orizonturile acvifere situate în culcușul complexului cărbunos pînă la adâncimea de cca 50 m sub ultimul strat de cărbune. Orizonturile acvifere din cadrul acestui complex sunt generate în rețele de fisuri, existente în gresile și marnocalcarele cretacice. Capacitatea de debitare a acestor orizonturi, variază în funcție de intensitatea gradului de fisurare, al formațiunilor în care sunt cantonate, precum și în funcție de intensitatea aportului de  $\text{CO}_2$  din profunzime.

Trebuie să arătăm că, la un număr restrîns de foraje, respectiv forajele Nr. 4452, 4484, 4485 și 4489, în timpul încercărilor experimentale, la acest complex s-au înregistrat slabe manifestări de  $\text{CH}_4$ .

Compoziția chimică a apei din acest complex, dovedește alimentarea sa prin infiltrarea precipitațiilor atmosferice și a apelor superficiale.

Existența  $\text{CO}_2$  și a  $\text{CH}_4$ , trebuie pusă în legătură cu manifestările postvulcanice ale lanțului muntos Harghita — Căliman.

Nivelul hidrostatic pentru acest complex acvifer, se situează în jurul cotei de +475,00 m.

În funcție de gradul de acumulare a  $\text{CO}_2$  în orizonturile permeabile, nivelul hidrostatic crește, pînă la cota maximă de +504,05 m (sonda 4489).

Datele furnizate de forajele de cercetare hidrogeologică au arătat că, pe anumite suprafețe, cu dezvoltare relativ redusă, aşa cum este cazul în zona forajului nr. 4473, complexul acvifer inferior are o capacitate de debitare cu totul neînsemnată.

Dat fiind variația mare de facies, a depozitelor cretacice, pe intervalul cercetat prin foraje, nu se poate face o paralelizare a orizonturilor acvifere, cantonate în depozitele cretacice și puse în evidență prin diferite foraje.

Ținând seama de variația de facies a depozitelor cretacice, precum și de constituția lor litologică, considerăm că în depozitele cretacice, pînă la adâncimea cercetată, ne găsim de fapt în prezență unui singur strat acvifer.

*Complexul acvifer mediu* — grupează stratele acvifere situate între stratele I — III de cărbuni.

Grosimea cumulată a orizonturilor permeabile, în care este situat complexul acvifer respectiv, variază în general între 2,00 m și 54,50 m. Grosimile peste 20,00 m au fost constatate într-un număr redus de foraje, situate în general în partea de nord a perimetruului minier Căpeni Nord.

Orizonturile permeabile incluse în acest complex, sunt constituite din nisipuri fine și medii, uneori argiloase, întâlnindu-se foarte rar și cu grosimi reduse, nisipuri medii și grosiere. În partea de nord a cîmpului minier Căpeni Nord, orizonturile permeabile prezintă treceri laterale la un facies mai grosier, constituind predominant din aglomerate vulcanice.

Din profilele de corelare prin foraje, rezultă că orizonturile permeabile din cadrul complexului acvifer respectiv, au o dezvoltare cu aspect general lenticular, ceea ce face ca în anumite porțiuni, aşa cum este cazul în partea de sud a cîmpului minier Căpeni Nord, aceste orizonturi să lipsească.

Se constată că orizonturile acvifere, în marea majoritate a cazurilor, nu iau contact direct cu stratele de cărbuni, fiind separate de acestea prin strate de marne, uneori slab nisipoase, cu grosimi variabile.

Dată fiind constituția granulometrică a orizonturilor permeabile, precum și grosimea acestora, de obicei redusă, complexul acvifer mediu prezintă variații și în ceea ce privește capacitatea de debitare :

Nivelul hidrostatic pentru acest complex, se situează în jurul cotei de +475,00 m prezentând variații, în funcție de intensitatea acumulărilor de CO<sub>2</sub> în orizonturile permeabile.

În acest sens, trebuie să arătăm că nivelul hidrostatic în partea de nord a cîmpului minier Căpeni Nord, zona Biborțeni, s-a situat la cele mai ridicate cote din bazin, respectiv la cota +507,11 m în sonda 4488 și +508,35 m în sonda 4489. Aceasta dovedește că, în zona Biborțeni s-ar întîlni cele mai bogate acumulări de CO<sub>2</sub>, în orizonturile permeabile ale acestui complex acvifer din cadrul bazinului.

Presiunea hidrostatică, considerată la baza complexului acvifer respectiv, variază în funcție de gradul de afundare al formațiunilor, spre interiorul bazinului, valoarea maximă stabilită prin forajele hidrogeologice, fiind de 363,00 m coloana de apă, la forajul nr. 4468.

*Complexul acvifer superior* — grupează toate stratele acvifere de adîncime, situate deasupra stratului III de cărbune.

Numărul straturilor permeabile, incluse în acest complex, variază de la o locație la alta, iar grosimea cumulată, maximă a acestora, a fost înregistrată la locația nr. 4492, unde însumează 59,10 m.

Presiunea hidrostatică variază de asemenea, în funcție de gradul de afundare a formațiunilor, dinspre ramă către interiorul bazinului, valoarea maximă fiind înregistrată prin forajul hidrogeologic nr. 4492, respectiv 272,00 m coloana de apă, considerată la baza complexului.

Nivelul hidrostatic, se situează între cotele + 463,29 m la locația nr. 4451 și + 532,27 m la locația nr. 4489, valoarea medie fiind în jurul cotei de + 475,00 m. Această variație foarte mare a poziției nivelului hidrostatic, nu poate fi pusă decât pe seama acumulărilor de  $\text{CO}_2$ , în orizonturile permeabile, fapt de altfel constatat și în timpul încercărilor experimentale, efectuate prin foraje.

Că intensitatea acumulărilor de  $\text{CO}_2$  în orizonturile permeabile, variază pe distanțe relativ mici, influențând direct poziția nivelului hidrostatic, s-a dovedit prin faptul că, la o serie de foraje, situate aproximativ la aceeași cotă, complexul acvifer superior, prin unele foraje a debitul artezian apă carbogazoasă, ca de exemplu locațiile nr. 4456 și 4457, pe cind prin forajul nr. 4451, care este cel mai apropiat de acestea, nivelul hidrostatic a rămas la 13,50 m adâncimea de la suprafața terenului.

Capacitatea de debitare a complexului acvifer respectiv este în general mare și variază în funcție de constituția litologică și grosimea stratelor permeabile.

Orizonturile permeabile din cadrul acestui complex, sunt separate de stratele de cărbuni prin strate de marnă, cu grosimi variabile, de la cîțiva metri pînă la zeci de metri și numai în puține cazuri, stratele permeabile iau contact nemijlocit cu stratul III de cărbune.

Ca adâncime de la suprafață, stratele acvifere incluse în acest complex, în zona de luncă, încep de la cca 16,00 m.

În cadrul cîmpului minier Căpeni Nord, unde zona colinară ocupă o suprafață importantă din cadrul acestuia, peste complexul acvifer superior, este dispus un puternic strat de marne, a cărui grosime pe alocuri depășește 250,00 m.

Din punct de vedere granulometric, orizonturile permeabile din cadrul complexului superior, sunt constituite din nisipuri fine, uneori argiloase, nisipuri fine — medii și mai rar grosiere, care, în special în partea nord-vestică a bazinului, trec la aglomerate vulcanice intens alterate.

Din profilele forajelor executate în zonă, cît mai ales din profilele de corelare prin foraje, se constată că, aglomeratele vulcanice formează orizonturi cu grosimi importante în partea de est a bazinului.

Referitor la aglomeratele vulcanice, trebuie să arătăm că, prin gradul de alterare avansat pe care-l prezintă, acestea conțin un procent ridicat

de material pelitic, ceea ce face ca permeabilitatea lor, să nu depășească pe aceea a nisipurilor medii.

Răspândirea largă a aglomeratelor vulcanice, în partea de est a Bazinului Baraolt, dovedește că acestea sunt produse ale activității vulcanice, a lanțului montos Hârghita – Căliman.

### *Încercări experimentale*

Pentru o orientare mai ușoară în executarea lucrărilor de cercetare geologică și hidrogeologică, precum și pentru necesități de proiectare a eventualelor lucrări miniere de exploatare, suprafața pe care s-a stabilit extinderea zăcămîntului de lignit, în Bazinul Baraolt a fost impărțită în cîmpuri miniere, așa cum rezultă din planul de situație anexat.

În vederea cunoașterii condițiilor hidrogeologice ale zăcămîntului de cărbuni din Bazinul Baraolt, au fost executate 37 foraje hidrogeologice, care se repartizează pe cîmpuri miniere după cum urmează :

I/Cîmpul minier Vîrghiș Est . . . . . 3 locații

III/Cîmpul minier Vîrghiș Sud . . . . . 9 locații

IV/Cîmpul minier Racoș . . . . . 7 locații,

dintre care, un foraj se situează pe linia de delimitare dintre cîmpul Vîrghiș Sud și Racoș. (planșa I)

VI/Cîmpul minier Baraolt Sud . . . . . 8 locații

VII/Cîmpul minier Căpeni Nord . . . . . 10 locații

În cîmpul minier Vîrghiș Vest, nu au fost executate lucrări de cercetare hidrogeologică, întrucînt prin lucrările miniere de deschidere a exploatarii în subteran, au fost furnizate date hidrogeologice, care permit cunoașterea în linii generale, a condițiilor hidrogeologice de zăcămînt din acest cîmp.

În cîmpul minier Baraolt Nord, de asemenea, n-au fost executate cercetări hidrogeologice, deoarece stratele de cărbuni se situează la adîncimi de peste 300 m ceea ce face ca zăcămîntul din acest cîmp, să nu constituie un obiectiv pentru o eventuală exploatare, într-un viitor mai apropiat.

Forajele hidrogeologice au fost executate cu carotaj mecanic continuu, pînă la adîncimea finală, iar acolo unde din datele furnizate de forajele de explorare geologică, s-a cunoscut că deasupra complexului acvifer superior, există stratul gros de marne, pe intervalul corespunzător acestuia, forajele au avansat în sapă.



Pentru o interpretare cât mai corectă, a intervalor în care carotajul mecanic continuu a fost mai slab, prin fiecare foraj, s-au executat măsurători geofizice, constând din carotajul electric, iar la un număr mic de foraje, s-a executat și carotajul radioactiv.

În vederea efectuării încercărilor experimentale, asupra stratelor acvifere de adâncime delimitate pe baza corelării profilelor mecanice cu diagramele geofizice și ținând seama de rezultatele analizelor de laborator geotehnic, forajele au fost tubate în sistem telescopic, cu coloane prevăzute cu filtre în dreptul stratelor respective și cimentate parțial în spate.

Forajele prin care au fost puse în evidență cele trei complexe acvifere, au fost tubate cu coloane :  $\varnothing = 12,3/4''$ ,  $\varnothing = 8,5/8''$  și  $\varnothing = 5,3/4''$ , fiecare complex fiind deschis printr-o coloană.

Coloana  $\varnothing 5,3/4''$  a fost tubată pierdut, pentru a se asigura diametrul necesar în partea superioară a forajului, în vederea efectuării pompărilor experimentale.

Acolo unde complexul acvifer mediu a lipsit, sau a fost slab dezvoltat, forajul a fost tubat numai cu 2 coloane, iar în situația forajului 4453, unde complexul acvifer superior a fost slab dezvoltat și complexul mediu a lipsit, forajul a fost tubat cu o singură coloană, prin care au fost efectuate încercări experimentale selective.

Pentru pompările experimentale, s-au folosit pompe mamuth și în unele cazuri electropompe centrifuge submersibile.

Cind capacitatea de debitare a orizonturilor acvifere încercate a fost redusă, și nu au fost asigurate condiții pentru folosirea pompei mamuth, sau a electropompei centrifuge submersibile, s-au efectuat operațiuni de lăcărire sau pistonare.

Debitele obținute în urma încercărilor experimentale efectuate prin foraje, au condus la stabilirea limitelor de variație, ale valorilor principaliilor parametri hidrogeologici, pentru complexele acvifere cercetate, așa cum rezultă din tabelul 1 în care :

NH, nivelul hidrostatic ; M, grosimea cumulată a orizonturilor acvifere încercate ; H, înălțimea nivelului hidrostatic, deasupra culcușului complexului acvifer încercat ; Q, debitul de apă obținut în timpul pompării experimentale ; S, denivelarea de la nivelul hidrostatic, realizată în timpul pompărilor experimentale ; K, coeficientul de infiltratie.

Datele consemnate în tabelul 1, confirmă variația de facies importantă, pe care o prezintă orizonturile permeabile de adâncime.

TABELUL 1  
Rezultatele Încărcărilor hidrogeologice experimentale, executate prin foraje.

Câmpul minier	Complexul acvifer	Cota N.H. (m)	M (m)	N (m)	Q m.c./24 ore	S (m)	K m/24 ore
Vărghiș Est	Superior	489,91—504,37	14,90—51,90	39,90—212,00	276,48—492,48	13,85—66,10	0,0628—2,76
	Mediu	489,81—490,66	15,80—41,90	101,65—150,60	112,32—311,04	3,70—13,85	2,34—4,27
	Inferior	474,66—492,41	8,70—15,00	169,55—236,90	1,50—4,80	102,00—135,70	0,016—0,02
Vărghiș Sud	Superior	463,29—488,84	13,60—44,00	61,05—158,95	46,20—613,00	13,80—84,00	0,0342—1,80
	Mediu	464,19—480,69	2,00—13,10	78,80—143,70	65,00—415,00	30,70—61,90	0,368—1,75
	Inferior	402,12—489,79	7,90—32,90	50,00—235,60	6,80—432,00	34,50—43,85	0,0463—2,20
Racos	Superior	468,72—475,85	10,60—59,10	89,80—272,00	43,20—518,40	25,00—81,00	0,0430—1,1
	Mediu	467,62—470,77	1,10—7,70	162,50—183,60	95,04—138,24	16,90—45,90	0,390—3,79
	Inferior	472,84—474,70	5,70—30,00	157,85—392,90	2,40—189,88	19,25—62,50	0,530—1,91
Baraolt Sud	Superior	472,17—488,92	8,90—58,90	110,40—297,30	30,30—302,00	14,60—61,80	0,0430—1,40
	Mediu	474,77—488,73	6,80—20,40	245,20—363,00	21,60—258,20	14,25—85,00	0,0546—1,89
	Inferior	460,03—486,74	3,40—54,00	230,10—430,10	25,92—518,40	14,20—168,20	0,081—0,83
Căpeni Nord	Superior	474,82—506,82	13,60—43,80	12,15—165,05	2,10—546,32	7,75—72,30	0,017—1,93
	Mediu	473,27—507,11	0,60—54,50	83,60—232,40	5,15—380,16	9,40—107,95	0,113—4,05
	Inferior	469,15—504,05	15,70—57,10	219,50—295,10	1,35—70,84	8,00—203,60	0,00597—0,414



Rezultatele pompărilor experimentale, dovedesc că orizonturile acvifere, din cadrul complexului superior, au în general permeabilitatea cea mai ridicată, fiind în concordanță cu constituția litologică a stratelor de nisip în care sănt cantonate.

De asemenea, se constată permeabilități sporite, însă cu o frecvență mai scăzută și pentru complexul acvifer inferior și complexul acvifer mediu.

În general variația capacitații de debitare, este influențată în mare parte și de grosimea orizonturilor acvifere, din cadrul fiecărui complex.

Au fost însă unele cazuri, cu totul izolate, cînd nu a existat o totală concordanță, între datele obținute în urma încercărilor experimentale efectuate și constituția litologică a orizonturilor permeabile, în care acestea sănt cantonate. Astfel la locația nr. 4492, situată în cîmpul minier Baraolt Sud, pentru complexele acvifere medii, care totalizează o grosime de 5,70 m de nisipuri fine, în general argiloase, s-a înregistrat o capacitate de debitare de 319,68 m.c./24 ore, pentru o denivelare de 46,60 m rezultînd un coeficient de infiltrație de 2,00 m/24 ore.

Această discordanță, între datele obținute în urma pompărilor și constituția litologică, considerăm că s-ar datora eventual unui aport important de  $\text{CO}_2$  în aceste orizonturi permeabile, care la o distanță nu prea mare, s-ar putea să treacă la un facies mai grosier și grosimea lor să crească.

În această situație, a avut loc o debitare forțată și probabil o sortare mai intensă a materialului granular, din imediata vecinătate a coloanei filtrante, ceeace a condus la capacitatea de debitare amintită.

Pe de altă parte, nu este exclus ca, să fi existat o defecțiune de izolare prin cimentare a complexului acvifer superior și în acest caz, la debitul obținut, au concurat nu numai stratele acvifere deschise, ci și cele superioare.

De asemenea, la sonda nr. 4453, s-ar părea că este o discordanță, între debitul obținut în timpul pompărilor experimentale, constituția litologică și grosimea orizonturilor permeabile încercate.

La această sondă, întrucât complexul acvifer superior este foarte slab dezvoltat, iar cel mediu nu a fost înfîlnit, forajul a fost tubat cu o singură coloană și cele 2 complexe acvifere existente au fost încercate cumulat.

Capacitatea de debitare redusă obținută în timpul pompărilor experimentale, s-ar putea atribui, unui grad de fisurare foarte scăzut al depozitelor cretacice, iar pe de altă parte, faptul că stratul permeabil mai impor-

tant din cadrul complexului acvifer superior, în punctul respectiv, se situează la o cotă care se plasează imediat sub nivelul luncii pîrîului Cormoș. În această situație, stratul permeabil respectiv, constituit din nisipuri fine, s-ar putea ca să nu fi fost adus în condiții de debitare normale, deoarece nivelul hidrostatic general s-ar situa imediat în acoperișul acestuia și astfel este posibil ca să nu se fi dispus de un gradient hidraulic suficient, pentru îndepărțarea totală a efectului de colmatare, creiat în timpul forajului.

În vederea cunoașterii caracteristicilor hidrochimice ale stratelor acvifere de adîncime, deschise și încercate prin forajele hidrogeologice, au fost recoltate probe de apă, din fiecare complex acvifer, care au fost analizate în laboratoarele Întreprinderii de prospecțiuni și laboratoare.

Rezultatele analizelor chimice arată că, apele rezultate din stratele acvifere de adîncime, situate în stratele de nisipuri, aparținând Pliocenului și Cuaternarului, cît și în rețelele de fisuri existente în gresiile și marnocalcarele cretacice, se încadrează în general în categoria apelor bicarbonate, alcaline, calcice și magneziene și în majoritate sunt slab carbogazoase.

Pentru apele analizate, mineralizația totală variază de la 0,5727 gr/kg la sonda nr. 4481 pentru complexul acvifer superior, la 7,6261 gr/kg la sonda nr. 4452, de asemenea pentru complexul acvifer superior, iar durata totală variază între 3 grade germane la sonda nr. 4487 și 100 grade germane la sonda nr. 4451, pentru complexul acvifer mediu.

Conținutul  $\text{CO}_2$  în probele de apă analizate, variază de la 0,0102 gr/kg la sonda nr. 4480 la complexul acvifer mediu și 1,2584 gr/kg la sonda 4456 pentru complexul acvifer mediu și inferior, care au fost deschise împreună. La un număr redus de probe, analizele chimice nu au indicat prezența  $\text{CO}_2$ , fie datorită conținutului foarte scăzut de  $\text{CO}_2$  în punctul respectiv, fie datorită unei recoltări defectuoase a probei de apă.

Variația mare a conținutului de  $\text{CO}_2$  de la un punct la altul, chiar pentru același complex acvifer, dovedește că existența  $\text{CO}_2$  în stratele acvifere, este condiționată de posibilitățile de acces din profunzime și în mai mică măsură de condițiile de acumulare în stratele permeabile.

În ceea ce privește variația mineralizației totale, considerăm că aceasta este influențată în special, de constituția mineralologică a depozitelor permeabile, care aşa după cum s-a arătat, diferă pe distanțe nu prea mari, chiar în cadrul aceluiași cîmp minier.

**CONSIDERAȚII HIDROGEOLOGICE, PRIVIND POSIBILITĂȚILE DE  
VALORIZARE A ZĂCĂMINTULUI DE CĂRBUNI**

Cercetările hidrologice executate prin foraje, au arătat că în Bazinul Baraolt, zăcămîntul de cărbuni se situează sub nivelul hidrostatic de bază, la adîncimi care, în general depășesc 100 m.

Așa cum rezultă din profilele forajelor, precum și din profilele de corelare, atât în acoperișul, cât și în culcușul stratelor de cărbuni se situ-ează strate permeabile, care sunt separate de stratele de cărbuni, prin orizonturi de marne, uneori nisipoase, cu grosimi variabile și în foarte puține cazuri, stratele de cărbuni iau contact nemijlocit cu orizonturile permeabile.

De menționat că, numai în jumătatea sudică a cîmpului minier Căpeni Nord, stratul de marnă din acoperișul zăcămîntului, care îl separă de complexul permeabil superior prezintă grosimi mari, care pe anumite suprafețe, ar putea să constituie ecran protector, pentru eventualele lucrări miniere de exploatare.

Prin forajele hidrogeologice, s-a constatat că toate orizonturile permeabile sunt acvifere și capacitatea lor de debitare este în general mare, variind în funcție de constituția litologică, sau de gradul de fisurare pentru formațiunile cretacice.

Pozitia stratelor de cărbuni, față de complexele acvifere identificate, impune ca la executarea eventualelor lucrări de deschidere și exploatare minieră, să se ia măsuri, pentru combaterea greutăților ce ar putea fi provocate de stratele acvifere de traversat, precum și de stratele acvifere situate la distanțe nu prea mari, în acoperișul și culcușul zăcămîntului.

Pentru combaterea acestor greutăți, ne exprimăm părerea că, măsurile cele mai eficiente, ar fi cele de drenare a stratelor acvifere, încit acestea să fie aduse în condiții de debitare în regim de epuisment, sub un gradient hidraulic inferior că valoare gradientului hidraulic critic, al stratului respectiv.

Această măsură este necesară, întrucît deschiderea prin lucrări miniere, a stratelor acvifere sub un gradient hidraulic mare, ar conduce la trecerea în stare de curgere a stratelor permeabile, chiar și pentru orizonturile cu o capacitate de debitare redusă, ceea ce constituie un pericol important în executarea lucrărilor miniere.

Este cunoscut faptul că în stratele acvifere de adîncime, ascensiionale, atunci când sunt deschise fără o drenare prealabilă, viteza de circulație a apei este cu atît mai mare, cùt valoarea gradientului hidraulic este mai mare, ceea ce favorizează trecerea în stare de curgere a stratelor de nisipuri.



Pentru orientarea asupra valorii gradientului hidraulic critic, al diverselor strate permeabile din cadrul complexelor acvifere : superior și mediu, s-a calculat pe baza rezultatelor analizelor de laborator geotehnic, valoarea gradienților critici cu ajutorul formulei :

$$I_{cr} = \frac{\frac{\gamma_s}{\gamma_a} + 1}{1 + \epsilon}$$

în care :

$I_{cr}$ , gradientul hidraulic critic ;  $\gamma_s$ , greutatea specifică a nisipurilor ;  $\gamma_a$ , greutatea specifică a apei ;  $\epsilon$ , indicele de porozitate al nisipurilor.

În urma calculelor efectuate, a rezultat că stratele acvifere, ce vor urma să fie deschise prin lucrările miniere, trebuie să fie aduse în prealabil în condiții de drenare, la un gradient hidraulic inferior valorii de 0,70, stabilită pentru nisipurile fin argiloase, pentru ca astfel să se evite unele surprise, ce ar putea fi date de trecerile laterale ale nisipurilor medii și chiar grosiere, la nisipuri fine argiloase.

În timpul executării lucrărilor miniere subterane, va trebui să se acorde o atenție deosebită drenării stratelor de nisipuri fine argiloase, care având un coeficient mic de cedare a apei, prezintă un pericol sporit de trecere în stare de curgere.

Un factor care trebuie avut în vedere la proiectarea lucrărilor de exploatare, îl constituie și acumulările de  $CO_2$  în stratele permeabile, provenit din profunzime prin depozitele cretacice.

Așa cum s-a constatat prin forajele hidrogeologice, bioxidul de carbon are o răspindire foarte neuniformă, în stratele permeabile din interiorul bazinului.

De asemenea, trebuie avută în vedere posibilitatea apariției de  $CH_4$ , în lucrările miniere, întrucât prezența gazului metan a fost constată prin forajele hidrogeologice nr. 4452, 4484, 5585, și 4489, pentru complexele acvifere mediu și inferior.

Prezența gazului metan a mai fost constată și prin puțul de deschidere, executat la mina Vărghiș II, legat de complexul acvifer mediu și respectiv de complexul stratelor de cărbuni.

Având în vedere faptul că, stratele acvifere din culcușul și acoperișul stratelor de cărbuni sunt ascensionale și dispun de presiuni hidrostatice mari, este necesar ca anterior executării lucrărilor miniere, stratele acvifere din acoperișul zăcământului care pot da greutăți în lucrările de exploatare, să fie aduse în condiții de debitare în regim de epuizment, iar pentru



stratele acvifere din culcuș, este recomandabil ca presiunea hidrostatică să fie redusă în aşa măsură, încit nivelul dinamic să se situeze la o cotă inferioară, sau cel mult egală cu cota tălpilor exploatarii.

Tinând seama de capacitate de debitare a stratelor acvifere de adâncime, cercetate prin forajele hidrogeologice, de poziția lor față de stratele de cărbuni, precum și de grosimea orizonturilor permeabile, în cadrul bazinului Baraolt, pot fi separate următoarele categorii de dificultate, privind condițiile hidrogeologice de zăcămînt :

1. *Condiții hidrogeologice ușoare* — stratele acvifere din acoperișul și culcușul zăcămîntului, pot să fie drenate, prin lucrări speciale executate direct din lucrările miniere.

Asemenea condiții hidrogeologice, pe baza debitelor furnizate de forajele de cercetare hidrogeologică, se întîlnesc numai în partea de NW a cîmpului minier Vărghiș Sud.

În acest perimetru, atît prin forajul hidrogeologic nr. 4453, cît și prin forajele de explorare geologică, nu s-a constatat prezența unor strate acvifere de adâncime, cu capacitate de debitare mare, care ar putea să dea greutăți importante, în executarea lucrărilor miniere subterane.

De asemenei, cîmpul minier Vărghiș Vest, prezintă condiții hidrogeologice ușoare, întrucît prin forajele de cercetare geologică și lucrările miniere executate în acest cîmp, nu s-au constatat, în culcușul sau acoperișul zăcămîntului, strate acvifere care ar putea să dea greutăți importante, în lucrările de exploatare minieră.

2. *Condiții hidrogeologice grele* — pentru asecarea stratelor acvifere, situate în acoperișul și culcușul zăcămîntului, nu mai sunt suficiente drenările direct prin lucrările miniere și trebuie să se execute foraje speciale de la suprafață, pe perimetre de exploatare. În această categorie de dificultate hidrogeologică, se încadrează cea mai mare parte a suprafeței cercetate din bazinul Baraolt, reprezentată prin următoarele perimetre :

a) Cîmpul minier Vărghiș Est, pentru stratul I de cărbune care este izolat de stratele acvifere importante din acoperiș și culcuș, prin strate groase de marne. În acest cîmp, stratele II și III de cărbune, prin capacitatea de debitare mare a stratelor acvifere din culcuș și acoperișul lor, se încadrează în condiții hidrogeologice foarte grele.

b) Cîmpul minier Vărghiș Sud, delimitat aşa cum rezultă din planșa nr. 1. În cadrul acestui perimetru, delimitat în cîmpul Vărghiș Sud, se pare că spre vest condițiile hidrogeologice se îmbunătățesc, întrucît zăcămîntul se ridică, iar grosimea stratelor permeabile se reduce.



c) Cîmpul minier Racoș — în acest cîmp zăcămîntul este situat în condiții hidrogeologice grele, cu o usoară înrăutățire a situației hidrogeologice în zona forajului nr. 4475, datorită în special creșterii permeabilității complexului acvifer mediu.

d) Cîmpul minier Baraolt Sud — potrivit datelor stabilite prin forajele hidrogeologice, ar reieși că, în zona forajului nr. 4469, condițiile hidrogeologice s-ar înrăutăți, datorită creșterii permeabilității complexelor acvifere : superior și mediu.

Avînd în vedere poziția față de zăcămînt, a stratelor permeabile din cadrul acestor complexe, considerăm că în zonele respective, condițiile hidrogeologice pot fi apreciate de asemenea ca grele.

e) Cîmpul minier Căpeni Nord — din acest cîmp, se încadrează în condiții hidrogeologice grele, aproximativ jumătatea de sud delimitată aşa cum rezultă din planșa nr. 1. În cadrul acestui perimetru, se constată unele înrăutățiri ale condițiilor hidrogeologice în partea de NE, datorită creșterii permeabilității complexului acvifer superior, precum și faptului că zăcămîntul ia contact nemijlocit cu strate permeabile, pe suprafețe relativ mari.

*3 Condiții hidrogeologice foarte grele.* Capacitatea de debitare mare a complexelor acvifere de adîncime, precum și poziția orizonturilor permeabile față de zăcămînt, face ca volumul de lucrări speciale pentru asecare să fie foarte mare, iar pe de altă parte, afluxul însemnat de CO<sub>2</sub> constituie de asemenea o greutate mare în executarea lucrărilor miniere.

Pe baza datelor rezultate în urma cercetărilor hidrogeologice execu-tate prin foraje, s-a stabilit că, zăcămîntul de lignit prezintă condiții hidrogeologice foarte grele, în următoarele perimetre :

a) Cîmpul minier Vârghiș Est — pentru stratele nr. II și III de cărbuni.

b) Partea de est a cîmpului minier Vârghiș Sud, delimitată în planșa nr. 1.

c) Partea de nord a cîmpului minier Căpeni Nord, de asemenea delimitată în planșa nr. 1.

Considerăm necesar să precizăm că, datorită variațiilor importante de facies ale stratelor permeabile, trecerea între perimetrele cu grade diferite de dificultăți hidrogeologice, se face pe o anumită distanță și prin urmare, liniile de delimitare a acestor perimetre, aşa cum sint prezentate în planșa nr. 1, trebuie considerate ca reprezentînd situații inter-mediate.



Având în vedere rezultatele obținute, ca urmare a cercetărilor hidrogeologice executate prin foraje în bazinul Baraolt, considerăm că din punct de vedere hidrogeologic, rezervele de cărbuni conturate în cîmpurile miniere : Vărghiș Est, Vărghiș Vest, Vărghiș Sud, Racoș, Baraolt Sud și Căpeni Nord, sănăt cunoscute la nivelul rezervelor de categoria B.

La rezolvarea diverselor probleme ivite în executarea lucrărilor de cercetare hidrogeologică în șantier, au adus o contribuție prețioasă următorii ing. hidrogeologi : E. Avramescu, H. Răducan, C. Dragomirescu, I. Manea, G. Tomescu și M. Tomescu, cărora le aducem călduroase mulțumiri.

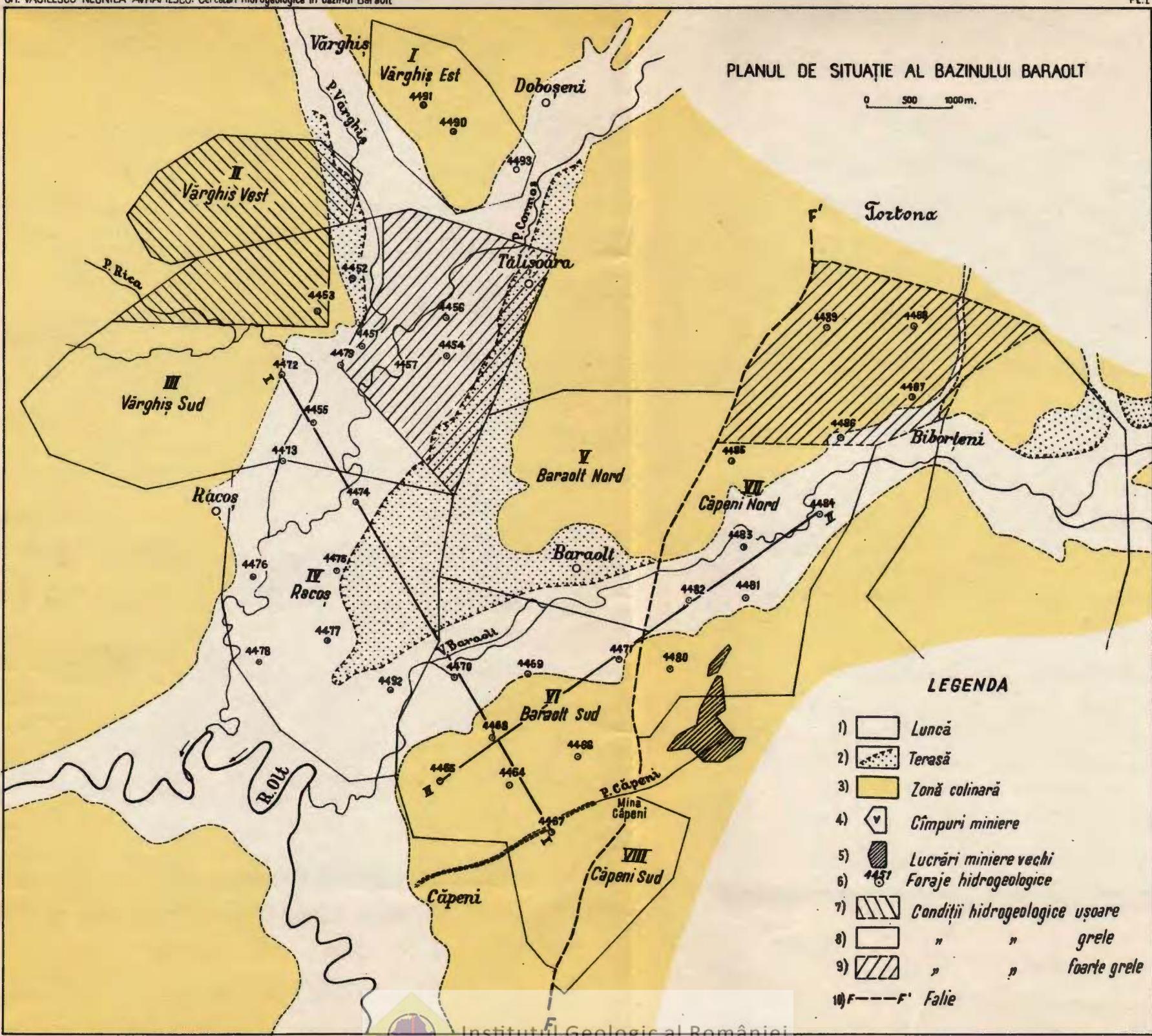
#### BIBLIOGRAFIE

- Ilie D. M. (1953) Structura geologică a munților Perșani, I. Regiunea Cuciulata—Lupșa—Comana—Veneția. *An. Com. Geol. XXVI*. București.
- Jekelius E. (1923) Zăcămintele de lignit din Bazinul Pliocenic din valea superioară a Oltului. *Inst. Geol. Rom. St. tehn. econ. N 3 fasc. 1*. București.
- Liteanu E., Mihailă N., Brandabur T. (1962) Contribuții la studiul stratigrafiei Cuaternarului, din bazinul mijlociu al Oltului (Bazinul Baraolt) *Academia R.P.R. Studii și Cercetări de geologie VII/3—4*. București.
- Popovici V. (1959) Explorări geologice în Bazinul Baraolt—Vărghiș—Căpeni—Buduș—Aita Seacă. *Com. Geol. St. tehn. econ. Seria A*, nr. 5, București.

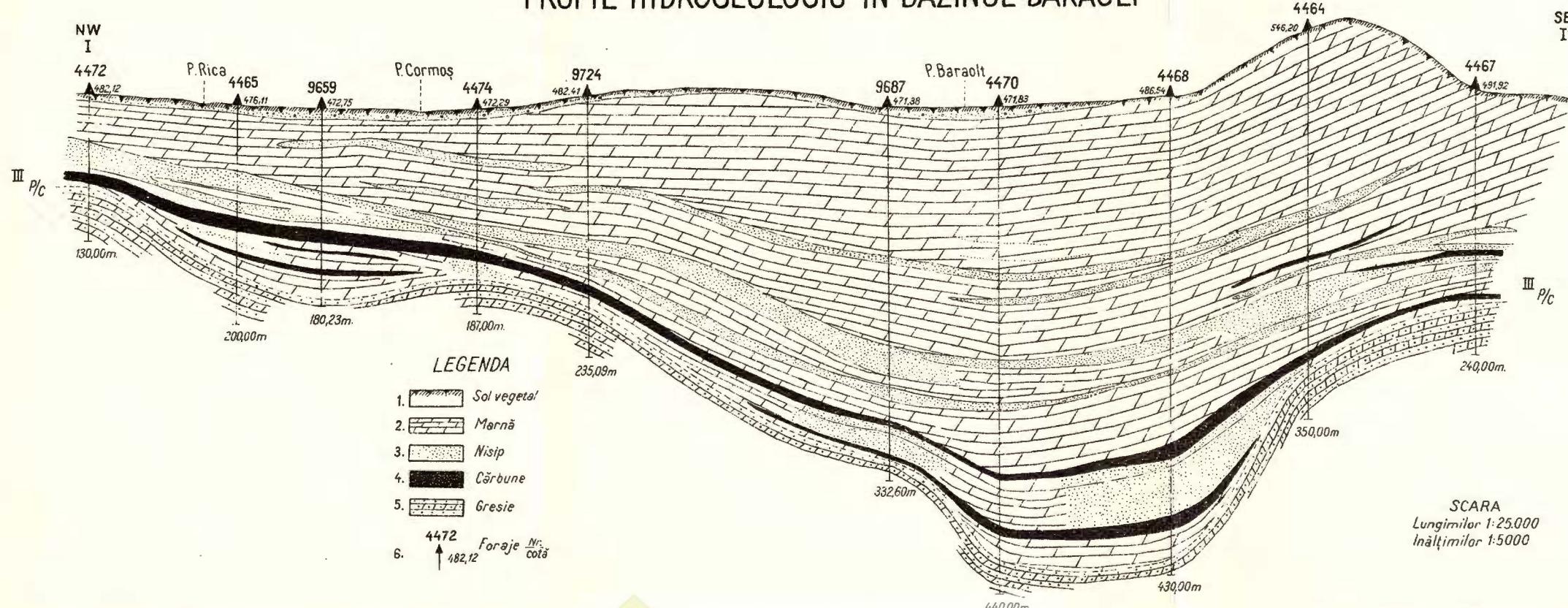


## PLANUL DE SITUAȚIE AL BAZINULUI BARAOLT

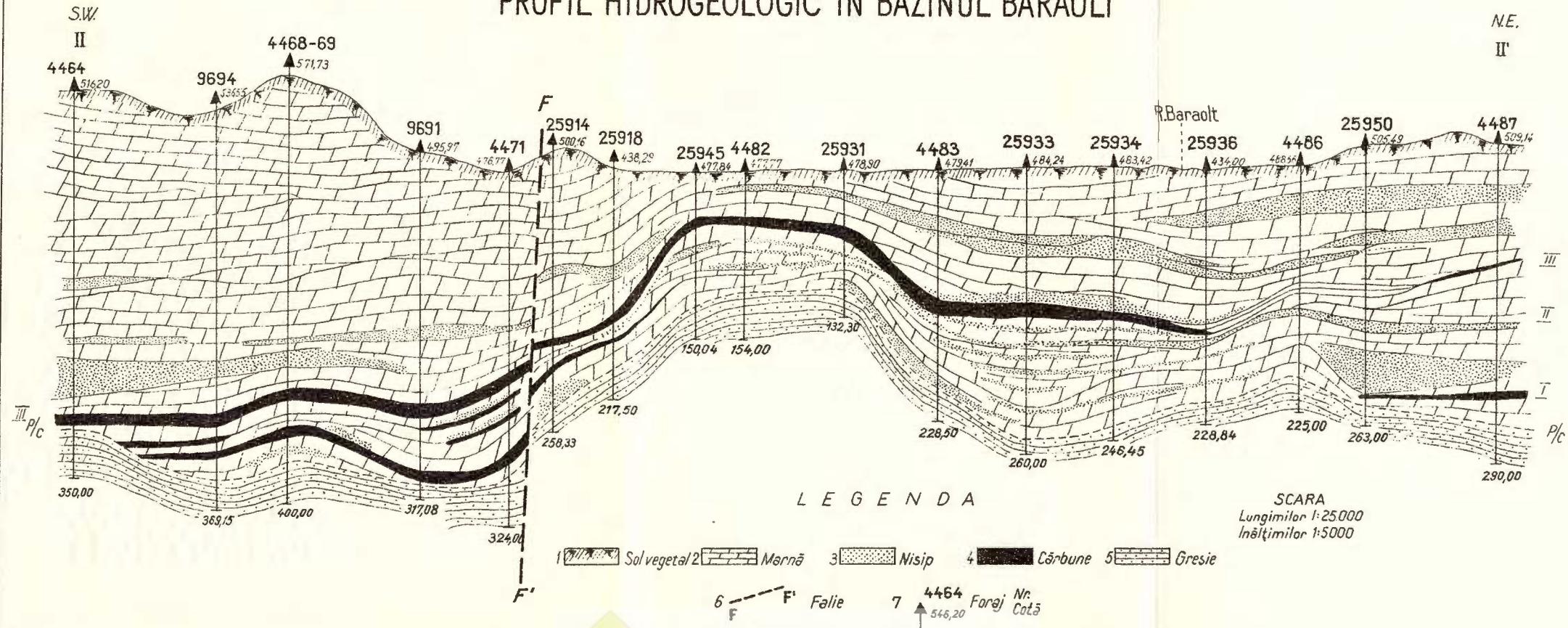
0 500 1000 m.



## PROFIL HIDROGEOLOGIC ÎN BAZINUL BARAOLT



## PROFIL HIDROGEOLOGIC ÎN BAZINUL BARAOLT



**RECHERCHES GÉOLOGIQUES  
DANS LE BASSIN DE BARAOLT**  
**PAR**  
**GH. VASILESCU, NEONILA AVRAMESCU**

(Résumé)

Le bassin de Baraolt représente le N de la Dépression de Brașov limité au S par un parallèle qui traverserait la localité Căpeni.

Dans ce bassin on a entrepris des recherches hydrogéologiques dont les données facilitent la connaissance, en grand, des caractéristiques des couches aquifères de profondeur, situées dans le toit et la litière des couches de charbons dans le but de promouvoir les réserves de lignite de la catégorie C<sub>1</sub> dans la catégorie B.

Les principales couches de charbons que les forages de ISEM ont mises en évidence dans le Bassin de Baraolt ont été numérotées, à partir d'en bas, de I à IV.

Par les forages hydrogéologiques on a étudié les couches aquifères de profondeur, situées dans les dépôts perméables quaternaires, pliocènes et crétacés, jusqu'à 50 m environ dans la litière du gisement.

Les travaux effectués ont établi l'existence des couches aquifères phréatiques, cantonnées dans la base des dépôts alluvionnaires quaternaires et de nombreuses couches aquifères de profondeur, fortement ascensionnelles.

Puisque, par leur position vis-à-vis du gisement de charbons et par leur capacité de débit, les couches aquifères phréatiques ne font pas obstacle à l'exécution d'éventuels travaux miniers souterrains, elles n'ont pas fait l'objet de nos recherches.

Dans le but d'effectuer des essais hydrogéologiques expérimentaux par forages les couches aquifères de profondeur ont été groupées en trois complexes aquifères : supérieur, moyen et inférieur, en raison de leur position par rapport au gisement.

Le complexe aquifère supérieur réunit toutes les couches aquifères de profondeur, situées au-dessus de la couche III de charbon.

Le complexe aquifère moyen est représenté par les couches aquifères situées entre les couches III et I de charbon.

Le complexe aquifère inférieur réunit les couches aquifères situées au-dessous de la couche I de charbon qui, de manière générale, se développent dans les réseaux de fissures des dépôts crétacés.

Grâce aux forages hydrogéologiques on a exécuté des essais expérimentaux pour chaque complexe aquifère pris à part à la suite desquels on a constaté un potentiel de débit variant d'un point à l'autre en rapport avec la constitution lithologique de l'horizon perméable et, en partie, avec la quantité de  $\text{CO}_2$  accumulée dans les couches aquifères qui détermine un surplus de pression.

Les données fournies par les forages de recherche géologique et par les forages hydrogéologiques relèvent qu'en général, les couches aquifères sont séparées des couches de charbons par des horizons de marnes, à épaisseurs très variées et ce n'est que rarement qu'ils se rejoignent.

Le gisement de charbons, situé d'ordinaire à plus de 100 m en profondeur, au-dessous de la cote du niveau hydrostatique des couches aquifères de profondeur et la position des couches aquifères par rapport aux couches de charbons exigent — au cas où l'on exécuterait des travaux miniers d'exploitation — des mesures de drainage des couches aquifères lesquelles opposeraient, le cas échéant, des obstacles à l'exécution des travaux respectifs.

Le drainage des couches aquifères, avant que celles-ci soient entamées par des travaux miniers, est destiné à prévenir les éruptions des sables coulants.

L'exécution des travaux miniers exige également des mesures destinées à prévenir les difficultés créées par des émanations de  $\text{CO}_2$  et, éventuellement de  $\text{CH}_4$ .

Les recherches hydrogéologiques effectuées par des forages ont établi que le gisement de charbons du bassin de Baraolt est situé en général dans des conditions hydrogéologiques difficiles, les conditions hydrogéologiques relativement faciles n'ayant été constatées que dans un périmètre réduit situé au NW du champ minier Vărghiș S et dans le champ minier Vărghiș W.

Les données des recherches hydrogéologiques exécutées par forages, qui permettent la connaissance, en grand, des caractéristiques des couches aquifères de profondeur situées jusqu'à 50 m environ en profondeur dans la litière du gisement, nous autorisent à considérer que dans le bassin de Baraolt, dans les champs miniers sur lesquels ont été effectuées les recherches hydrogéologiques, les réserves de charbon contourés sont connus au niveau des réserves de catégorie B.



## EXPLICATION DES PLANCHES

### Planche I

Plan indiquant la situation dans le Bassin de Baraolt

1, plaine alluviale; 2, terrasse; 3, zone collinaire; 4, champs d'exploitations minérales; 5, exploitations minières abandonnées; 6, forage hydrogéologique; 7, conditions hydrogéologiques faciles; 8, conditions hydrogéologiques difficiles; 9, conditions hydrogéologiques très difficiles; 10, faille.

### Planche II

Coupe géologique I—I

1, sol végétal; 2, marne; 3, sable; 4, charbon; 5, grès; 6, forage  $\frac{\text{numéro}}{\text{altitude}}$

### Planche III

Coupe géologique II—II

1, sol végétal; 2, marne; 3, sable; 4, charbon; 5, grès; 6, failles 7, sondage  $\frac{\text{numéro}}{\text{altitude}}$

63366



Institutul Geologic al României

**Redactor: MIRCEA PAUCA**  
**Tehnoredactor și corector: ELENA MATEESCU și FELICIA ISTOCESCU**  
**Traducători: L. BRĂILEANU și M. HÂRJEU**  
**Ilustrația: I. PETRESCU**

*Dat la cules: ian. 1967. Bun de tipar ian. 1968. Tiraj: 750 Hârtie cartografică tip III 50 g/m<sup>2</sup>. Format 69×100. Coli de tipar 10<sup>3/4</sup>. Com. 56. Pentru biblioteci indicele de clasificare 551.491.*

*Tiparul executat la Intreprinderea poligrafică „Informația”, str. Brezoianu nr. 23–25. București – România.*



**Institutul Geologic al României**



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României