

**INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE**

SERIA E

Hidrogeologie

Nr. 10

STUDII DE HIDROGEOLOGIE

BUCUREȘTI
1972



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL GEOLOGIC
STUDII TEHNICE ȘI ECONOMICE

SERIA E

Hidrogeologie

Nr. 10

STUDII DE HIDROGEOLOGIE

BUCURESTI
1972



Institutul Geologic al României

C O N T E N U

(Résumés)

	Page
E. Liteanu, A. Pricăjan, I. Andreescu, N. Mihăilă, P. Giurgea. Sur la géologie et la hydrogéologie de la plate-forme Cotmeana.	21
T. Bandrabur, Rosette Ianç. Aspects géologiques et hydrogéologiques du Quaternaire de la région de Seini-Satu Mare-Carei	56
M. U. Feru. Genèse des eaux minérales d'Olăneşti	77
Ana Ghenea, Rosette Ianç. Recherches hydrogéologiques dans le secteur de Gura Ocniței-Bilciurești-Ploiești Ouest	97
C. Opran. Fermeture hydrogéologique des structures de l'unité externe du flysch et de l'unité péricarpatique de la zone de Piatra Neamț-Borlești-Tazlău	110
P. Giurgea. Contribution à la connaissance de l'hydrogéologie des dépôts pannoniens et quaternaires du bassin du Ieru	132



C U P R I N S

E. Liteanu, A. Pricăjan, I. Andreescu, N. Mihăilă, P. Giurgea.	<u>Pag.</u>
Despre geologia și hidrogeologia platformei Cotmeana	7
T. Bandrabur, Rosette Ianç. Aspecte geologice și hidrogeologice ale Cuaternarului din regiunea Seini-Satu Mare-Carei	23
M.U. Feru. Geneza apelor minerale de la Olănești	59
Ana Ghenea, Rosette Ianç. Cercetări hidrogeologice în sectorul Gura Ocniței-Bilciurești-Ploiești vest	79
C. Opran. Închiderea hidrogeologică a structurilor unității externe a flișului și unității pericarpaticе din zona Piatra Neamț-Borlești-Tazlău.	99
P. Giurgea. Contribuții la cunoașterea hidrogeologiei depozitelor pannoniene și cuaternare din bazinul Ierului	113





Institutul Geologic al României

DESPRE GEOLOGIA ȘI HIDROGEOLOGIA PLATFORMEI COTMEANA¹

DE

EMIL LITEANU², ARTEMIU PRICĂJAN², ION ANDREESCU³,
NICOLAE MIHĂILĂ³, PĂUN GIURGEA³

Abstract

On Geology and Hydrogeology of the Cotmeana Platform. The terminal Pliocene deposits, the Villafranchian deposits, as well as those pertaining to the lower interval of the Middle Pleistocene have participated in the geological composition of the Cotmeana Platform. Younger deposits have occurred in this region as a result of erosion and accumulation activity of the present-day hydrographical network. From the hydrogeological point of view it was stated that the most important aquiferous complex of this region is nested within the Lower Villafranchian deposits. The hydrogeological map carried out by the authors is aiming to point out the most favourable exploitation possibilities of the above mentioned aquiferous complex.

INTRODUCERE

Platforma Cotmeana reprezintă morfologic o cîmpie înaltă întinsă pe o suprafață de peste 3000 km², care aparține întrefluviului Argeș—Olt. Datorită caracterului de tranziție dintre cîmpie și coline, atât limita nordică, cît și cea sudică, ale acestei unități morfologice, sănătate de claritate și nu pot fi trasate decit în mod convențional.

Sectorul inferior al văii Topolog ar putea constitui o limită naturală, între zona colinară și platforma Cotmeana, pe porțiunea în care este dirijată ENE-WSW. Intemeiați pe acest considerent am adoptat

¹ Săsăinută în sesiunea de comunicări științifice a I.G.G. al Academiei R.S.R., mai 1966.

² Ministerul Muncii, Petrolului și Geologiei. Str. Mendeleev nr. 36, București.

³ Institutul Geologic. Șos. Kiseleff nr. 55, București.



ca linie convențională, care separă zona nord-estică a platformei Cotmeana de coline, extensiunea spre N și NE a direcției care urmează cursul inferior al văii Topolog. Pentru conturarea spre sud a platformei Cotmeana, ne-am referit la zona în care altitudinile acestei unități morfologice încep să se apropie de altitudinile superioare ale cîmpului Găvanu-Burdea. În acest sens limita meridională a platformei Cotmeana s-ar găsi plasată aproximativ la sud de traseul liniei ferate Pitești-Slatina.

Teritoriul platformei Cotmeana prezintă altitudinile cele mai ridicate în partea de NE (500 m), în timp ce altitudinile cele mai joase apar în zona de SW (200 m). Panta acestei unități morfologice prezintă o direcție NNW-SSW. Văile platformei Cotmeana au o serie de caractere comune: obîrșia puțin adîncită și foarte ramificată. Apoi în aval aceste văi se adîncesc puternic și au lunci bine dezvoltate cu o lățime ce depășește adeseori 1 km, mărginite la contactul cu cîmpul de versanți abrupti. Majoritatea acestor văi au un curs temporar, secind în anotimpul secetos.

Un alt element morfologic al regiunii studiate îl constituie formele de eroziune-acumulare create de principalele cursuri de apă care o brăzdează.

Terasale văilor mai importante sunt în general plasate pe malul stîng și au altitudini relative ce descresc treptat din amonte spre aval. Din cercetările noastre a reieșit că sistemul de terase cel mai bine dezvoltat îl prezintă rîurile Argeș și Olt (5 nivele).

În continuare prezentăm un tabel cu nivelele de terasă ale principalelor cursuri de apă din platforma Cotmeana (tab. 1).

TABELUL 1

Cursuri de apă	Nivelele de terasă				
	Altitudinile relative în metri				
Argeș	80–100	50–60	30–40	15–20	5– 8
Teleorman	—	—	—	—	5– 7
Cotmeana	—	—	25–30	15–20	—
Vedița	—	—	25–30	15–20	5– 7
Vedea	—	—	25–30	—	—
Plapcea	—	—	—	—	4– 6
Dirjov	—	—	—	—	4– 6
Topolog	—	—	30–35	15–20	5–10
Olt	75–115	50–70	30–40	15–22	5–10



Geologia regiunii

Din interpretarea profilelor de foraj și a observațiilor de teren a reieșit că la alcătuirea geologică a platformei Cotmeana participă depozite aparținând Pliocenului terminal și Pleistocenului. Din punct de vedere litologic aceste formațiuni corespund la patru orizonturi distințe (pl. II) și anume :

1. Un complex pelitic, predominant argilos cu rare intercalații de nisipuri fine, complex care în zona nordică a regiunii prezintă și intercalații lenticiforme de pietrișuri mărunte. Complexul pelitic a fost întâlnit la zi în extremitatea nordică și nord-estică a platformei Cotmeana, precum și în zona comunei Slătioarele. Din acest din urmă punct (de pe valea Slătioarele) s-a cules și o bogată faună fosilă, reprezentată prin : *Melanopsis pterochila pterochila* Brus., *Viviparus bifarcinatus bifarcinatus* Bielz, *Valvata piscinalis* Müller, *Unio lenticularis* Sabba, *Unio* sp.

Mentionăm că la nord de Topolog în depozite asemănătoare ca facies, Mihăilă (1971) semnalează o faună de moluște fosile, la care se asociază și resturi mamaliene de *Anancus arvernensis* Croiz. et Job. și *Zygolophodon borsoni* Hay. Având în vedere aceste argumente, ne exprimăm părerea că complexul pelitic descris aparține părții terminale a Pliocenului.

2. Un complex psamo-pelitic predominant nisipos cu lentile de pietrișuri mărunte și intercalații subțiri de argile, a cărui grosime totală atinge 60–80 m. Din punct de vedere faunistic complexul psamo-pelitic s-a dovedit a fi steril în toate forajele executate. Din cercetările noastre a reieșit că acest orizont apare în mai multe puncte din cadrul platformei Cotmeana. Mentionăm că în fundamentalul terasei de 50–70 m a Oltului (zona orașului Slatina), complexul psamo-pelitic conține o bogată faună malacologică, care argumentează prezența Villafranchianului (Litcanu et al., 1967). În partea nordică și nord-estică a regiunii, cît și la nord de Topolog, acest complex litologic prezintă schimbări faciale accentuate. În acest sens aici se constată că intercalațiile de nisipuri, și pietrișuri capătă o pondere mai mare în detrimentul fracțiunii pelitice. Arătăm că din numeroase puncte situate la nord de Topolog (Mihăilă, 1971) s-a recoltat următoarele asociații de mamifere fosile :

Zygolophodon borsoni Hay

Anancus arvernensis Croiz. et Job.

Archidiskodon meridionalis Nesti



Dicerorhinus etruscus Falconer

Hippotigris stenorhinus Coccchi

Leptobos sp.

Asociația de mamifere fosilă citată pledează pentru atribuirea depozitelor menționate Villafranchianului (stratelor de Cindești).

3. Un orizont în general psefitic gros de 3-8 m, cu o extensiune continuă pe întreaga suprafață a platformei Cotmeana. Acest orizont este alcătuit din pietrișuri și bolovănișuri și aflorează pe versanții tuturor văilor care fragmentează platforma Cotmeana. La alcătuirea petrografică a pietrișurilor participă roci provenite din Carpații Meridionali, dintre care cităm: micașisturi, sisturi cloritice, sisturi grafitoase, cuarțite, gresii, granite, granodiorite, amfibolite, diorite, aplite, gresii cuarțitice, microconglomerate, etc. Uneori în alcătuirea litologică a orizontului psefitic s-a constatat prezența și a unor intercalații de nisipuri argiloase și nisipuri fine. Din acest orizont, la Colonești, s-au identificat resturi de *Archidiskodon meridionalis* Nesti și *Dicerorhinus etruscus* Falconer (Liteanu et al., 1967) pe baza cărora orizontul respectiv a fost raportat stratelor de Frătești (Saint Prestianului).

4. În sfîrșit, un orizont superior alcătuit din argile prăfoase, fin nisipoase, gros de cca 5–6 m, care constituie, pe cîmpul înalt al platformei Cotmeana, acoperișul complexului psefitic. Acest orizont a fost atribuit Mindelianului inferior (Liteanu et al., 1967).

Depozitele de terasă

Acumulările aluvionare care participă la alcătuirea teraselor tuturor văilor sunt în general analoge și au fost cercetate atât prin foraje cât și în aflorimente, constatăndu-se următoarele rezultate (tab. 2):

Acumulările aluvionare ale teraselor văilor care își au obîrșia în platforma Cotmeana, provin fără excepții din elemente psefitice remanente aparținând stratelor de Cindești și stratelor de Frătești.

Înem să precizăm că cercetările din ultimul timp au dus la descoperirea de noi resturi de mamifere în depozitele de terasă ale Oltului și Argeșului. Astfel, prezența lui *Paraelephas trogontheri* Pohlig (Mihăilă, 1971) în terasa de 50–70 m, *Coelodonta antiquitatis* Blum (Mihăilă, 1971) în terasa de 30–40 m și *Mammuthus primigenius* Blum⁴ în terasa de 5–10 m, impune revizuirea vîrstei teraselor res-

⁴ T. Bandrabur. Studii geologice și hidrogeologice în partea de sud a interfluviului Jiu-Olt. 1968. Arh. Inst. Geol. București.



pective. Înînd seama de aceste noi date prezentăm în continuare un tabel centralizator privind cronologia depozitelor de terasă din platformă Cotmeană (tab. 3).

TABELUL 2

Complexe litologice	Grosime	Descrierea litologică
sol	0,30–1,00	prafuri argiloase nisipoase
Complex superior loessoid	2 – 10,00	argile prăfoase cu aspect loessoid, gălbuie-cenușii, fin nisipoase cu numeroase concrețiuni calcaroase, uneori cu lentele de pietrișuri mărunte și nisipuri, reprezentând acumulările deluvial-proluviale ale teraselor respective
Complex inferior psamo-psefitic (acumulările aluvionare)	2 – 10,00	pietrișuri și bolovănișuri aluvionare cu diametre maxime de 200 mm, ale căror elemente provin în ceea mai mare parte din cristalinul Carpaților Meridionali. Subordonat la alcătuirea petrografică a galăților mai participă și elemente de eruptiv și sedimentar

TABELUL 3

Nivelul de terasă	Date paleontologice	Vîrstă depozitelor
Depozite de luncă	—	Holocen (qh)
Depozitele terasei de 4–10 m	<i>Mammuthus primigenius</i>	Würm III (qp $\frac{3}{3}$)
Depozitele terasei de 15–22 m	<i>Mammuthus primigenius</i>	Würm II (qp $\frac{2}{3}$)
Depozitele terasei de 30–40 m	<i>Coelodonta antiquitatis</i>	Würm = (qp $\frac{1}{3}$)
Depozitele terasei de 50–70 m	<i>Paraelequa trogontheri</i>	Riss (qp $\frac{2}{2}$)
Depozitele terasel de 75–115 m	—	Mindel II (qp $\frac{1}{2}$)

Hidrogeologia platformei Cotmeană

Platforma Cotmeană constituie o regiune caracteristică din punct de vedere hidrogeologic, a cărei particularitate constă în absența stratelor



acvifere freatice. Într-adevăr în cîmpul înalt apele subterane se întâlnesc în general la adîncimi mari în depozite permeabile, al căror acoperiș este constituit dintr-o alternanță groasă de argile cu nisipuri.

Existența stratelor freatice a fost stabilită exclusiv în aluviunile luncilor văilor care brăzdează această unitate morfologică, precum și în unele din terasele acestora.

Stratele freatice menționate au o capacitate de debitare redusă și nivelul lor hidrostatic scade în mod sensibil în anotimpul secetos, motiv pentru care acestea pot satisface în cel mai bun caz nevoile micilor gospodării individuale.

Față de această situație cercetarea apelor freatice din platforma Cotmeana a constituit un obiectiv secundar.

Pentru a oferi o imagine asupra dificultăților de alimentare cu apă din platforma Cotmeana, menționăm că din suprafața de peste 3000 km², ce aparține acestei unități morfologice, cca 1800 km² constituie un teritoriu de cîmp înalt lipsit de ape freatice. Pe o suprafață de cca 650 km² s-a stabilit existența stratelor freatice cantonate în aluviunile luncilor văilor, iar pe o suprafață de cca 630 km², aparținând teraselor văilor din regiune, se întâlnesc numai în unele zone strate acvifere freatice.

Apele freatice sunt caracterizate printr-o dinamică consecventă cu cursul văilor respective. Adîncimea nivelului hidrostatic variază pe lunci între 1-5 m, iar pe terase între 5-25 m.

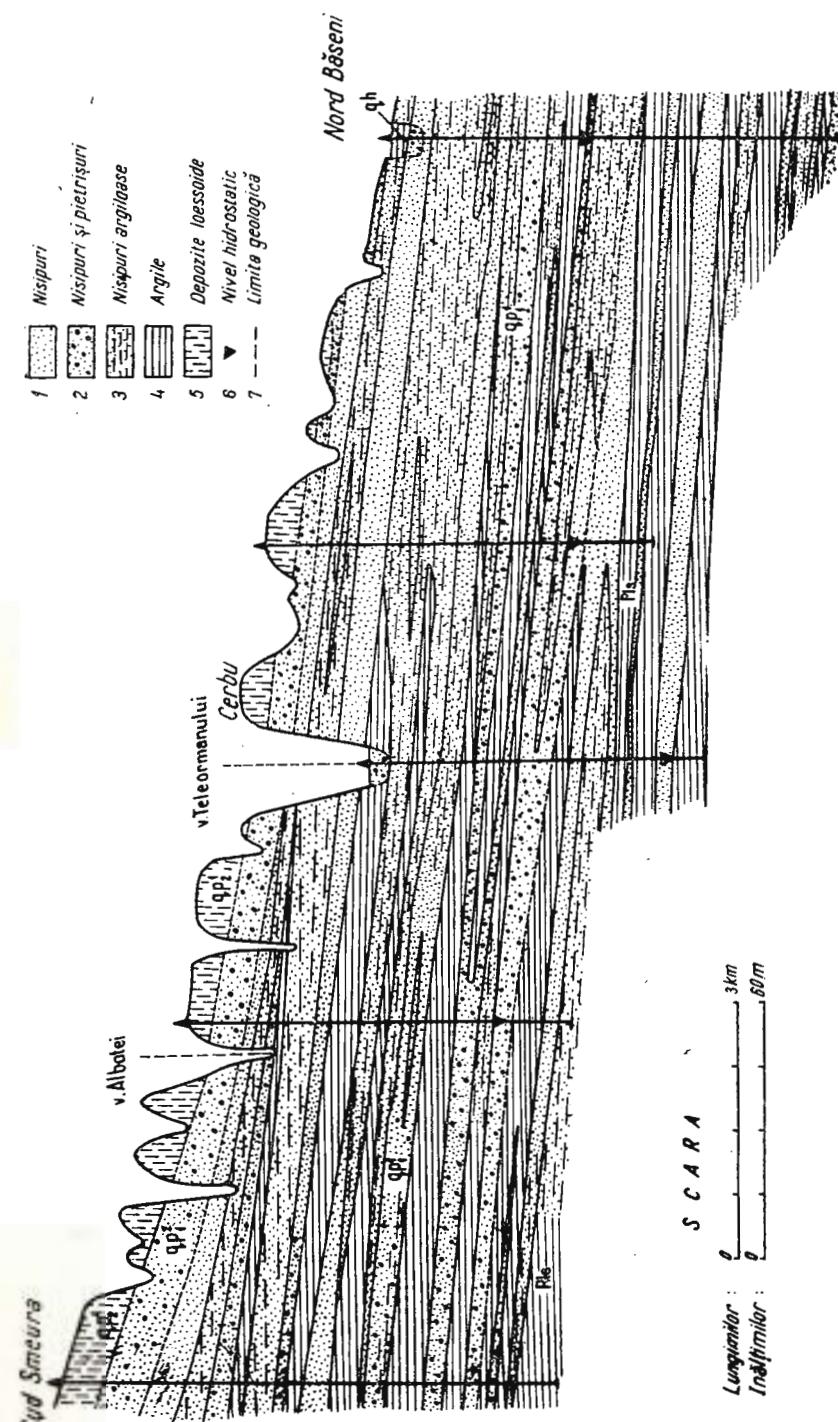
Din punct de vedere hidrochimic apele freatice sunt în general uniforme și aparțin precumpărător tipului bicarbonat-calcic, rareori întâlnindu-se și tipul bicarbonat-calcic-magnezian.

În ceea ce privește stratele acvifere de adîncime menționăm că din cele 4 complexe litologice separate de noi în cîmpul înalt din platforma Cotmeana, atât depozitele de tip loessoid cât și complexul psefitic sunt lipsite de acumulări de ape subterane.

Din punct de vedere paleohidrogeologic observăm că complexul psefitic de vîrstă saint prestiană, care alcătuiește culcușul depozitelor de tip loessoid din cîmpul înalt, a constituit probabil, pînă la sfîrșitul Pleistocenului mediu, un important strat acvifer. În acest sens pledează geneza aluvionară a acestui complex, precum și crustele limonitice și manganoase depuse în special pe suprafețele elementelor de pietrișuri.

Odată cu instalarea actualei rețele hidrografice, care fragmentează atît de intens teritoriul platformei Cotmeana acest strat acvifer a fost complet drenat.





Sectiune geologică-hidrogeologică schematică între sud Smeura-Cerbu-nord Băseni.

Coupe géologique-hydrogéologique schématique à partir du sud de Smeura-Cerbu jusqu'au nord de Băseni.
1, sables; 2, sables et gravier; 3, sables argileux; 4, argiles; 5, dépôts loessoides; 6, niveau hydrostatique; 7, limite géologique.

Primele orizonturi acvifere cu extensiune regională încep să se întâlnească în complexul psamo-pelitic, aparținând Villafranchianului (pl. II și fig.).

Complexul psamo-pelitic poate fi separat din punct de vedere hidrogeologic în două orizonturi: unul superior și altul bazal.

Din studiile hidrogeologice efectuate a reieșit că orizontul bazal al complexului psamo-pelitic acumulează rezerve importante de ape subterane exploataabile în orice punct din cuprinsul platformei Cotmeana.

Orizontul superior al complexului psamo-pelitic din zona nordică a regiunii studiate prezintă, pe porțiunile în care cîmpul înalt are o întindere mai largă, strate acvifere de extensiune locală, cu nivel hidrostatic liber și care pot prezenta debite foarte reduse. Existența acestor strate acvifere de extensiune locală se deduce din izvoarele care apar pe versanții văilor din partea de N a platformei Cotmeana. Subliniem însă faptul că stratele permeabile, aparținând orizontului superior al complexului psamo-pelitic, situate sub cota talvegului văilor, sint în general lipsite de acumulări de ape subterane.

În partea mijlocie a regiunii cercetate orizontul superior al complexului psamo-pelitic este în general lipsit de acumulări de ape subterane.

În partea de sud a platformei Cotmeana orizontul superior menționat cantonează rezerve importante de ape subterane care circulă cu o presiune de strat ridicată, fapt care le conferă un caracter artezian, în zonele de luncă ale văilor mai importante.

În vederea explicației acestor particularități hidrogeologice ale orizontului superior psamo-pelitic remarcăm în prealabil că în partea de nord a platformei Cotmeana, văile sunt puțin adîncite. Această condiție morfologică determină pe de-o parte existența unei acțiuni de drenare redusă, iar pe de altă parte, obîrșările văilor situate la altitudini ridicate funcționează ca zone de alimentare ale straturilor permeabile din orizontul superior al complexului psamopelitic, generîndu-se astfel strate acvifere de extensiune locală.

Pe măsură ce avansăm spre sud văile se adîncesc, acțiunea de drenare se intensifică, constatîndu-se astfel dispariția izvoarelor de pe versanții văilor.

Prezența apelor subterane, caracterizate printr-o importantă presiune de strat în partea de sud a platformei Cotmeana, a fost pusă de noi în legătură cu procesele neotectonice care au afectat această regiune.



Apariția unei structuri monoclinale, cu vergențe dirijate N-S a provocat o activitate continuă de drenare a orizonturilor permeabile superioare (apărținând complexului psamno-pelitic din partea de nord a platformei Cotmeana), pînă sub bazele locale de eroziune și acumulare a apelor subterane în zona sudică a acestei regiuni.

Această explicație este confirmată pe de o parte de existența unei pante morfologice mult mai accentuate decît panta suprafeței naturale de depresiune a apelor de adîncime iar pe de altă parte de constatarea că partea de nord a regiunii cercetate prezintă un nivel hidrostatic situat la adîncimi mari, în timp ce în zonele sudice aceste ape devin arteziene.

În vederea stabilirii condițiilor hidrogeologice generale ale platformei Cotmeana am luat în considerare o porțiune din aliniamentul central de foraje (pl. II), situată pe direcția N-S, de-a lungul văilor Vedița și apoi Vedea, delimitată la nord de forajul executat la Chițani și la sud de forajul de la Ciurești.

Cota luncii Vedița, în dreptul localității Chițani, este de 277 m, iar cota luncii văii Vedea, în vecinătatea comunei Ciurești, este de 153 m. Tinind seama că distanța între aceste două localități este de 33 km, revine ca pantă a reliefului $0,037 \text{ m/km}$.

Pe de altă parte nivelul hidrostatic al apelor subterane, care circulă în depozitele de vîrstă villafranchiană, este situat la Chițani, la cota 230 m adică la 47 m sub cota luncii văii Vedița, în timp ce la Ciurești, nivelul hidrostatic al apelor subterane menționate atinge cota de 154 m, adică este artezian cu un metru deasupra luncii văii Vedea. Constatăm prin urmare că pantă suprafeței naturale de depresiune a acestor ape subterane este de $0,0022 \text{ m/Km}$, mult inferioară pantei reliefului.

În nisipurile care aparțin Pliocenului terminal din partea de sud a platformei Cotmeana, precum și în nisipurile cu lentile de pietrișuri de aceeași vîrstă din partea nordică a aceleiași regiuni s-au întîlnit de asemenea strate acvifere exploataabile.

Prezentăm în tabelul 4 caracteristicile hidrogeologice ale stratelor acvifere cercetate prin foraje adînci, care au explorat depozitele aparținând Villafranchianului și Pliocenului superior.

Pe baza datelor reieșite din forajele hidrogeologice executate am întocmit harta hidrogeologică a complexului acvifer localizat în depozitele aparținând Villafranchianului (pl.I).

Hidroizohipsele trasate plasează zona de alimentare a complexului acvifer menționat pe un teritoriu situat la N și NE față de limita nordică a platformei Cotmeana, adică spre bazinile superioare ale rîurilor



TABELUL 4
Caracteristicile hidrogeologice stabilite prin foraje în platforma Colmeana

Forajul	Cota m	Intervale deschise	Grosimea stratului acvifer	Nivelul hidrostatic	Debit m ³ /24 h	Deniv. coresp. m	Debit specific m ³ /24 h/m	Raza de influență m	Coef. de filtr. m/24 h	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gliganu de Jos	211,50	193,00—196,00 199,00—201,00 203,50—205,50 211,00—212,55 217,00—227,00	18,50	19,90	191,60	475,00	11,90	40,00	233	1,39
Gliganu de Sus	224,00	59,20—62,60 74,50—78,10 81,40—82,40 84,60—86,10 110,20—113,20 122,70—125,80 174,00—176,00 199,60—201,20 210,10—216,20	25,20	29,50	194,50	285,12	54,10	5,27	738	0,298
Druștu de Jos	286,57	177,20—182,00 198,50—210,00 236,00—234,00 269,00—274,00 280,00—282,00 297,00—295,75	28,00	74,40	212,17	155,00	17,60	8,79	155	0,368



Tătulești	220,00	102,20–107,80 118,95–121,70 128,10–131,10 155,00–157,10 185,90–190,80	18,35	14,40	205,60	276,48	13,40	26,0	175	1,65
Jitaru	202,57	94,00–95,10 103,30–105,20 130,00–134,70 152,00–153,40 176,00–180,00 189,00–193,70 210,20–217,50								
Bârbătești	357,50	114,50–118,00 136,00–139,00 160,70–162,50 186,00–187,60 204,00–206,20 267,00–270,00 276,00–277,30 280,50–283,00 312,50–315,10								
Richițele	342,00	138,80–141,00 160,20–162,20 224,10–227,50 234,70–237,80 248,80–252,60 273,50–275,80								

Forajul	Cota m	Interval deschis	Grosimea stratului acififer	Nivelul hidrostatic		Debit m ³ /24 h	Deniv. coresp. m	Debit specific m ³ /24 h/m	Raza de influență m	Coef. de filtr. m/24 h	
				Adinici-mea m	Cota NII m						
1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	51	
Uda	377,65		284,80 – 287,40 290,00 – 291,00 292,00 – 293,80 314,50 – 317,00 342,50 – 345,00 359,50 – 361,40 366,20 – 369,20 374,00 – 375,00 391,00 – 394,10	19,40	112,70	264,95	237,00	8,80	27,00	352	1,8
Cuca	420,66	265,90 – 268,90	3,00	143,80	276,86	138,00	7,30	18,90	290	3,44	
Dănicel	350,80	142,20 – 148,00 191,00 – 197,50 209,80 – 212,00 229,30 – 231,30 235,00 – 241,00	20,90	129,75	221,05	302,40	5,10	59,29	171	2,57	
Bullman	298,31	134,00 – 137,00 150,10 – 156,50 251,40 – 254,80 268,10 – 271,80	16,50	92,20	206,11	86,40	50,10	1,72	530	0,143	
Ilecasca	324,80	163,00 – 169,00 208,00 – 210,10 219,70 – 222,70	15,40	96,25	225,55	269,20	4,20	61,10	256	4,95	



Topolog și Argeș, unde depozitele aparținând Villafranchianului apar la zi.

Pe de altă parte se constată existența a două direcții de drenare a apelor subterane.

Direcția principală este dirijată către sud și indică un flux al curentului subteran înspre cîmpul Găvanu-Burdea. Din interpretarea alurii și frecvenței hidroizohipselor reiese că acțiunea de drenare asupra acestui curent subteran se intensifică pe măsura deplasării spre sud.

O regiune de drenare secundară, dar deosebit de activă o constituie zona luncii Oltului, care, datorită cotei sale reduse, provoacă dirijarea și spre vest a apelor subterane care circulă în depozitele aparținând Villafranchianului.

La limita de sud a regiunii cercetate, în luncile văilor care săpă adînc în platforma Cotmeana : Vedea, Vedița, Plapcea și Dîrjov, apele subterane localizate în depozitele de vîrstă Villafranchiană, prezintă un accentuat caracter artezian, în timp ce pe interfluvii respective care constituie cîmpul înalt, nivelul hidrostatic se situează la adîncimi cuprinse între 20-50 m.

Pe măsura avansării către nord, nivelul hidrostatic al complexului acvifer cercetat se adîncește treptat, în special în zonele situate pe cîmpul înalt, unde se întîlnesc hidroizobate cu valori cuprinse între 100-200m de la suprafața terenului.

De-a lungul luncilor văilor mai importante adîncirea nivelului hidrostatic are loc mai lent, fapt pus în evidență de hidroizobata de 0-20 m, care avansează mult spre nord, depășind partea centrală a regiunii studiate.

Această constatare este de o deosebită importanță pentru asigurarea alimentării cu apă a platformei Cotmeana, deoarece fixează zonele cele mai favorabile pentru proiectarea viitoarelor surse de alimentare cu apă.

Rezultatele obținute pînă în prezent prin forajele executate în diferite puncte ale platformei Cotmeana, unde s-au obținut debite pînă la 5 l/s., vin în sprijinul afirmațiilor noastre.

Din punct de vedere hidrochimic apele subterane, care circulă în depozitele aparținând Pliocenului superior și Villafranchianului, sint de o uniformitate remarcabilă, corespunzînd celor mai exigente cerințî pentru apele potabile și industriale. Aceste ape subterane aparțin tipului bicarbonat-calcic-magnezian, avînd o mineralizație foarte redusă, cuprinsă în general între 0,3-0,5 gr săruri la litru.



Prezentăm mai jos compoziția chimică reprezentativă pentru apele subterane cantonate în depozitele pleistocen-inferioare :

	g/l	miliechiv.	% echiv.
Anioni			
Cl ⁻	0,01400	0,4	5,0
HCO ₃ ⁻	0,2200	3,6	45,0
Restul anionilor sunt într-o proporție foarte redusă sau absenți			
Cationi			
Na	0,0090	0,38	4,8
Ca	0,0400	2,00	25,1
Mg ²⁺	0,0200	1,62	20,1
Restul cationilor sunt într-o proporție foarte redusă sau absenți			
H ₂ SiO ₃	0,0080		
CO ₂ liber	0,0660		
Total	0,3730	8,00	100,0

Duritatea totală = 10° hidrotimetrice

pH = 7,00

Cercetările hidrogeologice întreprinse de noi aduc o contribuție esențială la soluționarea problemei alimentării cu apă a regiunii cercetate. Vechea părere, în sensul că platforma Ootmeană este lipsită de ape subterane, a fost infirmată stabilindu-se că atât Villafranchianul cât și Pliocenul superior acumulează rezerve importante de ape subterane exploataabile, având o calitate superioară.

Harta hidrogeologică privind complexul acvifer din depozitele aparținând Villafranchianului, realizată în urma cercetărilor noastre (pl.I), pună în evidență posibilitățile cele mai favorabile de exploatare a acestor ape subterane, fie în zone în care ele sunt arteziene, fie în zone unde acestea se situează la mică adâncime. Sub acest aspect harta hidrogeologică întocmită de noi poate să fundamenteze viitoarele proiecte legate de alimentarea cu apă a acestei regiuni.

BIBLIOGRAFIE

Ghenea C., Mihailă N., Ghenea Ana (1966) Cercetări geologice între valea Topolnița și valea Desnățui. *St. tehn. econ. seria E 6. hidrogeologie*, București.



- Liteanu E. (1960). Despre problema limitei superioare a terțiului din depresiunea Valahă. *Acad. R.S.R. Stud. cerc. geol.* V/2, București.
- Feru M. (1969). Noi contribuții la studiul stratigrafic al zăcămîntului de lignit din interfluviul Jiu-Moțru. *St. cerc., seria geologie* 9/1, București.
 - Pricăjan A., Andreescu I., Istrate Gh. (1967) Succesiunile stratigrafice din platforma Cotmeană. *Stud. cerc. geol. geogr. geof., seria geologie* 12, București.
- Mihăilă N. (1971) Stratigrafia depozitelor pliocene și cuaternare dintre valea Oltului și valea Vîlcanului. *St. tehn. geon., seria J.*, 7, București.
- Ștefănescu Gr. (1895) Cămila fosilă din România. *An. Muz. Geol. Paleont.* București.
- Ștefănescu Sabba (1897) Étude sur les terrains tertiaires de la Roumanie. Contribution à l'étude stratigraphique. Lille.

SUR LA GÉOLOGIE ET LA HYDROGÉOLOGIE DE LA PLATE-FORME COTMEANA

(Résumé)

Dans la constitution géologique de la haute plaine de la plate-forme Cotmeana on reconnaît la participation des dépôts pliocènes supérieurs et pléistocènes.

Le Pliocène supérieur affleure dans la partie septentrionale de la plate-forme Cotmeana, aux environs de la localité Slătioarele; on l'a également rencontré dans les forages profonds. Il est représenté par un complexe prédominant argileux à minces intercalations de sables qui, dans le nord de cette région, contiennent des lentilles de graviers. Une faune malacologique fossile du type des couches supérieures à Paludines est présente seulement à Slătioarele.

Les dépôts du Pléistocène inférieur (Villafranchien) sont constitués de deux horizons, l'un inférieur psammo-pélitique et un autre supérieur psammo-pséphitique.

La limite entre le Pliocène et le Villafranchien dans la plate-forme Cotmeana, a été fixée à la base de l'horizon inférieur psammo-pélitique.

Les couches d'argiles qui alternent avec d'épais paquets de sables appartenant au complexe psammo-pélitique sont stériles au point de vue paléontologique à l'exception du soubassement de la terrasse de 50 m à 70 m de l'Olt (à Slatina), la seule zone de la plate-forme Cotmeana, où l'on ait récolté une faune de mollusques fossiles caractéristique pour le Villafranchien (Liteanu et al., 1967).

L'horizon supérieur du Villafranchien, constitué exclusivement de sables grossiers et graviers a été rapporté aux couches de Frătești (St. Prestien). Son âge est justifié par la découverte dans le niveau supérieur de celui-ci des restes d'*Archidiskodon meridionalis Nesti* et *Dicerorhinus elruscus Falci*. Les dépôts poussiéreux-argileux de type loessoidé, constituant la couverture supérieure par laquelle s'achèvent les successions lithologiques qui participent à la constitution géologique de la haute plaine de la plate-forme Cotmeana, sont attribués à la base du Pléistocène moyen (Mindel I). La partie basale du Pléistocène moyen est également représentée dans la région par les accumulations de la terrasse de 75 m à 115 m, qui ont été mises en corrélation avec les dépôts alluvionnaires de l'ancienne terrasse du Danube, dans laquelle on a trouvé des débris de *Rhinoceros merki Jag.* (Mindel II).



Les accumulations alluvionnaires appartenant à la terrasse de 50 m à 70 m, dans lesquelles on a trouvé des débris de *Paraclephas trogontheri* Pohl sont rapportées à la partie supérieure du Riss.

Les accumulations des terrasses de 30 m à 40 m, de 15 m à 22 m et de 5 m à 10 m, reviennent au Würm I, Würm II et respectivement au Würm III.

Enfin les accumulations des actuelles plaines alluviales ont été attribuées à l'Holocène.

En ce qui concerne les recherches hydrogéologiques entreprises par les auteurs, celles-ci ont apporté une contribution essentielle à la solution du problème de l'alimentation en eau de la région étudiée. Les opinions antérieures, selon lesquelles dans la plate-forme Cotmeana les eaux souterraines étaient absentes ont été infirmées depuis qu'on a établi que le Villafranchien aussi bien que le Pliocène final accumulent d'importantes réserves d'eaux de qualité supérieure, susceptibles d'être exploitées. La carte hydrogéologique du complexe aquifère des dépôts appartenant au Villafranchien (planche I) fait ressortir les possibilités les plus favorables d'exploitation de ces eaux souterraines, soit dans des zones où elles sont artésiennes, soit dans des zones où elles sont situées à petite profondeur.

Sous cet aspect la carte hydrogéologique rédigée par les auteurs peut offrir un point de départ aux futurs projets concernant l'alimentation en eau de cette région.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Carte hydrogéologique du complexe aquifère cantonné dans le Pléistocène inférieur.

1, zones d'égale profondeur de la couche aquifère souterraine ; 2, zones avec des eaux à caractère artésien ; 3, hydroisopières ; 4, direction principale d'écoulement de la nappe aquifère souterraine ; 5, direction secondaire d'écoulement de la nappe aquifère souterraine ; 6, source ; 7, forage hydrogéologique.

Planche II

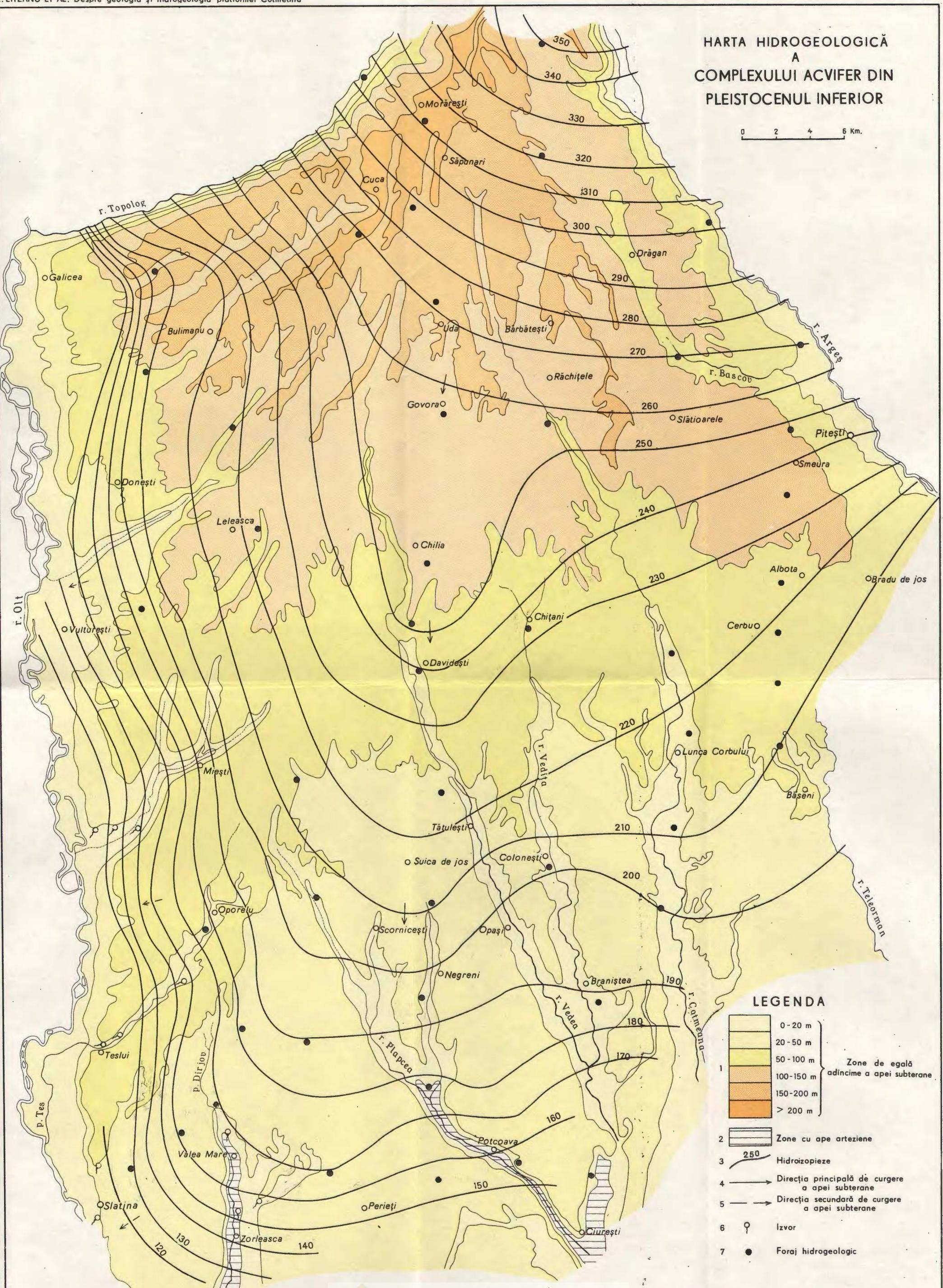
Coupe géologique schématique entre Morărești-Uda de Jos-Chilia-Șuica-Gara Potcoava.

Échelle des longueurs et des hauteurs : 1, sables ; 2, sables et graviers ; 3, argiles ; 4, dépôts loessoïdes ; 5, limite géologique ; 6, alluvions (Holocène) ; 7, complexe loessoïde-poussières argileuses (Pléistocène moyen) ; 8, complexe pséphitique — couches de Frătești (Pléistocène inférieur) ; 9, complexe psammo-pélitique — couches de Cindești (Pléistocène inférieur) ; 10, complexe pélitique (Pliocène supérieur).



**HARTA HIDROGEOLOGICĂ
A
COMPLEXULUI ACVIFER DIN
PLEISTOCENUL INFERIOR**

0 2 4 6 Km.





ASPECTE GEOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE ALE
CUATERNARULUI DIN REGIUNEA SEINI-SATU MARE-CAREI¹
DE
TODERITĂ BANDRABUR, ROSETTE IANC²

Abstract

Geological and Hydrogeological Aspects of the Quaternary from the Seini-Satu Mare-Carei Region. Some aspects relating to the morphology, geology and hydrogeology of the Quaternary deposits from the Seini-Satu Mare-Carei region are presented. Stress is laid on the neotectonic movements of this region, which have determined some changes in the hydrographical network; further on, there were presented the lithological peculiar features of the Quaternary deposits and their hydrogeological and hydrochemical characters.

Regiunea pe care o prezentăm a fost cercetată de noi în campaniile de teren ale anilor 1966³ și 1970⁴.

Teritoriul cercetat se încadrează în foile sc. 1:100.000 Seini, Satu Mare și Carei, delimitindu-se la E printr-o linie ce trece prin localitățile Băița, Certeze și Huta, la N limita trece prin comunele Cămîrzana, Turș și Dobolt; limita vestică o constituie granița de stat cu R.P. Ungaria între Cidreag și Horea, iar spre S se extinde pînă la o linie ce trece prin localitățile Horea, Moftinul Mare, Terebești, Viile Satu Mare, Măriuș, Borlești și Băița.

¹ Susținută în ședință de comunicări a Institutului Geologic din 29 aprilie 1970.

² Institutul Geologic, Șos. Kiseleff 55, București.

³ Toderită Bandrabur, Rosette Ianc, Ștefana Roman. Studii geologice, hidrogeologice și hidrochimice în regiunea Satu Mare-Carei. 1966. Arh. Inst. Geol. București.

⁴ Toderită Bandrabur. Harta hidrogeologică a R.S.R. scara 1:100.000. Foile Satu Mare și Carei. 1970. Arh. Inst. Geol. București.



Regiunea de cîmpie a fost cercetată detaliat, pe cînd în zona muntoasă s-a făcut doar o recunoaștere din punct de vedere hidrogeologic.

Concomitent cu cartările de suprafață, o echipă de prospecțiuni prin foraje a Intreprinderii Geologice de Prospecțiuni, condusă de I t u D o r i n , a efectuat un număr de 17 foraje cu o adîncime variind între 75—125 m.

ISTORIC

Regiunea de care ne ocupăm a constituit în trecut obiectul de studiu a numeroși cercetători care au tratat, în cadrul unor sinteze asupra întregei cîmpeii a Tisei, îndeosebi aspectul fizico-geografic al ei și mai puțin cel geologic. Dintre aceștia amintim pe S t. M a n c i u l e a (1938), I. S ü m e g h i, B o g d a n (1957), B e n e d e k (1967)⁵ etc. Mai recent A s v a d u r o v et al. (1965) cu ocazia ridicărilor pedologice, aduc și unele contribuții privind morfologia, morfogeneza și apele freatiche din regiune.

Sedimentarul din partea de E a regiunii a fost cercetat de către P a u c ă (1954), S a g a t o v i c i (1964), I o n i ț ă (1956)⁶ etc. iar cu eruptivul s-a ocupat o serie de cercetători dintre care cităm pe : D. G i u ș c ă (1958), D. R ă d u l e s c u (1955, 1958), N. G h e r a s i , C. S t a n c i u (1959), I. G h e o r g h i ț ă et al. (1959) etc.

Contribuții importante la cunoașterea succesiunii litologice din regiunea de cîmpie au fost aduse de prospecțiunile prin foraje efectuate de Comitetul de Stat al Geologiei, Ministerul Petrolului, precum și forajele pentru alimentarea cu apă a orașului Satu Mare, executate de Comitetul de Stat al Apelor.

CONSIDERAȚII MORFOLOGICE

Regiunea de cîmpie de la W de munții vulcanici ai Oașului și de la N de munții Bîcului, este, aşa după cum a afirmat majoritatea cercetătorilor din trecut, o cîmpie de divagare a rîului Tisa cu affluentul său mai important, Someșul. La intrarea în această cîmpie, Someșul prezintă pe partea stîngă trei nivele de terasă, cu altitudinea relativă de 15-20 m, de 10-15 m și de 2-5 m, iar pe partea dreaptă un singur nivel de terasă corespunzător celui cu altitudinea relativă de 2-5 m.

⁵ Z. B e n e d e k . Studii hidrogeologice și paleohidrografice în zona cîmpilor Ier-Crasna-Someș. 1967. Arh. Inst. Geol. București.

⁶ S. I o n i ț ă . Raport asupra cercetărilor geologice în Tara Oașului-Turt-Batarci-Tarna Mare. 1956. Arh. Inst. Geol. București.



Terasa cea mai veche, de 15-20 m, cu o lățime de 1-3 km, se poate urmări de la WSW de Borlești, constituind aici dealul Crucii, pe la E și S de localitatea Valea Vinului, pînă la N de comuna Sii. Către contactul cu zona colinară această terasă își mărește treptat altitudinea relativă, datorită depozitelor deluvial-proluviale care maschează contactul menționat. Văile Bicău, Vinului, Lipău și alte viroage mai puțin importante, tulbură aspectul morfologic neted al acestei terase.

Terasa de 10-15 m are o dezvoltare relativ mare în dreptul comunei Borlești, unde este tăiată de pîrîul Rodina și se întârzie la S de Pomi. De la Valea Vinului, spre W, această terasă are o extensiune din ce în ce mai mare, atingînd lățimea de 5-7 km la S de Cărășeu.

Important de semnalat la această terasă este scăderea treptată a altitudinii relative pe direcția E-W după cum urmează: 15 m la SE de Borlești, cca 8–10 m la S de Pomi, cca 5 m la W de valea Vinului, cca 3 m la W de Lipău, dispărînd cu totul pe linia Cărășeu-Tireac. Scăderea altitudinii relative a terasei de 10-15 m în direcția indicată mai înainte se datorează fenomenelor neotectonice negative care au afectat această regiune începînd din Pleistocen și în tot timpul Holocenu lui.

Podul terasei de 10-15 m este brăzdat de o serie de văi ca: valea Vinului cu afluenții ei, valea Lipău, valea Morii și valea Homorodului.

Cel de al treilea nivel de terasă de pe partea stîngă a Someșului, îl întîlnim sub forma unei benzi late de 200-800 m, de la E de Roșiori cca 1 km, pînă la limita vestică a aceleiași comune.

Trecînd pe partea dreaptă a Someșului, nu se mai poate observa decît un singur nivel de terasă – cel de 2-5 m – evidențiat printr-un taluz net începînd de la SE de Seini. Acest taluz se poate urmări spre W, pe la S de Apa, pînă la SE de localitatea Băbășești, unde nivelul terasei se confundă cu cel al cîmpiei joase, supusă inundațiilor. În timpul formării terasei de 2-5 m, Someșul avea o direcție de curgere, aproximativ SSE-NNW, vîrsîndu-se în Tisa cu mult mai spre E ca astăzi, ca urmare a unei scufundări mai accentuate în această direcție. Divagarea Someșului din acea perioadă, în direcția indicată mai înainte, este confirmată de prezența vechilor albii ale acestuia, folosite astăzi de valea Racta, pîraiele Fițig și Egher, fapt constatat de majoritatea cercetătorilor anteriori. Fruntea terasei de 2-5 m pe direcția SSE-NNW, nu mai poate fi astăzi pusă în evidență morfologic, datorită acelorași fenomene neotectonice negative amintite mai înainte, din cauza căror depozitele acestei terase se îneacă în depozitele mai noi ale cîmpiei joase. Totuși, ținînd seama de zona pînă unde se poate urmări fruntea terasei respective pe



direcția de eroziune actuală a Someșului, E-W, și de direcția ESE-WNW a albiilor ceva mai noi ale Someșului (pîraiele Meghi, Noroieni-Şar) decât cea ocupată azi de valea Racta, apreciem această limită ca fiind aproximativ paralelă cu valea Racta, începînd de la SSE de Băbășești, spre NNW, pe la W de Românești, Dumbrava, W. Drăgușeni și W. Halmeu.

Suprafața terasei de 2-5 m are o înclinare slabă orientată E-W iar la contactul cu zona muntoasă eruptivă a Oașului, pe sectorul Seini-Orașul Nou-Vii, panta este ceva mai accentuată generată de sedimentele deluvial-proluviale depuse la baza contactului morfologic, fără a o considera însă un piemont. De la paralela Orașului Nou-Vii spre N, contactul dintre podul terasei și zona muntoasă este net, aceasta din urmă găsindu-se uneori mult avansată în interiorul terasei (dealul Hăgău, dealul Jeleinic, dealul Pusta Heghii și dealul Pleșcuța); între localitatea Turulung și dealul Pusta Heghii se mai constată în cadrul terasei de 2-5 m trei ridicături alcătuite din eruptiv, îngropate parțial în aluviunile terasei menționate. La W de Gherța Mare se mai observă un pinten ceva mai scund decât dealurile înconjurătoare, constituit din depozite pannoniene și situat de asemenea în interiorul terasei.

Podul terasei de 2-5 m este brăzdat, aşa după cum am menționat și mai înainte, de albia vechiului curs al Someșului, folosită azi de văile Racta, Fițig și Egher, precum și de o serie de canale și diguri antropogene; destul de frecvent se întâlnesc zone mai depresionare, uneori mlăștinoase, și mai rar grinduri.

La W de o linie ce trece prin Tireac, Cărășeu, Băbășești, Dumbrava, Drăgușeni, Turulung și Halmeu — linie care marchează încarcarea teraselor mai vechi de pe stînga Someșului, și a celei de 2-5 m pe dreapta Someșului —, se dezvoltă unitatea cea mai tînără din regiune, cunoscută sub numele de cîmpia joasă a Someșului. La aceasta includem, bineînțeles, și teritoriul luncii Someșului de la E de linia amintită.

Pe suprafața acestei cîmpii se constată o serie de văi cum ar fi Turul, pîriul Meghi, pîriul Noroieni-Şar, începînd foste albi ale Someșului; aceste albi ale Someșului le considerăm mai noi decât cea folosită azi de valea Racta, fiind formate după înnecarea terasei de 2-5 m, cînd Someșul și-a schimbat direcția în mod treptat (de la NNE către E-W), curgînd mai întîi pe Tur, apoi pe traseele pîraielor Meghi, Noroieni-Şar, pe albia actuală, pe albiile Homorod-Balcaia, Homorodului și Crasnei, ca apoi să-și consolideze albia pe traseul actual. Consolidarea pe traseul actual se datorește acțiunii antropogene care a îndiguit albia Someșului pe ambele maluri începînd de la Cărășeu pînă la granița de stat cu R.P.



Ungaria. Au mai fost îndiguite văile : Turul, Homorodul și Crasna, care prin inundațiile din timpul perioadelor cu precipitații abundente aduceau prejudicii serioase sectorului agricol.

Schimbările succesive de direcție ale Someșului către sfîrșitul Pleistocenului și începutul Holocenului de la NNW către E-W, firește, le punem pe seama afundării treptate a regiunii de la WSW de Satu Mare. În ultima parte a Holocenului, procesele neotectonice negative s-au manifestat în direcția NW, determinînd toate cursurile de apă actuale mai mari (Someș, Crasna, Turu) să se îndrepte în această direcție, mai evident pe teritoriul R.P. Ungaria.

Un curs al Tisei prin regiunea de care ne ocupăm, în timpul Holocenului nu poate fi demonstrat nici morfologic și nici geologic. În schimb, în timpul Pleistocenului superior, avem anumite date de ordin geologic și morfologic care ne permit să admitem divagarea Tisei pe o suprafață destul de mare la W și E de Satu Mare, unindu-se cu apele Someșului și apoi cu ale Crasnei, pentru a se îndrepta pe traseul actualului culoar al văii Ierului. Dovada geologică o constituie prezența în complexul de pietrișuri și bolovănișuri din dreptul meridianului Satu Mare, sub adîncimea de cca 30 m, a numeroase elemente de sedimentar și cristalin, (gresii, conglomerate, micașisturi) aduse de rîul Tisa, care nu se întâlnesc în regiunea de la E de Satu Mare ; aici se găsește în mod preponderent material eruptiv. Argumentul morfologic care vine în sprijinul afirmației menționate este culoarul larg ocupat azi de valea Ierului, care potrivit cercetătorilor anteriori, nu a putut fi creat de neînsemnatul fir de apă care se scurge azi, pe el, ci de un curs de apă mai mare care nu poate fi altul decât Tisa cu afluentul ei mai important — Someșul.

În partea sud-vestică a regiunii cercetate, cîmpia joasă a Someșului, unită cu cea a Crasnei, ia contact cu un relief mai ridicat, reprezentînd o unitate morfologică deosebită, cunoscută sub numele de „Cîmpia Careilor” (Bogdan, 1957). Această unitate ocupă o suprafață foarte mică în regiunea cercetată de noi, dominînd cu 5-10 m cîmpia joasă a Someșului. Altitudinea relativă menționată crește spre WSW, depășind valoarea de 20 m.

În dreptul localității Moftinul Mic și imediat la SSE și E de aceasta, se constată trei ridicături de teren cu o altitudine relativă cuprinsă între 5-10 m, reprezentînd martori de eroziune din relieful echivalent cîmpiei Careilor.

Începînd de la intrarea văii Crasna în cîmpia Someșului, în perioada anterioară lucrărilor de regularizare a văilor și de drenare, apele



provenite din revărsarea Crasnei, Someșului și Homorodului stagnau o bună parte din an într-o zonă mai depresionară, situată de-o parte și de alta a vechiului curs al Crasnei; aceasta a dus la formarea unei întinse zone de mlaștină și turbărie, cunoscută sub numele de „turbăria Ecedea” care se extinde și pe teritoriul R.P. Ungaria.

La W de Carei, mai precis din dreptul meridianului localității Foieni spre W, întlnim un relief eolian, puternic vălurit, constituit din nisipuri; aceste nisipuri de dune fac corp comun cu cele dinspre S din zona Valea lui Mihai și cu cele din cîmpul Nyrului, care au făcut obiectul de studiu a multor cercetători.

Partea de E a regiunii este ocupată de zona muntoasă vulcanică a Oașului, în cadrul căreia a fost sculptată, de către rețeaua hidrografică, depresiunea cu același nume.

Relieful muntos este alcătuit dintr-o serie de ridicături izolate, care nu sunt altceva decât neckuri vulcanice, cu o formă mai mult sau mai puțin conică, a căror altitudini absolute variază între 400-1000 m (dealurile Cetatea Mare 587 m, Măgura 463 m, Ursoi 422, m, Jeleinic 479 m, Oomșia 653 m, Muntele Mic 1013 m etc.). Vîrfurile amintite mai încântă domină uneori net zonele înconjurătoare, constituite în general din roci friabile aparținând Neogenului.

Rețeaua hidrografică din această parte este alcătuită din pîraiele: Talna, Turu, pîrul Rău cu afluenții respectivi, care prin eroziunea exercitată, în special asupra depozitelor neogene, a creat depresiunea Oașului. Dealurile Jeleinic, Mare și ale Orașului Nou, închid depresiunea spre W. Suprafața depresiunii prezintă o înclinare E-W, sens în care cotele descresc de la 260 m la 140 m, la intrarea în cîmpia Someșului. Contactul morfologic dintre depresiune și zona muntoasă vulcanică se face prin intermediul unei zone piemontane generate prin îngemănarea conurilor de dejecție ale torenților care descind din zona vulcanică.

În cadrul depresiunii se întlnesc o serie de martori de eroziune, ca cel de la E de Prilog, constituit din depozite pannoniene și care la W face aproape corp comun cu dealul Jeleinic, alcătuit din eruptiv. De asemenea la E și SE de Călinești se mai constată cîțiva martori de eroziune, constituți din eruptiv, cu o extensiune mai mică.

GEOLOGIA REGIUNII

Formațiunile întlnite în regiune fie prin foraje, fie la zi, aparțin cristalinului, sedimentarului și eruptivului.



Cristalinul apare la zi imediat la sud de limita regiunii studiate constituind munții Bicului. Spre N și W de munții Bicului, cristalinul s-a întinut numai în foraje, la adâncimi din ce în ce mai mari, în direcția W-WNW, atingând valoarea de 3000 m, la N de Carei (I ch i m et al., 1960)⁷.

În general, sisturile cristaline sunt alcătuite din paragnaise micacee și micașisturi cu biotit, uneori cu granați, în care se găsesc intercalării subțiri de sisturi cuarțitice și cuarțite către partea inferioară a seriei. Spre partea superioară apar amfibolite și mai rar calcare cristaline (G h e r a s i et al., 1966).

Sedimentarul este reprezentat prin formațiuni aparținând Cretacicului, Paleogenului, Neogenului și Cuaternarului.

Cretacicul a fost întinut pînă în prezent în forajul de la Carei sub adâncimea de 2775 m, fiind alcătuit dintr-o succesiune de argile negricioase compacte cu intercalării bituminoase groasă de cca 230 m.

Din *Paleogen* s-a pus în evidență, în mod cert O l i g o c e n u l și anume în forajul de la Carei și cel de la Nisipeni, între adâncimile de 1840-2775 m (Carei) și de la 2096 m pînă sub 2780 m adâncime la Nisipeni. Depozitele oligocene sunt constituite dintr-o alternanță de argile și gresii calcaroase sau marnoase, cenușiu închise, uneori cu intercalării argiloase roșcate sau cenușiu-verzui; în aceste depozite s-a identificat o bogată microfaună din care cităm: *Saccorhiza ramosa*, *Rhabdammina cylindrica*, *Glomospira charoide*, *Dendrophyra robusta*, etc.

Neogenul este reprezentat prin Tortonian, Sarmațian și Pannonian.

T o r t o n i a n u l apare la zi în bazinul Oașului, pe rama sudică și vestică, pe suprafețe foarte restrânse, fiind constituit din marne și argile de culoare cenușiu închise, gresii argiloase verzi și cu rare intercalării subțiri de bentonit (S a g a t o v i c i , 1⁹64). Către interiorul bazinului Oașului, depozitele tortoniene (Mediteranian superior) sunt cunoscute din forajele de explorare executate la Negrești, Bixad și la W de localitatea Tur, unde au fost traversate pe o grosime de cca 200 m.

Spre W, în regiunea Satu Mare-Carei, Tortonianul a fost străbătut în întregime, fiind interceptat la Nisipeni între adâncimile de 1652 și 2096 m, iar la Carei, între 1090 și 1840 m adâncime. În aceste două foraje, depozitele tortoniene se dispun transgresiv peste cele oligocene și sint

⁷ T. I ch i m, M. P o p a, G. B o s o a n c ă, O. ř e r b a n. Studiul geologic complex al depresiunii pannonice, perspectivele de țieei și gaze și propunerii de noi lucrări geologice. 1960. Arh. Min. Min. Petrol. și Geologie, București.



alcătuite dintr-o alternanță de gresii, marne, microconglomerate, tufuri și piroclastite andezitice, microfosilifere; s-au identificat înclinări variind între 40° – 60° .

S a r m a t i a n u l apare la zi de asemenea pe rama sudică a bazinului Oașului, stînd în continuitate de sedimentare peste Tortonian; este constituit din marne, marne nisipoase, argile, argile nisipoase cu intercalații de tufuri și aglomerate vulcanice, gresii și conglomerate. În depozitele sarmatiene s-a identificat o macrofaună reprezentată prin cardiacee, ervilii, mactre, *Irus*, etc. (S a g a t o v i c i, 1964).

În forajul de la Nispeni, Sarmatianul a fost recunoscut între adîncimile de 1416 m și 1652 m, iar la Carei între 964 și 1090 m, reprezentat prin marne, marne nisipoase cu intercalații subțiri de gresii și filme de nisipuri caracterizate printr-o bogată microfaună și plante incarbonizate.

La sedimentele sarmatiene din foraje s-au observat înclinări de 2° – 5° .

P a n n o n i a n u l apare la zi în bazinul Oașului și pe rama sud-estică a cîmpiei Someșului. Din punct de vedere litologic, Pannonianul este reprezentat prin marne, marne nisipoase, de culoare cenușie sau albăstruie, cu intercalații subțiri de nisipuri și cu unele nivele de tufite vulcanice. În partea superioară a depozitelor pannoniene se întâlnesc frecvent strate subțiri de lignit (P a u c ă, 1954; I o n i ț ă, 1956).⁸

Spre extremitatea sud-estică a cîmpiei Someșului Pannonianul apare la zi cu aceeași litologie specificată mai înainte, repauzând direct pe șisturile cristaline. Grosimea acestora estimată din foraje, crește de la cîțiva metri – spre S la contactul cu cristalinul, la cca 1500 m, imediat la N de Satu Mare, în sonda de la Nispeni. Același lucru se constată și pe direcția E-W plecînd de la zona de apariție a cristalinului, unde depozitele pannoniene prezintă grosimi mici, iar la N de Carei, acestea indică valori de peste 1000 m (I c h i m et al., 1960).⁹

Cuaternarul ocupă suprafața cea mai mare din regiunea studiată de noi.

Depozitele cuaternare au fost explorate printr-un număr de cca 85 foraje, cu o adîncime de 80–125 m, amplasate pe profile dinainte stabilite.

Întemeiați pe criterii morfologice, litologice și neotectonice, am separat în regiune depozite aparținînd Pleistocenului superior și Holocenului. Depozitele pleistocene medii și inferioare se dezvoltă probabil de undeva de la E de meridianul Satu Mare, unde datorită fenomenului de subsidență mai activ decît în est, a permis sedimentarea și în același timp conservarea lor.

⁸ Op. cit. pct. 6.

⁹ Op. cit. pct. 7.

Dintre depozitele pleistocen-superioare, argila roșcată cu concrețiuni pare să fie cea mai veche deoarece ocupă o poziție morfologică superioară teraselor existente, iar formarea ei ar fi avut loc într-un interval stratigrafic ce ar include întreg Pleistocenul superior (qp_3).

Argila roșcată o întâlnim sub forma unei benzi la contactul dintre terasa de 15—20 m și zona colinară repauzind aici pe depozite pannoniene și sub formă de petice în depresiunea Oașului, fie pe depozite pannoniene, fie peste cele eruptive. Ea provine din alterarea depozitelor sedimentare (în cazul de față cele pannoniene) și eruptive.

Argila roșcată este constituită dintr-un material argilos, nisipos, de culoare roșie-gălbui, în cadrul căruia se constată elemente de pietrișuri originare din cristalin (în zona sud-estică a cîmpiei Someșului) și din eruptiv (în zona munților Oaș). Pe măsura depărtării de sursa acestor pietrișuri, argila roșcată devine din ce în ce mai săracă în asemenea elemente, observîndu-se doar concrețiunile fero-manganoase; grosimea ei variază între 2 m pînă la peste 10 m.

Privitor la originea argilei roșcate F. Schafarzik susține că aceasta este un produs de alterație lateritică a marnelor pontiene, iar I. Sümgely îi atribuie o origine eoloclimatică. Atât prima ipoteză cât și cea de a doua, prezintă anumite contradicții puse în evidență de Feru, Mihailă (1963); fără a rezolva problema originii argilei roșcate, ultimii autori consideră că formarea ei a fost determinată de fenomene mult mai complexe și că fără să excludă contribuția unui material de natură eoliană, un rol important l-a jucat și aportul de material deluvial și proluvial.

Depozitele terasei de 15—20 m de pe stînga Someșului au fost explorate printr-un foraj executat la S de comuna Pomi, cca 3,5 km; dăm în continuare descrierea acestora:

0,00—2,70 m. Prafuri nisipoase gălbui-roșcate cu concrețiuni calcaroase și pete feruginoase și manganoase.

2,70—5,10 m. Argilă fin nisipoasă, uneori grosieră, gălbui roșcată cu concrețiuni calcaroase și pete feruginoase.

5,10—6,80 m. Argilă cenușie cu concrețiuni calcaroase, pete feruginoase și manganoase.

6,80—10,40 m. Alternanță de nisipuri argiloase, argile nisipoase, nisipuri cenușiu-vinete, uneori cu pietrișuri mărunte (cuarț).

10,40—11,30 m. Grus de cuarț, la partea inferioară cu pietrișuri $\varnothing = 2$ cm (fără apă).



11,30—19,30 m. Alternanță de argile nisipoase cu nisipuri argiloase cenușiu-vinete cu pete feruginoase și manganoase, concrețiuni calcaroase.

19,30—26,10 m. Nisipuri fine, gălbui, necoesiive cu pietrișuri mărunte Ø pînă la 2 cm.

De la 22,80 m, nisipuri grosiere cu pietrișuri și bolovănișuri (cuarțuri și cuarțite), Ø pînă la 12 cm ; apa apare la 23,40 m.

De la 26,10 m se intră în argile fin nisipoase, cenușiu-vinete, compacte, probabil pannoniene.

Sedimentele pînă la adîncimea de 19,30 m le considerăm ca reprezentind aluviunile fine ale terasei, din care nu lipsesc intercalăriile de nisipuri mai grosiere, uneori pietrișuri și glomerule de argilă roșcată, ceea ce ne face să atribuim acestor depozite o origine deluvial-proluvială. Grosimea de 19,30 m a aluviunilor fine a fost realizată atît de Someș, cît și de procesele deluvial-proluviale amintite mai înainte.

Aluviunile grosiere au fost străbătute pe o grosime de 6,80 m, fiind constituite, în acest punct, exclusiv din cuarțuri și cuarțite, provenite din zona cristalină a munților Bicului de la sud.

Depozitele terasei de 10—15 m ne sînt cunoscute din forajul executat în comuna Borlești și cel de la Lipău.

La Borlești s-a întlnit următoarea succesiune :

0,00— 2,30 m. Prafuri argiloase și argile prăfoase gălbui-roșcate cu pete feruginoase și manganoase, concrețiuni calcaroase.

2,30— 2,80 m. Argilă cenușie închisă cu pete feruginoase.

2,80— 6,70 m. Nisipuri fine și medii argiloase, gălbui albicioase cu pete feruginoase și manganoase.

6,70— 8,40 m. Argilă prăfoasă, cenușiu-albicioasă macroporică, cu pete feruginoase și manganoase.

8,40—12,60 m. Nisipuri medii și grosiere, gălbui-roșcate, către bază pietrișuri și bolovănișuri.

Sub adîncimea de 12,60 m urmează o succesiune de marno-argile cenușiu-vinete, probabil pannoniene.

Forajul de la Lipău prezintă următorul profil :

0,00— 0,50 m. Sol negricios.

0,50— 8,30 m. Argilă slab nisipoasă grosieră, gălbui-roșcată cu concrețiuni calcaroase și manganoase.



8,30–13,60 m. Nisipuri fine și medii necoesive, gălbui-feruginoase, cu elemente de pietrișuri $\varnothing = 2–5$ cm.

13,60–27,00 m. Nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri, cu apă (cuarțite, cuarțuri și andezite).

De la 27 m, s-a intrat în argile și marne cenușiu-vinete, probabil pannoniene.

Aluviunile fine ale terasei de 10–15 m au la Borlești cît și la Lipău, o grosime în jur de 8 m. Cît despre grosimea aluviunilor groși, la Borlești este de numai 4 m, pe cînd la Lipău aceasta atinge valoarea de 19 m. Deja de undeva de la E de Lipău, regiunea a început să fie afectată de subsidență atît în timpul terasei de 15–20 m, cît și a celei de 10–15 m, reflectată în grosimea exagerată a aluviunilor groși constatată în terasa de 10–15 m. S-ar putea ca o parte din pietrișurile din bază să aparțină și terasei de 15–20 m. Compoziția petrografică a pietrișurilor din terasa de 10–15 m este reprezentată prin cuarțuri, cuarțite și subordonat prin elemente de eruptiv.

Succesiunile litologice din cadrul terasei de 2–5 m și din cîmpia joasă a Someșului, sunt redate în secțiunile litologice întocmite, pe baza forajelor executate în această regiune (plansă profile).

În secțiunea E-W Turț-Porumbesti, constatăm la suprafață un strat de argile fin nisipoase, gălbui-roșcate, uneori vinete, cu pete feruginoase și manganoase, avînd o grosime mai mare în partea de E (cca 14 m) iar înspre W (la Porumbesti), acestea au numai 2 m.

În secțiunile pădurea Tufoasa-Noroieni și Seini-Vetiș, stratul superficial este alcătuit de asemenea din argile nisipoase, nisipuri argiloase, uneori din nisipuri, fără să aibă o dezvoltare continuă, cu grosimi ce variază între 1 m pînă la peste 7 m.

Depozitele din imediata vecinătate a zonei colinare dinspre E, le considerăm a fi de origine deluvial-proluvială, iar cele dinspre W de origine aluvial-proluvială. De la W de o linie ce trece prin localitățile Doba și Terebești, la stînga și mai ales pe dreapta pîrîului Crasna, în zona cunoscută sub numele de mlaștina Ecdeea, la partea superioară a depozitelor aluvial-proluviale, se constată prezența unui strat de turbă cu intercalătii de mîluri, cu o grosime ce variază între 1–4 m.

Sub stratul superficial menționat, forajele au traversat un complex de nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri, a căror grosime crește de la E spre W, de la cîțiva metri pînă la peste 100 m la Satu Mare. În cadrul acestui complex de pietrișuri se constată la anumite nivele, intercalătii sub formă lenticulară de nisipuri argiloase și argile nisipoase a căror grosime variază

între 1 m pînă la peste 10 m. Pe direcția E-W, compoziția granulometrică a complexului psefitic devine din ce în ce mai fină, de la elemente cu un diametru de peste 15 cm (la E) la elemente din ce în ce mai fine spre W, de ordinul milimetrelor (la Vetiș). De altfel de undeva de la W de meridianul orașului Satu Mare, pietrișurile sunt subordonate sedimentelor pelitice care încep să predomine, iar pietrișurile cu un diametru mic (1–6 mm) se întâlnesc sub formă de intercalății lenticulare, groase de 1–5 m. În forajul de la Gelu, pietrișurile mărunte se întâlnesc rar în cadrul unor intercalății de nisipuri mai grosiere între adîncimile de 8,20–8,70 m și 30,30–31,20 m; în forajul de la Moftinul Mic, executat de C.S.A., pînă la adîncimea de 100 m, s-a trecut printr-o alternanță de argile nisipoase și nisipuri argiloase, cu rare intercalății de nisipuri fine, uneori medii, cenușiu-gălbui, între adîncimile de 13,20–13,70 m, 44,20–47,40 m, 68,70–71,20 m, 76,10–85,00 m, 86,00–87,00 m, și între 98,20–100 m. Pietrișuri nu s-au mai întîlnit în această zonă.

Secțiunile litologice executate pe direcția S-N, prima între Lipău și Turulung, iar a doua între Cionchești și Poiumbești pun de asemenea în evidență sub un strat subțire de argile nisipoase sau nisipuri argiloase, prezența aceluiși complex de nisipuri și pietrișuri a cărui grosime crește de la S spre N, de la cîțiva metri (S) la peste 80 m, la Turulung. Intercalațiile lenticulare de nisipuri argiloase și argile sunt rare și încep de la Livada spre N. Pe secțiunea Cionchești-Poiumbești, se constată că în zona Cionchești predomină nisipurile argiloase și argilele nisipoase, iar pietrișurile avînd un diametru mic (1–5 mm) sunt rare; de la jumătatea distanței dintre Cionchești și Satu Mare, pietrișurile încep să predomine în dreptul localității Poiumbești, formînd un banc gros de mai bine de 80 m, cu două intercalății lenticulare de argilă; diametrul elementelor de pietrișuri variind aici între 2–18 cm.

Complexul de nisipuri și pietrișuri descris în secțiunile menționate, a fost generat de către rîul Someș cu afluenții lui precum și de rîul Tisa în timpul cînd divaga pe acest teritoriu.

Compoziția granulometrică diferită a complexului de nisipuri și pietrișuri pe direcția E-W și N-S (ne referim la secțiunea Poiumbești-Cionchești), cu elemente avînd un diametru mare în E și N (2–18 cm), iar spre W și S, elementele de pietrișuri devenind din ce în ce mai mici, pînă cînd dispar cu totul, o punem pe seama puterii de transport a rîurilor care au depus aceste pietrișuri. În partea de E și N, deci în zonele de intrare în cîmpie a Someșului și Tisei, puterea de transport era destul de mare, reflectată în diametrul mare al pietrișurilor, iar spre S și W, energia



de depunere a scăzut simțitor, pusă în evidență prin caracterul pelitic al depozitelor din această zonă.

Din studiul compoziției petrografice a complexului de pietrișuri a reieșit că în zona estică a regiunii, între rama vestică a munților Oaș și pînă în dreptul meridianului Satu Mare predomină materiale venind din eruptiv, reprezentate prin andezite, andezite bazaltoide, andezite cuartifere, dacite, riolite și foarte rar s-au întîlnit elemente de cristalin-micasisturi. La W de Satu Mare în zona de la sud de Someș și pe o fâșie de 1–3 km la N de Someș, pietrișurile sunt alcătuite, în mod predominant, din roci cristaline reprezentate mai ales prin cuarțite și micasisturi și subordonat din roci andezitice. În extremitatea nordică a regiunii, în forajele de la Porumbești, Turulung și Noroieni, pe lîngă rocile cristaline, și cele eruptive s-au întîlnit roci sedimentare—gresii, conglomerate cu un ciment argilos și accidente silicioase—, aduse din bazinul hidrografic al Tisei, demonstrîndu-se prin aceasta un curs al rîului Tisa prin cîmpia Someșului, probabil către mijlocul Pleistocenului superior.

În depresiunea Oașului, în afara de argila roșcată care se găsește sub formă de petice, fie pe depozite sedimentare pannoniene, fie peste cele eruptive, mai întîlnim depozitele aluvionare ale rețelei hidrografice a Turului, alcătuite la bază din pietrișuri și bolovănișuri, reprezentate preponderent prin roci eruptive, a căror grosime este cuprinsă între 2–7 m. Pietrișurile și bolovănișurile sunt acoperite de depozite deluvial-proluvial constituite din argile nisipoase și nisipuri argiloase cenușiu-gălbui, cu pete feruginoase și concrețiuni calcaroase, uneori cu rare elemente de pietriș; grosimea depozitelor deluvial-proluviale variază între 1–4 m.

Mentionăm că sedimentele din cîmpia Someșului, străbătute de foraje pînă la adîncimea de 125 m (atât complexul de pietrișuri cît și succesiunea de argile și marne din culcuș) sunt lipsite de macrofosile. Probele analizate micropaleontologice au indicat un număr foarte mic de microfosile, unele remaniate din Sarmățian și Tortonian, iar puținele ostracode identificate, nu au valoare stratigrafică.

Luînd în considerare criteriile morfologice, litologice și neotectonice, atribuim argila roșcată întregului interval al Pleistocenului superior, aluviunile terasei de 15–20 m, primului stadial al Würmului, depozitele terasei de 10–15 m, celui de-al doilea stadial al Wiirmului, acumulările terasei de 2–5 m, celui de-al treilea stadial al Würmului, iar aluviunile luncii Someșului, Holocenului.

Potrivit criteriilor luate în considerare, în complexul de pietrișuri și bolovănișuri explorat în regiune, avem în mod cert depozite holocene



și pleistocen-superioare, iar de la W de linia care marchează o subsidență mai activă (pusă în evidență prin îngroșarea stratului de pietrișuri cu dezvoltarea intercalațiilor argiloase) s-ar putea să existe și depozite aparținând Pleistocenului mediu și inferior, fără însă a fi posibil a delimita aceste formațiuni între ele.

Analizele palinologice ale intercalațiilor argiloase menționate, efectuate de Ştefan Roman, au indicat un spectru sporopolinic specific Cuaternarului în general.

Culcușul complexului de pietrișuri și bolovanișuri, interceptat prin forajele amplasate în apropierea zonei de contact morfologic, este reprezentat printr-o alternanță de marne și argile, cu intercalații nisipoase și strate subțiri de lignit, pe care o atribuim Pannonianului.

Eruptivul ocupă suprafețe relativ mari în partea de E și de NE a regiunii studiate. Activitatea vulcanică din această parte a regiunii a început, după Ianoviči et al. (1961) din Tortonian și a continuat pînă la sfîrșitul Pontianului. După autorii menționați produsele vulcanice aparțin la trei faze de erupție după cum urmează: în prima fază au erupt riolite și andezite amfibolice, în cea de a doua fază apar dacite, andezite cuartifere și andezite, iar celei de a treia fază aparțin andezite piroxenice bazaltoide, andezite cu hornblendă, biotit și porfire dioritice și granodioritice.

După această privire cu totul generală asupra geologiei regiunii, socotim că este necesar a face cîteva considerații în legătură cu evoluția regiunii începînd din Pannonianul superior și pînă în Cuaternar.

Depresiunea Oașului a fost afectată de o mișcare continuă de ridicare și în același timp supusă eroziunii din Pannonianul superior și pînă în Holocen cînd s-au depus direct pe Pannonian aluvialurile rețelei hidrografice a Turului.

Trecînd la cîmpia Someșului, aceasta a fost supusă în cea mai mare parte unei mișcări de afundare ce s-a continuat în Pannonianul superior și în tot timpul Cuaternarului, cu un grad de intensitate diferit, în funcție de zona la care ne referim. Excepție face sectorul de la S de Someș, dintre Borlești și Homorod care s-a menținut ridicat și în Cuaternar, cînd începînd din Pleistocenul superior, s-au format terasele de 15—20 m, 10—15 m și cea de 2—5 m.

Procesul de subsidență din interiorul cîmpiei este pus în evidență prin învecinarea teraselor menționate mai înainte ca urmare a afundării mai accentuate a zonei de la SW de Satu Mare, în timpul Pleistocenului superior, cînd se presupune și un curs al Tisei în direcția văii Ierului.



Din secțiunile litologice executate în regiune, constatăm că mișările neotectonice negative au fost mai slabe în teritoriul adiacent zonei colinare, unde complexul de pietrișuri are o grosime mai mică și lipsit de intercalații argiloase, în timp ce de la o linie ce trece prin Turulung, Livada și W de Medieșul Aurit, afundarea a fost din ce în ce mai mare, pusă în evidență de grosimea mare a complexului de pietrișuri și abundența intercalațiilor argiloase.

La începutul celui de-al III stadiu al Würmului, regiunea nordică suferă o mișcare de afundare, reflectată în schimbarea direcției rețelei hidrografice; în acest timp, Someșul se îndreaptă spre NW, pe actuala albie a pîrîului Racta și tot acum probabil, Tisa revine la albia inițială.

În prima parte a Holocenului, regiunea de la W de Satu Mare din nou coboară, determinînd rîul Someș să revină în mod treptat (pe albia Turului, pe pîrîul Meghi, pe pîrîul Șar) la albia actuală. Tot acum, se pare că Someșul a divagat și la S de albia actuală, lăsînd albiile ocupate azi de pîraiele Balcaia, Homorod și Orasna.

Consolidarea albiilor văilor din regiune pe traseele actuale, s-a făcut în ultimii ani prin lucrările de îndiguire, redînd astfel agriculturii suprafețele imense de terenuri, în trecut supuse inundațiilor.

CONSIDERAȚII HIDROGEOLOGICE ȘI HIDROCHIMICE

Cartările de suprafață precum și forajele executate în regiune au scos în evidență caracterul permeabil al unora din formațiunile ce participă la alcătuirea geologică a regiunii.

Potrivit cercetărilor menționate s-au separat în regiune strate acvifere de adîncime și strate acvifere freatică.

Stratele acvifere de adîncime mai importante sunt cantonate atât în sedimentele pannoniene cît și în cele cuaternare.

În depresiunea Oașului, forajele executate în anii 1908 și 1909, au întîlnit la anumite nivele din Pannonian strate subțiri de nisipuri care ar putea să fie acvifere, însă nu au fost încercate din acest punct de vedere.

Un foraj executat recent la S de Negrești, a interceptat la adîncimile de 18 m, 20 m și în intervalul 63–103 m, nisipuri fine și medii pannoniene, din care s-au făcut pompări, obținindu-se un debit de $0,700 \text{ m}^3/\text{h}$, cu un nivel hidrostatic în pauză situat la 41 m, iar cel dinamic la 74 m.

Apele minerale din depresiunea Oașului fac parte de asemenea din categoria apelor de adîncime. Acestea provin din sedimentele pannoniene și sunt mineralizate cu bioxidul de carbon venit din profunzime prin inter-



mediul accidentelor tectonice¹⁰. Emanăriile de bioxid de carbon reprezintă manifestările postvulcanice din regiune.

Apele minerale din depozitele pannoniene, cu caracter ascensional, contaminează stratul acvifer freatic în zona Bixad, la S de localitatea Tur și la Oerteze, unde în trecut erau utilizate în cură balneară.

La S de localitatea Vama, cca 5 km, pe pîrul Băilor și pe pîrul Puturosu, înainte de confluența cu valea Talna Mică, apar din depozite tortoniene două izvoare sulfuroase.

În cîmpia Someșului, ape de adîncime sunt cunoscute în depozitele miocene, pannoniene și în cele cuaternare.

Forajele de adîncime executate în zona Satu Mare de către I.F.L.G.S.¹¹ au pus în evidență, sub adîncimea de 2000 m, în depozite de natură vulcanică (miocene) un strat acvifer artezian cu un debit mic de $12,5 \text{ m}^3/24 \text{ ore}$. Mineralizația acestei ape se ridică la $26,784 \text{ gr/l}$; în compoziția chimică a apei participă preponderent ionii Cl și Na și în procente mici ionii Br (8 mg) și I (4 mg), permitînd să o caracterizeze ca o apă clorosodică bromoiodurată.

În depozitele pannoniene s-au întîlnit de asemenea ape de adîncime cu caracter ascensional sau chiar artezian; mai importante sunt cele care apar de sub adîncimea de 900 m (foraj 4741) debitind artezian $172 \text{ m}^3/24 \text{ ore}$ o apă cu mineralizația de $3,486 \text{ gr/l}$ și o temperatură de 61°C .

Cele mai importante ape de adîncime sunt cantonate însă în complexul de nisipuri și pietrișuri aparținînd Cuaternarului,

Datorită intercalațiilor lenticulare impermeabile din cadrul nisipurilor și pietrișurilor cuaternare, distribuite neregulat atât pe orizontală cât și pe verticală, apele subterane din aceste pietrișuri alcătuiesc un complex acvifer, a cărui grosime crește de la cca 10 m la E, la peste 100 m în zona Satu Mare.

În tabelul 1 am dat cîteva caracteristici hidrogeologice ale complexului acvifer de adîncime explorat printr-o serie de foraje, în vederea alimentării cu apă a orașului Satu Mare și a altor localități. Complexul acvifer din depozitele cuaternare a fost explorat pe orizonturi, indicîndu-se adîncimea acoperișului și culcușului orizontului acvifer, nivelul hidrostatic în pauză uneori și nivelul hidrostatic dinamic, debitul și denivelarea.

¹⁰ D. Slăvăcă. Prospecțuni hidrogeologice pentru descoperirea de noi surse de ape minerale și termale în zona Lunca, Vama, Pastor, Remetea. 1962. Arh. M.M.P.G. București.

¹¹ V. Vamvu. Cercetări hidrogeologice executate în zona Municipiului Satu Mare. 1970. Arh. M.M.P.G., București.



Majoritatea orizonturilor acvifere prezintă un nivel hidrostatic ascensional, ridicîndu-se de cele mai multe ori pînă la cel al stratului acvifer freatic. În partea de W a regiunii, în zonele Gelu, Doba, Boghiș și Berveni, anumite orizonturi acvifere din jurul adîncimii de 100 m se manifestă artezian, deversind liber la gura puțului.

Judecînd după compoziția granulometrică a complexului acvifer cuaternar și posibilitățile de descărcare ale acestuia, considerăm că direcția de curgere a lui este orientată de la ESE către WNW, cu o dinamică mai activă în partea de E a regiunii (granulometrie mare) și din ce în ce mai pasivă spre WNW, determinată de granulometria mai redusă a depozitelor din această parte a regiunii.

Sursa de alimentare a complexului acvifer de adîncime (Q) o constituie precipitațiile atmosferice, apele de suprafață, stratul acvifer freatic și eventual infiltratiile ascensionale venite din depozitele pannoniene.

Încercările experimentale prin pompare din complexul acvifer cuaternar de adîncime au pus în evidență debite cuprinse între 2–120 m³/h, cu o denivelare de 0,30–5 m (vezi tabelul 1).

În zonele menționate mai înainte, unde unele orizonturi acvifere din Cuaternar se manifestă artezian, se obțin debite reduse, cuprinse între 0,100–0,250 l/s.

Stratele acvifere freatiche au o răspîndire mare în regiune, fiind cantonate în aluviunile holocene din depresiunea Oașului, în aluviunile grosiere ale teraselor și cîmpiei joase a Someșului.

Numeoasele date pe care le posedăm asupra regiunii de cîmpie ne-au permis a reprezenta grafic stratele acvifere freatiche prin hidroizohipse și hidroizobate. Pentru zonele de dealuri și munte, unde avem material extrem de puțin, le-am separat pe hartă într-un raion cu strate acvifere freatiche discontinui și de adîncime (pl. I).

Menționăm că cercetările hidrogeologice s-au desfășurat în perioada 15 aprilie – 1 octombrie 1966, perioadă caracterizată prin precipitații relativ abundente, reflectată și în nivelul hidrostatic mai ridicat în anumite zone, comparativ cu cartările efectuate în anii anteriori secetoși (Adurov, Petrescu, 1964).

În depresiunea Oașului, apele freatiche prezintă o adîncime cuprinsă între 0,00 și 2,00 m, cu excepția zonelor situate de o parte și de alta a pîrîului Tur, la S de Bixad și a unei benzi continui de la contactul morfologic dintre depresiune și coline unde apele freatiche se găsesc la o adîncime de 2–5 m. Suprafața stratului acvifer freatic de aici repre-



TABELUL 1

Prințind rezultatele forajelor hidrogeologice pentru alimentarea cu apă a orașului Său Mare și a altor localități *

LOCALITATEA	Nr. foraj	Adinc. foraj m	Orizontul acvifer	Adâncimea în m		Vîrstă de- pozitului	Nivel hi- drostatic paузă	Qm ³ /h sau 1/s	S
				Acoperiș	Culcuș				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Petin	1	123,30	I II I+II+...	44 56	49 65	Qp Qp	5,50 4,80 5,00	29 5,9 7,8	8 m ³ /h 18 m ³ /h 108 m ³ /h
Botiz	2	120,00	I II III IV V cumulat	9,50 21,00 39,40 74,50 102,80	16,70 28,00 56,00 90,50 111,50	Qp Qp	2,50 3,75 3,80 4,50 4,00 3,60	3 5,25 7,60 6,00 37,00 6,10	15 m ³ /h 13 m ³ /h 18 m ³ /h 21 m ³ /h 12,60 m ³ /h 120 m ³ /h
Mărtinești	3	120,00	I II III IV V cumulat	61 73,00 80,00 90,50	71 76,50 88,50 106,10		5,35 3,35 5,70 5,70 5,70	7,40 12,40 9,70 16,90 7,80	19 m ³ /h 17,3 m ³ /h 18 m ³ /h 40 m ³ /h 98 m ³ /h
Mărtinești	4		I II III V cumulat	21,50 48,50 73,20	39,60 71,50 86,50		4,00 4,27 4,00 3,70	9,50 5,70 10,80 6,00	38 m ³ /h 40 m ³ /h 42 m ³ /h 90 m ³ /h
G.A.S. Dorolț	5	62,00	I II III IV V cumulat	9,00 26,50 38,00 45,50	18,00 32,00 41,50 57,50			2,40	7,40 48 m ³ /h



continuare tabel 1

Satu Mare I.F.	6	90,00	I II III IV V cumulat	20,10 39,00 52,15 70,90 78,60	30,30 48,00 60,20 75,60 85,10	5,70	10,70	23,60 m ³ /h
G.A.S. Seini	7	30,00	I II III cumulat	1,00 19,50 25,50	8,00 21,50 27,50	4,00	5,40	13 m ³ /h
G.A.S. Vetiș	8	87,00	I II cumulat	26,00 63,00	35,00 87,00	3,20 3,30	20,90 12,90 – 23,30	12 m ³ /h 8,6 – 18 m ³ /h
Moffittu	9	100,00		76,10	85,00	9,00	18,00	6 m ³ /h
G.A.S. Odoreu	10	106,80	I II cumulat	12,00 70,00	40,50 81,50	4,40	7,90	39 m ³ /h
Culciu Mic N	11	45,00	I II	7,00 14,70	12,90 44,50	4,00		7 – 22 l/s 1,30 – 3,8
Corod	12	29,50	I II	2,60 18,60	8,90 27,30	2,50		2,50 – 6 l/s 1,30 – 3,3
Apateu NE	13	38,00	I II cumulat	10,80 19,20	12,90 36,00	3,40 3,40		3 – 7,40 l/s 6 – 27 l/s 0,4 – 1 m 1 – 2,55
Ambud NE	14	34,00	I II cumulat	5,00 13,60	11,60 32,40	3,40		8 – 24 l/s 7 – 27 l/s 1 – 3,19 0,9 – 3,15 1 – 2,91
Păulești E	15	30,00	I II cumulat	2,40 18,50	14,20 27,80	4,63		3 – 10 l/s 5 – 22 l/s 0,95 – 2,75 0,8 – 2,65 0,85 – 2,17



continuare tabel 1

LOCALITATEA	Nr. foraj	Adinc. foraj m	Orizontul acvifer	Adindcimea în m	Vîrstă depozitului	Nivel hidrostatic paузă	$Q \text{ m}^3/\text{h}$ sau $1/\text{s}$	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Apateu N	16	33,00	I II cumulat	1,40 27,00	12,60 31,00	2,48	5–11 $1/\text{s}$ 3–7 $1/\text{s}$ 4–12,3 $1/\text{s}$	1,13–2,65 2,6–4,85 1,50–3,80
Cucu S	17	34,00	I II cumulat	2,80 14,70	13,80 33,50	5,02	8,9–18,3 $1/\text{s}$	0,74–1,26
Mărtinești - SE	18	38,00	I II cumulat	1,10 20,50	13,40 36,80	3,40	6–11 $1/\text{s}$ 13–20 $1/\text{s}$ 13–20 $1/\text{s}$	0,30–0,70 1,97–2,57 0,72–0,94
Păulești N	19	30,00	I II cumulat	2,90 21,40	17,30 28,00	4,82	8 $1/\text{s}$ 10 $1/\text{s}$ 18,7–24 $1/\text{s}$	1,40 2,00 1,56–2,39
Satu Mare E	20	33,00	I II cumulat	8,40 24,00	20,00 29,30	5,26	10 $1/\text{s}$ 6 $1/\text{s}$ 8,60–15,70	1,74 2,00 1,31–1,75
Petin NE	21	34,00	I II cumulat	3 24,30	14,70 31,50	2,40	2,8–5,5 $1/\text{s}$ 8–22 $1/\text{s}$	2–4,10 0,5–2,0
Ambud N	22	39,00	I II cumulat	3 16,50	13,40 38,00	4,83	0,98–2,69 1 $1/\text{s}$ 6–18 $1/\text{s}$ 5–20 $1/\text{s}$	0,6–1,9 1–2,86 1–2,95
Ambud N	23	46,00	I II cumulat	3,90 24,80	13,50 34,80	4,79	1–2,4 $1/\text{s}$ 3–11 $1/\text{s}$ 5–12 $1/\text{s}$	0,7–2,57 1,3–3,7 1,41–3,85



continuare tabel 1

Cucu S	24	31,00	I II cumulat	2,70 15,00	12,2 32,4	Qp Qp	5,09		10 - 20 l/s 4 - 16 l/s 4 - 20 l/s	1 - 2,29 1,4 - 2,92 1,1 - 2,40
Carei NE (fabr. nlei)	25	60,00	I	29,00	37,20	Qp	3,20	20,0	17 m ³ /h	16,80
Carei	26	110,50	cumulat	42,40	109,50	Qp	20,50	24,8	24 m ³ /h	
Carei	27	400	I II III IV cumulat	8,10 198,00 261,00 361,00	154,00 214,00 356,00 388,00	Qp Qp Pn Pn	19,60 18,80 17,92 27,90	207 m ³ /24 h 345 m ³ /24 h 33,5 m ³ /24 h 74 m ³ /24 h	5,80 2,63 4,3,60 37	
Vetiș	28	18,00	I	10,60	13,7	Qp	1,47		345,60 m ³ /24	4,60
Amați	29	31,00	I II cumulat	4,60 18,10	12,65 31,00	Qp Qp	1,74		4,8 - 5,2 l/s	4,93 - 5,93
Sătmărel	30	30,50	I	23,50	28,1	Qp	2,20		3,9 - 5,30 l/s	1,51 - 2,69
Curthiș	31	26	I	21,00	23,50	Qp	2,95		4 - 61 l/s	2,27 - 3,28
Satu Mare (Intr. ind. constr.)	32	65,8	I II III IV V cumulat	3,20 22 29,50 44 53	12,80 28 33 52 63,30	Qp Qp Qp Qp Qp	3,10 4,20 4,20 6,00 5,00	6,32	25 m ³ /h	2,50 - 4,80 l/s 2,9 - 4
Carei (centr. agr. școlar)	33	42,00	I	24,50	39	Qp	2,50	9,00	10 m ³ /h	
Carei (I.A.S. ferma Corpă- reții)	34	131,00		121,40	125,40	Qp	8,40	31,00	24 m ³ /h	
Moflinu (stația de pompă- re)	35	35,00		31,00	33,00	Qp	3,70	28,70	1 m ³ /h	



continuare tabel 1

LOCALITATEA	Nr. foraj	Adincere foraj m	Orizontul acvifer	Adincimea în m Acoperiș	Vîrstă depozitului Culcuș	Nivel hidrostatic dinamic pauză	$Q \text{ m}^3/\text{h}$ sau 1/s	S		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Domânești (G.A.S.)	36	100,00	I II III IV cumulat	44,20 68,70 76,10 85,00 86,00	47,40 71,20 87,00	QP QP QP QP	2,00	28,20	6,2 m^3/h	
Moffittu Mare (S.M.T.)	37	104,00		94,00	98,00	QP	1,80	29,00	8,28 m^3/h	
Căpăleni (NE 2 km)	38	16,00	I	3,90	13,60	QP	1,47		1,10 1/s	6,03
Căpăleni (NE 1,7 km)	39	23,00	I	8,70	21,00	QP	1,43		1,60 1/s	3,75
Căpăleni (E 1,5 km)	40	16,00	I	3,50	13,70	QP	1,94		1 1/s	3,74
Căpăleni (E 1,5 km)	41	24,70	I	12,80	22,70	QP	2,08		4 1/s	5,97
Căpăleni (SE 2 km)	42	27,00	I	12,50	24,90	QP	2,40		2,05 1/s	10,85
Căpăleni (SE 3 km)	43	26,30	I	13,00	19,40	QP	1,74		1,90 1/S	9,65
Satu Mare (I.C.O.)	44	60,00	I II III cumulat	9,50 18,00 32,50	15,00 27,50 56,00	QP QP QP	3,00	5	35 m^3/h	
Mărinești	45	140,00	I II III IV V cumulat	9,50 24,00 60,00 78,30 93,00	17,50 41,00 67,50 88,00 109,00	QP QP QP QP QP				
Mărinești	46	120,00	I – IX cumulat	9,00	100,00	QP	5,40	8,40	33,3 1/s	



continuare tabel 1

Mărlănești	47	115,00	I – VII cumulat	9,50	115,00	Qp	3,18	7,75	50 l/s	
Satu Mare (Pare)	48	82,00	I	41,00	49,50	Qp				
			II	51,00	57,00	Qp				
			III	58,00	64,00	Qp				
			IV	70,30	78,00	Qp				
Vetiş (G.A.S. centru)	49	95,00	I	63,00	70,00	Qp				
			II	76,00	87,00	Qp				
Satu Mare (SW 2 km)	50	11,00	I	2,50	9,00	Qp	2,40			
Satu Mare (NW 3 km)	51	21,00	I	8,70	18,60	Qp	3,47			
Satu Mare (NW 3 km)	52	21,50	I	4,60	20,20	Qp	4,95			
Satu Mare (NW 3,5 km)	53	23,50	I	8,50	21,50	Qp	6,44			
Dorolt (S 2,5 km)	54	22,00	I	10,50	21,00	Qp	5,15			
Dorolt	55	19,00	I	10,20	16,50	Qp	2,22			
Dorolt (NW)	56	18,00	I	9,20	15,50	Qp	2,24			
Decebal (NW 2 km)	57	11,00	I	5,30	8,50	Qp	2,75			
Oar (SE)	58	16,00	I	10,80	13,30	Qp	2,54			
Oar (S)	59	19,00	I	12,30	17,30	Qp	4,72			
Dara (S)	60	18,20	I	12,40	16,20	Qp	6,05			
Dara (N)	61	16,00	I	3,20	14,00	Qp	2,80			
Dara (N 1 km)	62	20,30	I	13,50	18,30	Qp	2,65			
Apalten (SW 1,5 km)	63	32,00	I	7,10	32,00	Qp	3,47			
Petin	64	35,60	I	20,30	33,60	Qp	4,68			
Petin (NW)	65	18,50	I	3,50	16,30	Qp	6,36			
Cicu (E)	66	17,00	I	6,30	15,00	Qp	6,30			
Odoreu (W)	67	16,50	I	5,70	14,50	Qp	3,80			
Odoreu (NW)	68	20,00	I	8,50	18,00	Qp	5,80			
Turulung (S)	9502	125,30	I	1,40	57,40	Qp	1,40			
			II	60,70	71,60	Qp	3,67			
			III	78,20	82,20	Qp	29,35			



continuare tabel 1

LOCALITATEA	Nr. foraj	Adinc. foraj m	Orizontul acvifor	Adincimea în m	Vîrstă de- pozitului	Nivel hi- drostatic paузă	Nivel hi- drostatic dinamic	$Q \text{ m}^3/\text{h}$ sau l/s	S	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Botiz (NE)	9501	125,00	I-V	2,80	95,30	QP	1,95			
Medieșul Aurit	9504	100,00	I	0,50	35,70	QP	3,68			
Livada (S)	9503	60,00	II	60,80	65,10	QP	9,00			
Pd. Tufoasa	9505	99,60	I	0,50	46,90	QP	0,60			
Turt (W 2,5 km)	9507	79,00	I	7,20	29,60	QP	7,20			
Porumbetești	9506	110,00	I	14,80	29,90	QP	6,10			
Seini	9508	100,00	II	1,90	62,60	QP	1,90			
Nonoieni	9512	100,00	I	68,40	87,60	QP	3,14			
Borlești	9509	73,50	II	2,60	9,60	QP	2,60			
Eteni	9511	123,00	I	8,70	93,80	QP	0,70-5,54			
Lipău (E)	9514	70,00	II	8,40	12,60	QP	6,0			
Cionchești N	9515	91,50	III	6,10	53,60	QP				
Gelu	9513	72,00	I	54,60	60,30	QP				
Satu Mare	4741	2157	II	75,40	80,10	QP				
Satu Mare	4743	1596	III	8,30	27,00	QP				

* După date existente în arhivele Ministerului Minelor, Petroliului și Geologiei, Ministerului Agriculturii, Industriei Alimentare, Sfârculturii și Apelor,



zentată prin hidroizohipse, indică o înclinare orientată în general de la E la W, de la cota de cca 250 m (E) la cca 140 m la intrarea în cîmpia Someșului, corespunzind la o pantă de cca $6,80 \text{ m}^{\circ\circ}$. Aspectul buclat al hidroizohipselor în dreptul văilor mai principale demonstrează acțiunea de drenaj a acestora asupra stratului acvifer freatic.

Stratele acvifere freaticice din cîmpia Someșului, se dezvoltă în aluviunile grosiere ale teraselor de 15—20 m, 10—15 m, 2—5 m, precum și în aluviunile cîmpiei joase a Someșului.

În terasa de 15—20 m, pe sectorul W Borlești-Sii, adîncimea apei freaticice prezintă aceleași valori, de 15—20 m, însă în apropiere de zona colinară, adîncimea crește depășind 20 m (23,40 m în forajul de la Bicău).

În terasa de 10—15 m, în dreptul comunei Borlești, adîncimea apei freaticice este de 5—10 m, la W de localitatea Valea Vinului, aceasta este cuprinsă între 10—15 m, ca de la localitatea Lipău spre W să intîlnim din nou izobata de 5—10 m. Izobata de 5—10 m mai ocupă suprafețe relativ restrinse în cadrul terasei de 2—5 m, în zonele: Medieșul Aurit, E Orașul Nou-Vii, Pădurea Tufoasa (E Livada), la W de Turț și în cadrul martorului de eroziune de la Moftinu.

De o parte și de alta a rîului Someș, a piraielor Tur și Racta, precum și a canalelor Homorod și Crasna, apa freatică are o adîncime cuprinsă, în general, între 2—5 m, ca urmare a drenajului efectuat de aceste văi asupra stratului acvifer freatic. Pe măsură ce ne depărțăm de axul acestor văi din cadrul cîmpiei joase a Someșului, adîncimea scade, intîlnind izobata de 0—2 m și cu totul sporadic izobata de 2—5 m.

Trebuie să subliniem faptul că distribuția hidroizobatelor aşa cum este înscrisă pe harta anexată, reprezintă situația nivelului hidrostatic din perioada 15 aprilie — 1 octombrie 1966. Pentru a ne da seama de oscilațiile nivelului hidrostatic în timp, am făcut apel la măsurătorile efectuate de către O.R.I.F. Satu Mare în punctele Livada, Satu Mare, Mădăraș, Vetiș și Căpleni. Din aceste măsurători s-a observat că în punctul Livada, punct neinfluențat prea mult de apele superficiale, nivelul hidrostatic prezintă o oscilație pe verticală de 35 cm în anul 1965, iar către sfîrșitul anului 1966, aceasta crește la 80 cm. La Mădăraș, curba nivelului hidrostatic prezintă oscilații lunare cînd pozitive, cînd negative, cu o amplitudine maximă de 1,40 m.

În punctele Satu Mare, Vetiș și Căpleni, oscilațiile nivelului hidrostatic sunt mai mari, determinate de creșterea sau scăderea nivelului apei superficiale, respectiv a Someșului și a canalului Crasna. Aceste oscilații prezintă o valoare cuprinsă între 1,50 și 2,50 m.



Analizînd aspectul grafic al hidroizohipselor, constatăm anumite inflexiuni numai în zonele adiacente Someșului și canalului Orasna, determinate de acțiunea de drenaj mai activă a acestor cursuri de apă. În rest hidroizohipsele se dispun normal, indicînd o direcție regională de curgere E-W și cu totul local direcții perpendiculare pe rîul Someș și pîrîul Crasna. O situație deosebită întîlnim din zona Carei spre W, unde apele freatiche au o direcție spre N și apoi spre ENE, ca urmare a modificării pantei morfologice a terenului.

Panta hidraulică a stratului acvifer freatic, calculată pe sectorul Seini-N Căpleni, este de cca $0,43 \text{ m}^{\circ\circ}$, fapt ce determină o circulație foarte lentă a acestuia.

Alimentarea stratelor acvifere freatiche se realizează pe seama precipitațiilor atmosferice, apelor superficiale și din infiltratiile ascensionale venind din stratele acvifere de adîncime.

Nu posedăm date cu privire la puterea de debitare a stratelor acvifere freatiche, decit dintr-un singur punct, în incinta sanatoriului T.B.C. Bixad, unde s-a obținut un debit specific de $0,018 \text{ l/s}$ (Balogh 1964) ¹².

În raionul stratelor acvifere freatiche discontinui și de adîncime separat pentru zona muntoasă, apele circulă în depozite deluvial-coluviale, în aluviunile văilor mai importante, iar cele de adîncime în depozite pannoniene și miocene; în general, au debite mici.

Compoziția chimică a apelor freatiche și a unora din cele de adîncime este redată în tabelul 2.

Majoritatea apelor freatiche prezintă o mineralizație cuprinsă între 200 și 1500 mg/l ; o mică parte dintre ele au mineralizația totală mai ridicată — pînă la 2300 mg/l —, iar valorile cele mai mari s-au înregistrat la Paulian — 4761 mg/l — și la Urziceni Pădure — 9586 mg/l —. Mineralizația ridicată a apelor din punctele menționate o punem pe seama infiltratiilor reziduale în stratul acvifer freatic.

În schița monogram din cadrul hărții hidrogeologice am prezentat distribuția gradului de mineralizație în izolinii precum și a tipurilor chimice în care se încadrează apele freatiche din regiune. În acest sens ne-am folosit de diagrama romb a lui V. Filatov (1948) îmbunătățită de Măroși (1967) potrivit căreia am separat, în funcție de procentajul anionilor și cationilor, două categorii de ape: prima categorie cuprinde apele pure și intermediare, iar cea de a doua, apele mixte. Apele din

¹² A.I. Balogh. Amenajarea izvorului de apă minerală Bixad. 1964. Arh. M.M.P.G., București.



TABELUL 2

Analizele chimice ale apelor subterane din regiunea Seini-Satu Mare-Cărei

Nr. pro- bei	Punct de recoltare	ANIONI												CATIONI						Fe ⁺⁺					
		Mine- ralizatie totala mg/l	Cl ⁻			SO ₄ ²⁻			HCO ₃ ⁻			NO ₃ ⁻			Na ⁺			Ca ⁺⁺			Mg ⁺⁺				
			% me	mg/l	mg/l me	% me	mg/l	mg/l me	% me	mg/l	mg/l me	% me	mg/l	mg/l me	% me	mg/l	mg/l me	% me	mg/l	mg/l me	% me	mg/l	mg/l me	% me	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
1	Drăgușeni N	508,7	58,6	13,2	65,4	10,9	135,4	17,7	64,0	8,2	47,1	16,4	63,9	25,5	12,4	8,1	—	—	—	35,9	26,0	11,8	—	—	
2	Turulung NV	684,3	88,7	13,9	81,5	9,5	140,9	12,9	153,0	13,7	39,6	9,6	99,1	27,5	28,2	12,9	—	—	—	35,9	17,4	20,4	—	—	
3	Băbești E	468,2	53,6	13,9	34,6	6,6	196,4	29,5	—	—	38,4	15,3	56,0	25,6	12,0	9,1	—	—	—	51,0	26,2	10,6	—	—	
4	Gherța Mare N	808,8	242,1	29,4	46,1	4,1	199,5	14,1	35,0	2,4	98,2	18,4	106,0	22,8	24,9	8,8	—	—	—	38,5	18,5	20,6	—	—	
5	Halmeu E	454,9	52,2	13,5	48,6	9,2	116,5	17,5	66,4	9,8	30,6	12,2	56,5	25,8	15,9	12,0	—	—	—	36,7	31,5	11,6	—	—	
6	Cidreag E	774,0	10,2	86,4	9,0	249,5	20,5	128,4	10,3	49,2	10,7	109,5	27,3	29,1	12,0	0,2	—	—	—	35,5	14,1	22,0	—	—	
7	Livada V	499,0	28,4	6,8	59,7	10,5	171,4	23,9	64,2	8,8	61,2	22,6	42,6	18,0	13,4	9,4	0,1	—	—	—	39,5	18,5	9,0	—	—
8	Livada E 5 km	753,3	176,4	23,8	24,3	2,4	224,5	17,6	79,4	6,2	66,0	13,8	99,6	31,8	31,5	12,4	—	—	—	36,4	15,2	21,2	—	—	
9	Canton C.F. Păd. Tufoasa	412,6	45,4	13,0	37,0	7,0	174,5	29,2	—	—	39,6	17,5	43,1	21,9	12,6	10,6	—	—	—	41,9	18,5	8,9	—	—	
10	Orășul Nou E	1175,2	136,7	13,0	90,0	6,4	534,4	29,7	16,6	0,9	191,8	28,2	129,0	21,8	—	—	—	—	—	43,2	32,6	18,0	—	—	
11	Vile Apei V	337,1	17,4	6,9	37,9	11,0	138,5	32,1	—	—	28,1	17,3	33,0	23,2	8,3	9,6	—	—	—	42,4	31,5	6,5	—	—	
12	Seini E	1134,4	106,1	9,8	222,6	15,2	298,9	16,1	169,0	8,9	124,7	17,8	141,4	23,1	33,7	9,1	—	—	—	14,0	24,0	27,5	—	—	
13	Iibă ESE	662,1	83,1	13,6	157,5	18,6	185,4	17,8	—	—	53,1	13,5	94,5	27,4	19,0	9,1	—	—	—	28,0	41,4	17,6	—	—	
14	Cicirălu SE	467,8	21,6	5,3	96,3	17,3	154,9	21,9	40,0	5,5	34,5	13,0	68,9	29,7	10,3	7,3	—	—	—	35,8	5,5	12,0	—	—	

Nr. pro- bei	Punct de recoltare	ANIONI						CATIONI						Durata germ. totala	CO ₂ liber, mg/l								
		Cl ⁻			SO ₄ ²⁻			HCO ₃ ⁻			NO ₃ ⁻			Na ⁺		Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		Fe ⁺⁺			
		mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
15	Comuna Apa ENE	212,1	12,8	8,3	30,3	14,5	72,0	27,2	—	10,1	10,1	27,9	32,1	4,1	7,8	—	34,1	20,7	4,8				
16	Jojib ESE	305,4	20,2	8,2	46,9	13,9	80,5	18,9	39,4	9,0	26,7	16,6	30,0	21,4	10,1	11,7	—	33,9	17,4	6,5			
17	Livada V 4,5 km	314,4	22,4	8,2	43,2	11,6	129,9	27,4	13,8	2,8	27,8	15,6	36,0	23,1	10,7	11,3	—	16,4	14,1	7,5			
18	Ciuperceui E	581,6	68,2	13,2	30,4	4,3	205,0	23,1	85,0	9,4	26,9	8,1	87,5	29,9	21,3	12,0	—	33,4	24,0	17,1			
19	Botiz NE	1089,8	215,8	19,8	134,1	9,1	282,4	15,4	115,6	6,0	56,3	8,0	187,4	30,4	43,3	11,6	0,2	30,7	24,0	36,2			
20	Satu Mare NE	2168,4	501,6	21,4	407,0	12,8	282,2	7,1	355,2	8,7	—	—	482,8	36,5	107,9	13,5	—	—	31,5	92,4			
21	Satu Mare; din riul Someș	466,9	83,1	17,6	73,7	11,5	169,0	20,9	—	—	64,9	21,2	58,9	22,2	10,7	6,6	—	—	6,6	10,7			
22	Orăș Satu Mare S	478,0	62,1	14,8	74,5	13,0	160,4	22,2	—	—	13,1	4,8	72,9	30,7	18,2	12,6	6,0	33,8	37,0	14,4			
23	Curtuiuș SE	1372,1	312,0	22,1	140,7	7,3	329,4	13,6	172,0	7,0	69,7	7,6	291,9	36,6	28,0	5,8	—	22,9	5,5	47,3			
24	Gionchești NE	1178,3	187,4	16,2	201,6	12,9	312,9	15,8	102,4	5,1	117,1	15,6	165,9	25,5	35,1	8,9	—	34,1	21,8	31,3			
25	Vile Satu Mare N	706,9	149,8	21,8	82,1	8,8	205,0	17,3	25,4	2,1	65,3	14,7	101,9	26,2	21,5	9,1	—	34,1	21,8	19,2			
26	Vile Satu Mare N	685,0	149,8	22,2	83,5	9,1	190,9	16,5	26,0	2,2	60,3	13,8	96,0	25,2	25,5	11,0	—	34,5	18,5	19,3			
27	Satu Mare V 5 km	1141,4	100,8	9,9	160,9	11,7	449,0	25,6	50,2	2,8	156,6	23,7	151,4	26,3	—	—	—	34,2	38,3	21,2			
28	Deceaș NE	2265,2	689,4	28,0	225,9	6,8	490,4	11,6	153,0	3,6	180,1	11,3	350,8	25,3	113,1	13,4	—	26,0	36,5	75,2			
29	Pădurea Vârgașul Mare; NE Livada	430,1	39,4	10,8	58,0	11,8	171,4	27,4	—	—	47,8	20,3	45,0	21,9	9,7	7,8	44,7	14,1	8,5				



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
30	Gherla Mică	286,7	14,5	6,5	30,9	10,3	57,9	15,1	70,6	18,1	33,6	23,3	23,9	18,9	6,0	7,8		40,3	9,0	4,7
31	Turulung E cca 5 km	389,5	41,5	12,4	37,0	8,3	118,9	20,7	49,8	8,6	56,1	26,0	35,0	18,5	6,1	5,5		35,1	9,7	6,3
32	Agt N cca 4 km	551,7	25,6	5,6	23,4	3,7	321,5	40,7	—	—	57,7	19,4	75,9	29,3	2,1	1,3	0,2	38,7	6,6	11,1
33	Colția Mare N	1141,1	83,4	8,1	125,1	9,0	517,9	29,5	60,4	3,4	211,6	31,9	104,4	18,1	—	—		27,5	10,8	14,6
34	Crâncenești SE	1365,2	171,8	13,0	228,0	12,7	481,9	21,2	71,8	3,1	125,1	14,6	204,9	27,5	36,0	7,9		31,0	14,1	37,0
35	Valea Vinului E	490,3	109,0	22,6	56,0	8,5	80,5	9,7	9,7	9,2	35,4	11,3	76,4	28,0	17,6	10,7		34,7	3,3	14,7
36	Pomi SE	322,3	45,4	13,3	33,3	8,3	91,5	18,0	43,4	8,4	29,9	15,6	33,0	19,7	15,0	14,7		36,4	4,4	8,0
37	Aciuia E	890,1	49,0	6,1	128,8	11,8	406,9	27,5	36,0	2,6	120,1	23,1	114,4	25,2	4,6	1,7		23,7	6,6	17,1
38	Din riu Somes la N de Răsiori	518,8	89,1	16,9	90,5	12,8	183,0	20,3	—	—	71,3	21,0	63,9	21,6	13,4	7,4		—	7,5	12,0
39	Medieșul Aurit S	435,0	18,8	5,3	45,3	9,3	205,0	33,3	13,0	2,1	29,9	12,9	57,9	28,7	10,3	8,4		36,3	18,5	10,5
40	Medieșul Aurit NV	344,7	10,6	4,2	34,1	9,5	133,0	29,9	29,4	6,4	20,0	11,9	49,0	33,4	4,1	4,7		50,4	14,1	7,8
41	Dumbrava	373,7	202,	6,8	32,1	7,8	122,0	23,7	61,4	11,7	29,9	15,1	51,0	30,0	5,0	4,9		48,4	4,4	8,3
42	Odoreu NV	682,9	95,8	14,9	61,3	7,0	230,0	20,7	83,4	7,4	47,1	11,3	100,9	27,7	24,4	11,0		35,6	4,4	19,7
43	Micula N	396,7	48,3	14,7	46,9	10,4	88,4	15,6	53,4	9,3	34,7	16,3	50,0	26,8	7,8	6,9		52,0	15,2	8,8
44	Comuna Nistrău	150,5	9,2	7,7	62,5	38,2	8,5	4,1	—	—	16,1	20,5	15,0	22,1	3,0	7,4		41,9	3,3	2,8
45	Vama NE	565,5	45,4	9,5	40,7	6,3	280,0	34,2	—	—	53,4	17,3	64,9	24,1	14,0	8,6		58,5	8,6	12,3
46	Negrești NE	1072,3	260,6	24,3	74,9	5,2	337,9	18,4	40,0	2,1	78,4	11,3	163,9	27,0	42,4	11,7		65,6	8,6	32,7
47	Tur W	424,5	10,6	3,5	—	—	244,0	46,5	—	—	25,1	12,7	44,0	25,5	12,4	11,8	0,1	78,6	9,7	9,0



Nr. pro- punct de recoltare bei	Mine- raliza- tie totală mg/l	ANIONI						CATIONI						Durată per mi- nimă		
		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻		HCO ₃ ⁻		NO ₃ ⁻		Na ⁺		Ca ⁺⁺		Mg ⁺⁺		
		% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me	mg/l	% me
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
48	Certeze NE	268,2	16,3	8,0	—	—	133,0	37,7	15,4	4,3	23,7	17,8	23,9	20,6	8,1	11,6
50	Trîșolt NV	304,8	9,9	4,0	28,0	8,2	163,5	37,8	—	—	15,6	9,6	39,5	27,8	10,8	12,6
51	„De Coca”	513,6	23,8	5,6	17,7	3,0	304,4	41,4	—	—	37,0	13,4	66,4	27,5	13,4	9,1
52	Batarci	485,2	83,1	19,1	39,9	6,8	179,9	24,1	—	—	59,1	21,0	49,5	20,2	13,1	8,8
53	Bocican	398,2	37,6	11,3	75,7	15,9	129,9	22,8	—	—	43,2	20,1	37,5	20,0	11,3	9,9
55	Lazuri N	267,2	13,1	6,4	—	—	154,9	43,6	—	—	7,4	5,5	34,5	29,6	10,6	14,9
56	Bercu	376,4	23,1	7,2	52,3	11,9	171,4	30,9	—	—	24,8	11,9	51,0	28,0	11,2	10,1
57	Colonia Bercu N	903,6	45,4	5,8	61,7	5,8	512,4	38,4	—	—	108,8	21,6	122,9	28,0	1,2	0,4
58	Peleș	1016,4	228,6	21,8	133,3	9,3	174,5	9,6	172,0	9,3	19,5	2,9	189,9	31,9	54,8	15,2
59	Satu Mare NV	781,5	104,7	14,2	79,4	7,9	224,5	17,6	133,4	10,3	45,1	9,4	127,9	30,6	25,4	10,0
60	Petea	565,2	62,5	12,2	73,7	10,6	183,0	20,8	58,0	6,4	46,5	14,0	68,9	23,8	21,4	12,2
91	Dara E	1494,0	261,3	17,8	195,9	9,9	478,8	19,0	86,4	3,3	140,5	14,8	252,4	30,4	24,1	4,8
62	Sătmărel NE	728,8	13,1	2,2	63,8	7,4	437,4	40,4	—	—	107,4	26,4	84,0	23,6	—	—
63	Gelu	452,8	69,2	17,2	—	—	225,9	32,8	—	—	116,4	44,6	9,0	4,0	1,9	1,4
64	Aliza NE	1611,2	405,8	24,8	93,4	2,4	501,4	17,8	91,4	3,2	199,9	18,8	223,8	24,2	39,1	7,0
65	Ghilivaci NE	1142,8	149,8	13,6	111,1	4,7	280,0	14,7	270,8	14,3	15,6	2,2	221,3	35,5	46,7	12,3



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
66	Boghis N	1480,7	249,9	17,0	214,0	10,8	473,4	18,8	88,0	3,4	240,3	25,3	147,9	17,9	34,5	6,8		16,4	16,3	28,7
67	Capleni NE	1654,8	113,6	6,8	693,8	30,7	313,4	12,0	16,0	0,5	90,8	8,4	298,3	31,6	57,3	10,0	0,1	30,7	10,8	54,9
68	"De Dacia"	858,4	18,5	2,5	174,1	17,2	390,4	30,3	—	—	69,9	14,4	115,9	27,4	20,9	8,2		35,0	33,7	21,0
69	Paulian SV	4761,9	302,8	6,1	2414,3	36,3	534,4	6,3	107,5	1,3	610,2	19,1	552,7	19,9	184,9	11,0		19,2	35,9	120,0
70	Doba E	496,6	40,1	9,2	66,2	11,4	194,0	26,0	26,4	3,4	38,4	13,7	67,4	27,5	13,1	8,8		34,7	18,3	12,4
71	Moftinul Mic E	1009,8	119,6	2,6	62,9	4,9	459,9	28,3	70,0	4,2	30,1	4,9	170,9	31,9	42,7	13,2		34,1	19,6	33,8
72	Berveni E	555,4	7,8	1,7	—	—	376,4	48,3	—	—	74,7	25,4	38,5	15,0	14,8	9,6	0,1	35,4	7,7	8,8
73	Mădăraș E	1856,0	467,5	24,5	139,9	5,4	567,9	17,4	91,4	2,7	225,2	18,2	245,4	22,8	58,7	9,0		33,8	26,2	47,9
74	Moftinul Mic V	1001,5	62,5	7,0	123,0	10,2	423,9	27,6	81,6	5,2	150,6	26,0	106,9	21,2	8,7	2,8		28,0	16,3	17,0
75	Carei N	1468,0	82,4	5,8	502,4	26,4	354,4	14,6	78,4	3,2	107,6	11,8	260,8	32,8	26,0	5,4	0,7	33,5	21,8	42,5
76	Capleni NE	999,6	53,6	6,2	49,0	4,2	526,4	35,5	62,5	4,1	97,5	17,4	158,9	32,6	—	—		34,3	17,4	22,2
77	Lucăreni N	960,1	130,3	14,3	87,2	7,1	373,9	23,9	14,5	4,7	26,9	4,6	188,9	36,8	26,9	8,8		34,1	17,4	32,6
78	Berveni N	2220,7	352,5	15,4	404,1	13,0	587,4	14,9	264,1	6,7	7,4	0,5	382,3	29,5	156,9	20,0		35,6	30,4	89,7
79	Urziceni E	1022,1	117,9	12,3	99,6	7,7	357,5	21,7	140,0	8,3	73,1	11,8	174,9	32,3	19,4	5,9		23,4	16,3	29,0
81	Tătărăști E	1631,6	280,1	17,6	206,6	9,5	528,9	19,2	104,4	3,7	203,3	19,6	193,4	21,4	49,2	9,0		34,2	31,5	38,4
82	Hrip „Lignet” E	1893,6	465,4	23,8	213,2	8,0	476,4	14,1	141,5	4,1	88,1	6,9	360,8	32,6	70,2	10,5	0,1	34,3	43,6	66,7
83	Amăji E	787,9	115,4	15,5	90,1	8,9	291,0	22,7	38,5	2,9	88,8	18,4	96,4	22,9	22,4	8,7		21,3	24,0	18,6
84	Păulești E	356,5	6,4	2,2	31,7	8,1	177,5	35,7	20,6	4,0	30,8	16,4	43,5	26,6	7,0	7,0	0,1	34,5	4,4	7,7
85	Apateu S	946,0	159,7	18,4	74,5	6,3	301,9	20,2	77,0	5,1	37,5	6,7	153,9	31,3	35,7	12,0		28,6	77,2	29,8



Nr. probelor	Punct de recoltare	Mine-mineralizări totală mg/l	ANIONI						CATIONI						Durată totală	Gherm.				
			Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Fe ⁺⁺	H ₂ SiO ₃ ^a	CO ₂ ^b	H ₂ O	mg/l						
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
86	Comuna Sili	380,7	44,7	13,8	23,4	5,3	171,4	30,9	—	21,4	10,1	52,0	28,5	12,5	11,3	0,3	31,0	24,0	10,1	
87	Medieșul Rituri	427,3	7,2	55,1	11,2	177,5	28,4	20,4	0,33	56,8	124,1	41,0	19,9	7,4	6,0	—	34,1	8,6	7,4	
88	Adrian N	583,3	38,7	7,5	78,2	11,1	232,4	26,2	46,5	5,2	72,9	21,8	56,0	19,2	15,9	9,0	0,1	27,8	15,2	11,5
89	Berea (NE)	1618,8	410,0	45,5	295,4	24,2	441,0	28,5	29,5	1,8	155,5	26,6	48,0	9,4	197,6	64,0	—	—	52,3	
90	„De Ponivăş”	365,8	28,4	17,7	53,5	24,5	82,3	29,8	78,5	28,0	14,7	14,1	49,5	54,5	17,3	31,4	—	—	10,9	
91	Urziceeni Padure	9586,6	1727,8	37,9	—	—	—	61,4	57,3	0,7	2858,0	96,8	13,1	0,5	42,3	2,7	—	—	—	11,6
92	Foeni	1102,2	—	12,3	—	—	—	21,7	—	8,3	—	11,8	—	32,3	—	5,9	—	—	—	
93	Horea	1140	—	13,6	—	—	—	—	14,7	—	14,3	—	2,2	—	35,5	—	12,3	—	—	
94	Satu Mare; (foraj 4741) ad. 1012 – 1389	3661,4	368,8	—	51,8	—	2104,8	—	—	—	1003,6	—	8,4	—	13,6	—	64,0	4,4	4,3	
95	Satu Mare; (foraj 4741) ad. 1012 – 1571	4001,5	354,6	—	97,4	—	2208,6	—	—	—	1074,5	—	9,7	—	2,5	—	—	—	90,8	
96	Satu Mare; (foraj 4741) ad. 1990 – 2155	26784,3	16247,0	—	864,2	—	268,4	—	—	—	6609,7	—	4098,2	—	24,3	—	—	—	352,0	
97	Satu Mare (foraj 4743) ad. 988 – 1404	3508,6	213,7	—	62,8	—	2110,9	—	—	—	921,6	—	—	—	2,4	—	—	—	8,8	
																			3,5	



prima categorie au răspândirea cea mai mare și se încadrează în tipul bicarbonatat; tipul clorurat a fost identificat în zone mai restrinse și neuniform distribuite, iar tipul sulfatat s-a întîlnit în partea de W a regiunii — la ENE de Carei — și în zona Nistru, ocupînd suprafețe destul de mici.

Din punct de vedere al cationilor, apele din prima categorie, majoritatea sunt calcice, în anumite zone și sodice și foarte rar magneziene.

Cea de a doua categorie de ape mixte — se întâlnește, îndeosebi, în zona Satu Mare și la W de aceasta, încadrindu-se în tipul bicarbonatat și mai puțin în cel clorurat.

Cît despre apele de adîncime cantonate în complexul de pietrișuri pleistocene, acestea au o mineralizație cuprinsă între 200 și 500 mg/l, caracterizîndu-se în general, ca ape bicarbonatate calcice.

CONCLUZII

În această lucrare aducem unele contribuții la cunoașterea Cuaternarului și apelor subterane din regiunea Seini-Satu Mare-Carei după cum urmează :

Prezentăm o descriere sumară a unităților morfologice din regiune;

Numărul de foraje, relativ mare, executate în această regiune ne-a permis descrierea litologică detaliată a depozitelor cuaternare; cu această ocazie s-a pus în evidență faciesul predominant psefitic în zona Satu Mare și la E de aceasta, un facies de tranziție — psamo-pelitic — la W de Satu Mare și un facies pelitic la W de o linie Vetiș-Terebești, faciesuri ce au o deosebită importanță din punct de vedere hidrogeologic.

Semnalăm fenomenele neotectonice care au afectat terasele de 10—15 și 2—5 m și consecința lor în aspectul rețelei hidrografice în ultima parte a Pleistocenului. Sprijinîndu-se pe compoziția petrografică a complexului de pietrișuri din regiune, nu excludem — în prima parte a Pleistocenului superior — un curs al Tisei prin zona Satu Mare, îndreptîndu-se spre culoarul văii Ierului. În Würmul tîrziu, tot ca o urmare a neotectonicei, Tisa revine către albia actuală și odată cu ea atrage și Someșul în direcția NNW, ca la începutul Holocenului, Someșul să-și schimbe, treptat, direcția dinspre NNW spre W, apoi spre SW și în cele din urmă, să revină pe albia actuală.

Din punct de vedere hidrogeologic am prezentat parametrii principali ai stratelor acvifere freatică și a celor de adîncime, precum și chimismul lor.



BIBLIOGRAFIE

- A s v a d u r o v H., C h i ț u C., O p r i ș M., V a s i l e s c u P. (1965) Contribuții la studiul reliefului și repartiția solurilor din cîmpia Someșului *D.S. Com. Stat Geol.*, LI/2, București.
- Petrescu Adrian (1964) Apa freatică și solurile gleizate din cîmpia Someșului. *Com. Geol. St. tehn. econ., seria C*, 14, București.
- B e n e d e k Z. (1969). Schimbările cursului Someșului și al Crasnei în perioada Pleistocenului superior și a Holocenului. Satu Mare.
- (1969) Dunele din regiunea Carei-Valea lui Mihai și limonitzarea lor. *Soc. de șt. geografice, comunic. de geogr.* VII, București.
- B o g d a n A. (1957) Contribuție la raionarea fizico-geografică a cîmpiei Tisei, *Bul. Univ. V. Babeș-Bolyai, seria Șt. Nat.*, II, 1–2, Cluj.
- (1957) Cîteva considerații fizico-geografice și economico-geografice asupra cîmpiei Ecedea. *Probl. de geogr.*, V, București.
- F e r u M., M i h ă i l ă N. (1963) Cercetări geologice și hidrogeologice în bazinul Timișului *Com. Geol. Șt. tehn. econ., seria E*, 6, București.
- G h e r a s i N., B o m b i ț ă G h., V a s i l e s c u A l., K r ä u t n e r H. (1966) Harta geologică a R.S.R., foaia Baia Mare, sc. 1:200.000. Com. Stat Geol. București.
- I a n o v i c i V., G i u ș c ă D., M a n i l i c i V., G h e r a s i N., J u d e R., G h e o r g h i ț ă I., D i m i t r e s c u R. (1961) Ghidul excursiilor. Baia Mare – Asoc. geol. Carp.-Balc. *Congr. al V-lea.*, București.
- L i t e a n u E., V a s i l e s c u G h., O p r a n C. (1965) Fundamentarea cercetărilor hidrogeologice pentru descoperirea de noi surse de ape hipertermale în cîmpia de W a țării. *D.S. Com. Stat Geol.*, LI/2, București.
- Ghenea C. (1966) Cuaternarul din România. *Com. Stat Geol. St. tehn. econ., seria H*, 1, București.
- M a r i n e s c u F l., S t a n c u J o s e f i n a, G h e n e a C. (1966) Harta geologică a R.S.R., foaia Satu Mare, sc. 1:200.000. Com. Stat Geol., București.
- M a r o ș i P. (1967) Originea mineralizării apelor freatici din cîmpia interfluviului Buzău-Rimnicu Sărat. *Com. Stat Geol. St. tehn. econ., E (hidrogeologie)*, 7, București.
- P a u c ă. M. (1954) Neogenul din bazinele externe ale Munților Apuseni. *An. Com. Geol.*, XXVII, București.
- R ă d u l e s c u D. (1958) Studiul petrografic al formațiunilor eruptive din regiunea Seini-Ilba-Nistru (Baia-Mare). *An. Com. Geol.*, XXXI, București.
- S a g a t o v i c i A l. (1968) Studiul geologic al părții de W și centrale a bazinului Oaș. *Inst. Geol. St. tehn. econ. seria J*, 5, București.

ASPECTS GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES DU QUATERNAIRE DE LA RÉGION DE SEINI-SATU MARE-CAREI

(Résumé)

Le présent ouvrage contient quelques contributions à la connaissance du Quaternaire et des eaux souterraines de la région de Seini-Satu Mare-Carei.

L'ouvrage commence par une description morphologique succincte de la région en précisant le nombre et l'extension des niveaux de terrasse du Someș.



À partir de données obtenues par forages les auteurs réalisent une description lithologique détaillée des dépôts quaternaires en précisant la structure lithologique des terrasses et du cône de déjection du Someș. Dans la dernière unité morphologique mentionnée a été mise en évidence la variation des faciès en direction EW comme il suit : la partie orientale de la région, à partir de l'E de Satu Mare, se caractérise par un faciès pséphitique, contenant quelques intercalations argileuses ; dans la zone de Vetiș-Gelu-Terebești-Oar il y a un faciès de transition — psammo-pélitique — et vers l'W la lithologie des dépôts quaternaires devient prédominante pélitique avec de rares intercalations lenticulaires de sables.

À l'avis des auteurs les dépôts des terrasse du Someș, dans la région, reviennent aux trois stades du Würmien, la partie moyenne et inférieure de la succession du cône de déjection du Someș revenant au Pléistocène moyen et inférieur.

Dans la partie orientale de la région la séparation entre le Pléistocène et la Pannonien est faite à partir de critères lithologiques (Pléistocène — graviers, Pannonien — marnes) ; cependant à partir de Satu Mare vers l'W cette séparation n'est plus aussi nette à cause de la lithologie semblable et du contenu micropaléontologique extrêmement pauvre.

Plus loin les auteurs mentionnent le processus de subsidence de la partie occidentale de la région, qui s'est manifesté sans interruption à partir du Pannonien et durant tout le Quaternaire. Les zones marginales ont fonctionné de manière différente, les mouvements d'exhaussement y étant prédominants, mouvements qui ont conduit à la formation des trois terrasses du Someș. Vers l'W les terrasses de 10-15 m plongent au dessous des dépôts récents à la suite des mouvements négatifs survenus dans cette région. Rattachés aux particularités néotectoniques, pendant la dernière partie du Pléistocène, ont lieu des changements dans le réseau hydrographique de la région. En tenant compte aussi de la composition pétrographique du complexe à graviers du sous-sol de la région, les auteurs confirment — durant le Würmien ancien — la présence d'un cours de la Tisa dans la zone de Satu Mare, se dirigeant vers le couloir de la vallée du Ieru. Durant le Würmien récent, à la suite de l'intensification des mouvements négatifs, vers le NW, la Tisa revient vers son actuel lit en attirant aussi le Someș en direction NNW ; au début de l'Holocène, le Someș change progressivement de direction du NNW vers l'W, et ensuite vers le SW, pour revenir, à la fin de l'Holocène, à l'actuel lit.

La dernière partie de l'ouvrage traite des caractéristiques des nappes d'eau profondes et des nappes phréatiques. Les nappes d'eau profondes cantonnées dans le complexe des graviers pléistocènes sont ascendantes remontant dans la plupart des cas jusqu'au niveau de la nappe phréatique ; parfois dans des zones plus restreintes (Doba-Berveni) elles sont à caractère artésien. Le débit des nappes d'eau profonde cantonnées dans la partie orientale de la région est important touchant des valeurs qui varient de 2 à 120 m³/h.

Les nappes d'eau phréatiques sont plus répandues dans cette région. Elles sont cantonnées dans les alluvions holocènes de la dépression d'Oaș, dans les alluvions grossières des terrasses et de la basse plaine du Someș. La profondeur que la nappe phréatique touche est en fonction de la zone envisagée, notamment : dans les terrasses elle est de 2 à 15 m et dans la basse plaine de 1 à 2 m moins souvent de 2 à 5 m. La direction d'écoulement de la nappe phréatique est généralement de l'ESE vers l'WNW, concordante à la direction d'écoulement du Someș ; vers l'W, dans la plaine des Carei elle se dirige vers l'ENE. On a poursuivi dans quelques endroits la variation du niveau hydrostatique en sens vertical et on a obtenu des valeurs, soit négatives soit positives, comprises entre 0,35-1,40 m, alors que dans les zones adjacentes du Someș et de la Crasna les oscillations touchent la valeur de 2,50 m.

Au point de vue chimique, les auteurs précisent que la nappe d'eau profonde contient une minéralisation de 200 à 500 mg/l et celle de la nappe phréatique ordinairement jusqu'à

1500 mg/l. À la composition chimique de ces eaux participent, de manière prédominante, l'ion bicarbonique et seulement dans des zones restreintes les ions du chlore et du soufre. Le plus répandu des cations est celui du calcium et en second lieu celui du sodium.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Carte hydrogéologique de la zone de Seini-Satu Mare-Carei échelle au 1/200 000^e.

A) Légende : 1, hydroisohypses de la couche aquifère (levé du niveau hydrostatique d'Avril à Octobre 1966); 2, direction d'écoulement de la couche aquifère; 3, zone d'égale profondeur de la couche aquifère : 0—2 ; 2—5 ; 5—10 ; 10—15 ; 15—20 ; 4, zones où le complexe aquifère cantonné dans le Pléistocène est à caractère artésien; 5, zones à couches aquifères de profondeur cantonnées dans le Pannonien; 6, emplacement de forages hydrogéologiques : 1=numéro du forage; 7, emplacement des échantillons d'eau : 10=numéro de l'échantillon d'eau; 8, direction des coupes hydrogéologiques; 9, terrasses.

B) Caractères chimiques des couches aquifères phréatiques. Échelle au 1/300 000^e: a, types d'eau : 1, pures et intermédiaires; 2, mixtes; 3, anions; 4, cations; 5, minéralisation en milligrammes/litre; 6, zones où l'eau est cantonnée dans des dépôts antéquaternaires, dont on n'a pas fait l'analyse chimique.

Planche II

Coupe lithologiques et hydrogéologiques dans la région de Satu Mare-Carei.

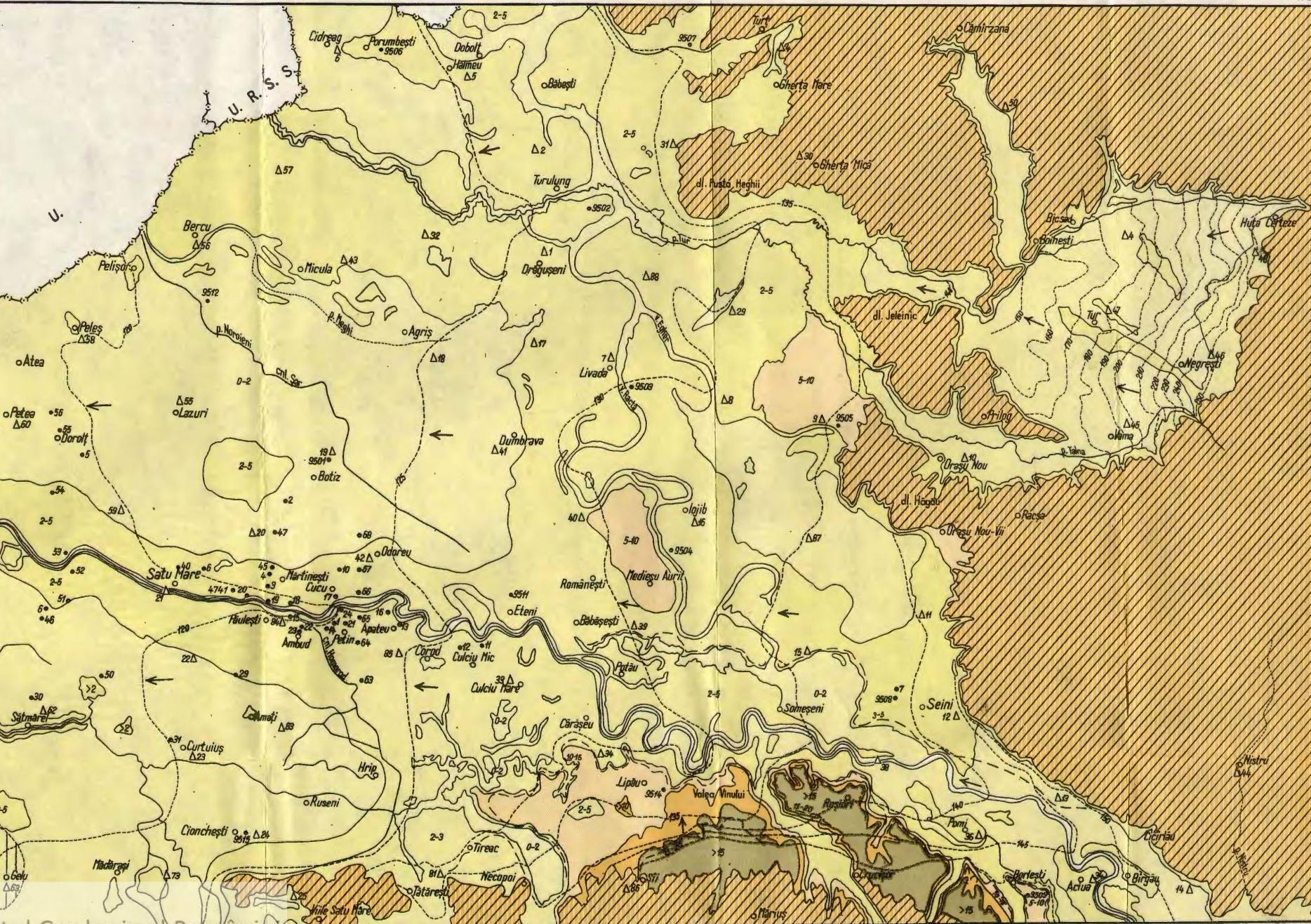
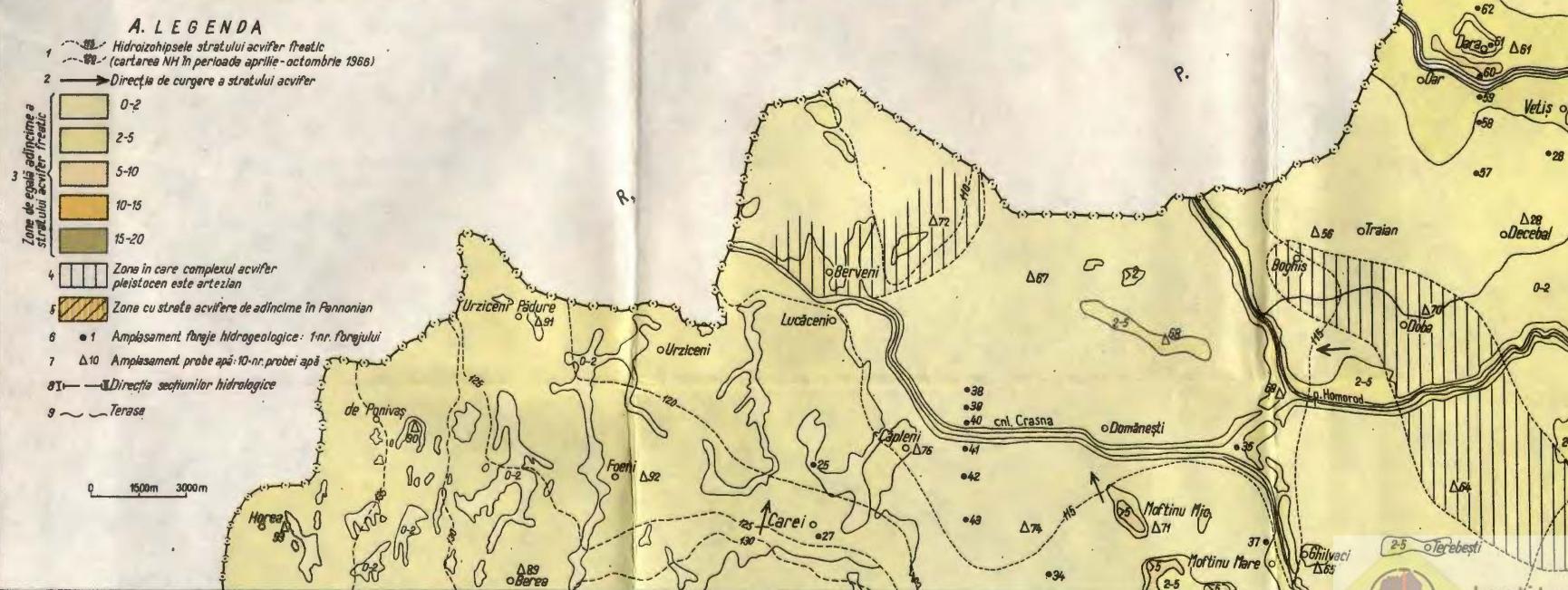
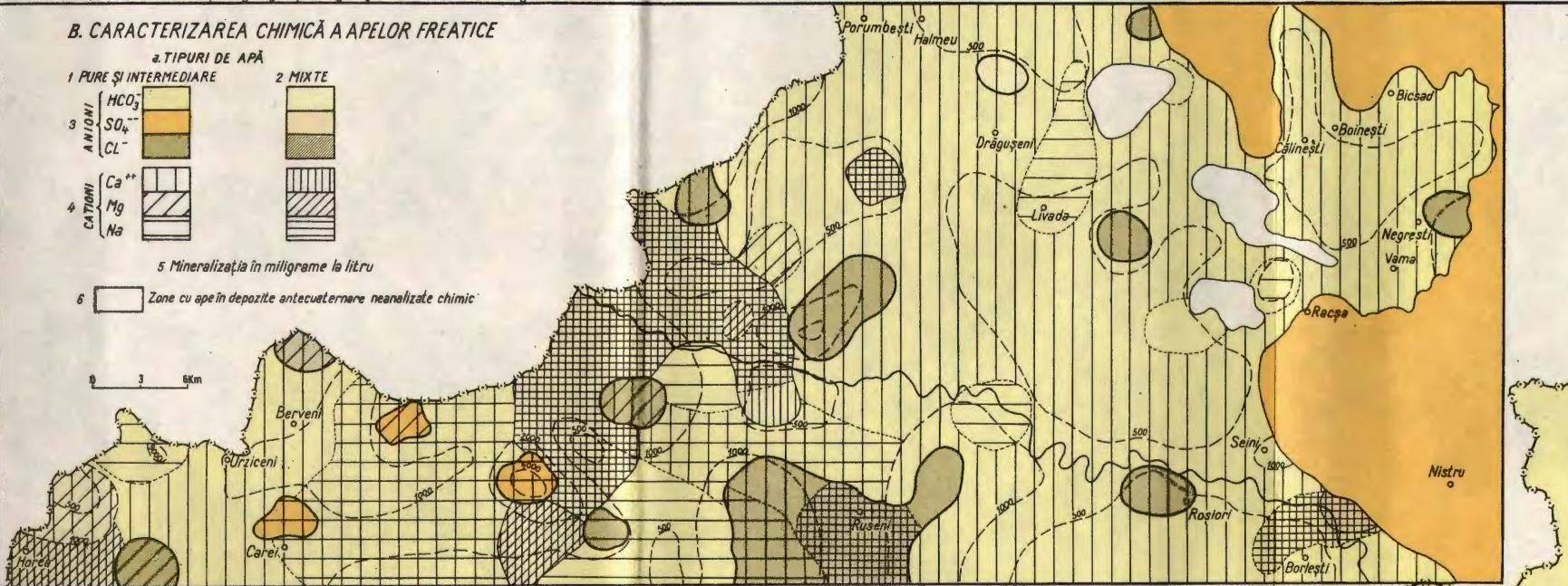
1, Quaternaire (qp-qh); 2, Pliocène (N2); 3, Pannonien (P); 4, Miocène (N1); 5, Paléogène (Pg); 6, Crétacé (K); 7, Précambrien (Pc); 8, sables et graviers; 9, argiles; 10, argiles sableuses; 11, éruptif; 12, cristallin; 13, niveau hydrostatique du complexe aquifère cantonné dans le Pléistocène-Holocène.



HARTA HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI SEINI-SATU MARE-CAREI

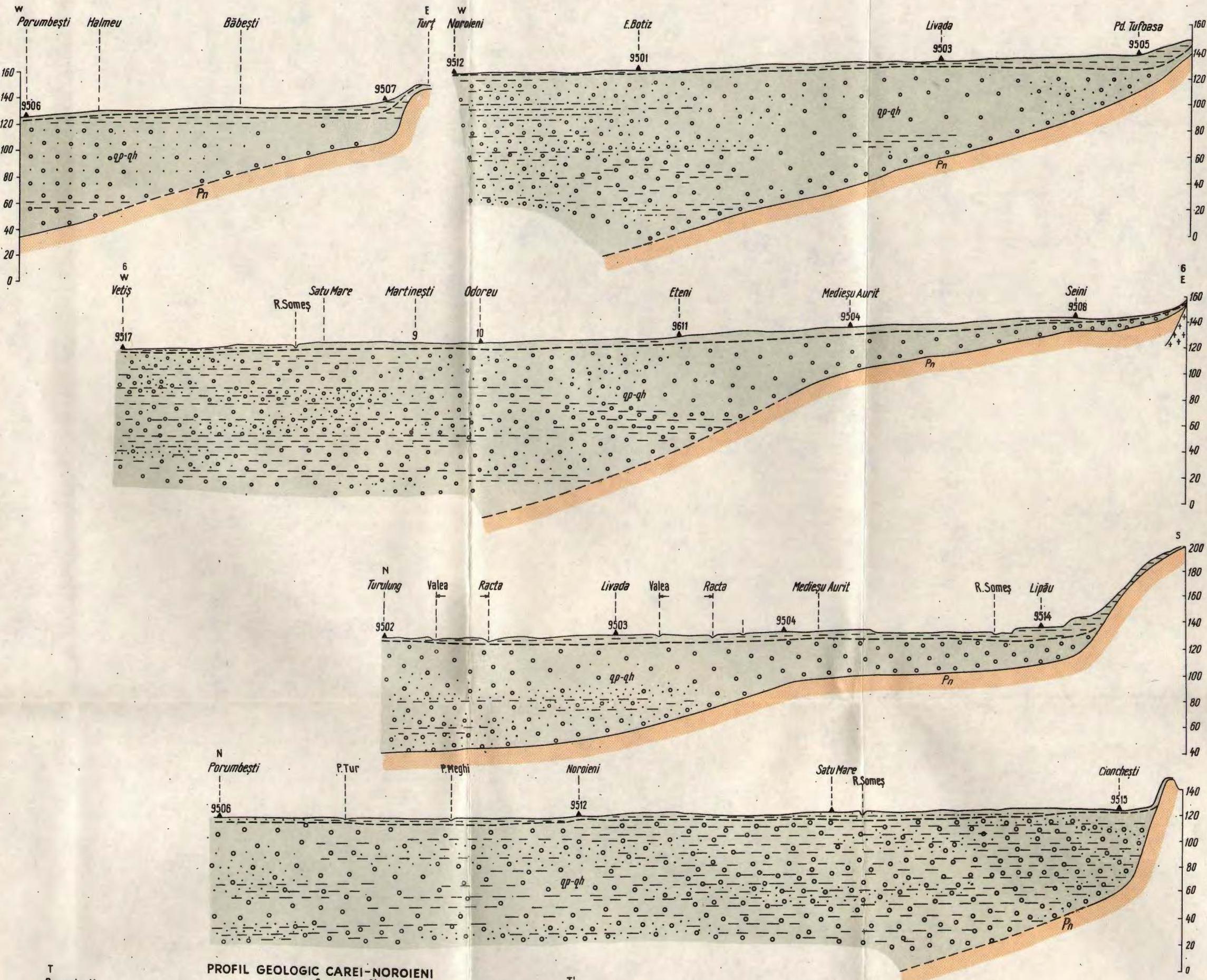
T. BANDRABUR, ROSETTE IANC. Aspecte geologice și hidrogeologice ale Cuaternarului din regiunea Seini-Satu Mare-Carei

PI. I



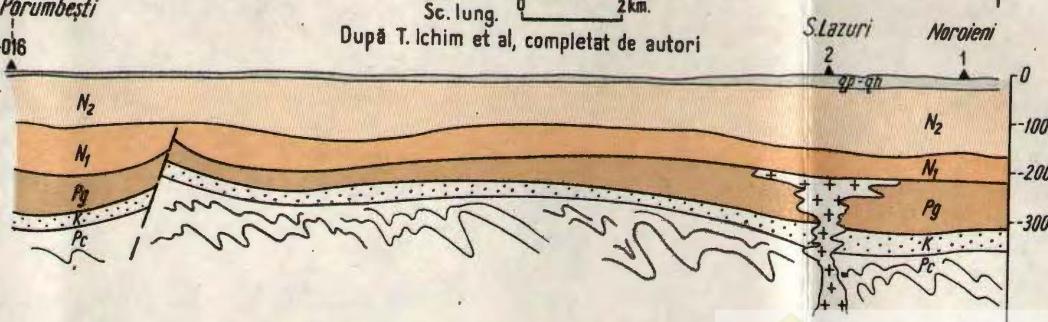
**PROFILE LITOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE
ÎN
REGIUNEA SATU MARE-CAREI**

Scara lung. 0 1 2 km.



PROFIL GEOLOGIC CAREI-NOROIENI

Sc. lung. 0 2 km.
După T. Ichim et al., completat de autori



LEGENDA

1 qp-qh	2 N ₂	3 Pn	4 N ₁	5 Pg
6 K	7 P _c	8 Nisipuri și petrișuri	9 Argile	10 Argile nisipoase
11 Fructiv	12 - - - Nivelul hidrostatic al complexului acvifer din Pleistocen-Holocen			

GENEZA APELOR MINERALE DE LA OLĂNEȘTI¹
DE
MIRCEA ULPIU FERU²

Abstract

G e n e s i s o f M i n e r a l W a t e r s f r o m t h e O l ā n e š t i Z o n e. Hydrogeo logical research carried out in the Olănești Zone led to the conclusion that mineral waters from this zone present features approaching those of some waters, connected with oil-bearing structures, whose ascent is favoured by the existence of a supply of free gases showing a mineral oil type. Considerations on the access ways of gases and mineral waters towards the surface are expounded.

Cercetările hidrogeologice întreprinse de noi în zona stațiunii Olănești ca urmare a măsurilor luate în vederea înlăturării efectelor calamității naturale din 14 iunie 1969, ne-au permis să facem o serie de constatări care pun într-o lumină nouă originea și circulația apelor minerale din regiune³.

Această zonă se caracterizează printr-o geologie relativ simplă, depozitele ce apar la zi aparținând exclusiv Eocenului, dispus în monoclin, și Cuaternarului.

Eoceneul. Deasupra Senonianului, alcătuit din marne și gresii care aflo rează la aproximativ 1 km nord de regiunea cercetată, urmează discordant formațiuni de vîrstă eocenă. Aceste formațiuni, a căror grosime totală

¹ Susținută în ședința de comunicări a Intreprinderii Geologice de Prospecțiuni din 11 martie 1970.

² Întreprinderea Geologică de Prospecțiuni, calea Griviței nr. 64, București.

³ M. U. F e r u . Cercetări hidrogeologice pentru ape minerale în zona Olănești. 1969. Arh. M.M.P.G., București.



atinge 2000 m, sănt alcătuite din două orizonturi de conglomerate, separate de unul marnos.

Orizontul conglomeratic inferior, cu o grosime de 800-1000 m, este alcătuit precumpărător din conglomerate poligene, ale căror elemente prezintă o mare variație atât ca mărime, cât și ca natură petrografică (pl., fig. 1).

Conglomeratele cu elemente mari alternează cu microconglomerate și gresii grosiere. Uneori apar și intercalații subțiri de marne nisipoase, cenușiu-negricioase.

Orizontul marnos are o grosime de 500-600 m și este constituit dintr-o serie monotonă de marne nisipoase, micacee, dispuse în plăci sau în pachete de 0,5-1 m grosime, având intercalații rare de gresii cu grosimi centimetrice (pl., fig. 2).

Asociația de macro-foraminifere determinate din acest orizont indică Ypresianul, astfel încit pe harta geologică la scara 1:200.000 a Institutului Geologic (1968), cele trei orizonturi ale Eocenului din această zonă sănt raportate Eocenului inferior (Ypresian-Lutetian).

Orizontul conglomeratic superior, care se dezvoltă în partea de sud a regiunii cercetate, are o grosime de 600-700 m și este alcătuit din conglomerate, microconglomerate, gresii grosiere și intercalații subțiri de marne.

Conglomeratele care au un rol precumpărător prezintă aproximativ aceeași constituție petrografică cu cea a orizontului inferior. Se observă însă că elementele de șisturi cristaline sănt mai rare, iar galeții sănt mai rulați și au dimensiuni mai mici (de regulă pînă la 10-15 cm).

Cuaternarul este reprezentat prin depozite deluviale și depozite aluvionare de luncă.

Depozitele deluviale, care au grosimi ce pot depăsi 5-10 m, reflectă prin natura lor orizontul litologic de seama căruia au luat naștere.

Aluviunile luncii rîului Olănești sănt alcătuite din pietrișuri și bolovănișuri prinse într-o masă de nisip și au o grosime ce nu depășește de obicei 2-3 m.

Considerații tectonice. În lucrările geologice referitoare la zona Olănești se prezintă disponerea depozitelor paleogene într-un monoclin cu direcția spre nord-est și cu inclinări de 20-40° spre sud-est, semnalindu-se și o boltire anticlinală ce se schițează la nord de Băile Olănești.



Această boltire, menționată încă de M u r g o c i (1907) se înscrie ca ondulație secundară pe panta generală a stratelor.

Cercetind mai atent depozitele eocene și în special orizontul conglomeratic inferior, de care sunt legate aparițiile de ape minerale de la Olănești, se constată că întreg pachetul de conglomerate este străbătut de o adevărată rețea de falii, fisuri și crăpături (pl., fig. 3). Faliiile principale sunt orientate nord est-sud vest, paralel cu direcția generală a stratelor.

Geneza apelor minerale

Stațiunea Olănești dispune de 30 izvoare minerale cu concentrație mică, utilizate în cea mai mare parte pentru cură internă, situându-se din acest punct de vedere printre primele pe țară. Apariția acestor izvoare este legată de orizontul conglomeratic inferior, majoritatea lor ivindu-se la partea superioară a acestuia, în apropiere de contactul cu orizontul marnos (valea Tisei, valea Răpuroasa, valea Olănești). La acestea se adaugă și trei sonde care debitează o apă mai mineralizată decât cea a surselor naturale folosită exclusiv în cură externă.

Majoritatea geologilor care au cercetat regiunea au adoptat punctul de vedere emis încă din 1887 de O bălcescu, potrivit căruia apele minerale din zona Olănești-Călimănești ar reprezenta ape a căror circulație se face numai prin conglomeratele eocene, iar mineralizația ar rezulta din procese chimice de dizolvare în aceste depozite.

Acceptarea în continuare a unui atare punct de vedere a fost posibilă numai printr-o cunoaștere incompletă a chimismului apelor minerale; referirile făcute în trecut la prezența hidrogenului sulfurat și la probabilitatea ca acesta să provină din pirita existentă în conglomerate, nu sunt suficiente pentru a justifica adoptarea ipotezei menționate.

De altfel, chiar simpla constatare că aparițiile de ape minerale sunt legate exclusiv de orizontul conglomeratic inferior, deși ambele orizonturi conglomeratice prezintă o compoziție petrografică identică, ar fi suficientă pentru a pune sub semn de întrebare posibilitatea ca aceste ape să circule și să se mineralizeze exclusiv pe seama conglomeratelor eocene inferioare.

Față de cele arătate reiese că nu se pot trage concluzii asupra genezei apelor minerale fără o cunoaștere temeinică a chimismului acestora și al chimismului gazelor care le însoțesc.



Chimismul apelor minerale

Examinind chimismul apelor minerale din zona Olănești se constată că principala caracteristică a acestora o constituie prezența în cantități ridicate a ionilor clor și sodiu, precum și prezența hidrogenului sulfurat, a bromului, a iodului și a amoniului, care le conferă caracterul de ape clorosodice, sulfuroase, bromoiodurate, amoniacale.

Între acest tip de ape minerale — a căror mineralizație variază între 11,9 g/l-18,8 g/l în cazul celor exploataate prin foraje și între 1,6 g/l-12,9 g/l în cazul izvoarelor — și apele dulci ale complexelor acvifere acumulate în orizonturile conglomeratice eocene, mai există unul intermediar. Acesteia îi aparține grupul izvoarelor 10, 11 și 12 de pe valea Tisei și izvorul 24 de pe valea Olănești, cu ape oligominerale, bicarbonatate, calcice sau magneziene sulfuroase și cu un conținut oarecare de sulfați, a căror mineralizație totală variază între 0,6 g/l și 1,0 g/l.

Se poate afirma deci că avem de-a face cu grade diferite de diluare ale unui tip primar de apă, puternic mineralizată, sulfuroasă, clorosodică, bromoiodurată, amoniacală, cu conținut redus de sulfați. În acest sens se pot distinge mai multe grupe de ape minerale, în funcție de gradul lor de diluare :

a) Primul grup îl constituie apele exploataate prin foraje : sonda 1 I.B.F. și forajele 1001 și 1002 I.F.L.G.S. Sunt apele cu chimismul cel mai apropiat de cel originar, primit în adincime : ape cu o concentrație mare, având o mineralizație totală ce variază între 11,9 și 18,3 g/l și un conținut de hidrogen sulfurat de 36-58 mg/l. Caracteristic pentru acestea este și concentrația relativ ridicată a borului (în cazul apelor din sondele 1001 și 1002, conținutul în acid metaboric atinge valori de 162-226 mg/l).

Tot la acest grup a fost inclus și izvorul 20 care are o mineralizație asemănătoare celei a apelor minerale din sonde. Toate acestea sunt utilizate exclusiv în cură externă.

b) În cel de al doilea grup sunt cuprinse izvoarele 3, 4, 19 și 29⁴, care au apele cele mai mineralizate dintre sursele naturale (8,2-9,1g/l).

⁴ Cercetările întreprinse de noi au permis redescoperirea izvoarelor, 6, 13, 15, 16, 17 și 18 al căror amplasament exact nu mai era cunoscut. Gurile rămase în numerotarea existentă (izvoarele 21-23 și 25-29) au fost completate în urma reinventarierii executate de noi și anume izvoarele 21-23 pe valea Răpuroasa, iar izvoarele 25-29 cele identificate de-a lungul râului Olănești, între izvorul 24 și izvorul 5. Izvorul 29 se găsește pe malul stâng al văii Olănești, la cca 50 m aval de izvorul 3.

Acestea prezintă un chimism identic cu cele din grupul precedent, dar sunt mai diluate. Hidrogenul sulfurat variază între 18,7 și 32,2 m/l, iar conținutul în acid metaboric este de 40,5-76,9 mg/l.

c) Un grup de ape cu caracter apropriate de cel precedent, dar având o mineralizație totală ceva mai mică (6,6-7,4 g/l) îl constituie cel al izvoarelor 7, 9, 15 și 16.

d) Pe o treaptă următoare se plasează apele izvoarelor 2, 5 și 30, care prezintă un grad de diluare și mai avansat: mineralizație totală cuprinsă între 5,1 și 5,4 g/l. Caracteristicile acestor ape: clorosodice, sulfuroase, bromoiodurate, cu concentrație mică, păstrează încă pregnant caracterul apelor de profunzime. Hidrogenul sulfurat se menține de asemenea în cantități relativ mari: 12,9-23,3 mg/l.

e) Ultimele ape care își mai păstrează caracterul de ape clorosodice aparțin grupului e, din care fac parte izvoarele 8,13, 14, 17 și 18. Mineralizația totală este cuprinsă între 1,6 g/l și 2,9 g/l, iar hidrogenul sulfurat este prezent între 5,1 și 16,3 mg/l. Bromul și iodul sunt încă prezenti, dar în cantități foarte mici.

f) Cel din urmă grup îl constituie grupul de tranziție spre apele dulci, la care, datorită diluării avansate, apele minerale își pierd caracterul clorosodic și devin bicarbonatace. Este vorba despre amestecuri de ape în care cele de profunzime sunt în cantități egale, sau chiar mai mici, cu apele dulci aparținând complexului acvifer din orizontul conglomeratic inferior.

Din acest grup fac parte izvoarele 10, 11, 12 și 24, cu ape oligometalice, a căror mineralizație totală este de 0,6-1,0 g/l. Caracterul de ape minerale este dat de hidrogenul sulfurat, care este prezent în cantități de 0,3-8,0 mg/l, și de existența în aceste ape a unor cantități mici de sulfați de sodiu sau magneziu. Iodul și bromul lipsesc.

Examinarea mai amănunțită a chimismului apelor din primele cinci grupe duce la constatarea că de fapt acesta este foarte apropiat de cel al apelor de zăcămînt. Într-adevăr, caracterul clorosodic, prezența iodului, bromului și a amoniului, ca și cantitatea mică a sulfaților caracterizează acest tip de ape.

Acstea concluzii, argumentate în special de chimici (Petrescu, 1950; Costin-Deleni, 1957), apar și mai evident urmărind distribuția diferenților ioni caracteristici, care a fost sintetizată în tabelul 1. Menționăm că în acest tabel ordinea ionilor a fost aleasă în funcție de importanța lor pentru caracterizarea chimică a apelor.



Din cercetarea tabelului menționat, în care apele minerale au fost trecute pe grupe, rezultă că acest chimism este imprimat de către ape de zăcămînt puternic mineralizate, venind din profunzime. Caracterul chimic primar se pierde apoi treptat pe măsura diluării prin amestec cu ape dulci care circulă prin conglomerate.

Fenomenul descris apare clar urmărind conținutul în ioni de clor, care scade de la 7,0-10,9 g/l în cazul apelor din grupa „a”, la numai 0,003-0,01 g/l la apele dulci. Se constată o situație identică pentru ionii sodiu + potasiu: 3,9-6,1 g/l în grupa „a”, 0,07-0,17 g/l în grupa „f” și numai 0,01 g/l la apele dulci. Conținutul în iod și brom reflectă de asemenea diluarea apelor de adâncime, pe măsură ce urcă spre suprafață și se amestecă cu ape dulci.

Fiind vorba de ape de zăcămînt, care se caracterizează printr-un conținut redus de sulfati, în cazul acestora fenomenul trebuie să se petreacă invers. Din examinarea tabelului 1 reiese că într-adevăr apele primelor cinci grupe au, cu puține excepții, cantități reduse de sulfati (sub 100 mg/l), pe cînd apele grupei „f”, în care predomină apele dulci ale complexului acvifer din conglomeratele eocene de deasupra bazei de eroziune, conținutul în sulfati crește la peste 120 mg/l și atinge chiar 182 mg/l (izvorul 12).

Alt element caracteristic apelor de zăcămînt îl constituie prezența amoniului, întlnit în toate apele primelor cinci grupe, pe cînd în apele grupei „f” (exceptînd izvorul 10) și în apele dulci, amoniul lipsește.

Un fenomen identic se petrece și cu borul prezent în cantitate mare în apele de zăcămînt. Astfel, apele grupei „a” conțin cantități însemnante de acid metaboric; în apele mai diluate, din grupele b-e, HBO_2 scade, iar în apele oligometalice (grupa „f”), acesta lipsește complet, la fel ca și din apele dulci.

După cum s-a văzut, o caracteristică generală a tuturor apelor minerale de la Olănești o constituie prezența hidrogenului sulfurat. Aceasta variază în limite destul de largi, însă se poate constata că apele grupei f, puternic diluate, au cel mai scăzut conținut în H_2S .

Cercetătorii anteriori care s-au ocupat de apele minerale din această zonă (Obălcescu, 1887; Murgoci, 1907, 1930; Maxim și Pleșa, 1965) considerau că H_2S ar proveni din sulfuri și anume din piritele existente în conglomeratele eocene. Această explicație era de fapt o consecință a concepției după care mineralizarea apei ar rezulta în urma circulației prin conglomeratele eocene.



TABELUL 1

Caracteristicile chimice principale ale apelor minerale din zona Olănești - Băi

Gru-pa	Denumirea sursei de apă analizată	Mineraliz. totală mg/l	Cl mg/l	Na + K mg/l	I mg/l	Br mg/l	SO ₄ mg/l	H ₂ S mg/l	NH ₄ mg/l	HBO ₂ mg/l	HCO ₃ mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l
"a"	F. 1001 F. 1002 S. 1 I.B.F. Izv. 20	18837,4 16760,1 11966,3 12959,2	10921,6 9928,8 5184,8 3927,1	6186,4 5184,8 0,3 0,4	0,2 8,0 7,0 6,0	4,0 7,0 4,0 6,0	197,4 74,2 45,3 36,1	17,5 4,0 2,0 12,0	35,0 4,0 2,0 58,4	226,8 162,0 122,0 56,7	378,2 195,2 122,0 378,2	601,2 599,5 371,1 428,8	243,2 223,7 194,5 231,0
"b"	Izv. 4 Izv. 19 Izv. 29 Izv. 3	9139,0 9065,3 8547,3 8232,3	5319,0 5141,7 3048,7 4964,4	3044,4 0,4 0,2 0,2	0,3 7,0 7,0 5,0	7,0 79,2 32,2 79,2	79,2 69,3 18,7 19,6	9,7 32,2 2,0 5,0	2,0 2,0 2,0 5,0	40,5 48,6 48,6 76,9	183,0 341,6 183,0 244,0	272,5 240,4 260,5 212,4	119,1 106,5 115,7 96,7
"c"	Izv. 15 Izv. 16 Izv. 7 Izv. 9	7452,7 7277,0 7057,7 6655,8	4255,2 4042,4 4006,9 3748,1	2509,5 2429,2 2401,7 2292,5	1,2 0,2 0,4 1,3	11,0 5,0 5,0 0,08	65,2 69,1 59,4 35,1	4,7 11,4 6,5 13,7	2,0 4,0 7,0 urne	60,7 81,6 10,1 31,6	244,0 341,6 268,4 305,0	200,4 188,3 172,3 154,4	85,1 80,2 72,9 52,2
"d"	Izv. 30 Izv. 2 Izv. 5	5346,9 5249,7 5163,2	2801,3 2730,4 2765,8	1766,9 1627,0 1664,8	0,1 0,1 0,2	8,0 3,0 4,5	71,0 148,4 67,2	23,3 16,2 12,9	6,0 1,5 4,0	60,7 24,3 52,6	402,6 366,0 341,6	136,2 192,3 164,3	46,2 77,8 58,3
"e"	Izv. 14 Izv. 13 Izv. 8 Izv. 17 Izv. 18	2933,1 2378,9 2238,8 1618,3 1606,0	1319,1 971,6 957,4 758,8 716,2	985,7 775,7 598,5 471,1 462,3	urne urne 0,1 0,1 0,1	3,0 1,0 2,0 2,0 1,0	53,7 57,6 93,0 76,8 105,6	11,5 16,3 9,5 0,8 5,1	2,0 3,0 3,0 abs. abs.	28,3 20,2 10,1 14,1 10,1	463,6 475,8 378,2 183,0 195,2	33,6 28,0 100,2 70,5 68,1	18,0 14,5 51,0 26,7 27,7
"f"	Izv. 10 Izv. 12 Izv. 11 Izv. 24	985,3 849,8 767,1 629,1	177,3 56,7 56,7 31,9	172,2 128,9 48,3 77,7	abs. abs. abs. abs.	abs. abs. 164,3 134,6	120,7 182,4 0,3 5,1	8,0 abs. abs. abs.	2,0 abs. abs. abs.	378,2 366,0 329,4 280,6	40,0 72,9 84,1 36,0	51,0 27,2 51,0 38,9	
ape dulci		577— 694	3,5— 14,1	12,7— 18,9	abs. abs.	75,2— 134,4	abs. abs.	abs. abs.	abs. abs.	341,6— 353,8	72,1— 100,2	38,9— 39,8	

În realitate, ținind seama de caracteristicile chimice ale apelor și de constatarea făcută de noi că acestea sunt însoțite întotdeauna de gaze libere în care, după cum se va arăta, predomină hidrocarburile, se impune admiterea cu precădere a originii organice a hidrogenului sulfurat din ape, prin reducerea sulfatilor de către bacterii anaerobe specifice (de tipul *Sporovibrio desulfuricans*) în prezența hidrocarburilor (Scholler, 1962).

Această origine explică singură atât conținutul scăzut în sulfati al apelor minerale, cit și prezența hidrogenului sulfurat, iar variațiile de conținut în H_2S se datorează în consecință faptului că apele nu vin în contact, în egală măsură, cu hidrocarburile.

De aici rezultă că apele cu un conținut ridicat în H_2S trebuie să aibă o cantitate mai mică de sulfati și invers. Comparând coloanele SO_4 și H_2S , aflate alături în tabelul 1, constatăm că de fapt, în majoritatea cazurilor, unei cantități mai ridicate în sulfati îi corespunde un conținut scăzut în hidrogen sulfurat și invers.

Astfel, examinând chimismul apelor provenite din foraje, se observă că apa cu conținutul cel mai mare în sulfati (197,4 mg/l în forajul 1001) are cea mai mică cantitate de hidrogen sulfurat (17,5 mg/l) pe cind celelalte ape (forajul 1002 și sonda 1 I.B.F) la care SO_4 este de 74,2-83,1 mg/l, le corespunde o cantitate dublă sau aproape triplă de H_2S (36,1-45,3 mg/l).

Referitor la chimism mai este de menționat că în afară de diferențele semnalate, de la un grup la altul, în funcție de gradul de diluare al apelor din profunzime, proiecțiunile chimice întreprinse la Olănești

TABELUL 2

*Conținutul în halogeni (g/l) a apei izvorului 5 de la Olănești
(după P. Petrescu)*

Ziua	26.08	27.08	28.08	29.08	30.08	31.08	1.09
Conținutul în $Cl + Br + I$	7,8344	4,3958	4,0413	3,9726	4,0130	4,1476	43,000

de către Petrescu (1950) au pus în evidență existența unor variații, chiar la același izvor, de la o zi la alta. Analizele de halogeni executate cîteva zile consecutiv la izvorul 5 în perioada 26.08—1.09, 1949 (vezi tabelul 2) sunt concluante în acest sens.

În forme mai atenuate situația este aceeași la toate izvoarele.



Din examinarea valorilor conținutului pe zile al apelor de la Olănești în Cl, H₂S și CO₃H au putut fi desprinse două constatări majore : variația nu interesează la fel toți constituenții apei, ceea ce corespunzătoare clorului fiind cea mai marcată, mai redusă fiind pentru H₂S și foarte mică cea corespunzătoare ionului bicarbonic (CO₃H) ;

Iuind în considerare simultan variația compoziției chimice a apei diferitelor izvoare și variația debitelor acestora, se constată un fapt de o importanță deosebită pentru stabilirea genezei apelor minerale și anume că adesea se poate stabili o concordanță între sensul în care se produce variația conținutului de clor și H₂S și sensul în care se produce variația de debit (Petrescu, 1950).

Este cunoscut faptul că, dacă variațiile de debit ale unui izvor sunt determinate de condițiile atmosferice, valorile corespunzătoare debitului sunt în raport invers cu cele corespunzătoare conținutului în diferenții constituenți. Această regulă este înfămată în cazul majorității izvoarelor minerale de la Olănești la care unei creșteri a debitului îi corespunde deseori o evidentă creștere în clor și invers.

Variații similare s-au constatat și în conținutul de H₂S.

Gaze libere

Exceptând izvoarele oligominerale (10, 11, 12 și 24) la care manifestările de gaze nu sunt evidente, la toate celelalte, acolo unde sistemul de captare o permite, se pot vedea viituri neregulate de gaze a căror cantitate este în strânsă legătură cu cota la care apar și cu mineralizația totală a apelor pe care le însoțesc.

Cele mai puternice manifestări de gaze libere se înregistreză la sonde, care le captează cu mult sub baza de eroziune. De fapt, sonda cu cea mai mare adâncime (F. 1002) debitează o emulsie de apă și gaze sub presiune, iar sonda 1 I.B.F. are și acum perioade de „erupție” cînd, din cauza unui aport sporit de gaze, apa nu are timp să se „degazeifice” pe parcursul dintre sondă și bazinul băilor.

Viituri puternice de gaze apar de asemenea la toate izvoarele aflate aproape de baza de eroziune, deci în talvegul văilor sau în imediata lui vecinătate. În bazinul din spatele pavilionului de băi, pe fundul căruia se află izvorul 1, apa barbotează continuu din cauza gazelor libere, iar la izvoarele 4, 14 și 16, situate pe firul văilor, emanațiile de gaze sunt continui.

Emanării de gaze libere au mai putut fi identificate și la alte izvoare accesibile observațiilor : 8, 13, 20, 26, 28.



Pentru stabilirea chimismului acestor gaze au fost recoltate trei probe, a căror analiză o prezentăm în tabelul 3.

De asemenea au fost recoltate și analizate mai multe probe de gaze dizolvate în apă, al căror rezultat îl prezentăm în tabelul 4.

TABELUL 3
Compoziția chimică a gazelor libere din zona Olănești-Băi

Rezultatul analizei	Punctul de recoltare		
	izvorul 14	izvorul 4	foraj 1002
H ₂	abs.	0,012	abs.
CO ₂	abs.	abs.	abs.
O ₂	6,0	2,9	0,6
N ₂	23,3	10,7	2,3
Ar	0,2	0,1	0,02
He	0,28	0,19	0,03
CH ₄	70,1	85,7	97,1
C ₂ H ₆	0,02	0,15	0,05
C ₃ H ₈	—	0,0032	0,008
i	—	0,0005	0,00005
C ₄ H ₁₀	—	0,0002	0,001
n	—	0,00005	0,00015
i	—	0,00005	0,00015
C ₅ H ₁₂	—	0,00015	0,00015
n	—	0,00015	0,00015
C ₅ H ₁₂	—	0,00015	0,00015

TABELUL 4
Compoziția chimică a gazelor dizolvate din zona Olănești-Băi

Nr. crt.	Punctul de recoltare	Rezultatul analizei									
		H ₂	CO ₂	O ₂	N ₂	Ar	He	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀
1	F. 1001	0	0	2,0	7,5	0,09	0,0024	90,0	0,17	0,0048	0
2	F. 1002	0	0	17,5	65,1	0,72	0,017	16,4	0,04	0	0
3	Sonda 1										
4	I.B.F.	0	7,7	7,1	26,4	0,3	0,0096	58,3	0,04	0	0
5	izv. 3	0	0	2,9	10,7	0,1	0,072	86,0	0,06	0	0
6	izv. 4	0	0	2,0	7,6	0,08	0,023	90,1	0,05	0	0
7	izv. 19	0,0028	0	0,9	3,3	0,04	0	95,5	0,11	0	0
8	izv. 5	0	0	15,1	56,0	0,6	0,027	28,0	0,025	0	0
9	izv. 30	0	0	9,2	34,3	0,4	0	56,0	0,03	0	0
10	izv. 16–18	0	0	9,2	34,1	0,4	0,072	56,1	0,04	0	0
11	izv. 8	0	0	17,8	70,0	0,7	0,072	11,4	0,02	0	0
12	izv. 14	0	1,3	2,7	9,9	0,1	0,039	85,7	0,03	0	0
13	izv. 10	0	0	19,3	72,1	0,2	0,043	7,6	0,012	0	0
14	izv. 11	0	0	20,7	78,0	0,9	0,017	0,24	0	0	0
15	izv. 24	0	0	17,0	63,0	0,7	0,012	19,0	0,02	0	0
	izv. 3 bis (dulce)	0	0	19,3	71,3	0,8	0	8,3	0,02	0	0



Din examinarea celor două tabele rezultă că în cazul gazelor libere predomină net metanul, aflat în proporții de 70-97%, pe cind în cazul gazelor dizolvate, acestea variază în limite foarte largi (între 0,24% — izvorul 11, la 90,1% — izvorul 4).

Cu excepția apelor din grupa „a”, la care conținutul în CH_4 al gazelor dizolvate este mai scăzut decât în gazele libere de la aceleasi izvoare, datorită degazeificării puternice și rapide, prin eliminarea în primul rînd a metanului, se constată o concordanță perfectă între tipul de mineralizație și cantitatea de metan dizolvată în apă. La apele grupei b-e metanul se găsește în proporție de 28—95,5% în cazul grupei b, conținutul în metan nu coboară sub —86%), pe cind în cazul apelor puternic diluate (cele ale grupei f), conținutul este comparabil cu cel din apele dulci.

Prezența homologilor superiori ai metanului în aceste gaze (etan în cazul gazelor dizolvate și seria etan-pentan în cazul gazelor libere) pun problema legăturii acestora cu zăcăminte de hidrocarburi.

TABELUL 5

Raporturile caracteristice pentru gazele metanice de tip petrolifer aplicate la gazele ce însoțesc apele minerale de la Olănești

Punctul de recoltare	He/Ar		T.H.G/ CH_4		Ar/ N_2	
	gaze libere > 4 %	gaze dizolv. > 0,9 %	gaze libere 0,01—0,2 %	gaze dizolv. 0,01—0,5 %	gaze libere < 0,9 %	gaze dizolv. < 2,0 %
F. 1001	—	2,6	—	0,19	—	1,2
F. 1002	150	2,0	0,06	0,2	0,09	1,0
S.I. I.B.F.	—	3,2	—	0,09	—	1,1
izvor 3	—	72,0	—	0,07	—	0,9
izvor 4	190	30,0	0,18	0,05	0,9	1,0
izvor 19	—	—	—	0,1	—	1,2
izvor 5	—	4,0	—	0,08	—	1,0
izvor 30	—	—	—	0,05	—	1,1
izvor 16—18	—	1,8	—	0,07	—	1,1
izvor 8	—	1,0	—	0,1	—	1,0
izvor 14	140	39,0	0,03	0,03	0,9	1,0
izvor 10	—	5,0	—	0,1	—	1,1
izvor 11	—	1,8	—	—	—	1,1
izvor 24	—	1,7	—	0,1	—	1,1

Aplicind clasificarea diagnostică a lui Florenski (1956), gazele din zona Olănești fac parte din grupa gazelor vechi de adâncime, subgrupa gazelor metanice de tip petrolifer.

În tabelul 5 prezentăm toate raporturile caracteristice, după Florenski, gazelor petrolifere, aplicate la gazele de la Olănești.



Originea și circulația apelor minerale

Pentru formarea unei imagini cât mai clare și complete asupra originii apelor minerale de la Olănești sînt de reținut următoarele din cele relatate pînă în prezent :

1. Caracteristicile chimice ale acestor ape minerale le apropie de categoria apelor de zăcămînt.

2. Variațiile care se constată în chimismul lor sînt determinate de gradul diferit de diluare al unor ape de zăcămînt puternic mineralizate, cu ape slab mineralizate ale complexului acvifer acumulat în orizontul conglomeratic inferior. În acest sens este foarte edificatoare reprezentarea grafică într-o diagramă semilogaritmică (fig. 1) a chimismului unei ape tipice de zăcămînt, recoltată de sonda I.F.L.G.S. 610 de la Govora, alături de domeniul chimismului apelor minerale și de cel al apelor dulci.

Din examinarea acestei diagrame apare evident pe de o parte caracterul de ape de zăcămînt al majorității apelor minerale, iar pe de altă parte, că diferențele grupe chimice nu reprezintă decît stadii succeseive de diluare ale acestui tip primar de apă.

Aceste concluzii sînt întărite și de raportul strîns care există între gradul de mineralizare al apelor și termalitatea acestora pe de o parte și de raportul dintre mineralizația totală și cota la care apar, sau de la care sînt captate, pe de altă parte. Apele cele mai mineralizate, aparținînd grupei „a” (cea mai apropiată de chimismul apelor de zăcămînt) care vin din profunzime, au temperaturi de $20,5^{\circ}$ - 30° C. Apele grupelor b-e au, la rîndul lor, temperaturi relativ ridicate, cuprinse între 13° și $17,5^{\circ}$ C, pe cînd cele aparținînd grupei „f”, cele mai diluate, în care predomină apele dulci, au temperaturi ce nu depășesc 13° C și care scad pe măsură ce scade și gradul de mineralizare : $12,8^{\circ}$ C la izvorul 10 ; $12,2^{\circ}$ C la izvorul de 12 și $11,50$ - $11,7^{\circ}$ C la izvoarele 11 și 24.

În ce privește raportul dintre mineralizația totală și cota la care apar apele minerale, este suficient să amintim că cele mai concentrate sînt cele captate prin foraje. Urmează izvoarele care apar mai aproape de talvegul văilor și în aval, iar cele mai slab mineralizate sînt cele ce apar pe versanți sau în zonele de amonte a văilor.

3. Toate sursele de apă minerală sînt însotite de viituri foarte neregulate de gaze libere care prezintă caracteristicile gazelor petrolifere.

Legînd între ele cele trei constatări făcute cu privire la apele minerale, concluzia că acestea reprezintă ape de zăcămînt aflate în diferen-



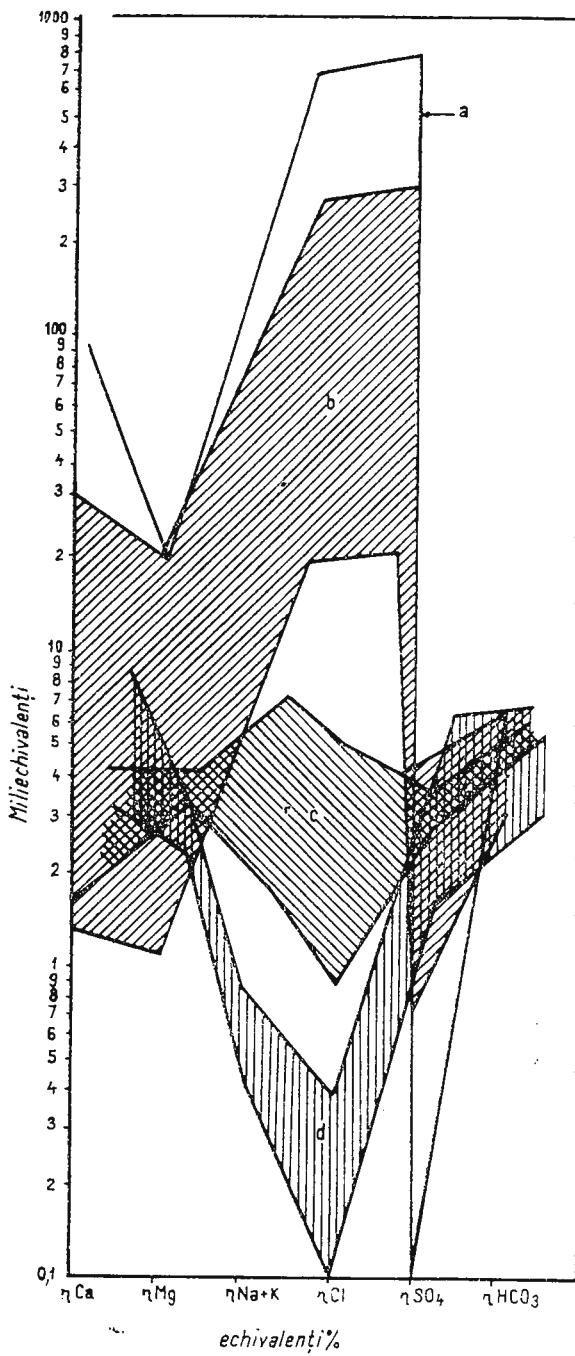


Fig. 1. — Reprezentarea semilogaritmică a chimismului apelor din zona Olănești.

a, apă de zăcămînt din sondaj 610-Govora (4380 m) ; b, domeniul apelor minerale din grupele a-e ; c, domeniul apelor minerale din grupa „f“ ; d, domeniul apelor dulci din conglomeratele eocene.

Représentation semi-logarithmique du chimisme des eaux de la zone d'Olănești.

a. eau de gisement du sondage 610-Govora (4330 m) ; b. domaine des eaux minérales des groupes a-e ; c. domaine des eaux minérales du groupe „f“ ; d. domaine des eaux douces cantonnées dans les conglomérats éocènes.

stadii de diluare, a căror vehiculare spre suprafață este favorizată de ascensiunea gazelor, se impune de la sine.

Cunoșcind că manifestările de gaze libere prezintă mari variații de intensitate, cînd după viituri puternice urmează perioade de relativ calm (fenomenul este mult amplificat în cazul sondelor : sonda 1 I.B.F. continuă după 14 ani de activitate să erupă puternic după săptămîni de curgere liniștită iar forajul 1002 debitează și acum intermitent o emulsie de apă și gaze libere) se explică atît variațiile chimismului (și în special al halogenilor și a hidrogenului sulfurat care vin din profunzime) cît și legătura ce se poate stabili între aceste variații și cele ale debitului izvoarelor. Observațiile enumerate, care nu putuseră fi explicate convinător pînă în prezent, ele contrazicînd formal toate cele cunoscute în legătură cu interpretarea modului în care se face amestecul de ape, apar într-o lumină cu totul nouă.

Explicația fenomenelor menționate constă în faptul că, cel puțin pentru apele izvoarelor din grupele a-e, în care predomină apele de profunzime, variațiile de debit, de mineralizație și de compoziție chimică sunt determinate precumpărător de ritmicitatea cu care apele de zăcămînt sunt împinse spre suprafață.

În acest fel, ipoteza emisă în anul 1907 de către M u r g o c i privind „emanatiile ce găsesc loc a veni la suprafață prin crăpăturile numeroase din conglomeratele și gresiile eocenice”, care întîlnind în drumul lor ape care „uzează tocmai aceste crăpături pentru a pătrunde în adîncime, le trag în sus și ni le prezintă ca izvoare ascendente, minerale” este confirmată în mare măsură la peste 60 de ani de la emiterea ei. M u r g o c i, ca de altfel majoritatea geologilor care cercetaseră regiunea, nu a sesizat însă caracterul de ape de zăcămînt al apelor minerale de la Olănești, și deci că nu este vorba atît de ape întîlnite în drum, ci de ape care sunt antrenate din apropierea punctului de la care pornesc chiar gazele.

Rămîne doar de găsit locul de proveniență al acestor ape și căile de acces spre suprafață.

În această privință, de mare importanță este constatarea că ivirile de ape minerale din zona Olănești nu numai că apar exclusiv din orizontul conglomeratic inferior, dar și că ele se grupează, în majoritate, în imediata vecinătate a contactului cu orizontul marnos care le acoperă.

Rezultă că apele minerale își au originea undeva mai la sud, direcție în care se afundă stratele. În drumul lor spre suprafață întîlnind orizontul marnos, care constituie un ecran impermeabil, acestea sunt deviate



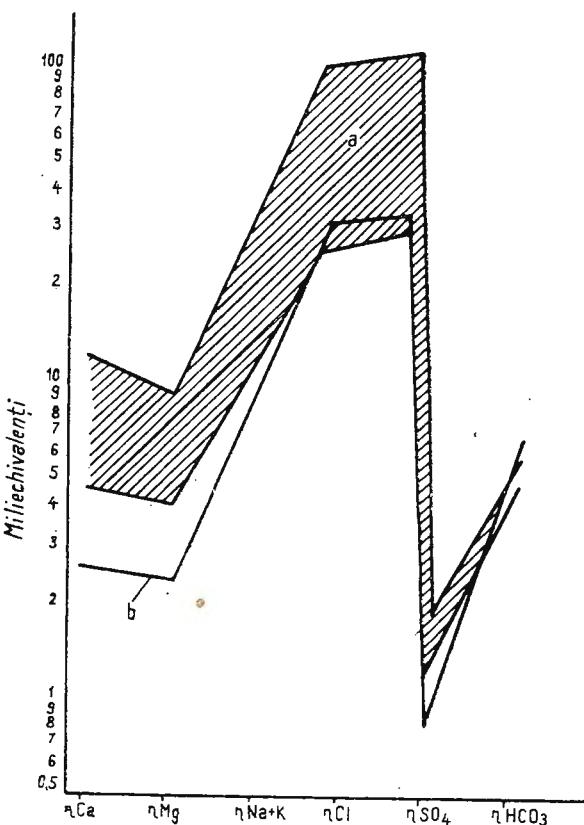
spre nord și apar la zi în zona de aflorare a stratelor din culcușul acestui orizont.

Această presupunere este confirmată de asemănarea dintre apele minerale de la Olănești și cele de la Govora, localitate situată la numai 20 km spre sud. Asemănarea semnalată încă de Costin-Deleau (1957) demonstrează condițiile geochimice comune, apele de la Olănești

Fig. 2.— Reprezentarea semilogaritmică a chimismului unor ape minerale de pe valea Muerească și de pe valea Cheia.

a, domeniul apelor minerale de pe valea Muerească ; b, apă minerală la marginea de sud a comunei Cheia.

Représentation sémi-logarithmique du chimisme de certaines eaux minérales cantonnées dans les vallées de Muerească et de Cheia. a, domaine des eaux minérales cantonnées dans la vallée de Muerească ; b, eau minérale située à l'extrémité méridionale de la commune de Cheia.



fiind însă mai diluate decât cele de la Govora, datorită condițiilor locale care favorizează în mai mare măsură amestecul cu ape nemineralizate.

De asemenea, ipoteza conform căreia circulația apelor minerale se face din spire sud, pe sub culcușul orizontului marnos eocen, este întărită și de observațiile făcute de noi pe valea Muereasca la est și pe valea Cheia la vest de Olănești, unde apar ape cu un chimism asemănător (fig. 2), în condiții stratigrafice și tectonice asemănătoare.

Faptul că la Cheia izvoarele cele mai mineralizate apar din conglomeratele orizontului superior și chiar din Oligocen, nu schimbă, după cum se va vedea, cu nimic lucrurile.

Referitor la locul de origine al apelor de zăcămînt și al gazelor petrolifere, care ar putea trăda eventual existența unor zăcăminte de hidrocarburi, observăm că, ținînd seama de direcția de ascensiune a acestora dinspre sud spre nord, urmează a fi luată în considerare o zonă situată la sud de Băile Olănești și anume porțiunea cuprinsă între Olănești și Govora.

În acest sector, după cum se poate vedea și pe profilul geologic (fig. 3), la sud de confluența cu valea Cheia, regimul monoclin este întrerupt de o serie de cîte anticlinale și sinclinale, paralele aproximativ cu direcția est-vest, fătiate direcțional și transversal.

Menționăm că forajele de mare adîncime executate pe anticlinalul Otășău-Govora-Ocenele Mari au semnalat manifestări de hidrocarburi atît în Helvețian, cît și în colectorii formați din depozite paleogene și chiar cretacice, care sănătăți cu ape de zăcămînt, țărei și gaze în diferite proporții.

Din datele expuse rezultă că este foarte probabil ca și la nord de Govora să mai existe capcane de hidrocarburi în boltirile anticlinale semnalate atît în depozitele eocene, cît și în cele cretacie-superioare, cel puțin pînă în zona confluenței văii Debrădet cu rîul Olănești, în zona localității Păușești-Măglași.

Falia majoră semnalată în acest sector de către Popescu (1954), situată la mai puțin de 7 km de zona de izvoare de la Olănești, poate constitui o cale de acces ideală a hidrocarburilor gazoase spre suprafață. Înălinind orizontul marnos eocen, o parte din gaze pornesc spre suprafață pe sub acestea, iar altele își continuă ascensiunea de-a lungul faliei, aşa cum o atestă ivirile de hidrocarburi din Helvețianul de la nord de Măglași⁵ și apele de zăcămînt din Oligocenul de la sud de localitatea Cheia.

Precizăm că circulația apelor de zăcămînt și a hidrocarburilor gazoase imediat sub orizontul marnos este confirmată de rezultatele forajelor executate de către I.F.L.G.S.⁶ la Olănești amplasate pe marne. Cele

⁵ Gr. Alexandrescu, Ecaterina Alexandrescu. Raport geologic privind prospecțiunile de hidrocarburi din nord-estul Olteniei. 1956. Arh. M.M.P.G. București.

⁶ Gh. Vasilescu, Maria Pârvu. Studii hidrogeologice asupra stratelor acvifere de adîncime în zona Olănești. 1959. Arh. M.M.P.G. București.



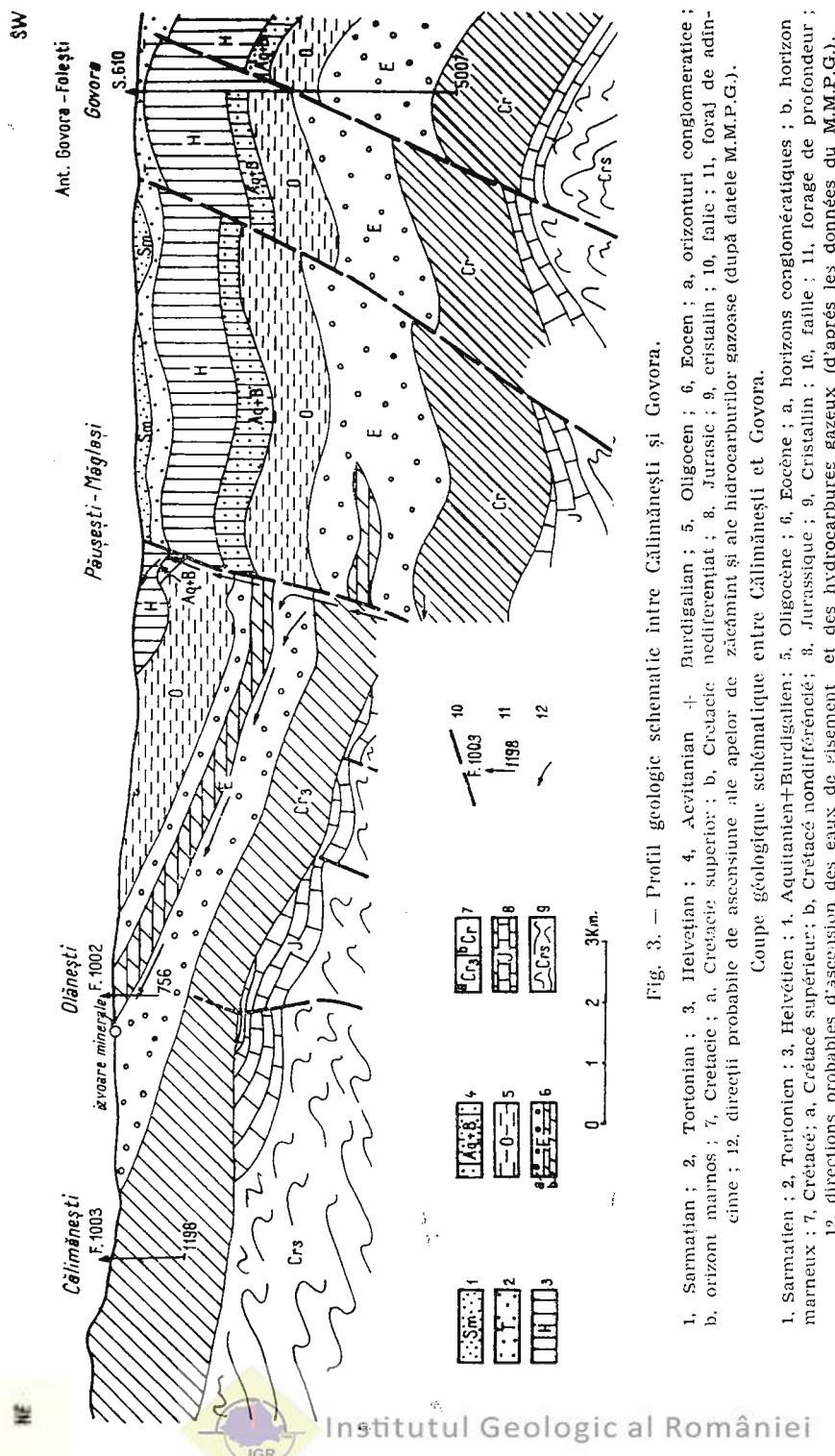


Fig. 3. — Profil geologic schematic între Călimănești și Govora.

1, Sarmatian ; 2, Tortonian ; 3, Helvetician ; 4, Aquitanian ; 5, Burdigalian ; 6, Oligocene ; 7, Eocene ; 8, Miocene ; 9, Pliocene ; 10, Quaternary ; 11, foraj de adinare ; 12, direcții probabile de ascensiune ale apelor de zăcăminte și ale hidrocarburilor gazoase (după datele M.M.P.G.).

Coupe geologique schématique entre Călimănești et Govora.

1, Sarmatien ; 2, Tortonien ; 3, Helvétien ; 4, Aquitanien ; 5, Oligocène ; 6, Eocène ; a, horizons conglomératiques ; b, horizon marno-argileux ; 7, Crétacé inférieur ; 8, Crétacé supérieur ; 9, Jurassique ; 10, Cristallin ; 11, faille ; 12, forage de profondeur ; 12, directions probables d'ascension des eaux de réservoir et des hydrocarbures gazeux (d'après les données du M.M.P.G.).

două foraje au străbătut orizontul marnos pe grosimi de peste 200 m, dar în timp ce forajul 1001 a străbătut conglomeratele inferioare pe numai 154 m grosime, forajul 1002 le-a interceptat pe o grosime de 540 m. Contrar aşteptărilor apa forajului 1002, provenind de la o adâncime mai mare, este mai puțin mineralizată decât cea din acoperișul orizontului conglomeratic, diferența fiind de peste 2000 mg/l.

CONCLUZII

Cercetările întreprinse de noi cu privire la chimismul apelor minerale din zona Olănești și a gazelor libere ce le însoțesc, ne-au condus la concluzia că acestea prezintă caracteristicile unor ape de zăcămînt, a căror ascensiune spre suprafață este favorizată de existența unor emanații de gaze de tip petrolifer.

Variația mare a chimismului apelor minerale (separate de noi în sase grupe chimice) se datorează gradului diferit de diluare al apelor de adâncime cu ape dulci, infiltrate în conglomeratele eocen-inferioare.

Pe plan regional, direcția de migrare a apelor și a gazelor, care au puncte de plecare învecinate, se face din spre sud spre nord și anume, pe sub orizontul marnos eocen, care constituie pentru acestea un ecran impermeabil. Acest fenomen ar putea trăda eventuale acumulări de hidrocarburi la nord-est de Govora și anume în vecinătatea faliei Cacova-Păușești.

BIBLIOGRAFIE

- Cobălcescu G. (1887) Despre sorgințile minerale de la Călimănesti și Căciulata. *Bul. Soc. Med. și Natur. Iași*, 1, Iași.
- Costin-Deleanu Elena (1957) Apele minerale de la Olănești. *Stud. și Cercet. de Balneologie și Climat.* Ed. Medicală, București.
- Crasu V., Cociașu E., Manole V. (1943) Apele minerale din România. I. Ținutul Bucegi. *Inst. Geol. Rom., St. tehn. econ. (B)* 15, București.
- Dragoș V. (1955) Asupra structurii geologice a regiunii dintre rîul Topolog și valea Olănești. *D.S. Com. Geol.*, XXXIX, București.
- Florenski K.P. (1956) Klassifikacija prirodnih gazov po priznacom, diagnostiruiuscim ih proishodjenie. Gazî gipergenogo tipa. *Geohimia*, 8, Moscova.
- Hristescu Elefterie (1944) Contributions à la connaissance du Paléogène supérieur de la Dépression Gétique. *C.R. Inst. géol. Roum.*, XXVII (1938—1939), București.



- M**axim A.I., Pleșa C. (1965) Cîteva considerații asupra originii radioactivității apelor izvoarelor minerale de la Olănești. *Stud. Univ. Babeș-Bolyai. Ser. Geol. Geogr.* 1, Cluj.
- M**otăș I. (1954) Contribuții la cunoașterea faunei fosile de la valea Muereasca. *D.S. Inst. Geol.* XXXVIII, București.
- M**urgoci G. (1901) Apele minerale din Vilcea. *Bul. Soc. de științe din București*, X, București.
- (1907) Terțiarul din Oltenia. Ape minerale și hidrocarburi în zona flișului. *An. Inst. Geol.*, I, București.
 - (1930) Raport geologic asupra regiunii Olănești. *Rev. de hidrologie medicală și climatologie*, IX, 1–2, București.
- P**etrescu P. (1950) Compoziția chimică a apelor terapeutice de la Olănești. *Cercet. de balneo-climatologie*, 1, București.
- și colectivul laboratorului de chimie (1950) Prospectiuni chimice la Olănești, Slănicul Moldovei și Băile Herculane. *Cercet. de balneo-climatologie*, 1, București.
- P**feiffer Gr. (1904) Analiza sumară a apelor minerale din Olănești. București.
- P**opescu Gr. (1954) Cercetări geologice în regiunea Govora-Rîmnicul Vilcea-Olănești (Depresiunea Getică). *D.S. Com. Geol.*, XXXVIII, București.
- P**opescu-Zorileanu N. (1882) Apele minerale de la Olănești. București.
- S**choeller H. (1962) Les eaux souterraines. Ed. Masson & Cie. Paris.

GENÈSE DES EAUX MINÉRALES D'OLĂNEȘTI

(Résumé)

Les recherches entreprises par l'auteur sur le chimisme des eaux minérales de la zone d'Olănești et des gaz libres qui les accompagnent, dont la présence se rattache à un horizon conglomératique inférieur d'âge éocène, l'ont porté à conclure qu'elles présentent les caractères de certaines eaux de gisement, dont l'ascension est favorisée par l'existence des émanations de gaz de type pétrolière.

La grande variation du chimisme des eaux minérales (revenant à 6 groupes chimiques) vient du degré différent du mélange des eaux profondes avec des eaux douces infiltrées à travers les conglomérats.

À échelle régionale, la direction de migration des eaux et des gaz, dont les points de départ sont voisins, est du sud vers le nord, en dessous de l'horizon marneux qui constitue pour l'eau un écran imperméable. L'existence d'une importante ligne de fracture à environ 7 km sud de la localité d'Olănești permet au gaz et aux eaux de gisement de monter des profondeurs jusqu'à l'horizon marneux, en continuant ensuite, en dessous de cet horizon, leur ascension jusqu'à la surface.



EXPLICATIA PLANSEI

Fig. 1. — Orizontul conglomeratic inferior în versantul drept al rîului Olănești : a, captarea izvorului nr. 24.

Horizon conglomératique inférieur dans le versant droit du ruisseau Olănești : a, captage de la source no. 24.

Fig. 2. — Orizontul marnos deschis în albia rîului Olănești, din dreptul stațiunii.

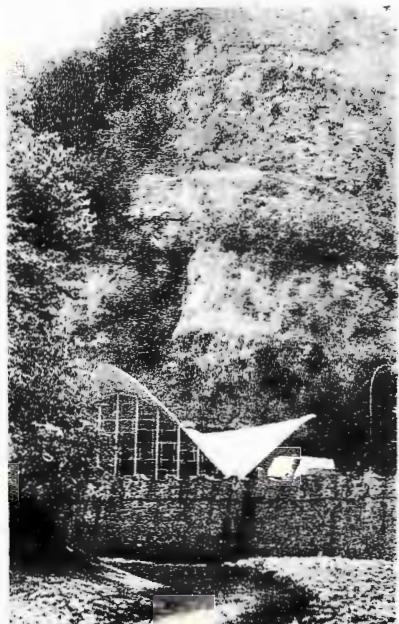
Horizon marneux affleurant dans le lit du ruisseau Olănești, au droit de cette localité.

Fig. 3. — Falii și fisuri în conglomeratele de pe versantul drept al văii Tisa : a, bazinul de captare al izvorului nr. 15.

Failles et fissures dans les conglomérats du versant droit de la vallée de Tisa : a, bassin de captage de la source no 15.



M. U. FERU. Geneza apelor minerale de la Olănești.



1



3



2

Institutul Geologic. Studii tehnice și economice, seria E nr. 10.



Institutul Geologic al României

CERCETĂRI HIDROGEOLOGICE ÎN SECTORUL GURA OCNIȚEI-BILCIUREȘTI-PLOIEȘTI VEST¹

DE

ANA GHENEA, ROSETTE IANC²

Abstract

Hydrogeological Research in the Gura Ocniței-Bilciurești-Ploiești Western District. This paper comprises the results of the hydrogeological research undertaken in a region located in the middle basins of the Dîmbovița-Ialomița-Cricovu Dulce-Prahova rivers. The processing of field data, associated with the study of the documentary material related to the results of hydrogeological drillings, allowed the hydrogeological characterization of the region investigated, and the drawing of a hydrogeological map on scale 1:100.000 to be carried out.

INTRODUCERE

Teritoriul cercetat cuprinde un sector situat în bazinele mijlocii ale rîurilor Dîmbovița-Ialomița-Cricovu Dulce-Prahova, suprapunîndu-se cu o parte din terasele și luncile acestor rîuri și în special cu zona de subsidență care se prelungeste de la Titu spre Ploiești. Mai exact, perimetrul cercetat corespunde teritoriului reprezentat pe harta 1:100.000 Bilciurești, delimitat la vest de linia Râsvadu-Braniștea, la est de linia Ploiești Vest-Periș, la nord de comunele Ocnița-Moreni-Filipeștii de Pădure iar la sud de linia care unește comunele Braniștea și Periș.

Cercetările noastre au cuprins profile geologice în zonele de apariție la zi a formațiunilor pliocene și villafranchiene din partea de nord a regiunii și de asemenea cartări de terase aparținând rîurilor principale,

¹ Susținută în ședința de comunicări a Institutului Geologic din 29 aprilie 1970.

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



în vederea urmăririi caracteristicilor litologice ale stratelor în care se acumulează strate acvifere. S-au înregistrat nivele hidrostatice ale apelor freatici, s-au măsurat debitele unor izvoare din acumulările freatici sau de adâncime, s-au recoltat probe de apă pentru analizele chimice și s-au prelucrat aceste date hidrochimice. Pentru întocmirea hărții hidrogeologice definitive a regiunii studiate, s-au folosit datele de foraje executate în special de către Intreprinderea de Prospecțiuni^{3,4}, precum și de alte unități cu profil similar, în special în ceea ce privește apele de adâncime acumulate în Pleistocenul inferior. Harta hidrogeologică pe care o prezentăm (pl:I) împreună cu concluziile pe care le-am obținut cu această ocazie, constituie și un material util specialiștilor care solicită unele informații privind posibilitățile de alimentare cu apă subterană în diverse scopuri.

ISTORIC

Dintre lucrările întreprinse în regiune, menționăm cercetările geologice mai vechi legate de formațiunile purtătoare de petrol : Botez (1916, 1917), Mrazec, Atanasiu (1927)⁵, Stefanescu (1938). Mai recent regiunea a fost cercetată din punct de vedere hidrogeologic : Slăvocă (1955)⁶, Pricăjan et al. (1962)⁶, Constantinescu et al. (1963)⁷, Ghenea et al. (1968)⁸ sau studiindu-se depozitele cuaternare (Litcanu et al., 1967). Pentru unele rezultate privind modul de alimentare al stratelor acvifere ca și resursele de apă subterană din zona Ploiești, s-au folosit datele lui Avramescu et al. (1964).

Sunt de menționat de asemenea și lucrările geomorfologice asupra regiunii din care cităm cercetările lui Murgoci (1913)⁹, Vîlsan (1916), Pop (1939), Niculescu (1960).

³ A. Pricăjan et al. Prospecțiuni hidrogeologice în bazinul mijlociu al râului Ialomița. 1962. Arh. M.M.P.G., București.

⁴ V. Constantinescu, M. Croitoru. Prospecțiuni hidrogeologice în zona Titu. 1963, Arh. M.M.P.G., București.

⁵ D. Slăvocă. Cercetări geologice și hidrogeologice în cîmpia internă de la sud de Ploiești. 1955. Arh. M.M.P.G., București.

⁶ Op. cit. pct. 3.

⁷ Op. cit. pct. 4.

⁸ C. Ghenea et al. Studii hidrogeologice și hidrochimice în zona Bilciurești-Răsvadu. 1969. Arh. Inst. Geol. București.

⁹ G. Murgoci. Descrieri de albii, contopiri de conuri de dejecție, popine în Cîmpia Română dintre Argeș-Ialomița la sud de Tîrgoviște. 1913. Arh. Inst. Geol. București.

Considerații morfologice

Regiunea care face obiectul descrierii noastre este caracterizată prin prezența dealurilor subcarpatice la limita nordică și prin marea dezvoltare a zonelor de terase și în special a cîmpiei de subsidență în restul regiunii. Subcarpați externali apar sub forma unor ultime prelungiri spre zona de cîmpie, terminîndu-se pe linia Răsvadu-Moreni-Filipeștii de Pădure cu pante destul de brusce, cu excepția zonei înalte a Pintenului Măgurii care avansează către cîmpie. La est de valea Cricovului Dulce linia dealurilor subcarpatice se retrage către nord, pentru ca la est de valea Provița, inflexiunea să fie mai evidentă prin avansarea către nord a șesului aluvionar Prahova. Între valea Cricovului și valea Ialomița zona colinară se prelungeste spre sud sub forma unei suprafețe mai înalte, cunoscută în literatură sub denumirea de Pintenul Măgurii. Este o formă de relief legată de Subcarpați, cu altitudini mai coborîte pe măsura avansării spre sud, dar totuși suficiente pentru a domina net luncile rîurilor Ialomiței, Cricovului și Prahovei care o erodează la vest, est și sud. Denumirea i-a fost dată de Vîlسان (1916) și menținută ulterior și în alte lucrări geomorfologice (Popp, 1939) sau geologice (Litcanu et al., 1967). Suprafața Pintenului care coboară treptat spre sud, este întreruptă de bombătura de la Bucșani, care demonstrează continuarea proceselor de cutare apartinind fazei valahe și după Villafranchian. Pintenul Măgurii este străpuns de Cricovu Dulce între Gura Crivățului și Cocărăști și de Prahova la Tinosu. După Vîlسان (1916) Pintenul Măgurii reprezintă o suprafață aluvială veche formată din pietrișurile depuse de un con de dejecție al Cricovului.

Afirmația că Pintenul Măgurii constituie o terasă mai veche a Cricovului o regăsim la Popp (1939). Studii mai recente întemeiate pe foraje au demonstrat că Pintenul Măgurii reprezintă extensiunea spre sud a colinelor subcarpatice constituite din strate de Cindești (Litcanu et al., 1967).

Altă unitate de relief reprezentată în regiune o constituie zona de terase apartinind Dîmboviței, Ialomiței și Cricovului Dulce. Cele mai vechi terase apar pe partea stîngă a Ialomiței, între Răsvadu și Gura Ocnitei, sub forma unor umeri suspendați la cca 60-80 m altitudine relativă. Resturile acestei terase apar clar în morfologie, dar depozitele aluvionare se pot delimita cu greu de pietrișurile apartinind stratelor de Cindești în care s-au săpat. Nivelul de terasă cel mai bine reprezentat este nivelul de 10-20 m altitudine relativă pe care este așezat orașul Tîrgoviște. Acest nivel prezent în amonte atât pe Dîmbovița cît și pe

Ialomița, devine la paralela orașului Tîrgoviște o terasă comună celor două râuri. Vîlسان (1916) consideră că Dîmbovița și Ialomița formau un singur râu încă din timpul terasei de 60 m iar asocierea celor două cursuri s-a menținut pînă după formarea nivelului de 10-20 m. Pentru regiunea de care ne ocupăm, această terasă constituie interfluviul Dîmbovița-Ialomița de la limita Lazuri-Comișani în nord și pînă la afundarea terasei sub aluviuurile cîmpiei de divagare din sud. Taluzul terasei este mai puțin evident pe valea Dîmboviței din cauza mișcărilor de subsi-

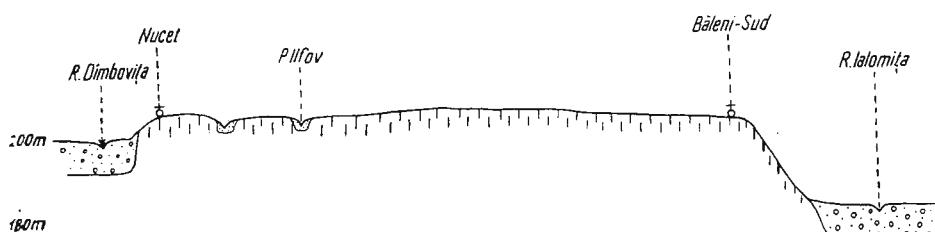


Fig. 1. — Profil geomorfologic între Băleni sud și Nucet.

Profil géomorphologique à partir du sud de Băleni jusqu'à Nucet.

dență care au afectat regiunea de la sud spre nord și este caracteristic faptul că, în aval de Nucet, Dîmbovița curge la suprafața cîmpiei. Vom sublinia în continuare unele particularități pe care le-am constatat în cercetările de teren din regiune. După ce în sectorul Ulmi-Comișani podul terasei domină lunca Ialomiței cu numai 7-10 m, între Băleni și Dobrogea, suprafața terasei este ridicată la 15-20 m deasupra Ialomiței. La Băleni albia Ialomiței are cota absolută 178 m iar taluzul terasei este ridicat la cota absolută 195 m. Mergînd spre valea Dîmboviței, transversal pe podul terasei, se ajunge după 12 km la Nucet, unde albia Dîmboviței este situată la cota 197 m. Podul terasei, care la Băleni se află deasupra Ialomiței cu aproape 20 m, ajunge acum la nivelul luncii Dîmboviței (fig. 1). Acest fapt pune în evidență o mișcare de subsidență mai accentuată pe cursul Dîmboviței care a provocat înecarea terasei sub aluviuurile mai noi ale rîului. Eroziunea Ialomiței în terasă între Băleni și Dobrogea poate fi explicată și printr-o mișcare de afundare mai pronunțată într-un sector situat în aval (confluența Ialomița-Cricov) care a reactivat o eroziune regresivă a rîului pe sectorul Dobrogea-Băleni.

Partea de sud a regiunii cercetate reprezintă o cîmpie joasă care constituie zona de divagare a Dîmboviței și a unor mici cursuri de apă: Colentina, Crevedia, Snagov. Deși despărțită de Pintenul Măgurii această

regiune de subsidență prezintă aceleași caractere ca și șesul aluvionar al Prahovei din partea de nord-est a regiunii cu care de altfel se leagă formind o întinsă cîmpie joasă care se prelungeste către est ajungind în valea Teleajenului și chiar a Cricovului Sărăt. Întreaga regiune se caracterizează printr-o pronunțată instabilitate a rețelei hidrografice manifestată în multiplele remanieri care au avut loc cel puțin în Holocen, și care au fost deja descrise în literatură (M u r g o c i, 1913¹⁰; Vîl s a n, 1916; L i t e a n u et al., 1967 etc.). În continuare ne vom opri puțin la „conul aluvionar al Prahovei”. Această subunitate de relief s-ar fi format în Cuaternarul superior prin împrăștirea unui imens material aluvionar la ieșirea Prahovei din zona Subcarpatică, dînd astfel naștere unuia dintre cele mai mari conuri aluvionare din țară. Sub această descriere, sectorul menționat apare des citat în literatură.

Evoluția în Cuaternar a regiunii poate fi descifrată urmărind toate elementele de morfologie cît și datele de foraje pe care le avem la îndemînă. Atât Prahova cît și Ialomița s-au conturat sub forma rețelei actuale în timpul Mindelianului, deoarece resturile unor terase din această perioadă apar bine păstrate pe unele sectoare ale celor două râuri. În timpul formării terasei Tîrgoviște (probabil Würm) începe să se manifeste în regiune unele fenomene locale de subsidență, aşa cum s-a văzut din denivelarea destul de mică care există între albia majoră și terasa Dimboviței începînd de la Nucet spre aval. La sfîrșitul Pleistocenului zona de subsidență începe să se deplaseze succesiv spre Est afectînd cursul mijlociu al Ialomiței și Prahovei, cu încarcarea aluviunilor acestor râuri în zona de coborîre care funcționa acum în interfluviul Prahova-Ialomița. La începutul Holocenului, Pintenul Măgurii este străpuns de Prahova care curgea pe traseul actualului pînă Iazu, unindu-se cu Ialomița în amonte de confluența actuală. În acest sector era amplasată zona maximă de subsidență la momentul respectiv. Ulterior deplasarea acestei zone locale de subsidență spre est determină captarea nouă a Prahovei la Tinosu. Aceste fenomene de deplasare succesivă a zonelor de subsidență au fost foarte clar explicate de L i t e a n u et al. (1967). Din aceste fenomene de remaniere hidrografice, putem deduce că la alcătuirea șesului aluvionar al Prahovei iau parte pietrișuri care prezintă vîrstă diferite în funcție de deplasarea continuă spre est a zonei de subsidență.

¹⁰ Op. cit. pet. 9.



Geologia regiunii

Scurtele considerații geologice se vor referi mai ales la caracterele litologice pe care le prezintă formațiunile colectoare de ape din regiune.

Miocenul. Cele mai vechi depozite care apar la zi în regiunea cercetată aparțin Miocenului (Helvetic-Tortonian). La Ocnita, sarea are un înveliș de marne cenușiu-negricioase, bituminoase, care la partea superioară trec la gresii cenușii, nisipuri și marne vișinii, cu intercalări de tufuri și gipsuri.

Pliocenul. Termenii cei mai vechi ai Pliocenului apar la zi în anticlinalul Ocnita. Meotianul începe cu nisipuri și gresii cu *Psilunio subrecurvus* Teiss și Pirenelle, iar la partea superioară se continuă cu orizontul cu *Congeria novorossica* Sinz, ceea ce demonstrează că succesiunea stratigrafică a Meotianului în regiunea descrisă este completă.

Pontianul. Pontianul din zona Ocnita (flancul sudic) este constituit din marne vineții compacte, în care sunt citate *Congeria rumana* řef. și *C. rhomboidea* Hoern (Bothez, 1917).

Dacianul. Aflorează pe flancul anticlinalului Ocnita și în zona anticlinalului de la Moreni. Cuprinde o serie de nisipuri, marne nisipoase, argile vineții și negricioase cu strate de lignit conținând o faună săracă în prosodacne care nu permite o orizontare mai amănunțită.

Levantinul. În cursul cercetărilor hidrogeologice am urmărit cu atenție caracterele pe care le prezintă acest etaj. Cele mai bune aflorimente apar între valea Cricovu Dulce și valea Provița unde nivelele fosilifere ne-au permis o identificare sigură a acestor formațiuni. Astfel, imediat la vest de Filipeștii de Pădure, pe valea Cervenia, la partea superioară a unui orizont de nisipuri cu o faună daciană săracită și cu strate de lignit, urmează un pachet de argile negricioase cu o intercalărie de lignit și cu o faună care cuprinde *Unio lenticularis* řef. Spre vest, Levantinul fosilifer se regăsește cu aceleași caractere la Filipeștii de Pădure unde, la nord de această localitate, aflorează argile și nisipuri fosilifere cu lignit.

Cuaternarul. Depozitele cuaternare sunt bine reprezentate în regiune începînd cu termenii bazali ai Pleistocenului. Aceștia, în unele puncte (Mo-



reni), cuprind în bază un pachet de argile cenușii corespunzînd „marnelor cu *Helix*” descrise de M r a z e c , A t a n a s i u (1927) imediat la partea inferioară a stratelor de Cîndești. Aceste depozite trec treptat în partea superioară la nisipuri și pietrișuri descrise în toate lucrările drept strate de Cîndești. Pe latura nordică a regiunii stratele de Cîndești, reprezentate prin pietrișuri și nisipuri cu intercalații de argilă, intră în alcătuirea cutelor diapire din anticlinalele Ochiuri-Moreni, Gura Ocniței. În unele secțiuni, pietrișurile sunt subordonate, predominând orizonturile nisipoase în care apar intercalații de argile cenușii, bogat calcaroase (N Răsvadu). La Filipeștii de Pădure alternanțele de pietrișuri și nisipuri care intră în alcătuirea anticlinalului Măgureni-Filipești prezintă la partea superioară intercalații de argile nisipoase de culoare roșie. La est de valea Provița, stratele de Cîndești sunt acoperite de pietrișurile terasei Prahovei, dar reapar imediat în amonte de limita nordică a regiunii cercetate. Grosimea complexului de nisipuri și pietrișuri din alcătuirea stratelor de Cîndești are în această regiune valori cuprinse între 200 și 400 m.

Stratele de Cîndești intră și în alcătuirea Pintenului Măgurii aşa cum dovedesc deschiderile de pe valea Provița și valea Cricovului și cum s-a constatat și în foraje. La Mărgineni (valea Provița) stratele de Cîndești sunt reprezentate la partea superioară prin bolovani rulați cu diametrul elementelor de 15-18 cm și de asemenea prin pietrișuri mărunte. În valea Cricovului, între Vlădeni și Coada Izvorului, în firul văii apare un banc de argile negricioase cu concrețiuni calcaroase reprezentând o intercalație pelitică în complexul psamo-psefitic de Cîndești.

La Cocorăști-Colț, depozitele villafranchiene constituite din pietrișuri, nisipuri și lentile de argile au o structură torrentială. Pe latura de vest a Pintenului, între Adinca și Bucșani, ca și la nord de Finta Mare, apar mai multe deschideri în stratele de Cîndești.

Forajele executate în ultimii ani au pus de asemenea în evidență prezența Pleistocenului inferior în alcătuirea geologică a Pintenului Măgurii (L i t e a n u et al., 1967). Peste un complex pelitic, atribuit Levantinului care apare în general în jurul adâncimii de 70 m, s-a întîlnit în foraje o alternanță de pietrișuri, nisipuri și argile cu grosimi cuprinse între 50 și 60 m.

La partea superioară a Villafranchianului (stratele de Cîndești sunt atribuite acestui interval), în deschiderile din Pintenul Măgurii s-a separat un pachet de culoare roșcată reprezentat prin nisipuri și argile. La Vlădeni aceste depozite cuprind în bază un pachet de nisipuri gălbui cu intercalații subțiri de argile cenușii (grosimea 8-10 m) iar la partea superioară



un orizont argilos roșcat cu o grosime de 4-5 m. Din nisipurile gălbui de la Vlădeni s-au recoltat resturi de *Planorbis corneus* L., *Tropidiscus planorbis* L., *Spiralina vortex* L., etc. Acest pachet argilos-roșcat a fost întlnit și în toate forajele săpate în regiune; lipsite de iesuturi fosile cu valoare certă, ele au fost atribuite Pleistocenului superior.

Depozitele aluvionare aparținând terasei Ialomiței au fost raportate Pleistocenului superior (probabil Würm I). Așa cum s-a arătat, acest nivel, bine individualizat la Tîrgoviște, se continuă mult în aval pînă se afundă sub nivelul cîmpiei joase din sudul regiunii. În sectorul cercetat, aluviunile terasei apar bine deschise între Băleni și Dobra. La partea superioară se află un orizont de argile nisipoase roșii, cu grosimi de cca 6-8 m, care, în general prezintă o răspîndire mare pe tot acest nivel de terasă. Sub argilele roșii, aluviunile propriu-zise au grosimi de 5—7 m.

În cuprinsul cîmpiei de subsidență există puține deschideri care să ofere posibilitatea cercetării depozitelor cuaternare de vîrstă recentă din alcătuirea acestei zone. În malul Prahovei, apare un banc de aluviuni constituite din pietrișuri cu stratificație torențială, în compoziția cărora se recunosc multe elemente provenite din flișul cretacic. Între acest banc de aluviuni holocene și orizonturile psefite din alcătuirea stratelor de Cîndești, în zona cîmpiei de subsidență a Prahovei, s-a întlnit în foraje un pachet de argile cu o grosime de 10-15 m care au fost raportate Pleistocenului mediu (Lit et al., 1967). Se pare că, în unele puncte acest orizont lipsește și pietrișurile aluvionare stau direct peste stratele de Cîndești (Tîrgușoru Nou; Ploiești Vest etc.).

Considerații hidrogeologice

Regiunea cercetată se caracterizează prin prezența apelor de adîncime puse în evidență prin izvoare, dar mai ales prin foraje și de asemenea a apelor freatici dezvoltate în zona șesurilor aluvionare urmărite prin puțuri sau foraje.

Ape de adîncime

În zona anticlinalelor mio-pliocene situate în partea de nord a regiunii s-au identificat ape subterane cu un grad avansat de mineralizare. Originea acestei mineralizări o constituie sarea din depozitele miocene care este spălată de către apele de adîncime acumulate în aceste formațiuni ajungîndu-se la concentrații foarte mari. În unele sectoare, masivele de sare diapire vin în contact cu depozitele pliocene și cuaternare. În acest caz, apele nemineralizate din Pliocen și Villafranchian se amestecă



cu apele sărate din Miocen sau chiar spălă direct sareea cu care vin în contact ridicind foarte mult conținutul de NaCl. La Ocnita o parte din comună exploatează prin cîteva fîntini apele slab mineralizate acumulate într-un mic con de dejecție al pîrîului Ocnita.

În partea nordică a localității menționate însă apele spălă direct sareea și ajung la concentrații mari care provoacă depunerea unei cruste de NaCl pe suprafața marnelor peste care curg aceste ape. În zona structurilor purtătoare de hidrocarburi, apele de adîncime de pe flancurile anticlinalelor conțin un procent ridicat de iod și brom. Astfel de ape de zăcămînt, iodurate-bromurate, sunt cunoscute la Moreni și mai recent la Gura Ocnitei unde acumularea lor s-a făcut la nivelul Meotianului și Dacianului.

Complexul acvifer din Villafranchian. În depozitele psefito-psamitice ale Villafranchianului sunt acumulate importante strate acvifere de adîncime. Pe rama nordică a regiunii unde Villafranchianul intră în alcătuirea zonei diapire, apele conțin uneori procente ridicate de NaCl ca urmare a amestecului cu ape mineralizate din Miocen sau Pliocen.

În cea mai mare parte din regiunea cercetată, depozitele din Pleistocenul inferior sunt afundate sub aluviunile mai noi ale Dîmboviței, Ialomiței sau Prahovei. Forajele executate pînă în prezent în această zonă au întîlnit întotdeauna sub stratul freatic, ape de adîncime acumulate în orizonturile psefítice ale Pleistocenului inferior. Așa cum s-a constatat în foraje, depozitele villafranchiene sunt reprezentate prin alternanțe de nisipuri, pietrișuri și argile. Această constituție se poate recunoaște și din aflorimentele care apar în zona Pintenului Măgurii. În nivelele de pietrișuri și nisipuri s-au acumulat strate acvifere sub presiune care în unele sectoare devin arteziene. Stratele permeabile din complexul villafranchian au grosimi ce variază destul de larg, fiind cuprinse între 0,6-17 m. Din forajele executate în regiune s-a recunoscut legătura directă care există între diversele strate acvifere, complexul avind structură torgențială. Tot din foraje s-a putut constata caracterul foarte acvifer al formațiunilor descrise, deoarece în unele puncte (Tinosu) pe cca 75 m grosime s-au întîlnit 5 strate acvifere cu nivele arteziene situate la adîncimile de: 18,70 m, 30,30 m, 42,90 m, 49 m și 71 m (Pricăjan et al.)¹¹. Debitele măsurate variază între 0,5-6 l/s.

Luîndu-se în considerație toate rezultatele obținute pînă în prezent în forajele din regiune, s-au trasat hidroizohipsele (hidroizopiezele) străului acvifer de adîncime. Pentru punctele unde s-au întîlnit mai multe

¹¹ Op. cit. pct. 3.

strate, s-a ținut seama de cota la care se ridică primul strat acvifer de adâncime întîlnit în foraje. Din alura hidroizohipselor se poate considera că direcția generală de curgere a apelor din Pleistocenul inferior este nord-vest – sud-est. Cota maximă a nivelului hidrostatic este de 240 m la nord-est și scade la 110 m în partea sudică a regiunii. Panta de curgere este uniformă și are valoarea de 4%. Alimentarea stratelor de adâncime are loc, în principal, prin aportul direct rezultat din infiltratiile precipitațiilor în zona nordică a regiunii unde stratele de Cîndești apar la suprafață sau de asemenea spre sud în regiunea Pintenului Măgurii. Hidroizohipsele care nu arată nici o influență directă cu apele de suprafață, în sensul drenării sau alimentării lor, prezintă numai într-un singur sector al văii Prahova o inflexiune din care ar rezulta un aport în subteran din rețeaua hidrografică superficială.

Pentru caracterizarea hidrochimică a apelor de adâncime acumulate în Villafranchian, s-au utilizat analizele chimice executate asupra unor

TABELUL 1
Analizele chimice ale stratului acvifer de adâncime

Nr. pr.	Amplasament	miner. tot. mg/l	anioni % echiv.			cationi % echiv.			duri- tatea °germ.
			Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	NCO ³⁻	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	
33	Cornățelu	398,2	4,2	7,0	88,8	13,2	65,4	21,4	11,5
34	Branistea	340,8	2,2	6,4	91,4	2,0	75,2	22,8	11,9
35	Cuza-Vodă	457,2	6,8	5,8	87,4	5,2	67,2	27,6	15,7
36	E Conțești	338,4	5,6	3,4	91,0	7,8	74,4	17,8	11,5
51	Mărcești	675,7	53,0	10,2	36,8	29	57,4	13,6	19,0
52	Gheboiaia	536,4	9,6	6,8	83,6	25,4	53,6	21,0	13,3
53	W Bujoreanca	718,6	40,8	9,2	50,0	28,0	62,0	10,0	20,0
54	Podu Văleni	472,7	6,8	6,2	87,0	33,2	43,6	23,2	10,8
58	S Păstîrnacu	711,8	14,2	26,2	59,6	18,8	64,0	17,2	20,6
79	N Tîrgușoru Nou	755,9	37,0	17,4	45,6	19,8	59,2	21,0	14,7
80	N Tîrgușoru Vechi	564,3	21,2	10,4	68,4	37,8	41,8	20,4	12,8
82	Popești	642,8	16,0	7,0	77,0	60,0	17,6	22,40	9,2
83	Strejnicu	467,4	21,4	13,2	65,4	17,4	64,0	18,6	14,0
84	N Vlădeni	788,0	13,8	18,0	68,2	26,4	56,6	17,0	20,2
85	Cocorăști-Grind	910,4	21,0	43,2	35,8	48,6	42,4	9,0	17,7
86	E Șirna	677,5	2,4	1,8	95,8	9,8	58,9	30,4	21,0
87	N Gheboiaia	1518,4	58,6	6,8	34,6	35,6	49,2	15,2	40,2
88	W Gura Crivățului	716,3	5,6	5,4	89,0	36,0	36,6	27,4	15,6
89	Cocorăști Grind	773,6	5,2	7,6	87,2	29,2	59,2	11,6	8,8
90	W Stejaru	567,0	19,2	10,0	70,8	35,6	37,2	27,2	13,2
91	E Stejaru	548,5	18,0	13,0	69,0	44,8	35,8	19,4	11,2
92	E Adinca	414,2	30,2	7,1	62,7	49,5	32,4	18,1	6,9
93	Ochiuri	483,4	68,0	3,2	28,8	13,7	68,5	17,8	17,2
94	S Ocnita	523,8	23,8	7,6	68,6	52,4	46,1	1,5	8,4
95	W Mărgineni	365,9	5,8	13,0	81,2	29,1	48,5	22,4	8,5
96	W Moreni	315,3	6,9	13,4	79,7	12,4	74,1	13,5	9,3



probe provenite din foraje (Pricăjan et al. 1962)¹² precum și probe de apă recoltate din izvoarele care apar în Villafranchian. Din cercetarea tuturor acestor date a reieșit că mineralizația totală a apelor de adâncime este redusă, fiind cuprinsă în general între 0,300 și 0,700 g/l (tab.1). Apele se repartizează, în general același tip hidrochimic, fiind ape bicarbonata-calcice (fig. 2).

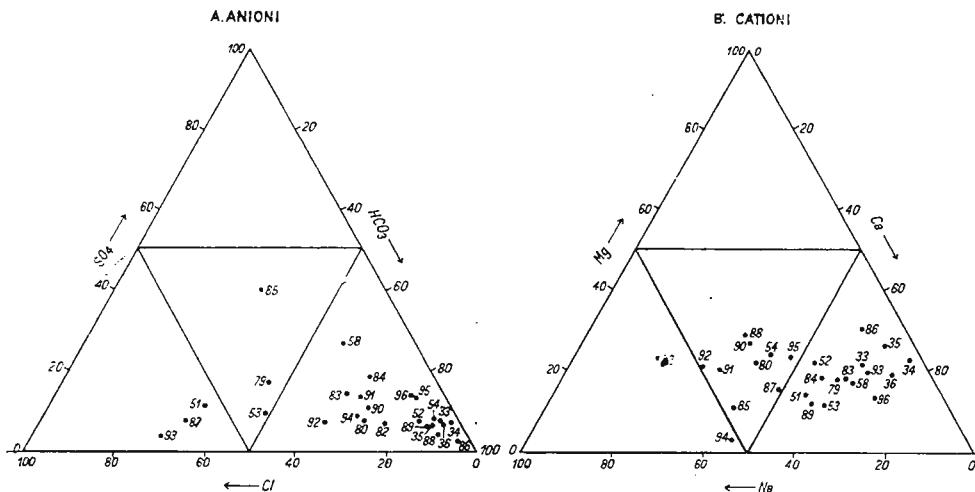


Fig. 2. — Reprezentarea chimică a apelor de adâncime după diagrama triunghiulară. A, anioni; B, cationi.

Représentation chimique des eaux de profondeur d'après le diagramme triangulaire. A, anions ; B, cations.

Ape freaticе

În depozitele aluvionare aparținând teraselor, luncilor și cîmpiei de subsidență se acumulează strate acvifere freaticice ce reprezintă importante resurse de ape potabile pentru regiunea studiată. Harta hidrogeologică întocmită permite descifrarea anumitor caracteristici ale acestor ape, caracteristici determinate de condițiile geologice și geomorfologice în care s-au acumulat.

Interfluviul Dîmbovița-Ialomița, reprezentat prin terasa comună și prin luncile celor două rîuri, constituie un prim sector asupra căruia ne vom opri. Orizontul acvifer este constituit din nisipuri, pietrișuri și

¹² Op. cit. pct. 3.

TABELUL 2
Analizele chimice ale apelor freacție din sectorul Dâmbovița – Ialomița

Nr. p. r.	Ampasament	Miner. tot. mg/l	ANION I % echiv.				CATION I % echiv.				Durata- rea "germ."
			Cl ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Fe ⁺⁺	
1	Răsvadu	2254,9	81,20	2,9	13,1	2,8	58,4	41,6	—	—	41,5
2	Răsvadu	1865,7	78,40	4,2	17,4	2,4	66,2	24,8	—	—	44,24
3	Secuieni	243,4	84,00	3,6	10,0	—	65,5	34,5	—	—	38,2
4	Nisipuri	1587,9	62,3	5,6	32,1	—	50,8	49,2	—	—	—
5	NW Bucșani	723,7	57,2	7,7	35,1	—	42,6	50,0	7,4	—	17,2
6	Lazuri	1132,8	43,9	9,4	32,0	14,7	25,4	74,6	—	—	32,5
7	Bucșani	1432,1	37,8	9,8	44,7	7,7	47,2	52,8	—	—	—
8	W Mărcești	787,1	31,0	9,4	55,0	4,6	12,6	72,2	15,2	—	26,5
9	Gheboata	802,8	78,3	4,1	17,6	—	51,6	42,6	5,8	—	17,5
10	Finta	1080,6	55,6	—	40,8	3,6	45,6	42,6	11,8	—	24,2
11	Ibriauu	1271,1	66,3	11,3	22,4	—	46,1	53,9	—	—	29,2
12	Ologenii	535,6	41,6	17,0	24,4	17,0	0,6	63,6	35,8	—	21,0
13	W Lazuri	650,4	8,6	9,0	75,6	6,8	1,2	85,4	13,4	—	22,3
14	N Comișani	529,4	12,4	12,3	75,63	—	1,9	78,0	20,1	—	19,0
15	Comișani – Băleni	594,7	11,0	10,9	70,8	7,3	19,1	64,1	16,8	—	17,4
16	Racovita	111,60	10,0	25,2	64,8	—	10,8	82,0	7,2	—	5,18
17	Cazaci	599,50	33,4	17,8	30,2	18,6	20,6	57,2	22,2	—	17,9
18	Mireea-vodă	206,2	24,2	25,6	50,2	—	24,0	65,0	10,0	—	8,70
19	E Mireea-vodă	172,9	12,8	8,4	78,8	—	19,6	46,8	3,6	—	10,1
20	W Dobra	625,6	26,4	18,2	55,4	—	21,6	70,0	8,4	—	26,9
21	Dobra	330,9	8,1	—	75,2	16,7	13,4	73,7	12,9	—	10,2
22	WSW Dobra	277,7	7,4	6,6	74,4	11,6	0,5	68,8	30,7	—	9,3
23	Cuza-vodă	183,4	10,8	10,8	63,8	14,6	19,0	74,0	7,0	—	4,6
24	Bolovani	433,8	14,3	13,4	50,1	22,2	28,1	57,2	14,7	—	10,5
25	Văleni	361,0	25,6	6,0	51,0	17,4	16,8	77,2	6,0	—	9,9
26	Cocosu	290,8	12,2	11,0	66,6	10,2	17,0	73,2	9,8	—	6,3
27	W Bileciurești	—	16,6	15,0	68,4	—	9,4	83,0	7,6	—	22,0
28	Bileciurești	350,9	10,6	9,4	73,2	6,8	19,6	71,8	8,6	—	8,9
29	Cojasca	524,5	13,8	3,8	64,4	18,0	4,3	84,4	11,3	—	17,5
30	Călugăreni	377,0	17,2	8,0	57,6	17,2	13,2	77,2	9,6	—	11,8
31	Produsești	415,5	15,3	12,9	51,5	20,3	33,5	66,5	—	—	9,4



32	Gura Sutii	389,1	74,8	8,8	11,40	51,3	-41,6	-4,1	13,1
33	Cornățelu	338,8	7,2	7,0	85,8	9,2	64,2	26,6	10,6
34	Braniscea	504,1	15,4	8,8	76,0	8,2	60,4	31,4	17,5
35	Guza-vodă	405,4	9,4	8,8	81,8	1,2	60,8	38,0	14,5
36	E. Conesti	329,6	9,2	9,6	79,0	11,6	73,6	14,8	11,0
37	Bolovani	307,0	8,0	9,6	78,8	1,2	71,8	27,0	10,1
37	Mereni	581,8	12,2	7,6	79,6	7,6	79,2	13,2	17,0
39	N. Titu	1596,8	88,6	2,2	9,2	50,6	39,6	9,8	52,0
40	Braniscea — Titu	549,8	4,4	9,6	86,0	11,0	59,2	29,8	17,3
41	Gara Rusea	643,4	4,6	7,4	46,6	—	24,0	65,2	20,0
42	Ghinești	366,7	4,4	10,2	85,4	2,0	63,2	34,8	12,3
43	Podu Rizi	1034,6	20,4	16,4	63,2	27,6	60,4	12,0	27,0
44	Braniscea — Ghinești	477,3	7,2	15,2	77,6	12,2	75,2	12,6	14,0
45	Protulești-Dinbovicioara	335,0	6,4	11,0	82,6	9,8	76,4	13,8	9,8
46	Ghinești — Vișan	346,6	10,8	10,8	76,6	—	23,4	66,0	10,6
47	Ghinești — Bănești	383,3	7,0	17,6	75,4	6,4	71,2	22,4	9,2
48	SW Com. Bolovani	516,0	15,2	15,2	69,8	25,8	58,2	16,0	12,8
49	Cringasi	390,5	9,0	15,2	74,8	12,4	73,8	13,8	13,6
50	Butimanu	493,4	8,8	6,0	85,2	2,4	91,2	6,4	11,0
51	Mărești	856,0	35,6	10,6	53,8	22,0	71,8	6,2	15,5
52	Gheboiaia	1013,9	63,8	3,2	33,0	35,2	53,4	11,4	25,2
53	Bujoreanca	1329,9	68,4	6,2	25,4	—	51,8	42,0	6,2
54	Podu Valeni	835,1	35,4	12,0	52,6	—	30,2	54,8	15,0
55	Cătunu	711,4	9,4	15,2	71,8	3,6	20,6	64,8	14,0
56	Ilăbulud	1294,5	45,9	16,4	37,7	—	39,3	60,7	0,6
57	S. Tărîcenii	544,3	46,2	20,8	33,0	—	43,8	45,6	27,0
58	S. Păstîrnacu	807,1	15,6	14,2	70,2	—	9,6	30,8	22,6
59	W. Bileciurești	320,3	16,6	9,6	83,6	0,2	10,8	77,2	9,3
60	S. Tărîcenii	817,7	7,6	5,8	86,6	—	15,4	53,4	24,3
97	N. Colacu	403,6	5,8	5,8	88,4	—	0,4	92,0	7,6
98	Periș	714,7	9,1	8,9	73,5	8,5	25,2	74,8	12,7
110	W. Ocnița	1478,0	47,9	8,0	39,3	4,8	25,7	—	17,7
102	Bujoreanca	475,0	16,6	15,0	68,4	—	9,40	83,0	14,7
								7,60	—



bolovani rulați cu grosimi cuprinse între 5 și 15 m. Direcția de curgere a apelor freatici este NV-SE, densitatea hidroizohipselor arătând o suprafață de depresiune destul de accentuată în această direcție, care urmărăște în general panta morfologică. Forma hidroizohipselor indică un drenaj destul de puțin accentuat exercitat de către Dîmbovița sau Ialomița asupra acestui strat freatic.

Zonale de izobate arată o adâncime a nivelului hidrostatic cuprinsă în general între 2-5 m și 5-10 m. De la această regulă face excepție zona Băleni-Dobra, unde eroziunea puternică exercitată de Ialomița reiese și din adâncirea nivelului hidrostatic la 15 m-20 m.

În cîmpia de divagare situată în partea de sud-est a regiunii (confluența Ialomița-Cricovu Dulce) activitatea de subsidență are ca urmare formarea unei zone mai coborîte unde interceptarea nivelului hidrostatic a dus la apariția unor izvoare și formarea de mici lacuri.

Dispoziția hidroizohipselor arată drenarea stratului freatic către aceste zone depresionare, iar din rărirea hidroizohipselor și descrierea unor trasee mai largi reiese și schimbarea de pantă a curentului subteran, mult mai domoală în acest sector.

În continuare ne vom referi la unele particularități chimice constatare la apele freatici din această zonă. În sectorul cel mai nordic (Răsvadu-Săcueni-Lazuri) corespunzînd luncii Ialomiței, se constată influența sărurilor minerale solubile (NaCl) antrenate din zonele mai ridicate din nord (anticlinialele diapire) către lunca Ialomiței. Mineralizația totală depășește de aproape 10 ori valorile constatate mai spre sud, atingînd aici 2,5 g/l. Apele, din punct de vedere chimic, sunt clorurate-sodice, și această caracteristică se poate recunoaște pe toată lunca Ialomiței pînă la confluența cu Cricovu Dulce (tab. 2, fig. 3).

Pe interfluviul Dîmbovița-Ialomița stratul freatic se acumulează în aluviunile grosiere aparținînd terasei. Dinamica rapidă a curentului subteran este tradusă prin mineralizația totală care în general este mult redusă față de sectoarele nordice.

În acest interfluviu se evidențiază și o schimbare a tipului hidrochimic deoarece, de la ape clorurate-sodice ale luncii Ialomiței, se trece la ape bicarbonatate-calcice sau calcice-magneziene (vezi fig. 4 și 5). De la această încadrare face excepție apa analizată de la Gura Șutii unde apa freatică cu un conținut ridicat de NaCl indică probabil o poluare cu ape de zăcămînt, regiunea corespunzînd unei structuri petroliifere în care sunt săpate mai multe sonde.



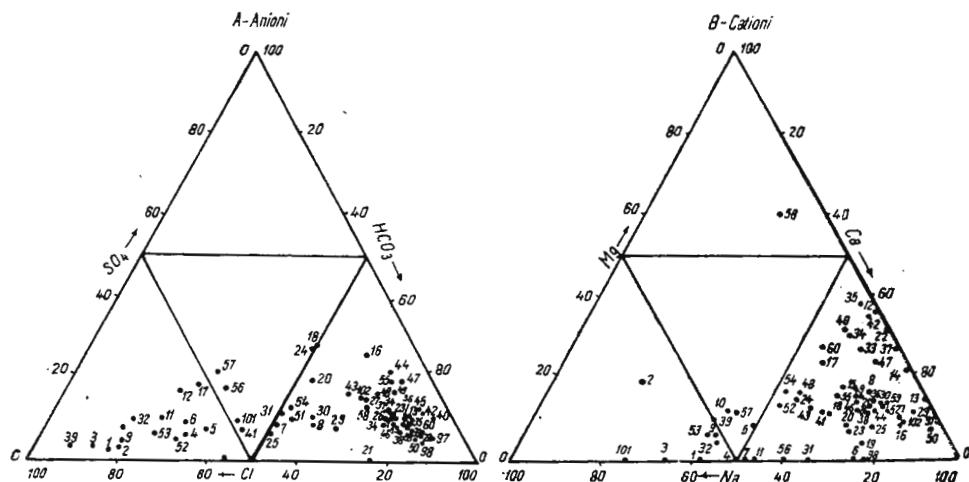


Fig. 3. — Reprezentarea chimică a apelor freatiche din sectorul Dimbovița-Ialomița după diagrama triunghiulară. A, anioni; B, cationi.

Représentation chimique des couches aquifères phréatiques cantonnées dans le secteur de Dimbovița-Ialomița d'après le diagramme triangulaire. A, anions ; B, cations.

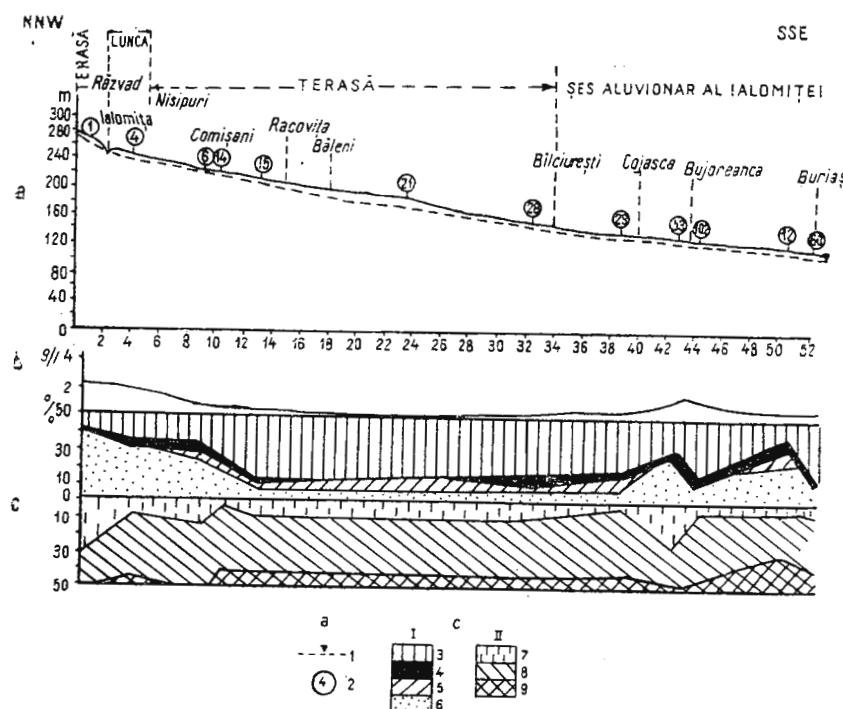


Fig. 4. — Profil hidrogeochimică I—I'.

a, profil hidrogeologic; 1, nivelul apelor freatiche; 2, analiză de apă; b, mineralizarea totală; c, diagrama caracterului mineralizației după ionii dominanți: I, anioni: 3, HCO_3^- ; 4, SO_4^{2-} ; 5, NO_3^- , Cl^- ; II, cationi: 7, Na^+ ; 8, Ca^{++} ; 9, Mg^{++} .

Profil hidrogeochimique I—I'.

a. profil hydrogéologique; 1, niveau de la couche phréatique; 2, analyse d'eau; b, minéralisation totale; c, diagramme du caractère de la minéralisation d'après les ions dominants; I, anions; 3, HCO_3^- ; 4, SO_4^{2-} ; 5, NO_3^- ; Cl^- ; II, cations: 7, Na^+ ; 8, Ca^{++} ; 9, Mg^{++} .

În extremitatea nord-estică a regiunii, în zona șesului aluvionar al Prahovei, condițiile hidrogeologice proprii apelor freatici sunt oarecum diferite. Acest sector corespunde aşa cum s-a arătat, cîmpie de subsidență a Ploieștilor, în care s-au afundat aluviunile rîurilor Prahova și Teleajen începînd din Pleistocenul mediu și continuînd pînă în Holocen. În această perioadă însă, au avut loc schimbări ale cursurilor respective

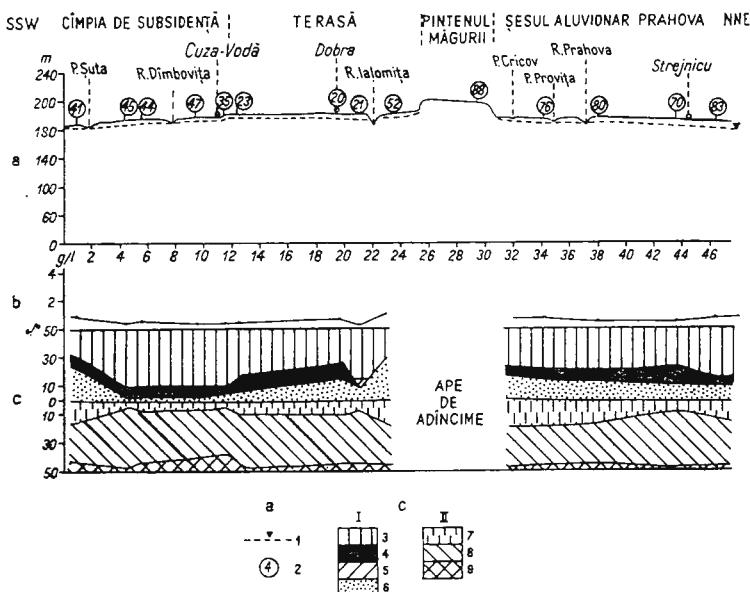


Fig. 5. — Profil diagramă hidrogeochimică II—II' (explicația pe figură este la fel ca cea de la fig. 4).

Profil diagramme hydrogéochimique II—II' (la légende est identique à celle de la figure 4).

ca urmare a mobilității zonei de maximă subsidență. Ținînd seama și de depozitele peste care aceste aluviuni s-au depus, reprezentate prin elemente psefítice aparținînd stratelor de Cîndești, vom înțelege că grosimile depozitelor permeabile care permit acumularea apelor freatici, sunt diferite. Deoarece problema alimentării cu apă a Ploieștiului a fost mereu în actualitate în ultimii ani lucrările de foraje au fost tot mai numeroase în această regiune și ele s-au adăugat materialului hidrogeologic existent. Pe baza acestor date asociate unor observații de teren personale, s-a ajuns la forma actuală a hărții hidrogeologice din zona Ploiești. Din hartă se reține imediat variația mare pe care o prezintă nivelele hidrostatice ale apelor freatici cuprinse în această regiune între

5 m și 50 m. Dispoziția hidroizohipselor arată că direcția de curgere a curentului subteran este NV-SE, cu o pantă accentuată, de 9-10‰ în extremitatea nordică a regiunii și numai de 4‰ spre sud. Alimentarea stratului freatic se face direct din precipitațiile căzute pe suprafața foarte permeabilă a aluviunilor Prahovei, iar pe unele sectoare, din apele superficiale.

Analizele chimice executate asupra apelor freatic din șesul aluvionar al Ploieștilor arată o mineralizație totală scăzută, cuprinsă între 0,400-1,000 g/l (tab. 3). Această particularitate trebuie pusă pe seama

TABELUL 3
Analizele chimice ale apelor freatic din șesul aluvionar Prahova-Cricov

Nr. pr.	Amplesa-ment	Miner. tot. mg/l	ANIONI % echiv.				CATIONI % echiv.				Duri- tatea °germ.
			Cl -	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Fe ⁺⁺	
61	Nedea	654,2	32,1	18,7	46,2	3,0	41,0	52,7	6,3	—	17,2
62	Mărgineni	788,4	32,5	38,3	26,7	2,5	40,9	43,8	15,2	0,1	18,2
63	Buda	439,2	21,4	24,9	27,7	26,0	11,9	80,7	7,4	—	14,1
64	Ariceștii de sus	460,6	23,6	20,4	56,0	—	27,8	60,2	12,0	—	18,2
65	Brătășanca	717,1	40,0	11,4	48,6	—	49,8	42,8	7,4	—	13,9
66	Dârmănești	949,9	20,2	24,0	55,8	—	19,6	50,2	30,2	—	19,0
67	N. Vlădeni	671,0	25,6	29,0	43,4	2,0	36,4	59,4	4,2	—	16,1
68	Tîrgușoru Nou	621,3	43,7	13,1	30,2	13,0	45,8	51,8	2,3	0,1	12,5
69	E. Tîrgușoru Nou	729,2	47,4	10,2	41,8	0,6	36,0	62,8	1,2	—	19,2
70	E. Strejnicu	414,0	24,6	19,4	56,0	—	17,6	73,0	9,4	—	18,6
71	Strejnicu	430,7	7,6	4,2	80,4	7,8	6,8	84,8	8,4	—	13,2
72	Zalhana	785,1	47,4	10,8	41,8	—	44,0	47,6	8,4	—	17,2
73	S. Zalhana	810,8	29,2	13,7	53,3	3,8	42,1	57,4	—	0,5	17,2
74	Zalhana	757,2	31,5	15,6	50,9	2,0	37,5	62,5	—	—	17,9
75	Negoiești	534,4	31,6	9,8	57,2	1,4	19,0	70,0	11,0	—	16,5
76	Mănești	812,9	36,2	9,8	54,0	—	27,2	62,4	10,4	—	22,0
77	Coada Izvorului	892,3	16,2	20,0	59,6	4,2	17,8	69,6	12,6	—	27,0
78	Popești	974,8	32,0	14,5	42,8	10,7	35,4	64,6	—	—	23,6
79	N. Tîrgușoru Nou	807,1	29,6	10,4	59,2	—	22,8	69,4	7,6	—	18,6
80	N. Tîrgușoru Vechi	470,9	25,8	17,8	56,4	—	37,4	50,4	12,2	—	10,9
81	Negoiești	626,4	30,8	10,0	59,2	—	25,4	60,6	14,0	—	17,7
82	Popești	756,3	24,0	18,8	57,2	—	20,6	68,2	11,2	—	22
83	Strejnicu	543,1	16,6	10,8	72,6	—	22,4	60,4	17,2	—	15,1
84	N. Vlădeni	831,5	15,8	19,0	65,2	—	25,8	61,6	12,6	—	22
85	Cocorăști Grind	1329,9	31,2	14,2	54,6	—	22,4	63,6	13,8	0,2	27
99	N. Păstirnacu	1186,0	78,2	16,6	5,2	—	42,0	42,8	15,2	—	31,5
100	Gura Crivățului	1110,8	28,2	16,8	48,0	7,0	24,0	76,0	—	—	—
58	Păstirnacu	807,1	15,6	14,2	70,2	—	9,6	30,8	59,6	—	26,7



dinamicei rapide a curentului subteran în aluviunile grosiere de la partea superioară.

În ceea ce privește tipul chimic al acestor ape freatice, este foarte caracteristică gruparea apelor freatice în clasa apelor cu o compoziție mixtă bicarbonatată-clorurată-sodo-calcică (fig. 6). Din acest punct de vedere, ele se deosebesc de apele de adâncime din aceeași regiune care se repartizează tipului bicarbonat-calcic. Este probabil că între apele

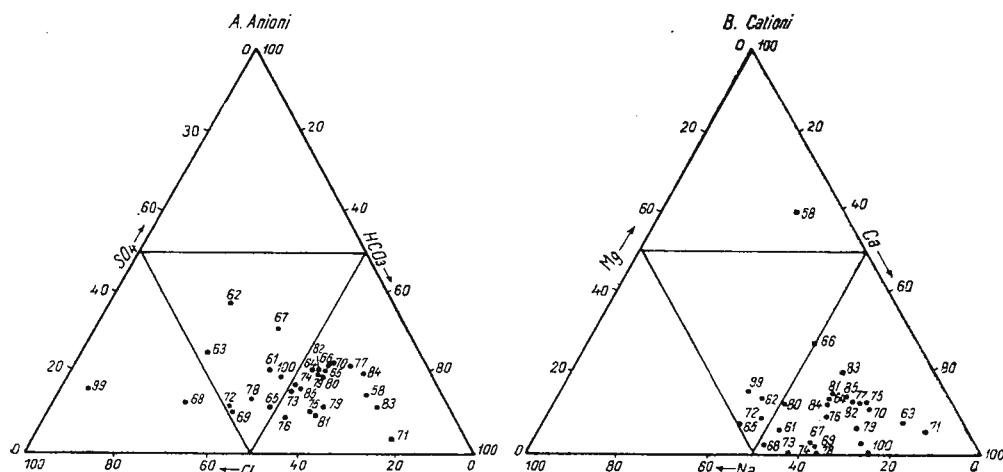


Fig. 6. – Reprezentarea chimică a apelor freatic din șesul aluvionar Prahova-Cricov după diagrama triunghiulară. A, anioni; B, cationi.

Représentation chimique des couches aquifères phréatiques cantonnées dans la plaine alluviale de la Prahova-Cricov d'après le diagramme triangulaire. A, anions; B, cations.

freatice de la partea superioară și apele de adâncime din Villafranchian nu există un schimb permanent pe verticală, fapt confirmat de altfel prin existența unui orizont de argile impermeabile întâlnite aproape în toate forajele din regiune.

CONCLUZII

Orcetările hidrogeologice întreprinse au permis obținerea unor date privind condițiile hidrogeologice ale apelor de adâncime și în special ale apelor freatice din regiunea de la sud de Tîrgoviște și Ploiești.

Asamblarea tuturor datelor obținute pînă în prezent a permis întocmirea unei hărți hidrogeologice în care sunt reprezentate atît apele de adâncime cit și apele freatice. Elementele figurate pe hartă ca și datele

expuse în lucrare permit o înțelegere mai completă asupra hidrogeologiei regiunii, și ele prezintă o valoare practică deosebită în cazul unor lucrări care solicită folosirea resurselor de apă subterană din regiune.

BIBLIOGRAFIE

- A v r a m e s c u E., S i m i o n e s c u N., T o m e s c u G. (1964) Considerațiuni generale privind resursele de apă subterană în zona conului aluvionar Prahova-Teleajen. C.S.A., I.S.C.H. *Studii de hidrogeologie* II, București.
- B o t e z G. (1916) Asupra faunei de moluște levantine de la Moreni. *D.S. Inst. Geol.*, V, București.
- (1917) Comunicare preliminară asupra structurii geologice a regiunii figurate pe foaia Haimanale (1:50.000). *D.S. Inst. Geol.*, VII, București.
- L i t e a n u E., P r i c ă j a n A., A n d r e e s c u I. (1967) Cercetări privitoare la stratigrafia Cuaternarului din regiunea de cîmpie dintre rîurile Teleajen și Prahova. *Inst. Geol. St. tehn. econ., seria H*, 3, București.
- M a r o s i P. (1967) Originea mineralizării apelor freatici din cîmpia interfluvială Buzău-R. Sărat. *Inst. Geol. St. tehn. econ., seria E (Hidrogeologie)*, 7, București.
- M o n i t i o n L. (1966) Les graphiques à base trilinaire représentatives de la composition chimique des eaux souterraines. D.R.G.M. Paris.
- M r a z e c L., A t a n a s i u I. (1927) L'anticlinal diapir Moreni-Gura Ocniței. *Guide des excursions (Assoc. pour l'avanc. de la géologie des Carpathes)*. Bucarest.
- N i c u l e s c u G. (1960) Cîmpia piemontană înaltă a Cricovului Dulce. *Probl. Geografie* VII, București.
- P o p p N. (1939) Subcarpații dintre Dimbovița și Prahova. *Studii și Cercet. Geogr.*, III, S.R.R. 6, București.
- S t e f ă n e s c u D. (1938) Le gisement pétrolifère Bucșani. *Monit. Petr. Roum.*, 235, București.
- V i l s a n I. (1916) Cîmpia română. *Bul. Soc. Geogr.*, 36, București.

RECHERCHES HYDROGÉOLOGIQUES DANS LE SECTEUR DE GURA OCNIȚEI-BILCIUREȘTI—PLOIEȘTI OUEST

(Résumé)

La région ayant fait l'objet de notre étude s'étend entre la vallée de la Dimbovița et la vallée de la Prahova.

Au point de vue géologique on y rencontre des formations miocènes, pliocènes et quaternaires.

Le Quaternaire est représenté par des dépôts villafranchiens (Pléistocène inférieur) qui affleurent dans la partie septentrionale (zone des plis diapirs) et participent aussi à la

constitution du soubassement de la région située au S. Les termes supérieurs du Quaternaire sont formés par des alluvions de terrasse, par des alluvions récentes (revenant aux plaines alluviales et aux lits majeurs) et par des loess.

Au point de vue hydrogéologique la région se caractérise par la présence des nappes d'eau profonde et des nappes phréatiques.

Dans la zone miocène-pliocène on rencontre des eaux minéralisées chloro-sodiques.

Dans le complexe villafranchien formé d'une alternance de graviers, sables et argiles se sont accumulées des nappes d'eau captives qui dans certains secteurs deviennent artésiennes. Au point de vue hydrochimique les eaux sont bicarbonatées calciques, leur minéralisation totale variant de 0,3 à 0,7 g/l.

Dans les dépôts alluvionnaires des terrasses des plaines alluviales et de la plaine de subsidence se sont accumulées des nappes d'eau phréatiques. La direction d'écoulement de la nappe phréatique est du NW au SE ; les hydroisobathes indiquent une profondeur du niveau hydrostatique comprise entre 2-5, 5-10 m.

Dans le secteur septentrional correspondant à la plaine alluviale de la Ialomița on constate l'influence des sels minéraux solubles entraînés de la zone des plis diapirs. Ces eaux reviennent au type hydrochimique chloro-sodique.

Dans l'interfluve de Dimbovița-Ialomița est mis en évidence un changement du type hydrochimique, les eaux chlorurées-sodiques devenant bicarbonatées calciques ou calciques magnésiennes.

Dans la plaine alluviale de la Prahova les niveaux hydrostatiques de la nappe phréatique varient de 5 à 50 m, la direction d'écoulement souterrain étant du NW au SE. La minéralisation est de 0,4 à 1,0 g/l, les eaux revenant au type hydrochimique bicarbonaté-chloruré-sodo-calcique.

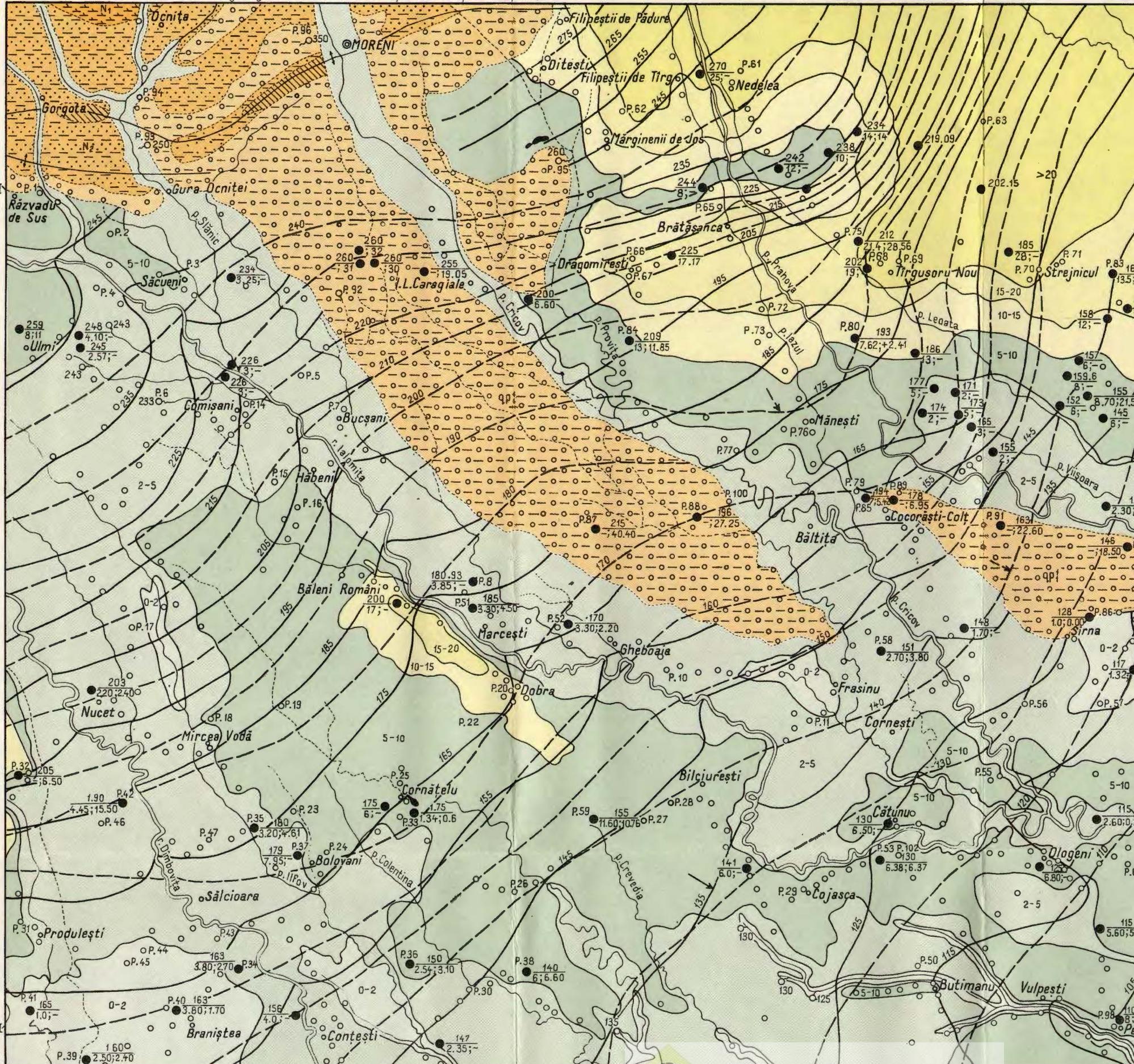
La corrélation de ces données nous a porté à dresser la carte hydrogéologique de la région, où sont représentés les hydroisohypsies de la nappe phréatique et de la nappe d'eau profonde et les hydroisobathes de la nappe phréatique.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

Carte hydrogéologique de la zone de Gura Ocniței-Bilciurești-Ploiești Vest.

1, hydroisohypsies de la couche aquifère phréatique (levé du niveau hydrostatique effectué aux mois de Juin-Juillet 1967); 2, zones d'égale profondeur de la couche aquifère phréatique; 3, direction d'écoulement de la couche aquifère phréatique; 4, couche aquifère de profondeur cantonnée dans des dépôts villafranchiens; 5, hydroisohypsies de la couche aquifère de profondeur; 6, direction d'écoulement de la couche aquifère de profondeur; 7, sables et argiles pliocènes contenant des accumulations en eaux de profondeur minéralisées; 8, marnes miocènes contenant des accumulations locales en eaux minéralisées; 9, limite de formation géologique; 10, gisement salifère à caractère diapir, recouvert; 11, axe d'anticlinal; 12, cours d'eau pérenne; 13, cours d'eau intermittent; 14, lac à eau douce; 15, source: a, cote de la source; 16, puits; 17, forage hydrogéologique: a, cote du forage; b, profondeur du niveau hydrostatique de la couche aquifère phréatique en m; c, profondeur du niveau hydrostatique de la couche aquifère de profondeur, en m; 18, point dont on a fait l'analyse de l'eau.





ANA GHENEÀ
HARTA HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI
GURA OCNIȚEI - BILCIUREȘTI - PLOIEȘTI VEST

0 15 3 Km.

LEGENDĂ

- | | |
|--|---|
| | 1 Hidroizohipsele stratului acvifer freatic (cartarea niv. hidrostatic efectuată în perioada luna-iulie-1967) |
| | Zone de egală adâncime a apelor freatici |
| | 2 0-2 |
| | 2-5 |
| | 5-10 |
| | 10-15 |
| | 15-20 |
| | >20 |
| | 3 Direcția de curgere a apelor freatici |
| | 4 Strat acvifer de adâncime în depozite villafranchiene |
| | 5 Hidroizohipsele stratului acvifer de adâncime |
| | 6 - - - Direcția de curgere a apelor de adâncime |
| | 7 N2 Nisipuri și argile pliocene cu ape de adâncime mineralizate |
| | 8 N3 Marne miocene cu acumulații locale de ape mineralizate |
| | 9 Limită de formătire geologică |
| | 10 - - Diapir de sare acoperit |
| | 11 - - Ax de anticinal |
| | 12 - - Curs de apă permanent |
| | 13 - - - Curs de apă temporar |
| | 14 Lac cu apă dulce |
| | 15 Izvor 250 = Cota izvorului |
| | 16 Put |
| | 17 ● 163 3.80;2.70 Foraj hidrogeologic |
| | a 163 = cota forajului |
| | b 3.80 = adâncimea niv. hidrostatic al stratului acvifer freatic, în m |
| | c 2.70 = adâncimea niv. hidrostatic al stratului acvifer de adâncime, în m. |
| | 18 P. 5 Punct de apă analizat |

ÎNCHIDEREA HIDROGEOLOGICĂ A STRUCTURILOR
UNITĂȚII EXTERNE A FLIȘULUI ȘI UNITĂȚII PERICAR-
PATICE DIN ZONA PIATRA NEAMȚ-BORLEȘTI-TAZLĂU¹

DE
CONSTANTIN OPRAN²

Abstract

Hydrogeological Setting off of the Outer Flysch Unit and of the Peri-Carpathan One from the Piatra Neamț-Borlești-Tazlău Zone. Both the outer flysch unit and the Peri-Carpathan one present the conditions required for the formation of hydrocarbons and stratigraphical and structural elements favourable for the accumulation of oil and gases. The hydrogeological conditions (hydrogeological setting off) confirm the geological presumptions concerning the existence of some eventual accumulations in deep-seated structures. The latter with Oligocene in their axis, overlain by thick deposits of Miocene molasse, are indicated for prospecting by means of drilling.

Regiunea studiată se găsește încadrată la nord de valea Cuejdului, iar la sud de valea Tazlăului Mare. La est este delimitată de linia pericarpatică, la contactul cu Sarmățianul de platformă, iar la vest de linia de contact dintre Oligocenul de fliș și Miocenul de molasă.

Regiunea a mai făcut obiectul cercetărilor geologice pentru substanțe minerale fluide sau solide, ale autorilor : Borș, Filimon³(1955), Olteanu (1958), Opran⁴(1959), Mirăuță (1962), Bandrabur et al. (1964).

¹ Comunicare susținută în ședința din 14 mai 1971.

² Ministerul Minelor, Petrolului și Geologiei. Str. Mendeleev nr. 34, București.

³ T. Borș, T. Filimon. Raport geologic asupra regiunii Balcani-Iapa-Mărgineni. 1955. Arh. M.M.P.G. București.

⁴ C. Opran. Cercetări hidrogeologice și hidrogeochimice pentru săruri de potasiu între valea Nechitului și valea Iapa. 1959. Arh. M.M.P.G. București.



În urma cercetărilor de teren și a analizării datelor geofizice și de foraj s-a obținut o imagine mai completă asupra geologiei regiunii, în vederea aprecierii perspectivelor de substanțe minerale fluide.

Datele hidrogeologice referitoare la circulația și compoziția chimică a apelor subterane ne-au permis să apreciem cu certitudine mai mare perspectivele de hidrocarburi, închiderea hidrogeologică confirmând pre-misele geologice în ceea ce privește existența unor eventuale acumulări pe structurile de adâncime.

a) Considerații generale

În scopul stabilirii perspectivelor de hidrocarburi ale unei regiuni se pornește de la cunoașterea condițiilor necesare formării zăcămintelor de petrol și gaze, a rocilor mame (sursă), rocilor magazin și rocilor protectoare, a structurilor favorabile și a circulației apelor subterane.

Pentru zona cercetată am avut în vedere următoarele premise :

Depozitele de fliș și de molasă care au umplut depresiunea precarpatică (Onescu, Grigorescu, 1957) prezintă în alcătuirea lor atât roci pelitice, ca roci sursă, cât și roci psamitice, ca roci magazin.

În fazele de orogeneză care au afectat depozitele geosinclinalului carpatic au luat naștere anticlinale, cute falii și cute solzi, iar impulsurile orogenice puternice au contribuit la formarea unor pînze de șariaj, care au creat condiții ideale pentru conservarea unor zăcăminte de hidrocarburi.

Regiunea Piatra Neamț-Borlești se situează în apropierea unei importante zone petrogazeifere, zăcăminte cele mai importante fiind legate de flișul extern și zona neogenă (unitatea pericarpatică).

Formațiunile care intră în constituția regiunii analizate ocupă în coloana stratigrafică intervalul care cuprinde Oligocenul și Miocenul cu roci mame și roci sursă de petrol.

În regiune se cunoșteau iviri sau indicații de hidrocarburi puse în evidență prin izvoare sau prin foraje (6 Cut — gaze în Oligocen ; 7 Piatra Neamț — impregnații de țăței ; 36 Iapa — gaze în Oligocen ; 32 Iapa — gaze în Helvețian). Dacă se admite însă ipoteza că ivirile de petrol reprezintă numai urmele unor acumulări degradate și distruse în contactul cu atmosfera și hidrosfera, rezultă că structurile cu zăcăminte industriale de hidrocarburi trebuie căutate în zonele în care formațiunile de interes sănătătorești de depozite mai noi sau pînze care pot asigura conservarea lor.



Cele mai favorabile condiții de mediu pentru formarea rocilor mame de petrol s-au asigurat în jumătatea externă a geosinclinalului, pe un fundament mai stabil, în curs de scufundare lentă și continuă, în timp ce în jumătatea internă cu un fundament mobil, în curs de ridicare și regim tectonic activ s-au creat condiții mai puțin favorabile formării rocilor bituminoase.

În aceste condiții, în regiunea cercetată s-au putut forma serii sedimentare cu roci sursă și roci magazin, astfel :

În zona flișului extern și zona miocenă sunt cunoscute ca roci generatoare de hidrocarburi, menilitele, sisturile disodilice și marnele albe bituminoase.

Rocile colectoare sunt reprezentate de gresia de Lucăcești și gresia de Kliwa și în cazul unor fisurări puternice și de menilite.

Protecția acestor colectoare este realizată de brecia sării sau marnele și argilele Miocenului inferior.

Perspectivele de hidrocarburi ale Oligocenului au fost confirmate de zăcăminte industriale de la Tazlău-Moinești și din Ucraina subcarpatică.

Cîteva foraje executate în zona Piatra Neamț-Borlești au arătat că sub cuvertura groasă de depozite miocene se află Oligocenul cu seriile de roci prezentate mai înainte.

În Miocenul zonei prezentate se întâlnesc de asemenea, atît roci pelitice — ca roci sursă, cît și roci psamitice — roci magazin. Rocile bituminoase însotesc seriile salifere din Aquitanian și Tortonian, iar rocile magazin le întâlnim în Helvețian și Sarmatian.

Rocile protectoare sunt reprezentate de rocile marnoase din Burdigalian, Helvețian și Tortonian.

Pentru perspectivele favorabile ale Miocenului pledează zăcăminte de petrol și gaze din zona neogenă din Moldova, depresiunea getică și Ucraina subcarpatică.

Față de premisele geologice, în sensul că rocile sursă și rocile magazin sunt prezente în toate seriile sedimentare ale geosinclinalului carpatic, perspectivele regiunii cercetate apar condiționate în ultimă instanță de situația structurală în care se găsesc diferențele formațiuni de interes. Condițiile de acumulare pot fi privite și prin prisma raporturilor în care se găsesc unitatea externă a flișului (parautohtonul marginal), unitatea pericarpatică și marginea vestică a platformei moldovenești, care se întâlnesc în această zonă.



Unitatea externă a flișului prezintă perspective interesante acolo unde Oligocenul, sub forma unor bolte anticlinale faliate și deversate spre est, este acoperit de Miocenul molasic.

Mirăuță (1962) prezintă două cută anticlinale, una internă (vestică) și alta externă (estică), aparținând subzonei interne a molasei miocene, pe care le consideră cu perspective pentru hidrocarburi.

Polonice și Polonice (1969)⁵ acordă atenție deosebită anticinalului extern, situat imediat la vest de linia externă, mai căzut și acoperit de depozitele miocene.

Pe baza datelor geologice și hidrogeologice avute la dispoziție, acordăm și noi importanță pentru perspectiva de hidrocarburi, anticinalului extern, retezat de falia marginală. Considerăm că anticinalul intern nu poate prezenta perspective, cută fiind deschisă la zi și eventualul zăcămînt degradat și distrus la contactul cu atmosfera și hidrosfera.

În unitatea pericarpatică, plecînd de la zăcămîntul descoperit pe structura Tazlăul Mare, în Oligocen, sub Miocen pericarpatic și urmărind pe baza datelor avute la dispoziție dezvoltarea acestei structuri spre nord, am constatat că ea poate fi urmărită mai în adîncime și mai la est de zona în care au fost săpate sondele de la Nichitu, mai în adîncime în sectorul Iapa, la est de sondele 6, 3 și 5 în zona Out și mai la est de sondele de la Piatra Neamț (pl. III).

Astfel urmărite, structura Tazlău, în zona noastră, apare ca o duplicatură în fața unității externe, sau ca o primă cută a unității pericarpaticе, în ambele cazuri fiind retezată la bază de planul faliei pericarpaticе.

Capcana apare de forma unei bolți faliate și deversate spre est.

Astfel, Oligocenul ar putea fi întlnit în condiții favorabile la cca 3000 m adîncime, la est de sonda 16 Nichitu, la 3500 m adîncime, la est de sondele 3, 5 și 6 Out și la 3000 m, la est de sonda 51 Piatra Neamț.

În această unitate mai poate fi luat în considerare anticinalul Cindești, deversat spre est și faliat, care prezintă în axul său formațiuni oligocene.

Celoralte bolte anticlinale care afectează depozitele miocene, le acordăm o importanță mai redusă, în legătură cu existența hidrocarburi-

⁵ Gabriela Polonice, P. Polonice. Sinteza geologică a zonei miocene și a unităților în vecinătate dintre valea Sucevei și valea Trotușului cu privire specială asupra perspectivelor de sare, săruri de potasiu și hidrocarburi. 1969. Arh. M.M.P.G., București.



lor, deși în Helvețianul unității pericarpaticice au fost evidențiate zăcăminte de hidrocarburi.

Interes prezintă, în zona cercetată, și cea de a treia unitate structurală majoră citată, marginea vestică a platformei moldovenenești, explorată prin foraje (Cuejdiu, Bodești, Girov etc.).

Structura marginii vestice a platformei (pl. III), se caracterizează, pe baza datelor geofizice, prin coborîrea în trepte succesive a orizonturilor de platformă de la est spre vest. O falie majoră afectează platforma la marginea ei cea mai vestică.

În funcție de gradul de supraîncărcare cu depozite ale unității pericarpaticice a flișului extern și de constituția fundamentului platformei, unele blocuri au o poziție mai ridicată, altele mai coborită. Acesta ne-a condus la concluzia că în cuprinsul platformei încălcate capcanele pot fi de tip monoclin, faliat, capcane stratigrafice de eroziune, în blocuri afectate de fali.

Aceasta ne permite să presupunem existența perspectivelor de hidrocarburi în Sarmațianul inferior și Tortonian, prinse sub încălecare și deci ecranate de falia pericarpatică. În plus, apare o ecranare realizată prin faliile ce dau căderea în trepte a zonei de trecere de la platformă la depresiune (pl. III).

Capcanele de tipul celor prezентate mai sus, au fost evidențiate prin prospecțiunile seismice și forajele executate în zona studiată; aceste date au stat la baza întocmirii secțiunilor anexate.

d) Închiderea hidrogeologică

Este cunoscut faptul că toate structurile petrolifere și gazeifere de pe scoarța terestră sunt legate de zonele hidrodinamice în care se dezvoltă cu precădere structuri inchise hidrogeologice (structuri cu ape stag-nante sau dinamică lentă, puternic metamorfozate, fără o legătură cu apele de suprafață). Practica a arătat însă, că unele porțiuni ale acestor zone, datorită anumitor cauze geologo-tehnice, pot fi deschise hidrogeologic (au o legătură cu apele de suprafață), iar zăcămintele de petrol și gaze legate de ele pot fi supuse degradării. În acest caz, se înțelege că, deși ceilalți factori litologici, stratigrafici sau tectonici sunt favorabili, porțiunile respective, deschise hidrogeologic, vor fi lipsite de perspectivă.

De aceea, pentru orientarea rațională a lucrărilor geologice pentru petrol și gaze în limitele regiunilor petro-gazeifere și a unor structuri geologice favorabile acumulațiilor, în afară de ceilalți factori care condiționează formarea, protejarea și conservarea zăcămintelor de hidrocarburi,



trebuie luați în considerare și factorii legați de caracterul închiderii hidrogeologice.

Unul din criteriile de apreciere a gradului de închidere hidrogeologică a rocilor din subsol este compoziția chimică a apelor subterane.

În general, în regiunile cu o bună închidere hidrogeologică se găsesc ape puternic mineralizate, metamorfozate și cu un conținut ridicat de cloruri de calciu și magneziu care aparțin tipului clorocalcic (după clasificarea lui V. A. Sulin), sau hiperclorurate (după clasificarea lui H. Scholler).

Dacă unele porțiuni din zona cu schimb de ape foarte dificil sau dificil se deschid hidrogeologic, apele existente, diluindu-se prin contact cu apele de suprafață, își pierd proprietățile caracteristice adâncimii de metamorfozare, mineralizare puternică și conținut redus de sulfati și drept urmare, apele de tip clorocalcic și hiperclorurat se pot transforma în ape de tip carbonatate-sodice, sau sulfatate-sodice, ceea ce duce la degradarea eventualelor zăcăminte de hidrocarburi.

Pentru stabilirea închiderii hidrogeologice am folosit drept indici, tipul genetic al apelor, precum și gradul de mineralizare cât și de metamorfozare după raportul Na/Cl și de sulfatare Cl/SO_4 .

Tipul genetic al apelor (după Sulin) este dat de următoarele relații dintre elementele principale care constituie compoziția chimică a apelor :

$$\text{ape hidrocarbonatate-sodice : } \frac{\text{Na}-\text{Cl}}{\text{SO}_4} > 1$$

$$\text{ape sulfatate-sodice : } \frac{\text{Na}-\text{Cl}}{\text{SO}_4} > 1$$

$$\text{ape cloro-magneziene : } \frac{\text{Cl}-\text{Na}}{\text{Mg}} < 1$$

$$\text{ape cloro-calcice : } \frac{\text{Cl}-\text{Na}}{\text{Mg}} > 1$$

Gradul de metamorfozare : (M.V. Scepak)

$$\text{ape metamorfozate } \frac{\text{Na}}{\text{Cl}} < 0,85$$

$$\text{ape slab metamorfozate } \frac{\text{Na}}{\text{Cl}} = 0,85 - 1$$

$$\text{ape nemetamorfozate } \frac{\text{Na}}{\text{Cl}} > 1$$



Studiul hidrogeologic a fost realizat pentru apele din Oligocenul acoperit de depozitele miocene, unde se presupune că există condițiile cele mai favorabile pentru realizarea unei bune închideri hidrogeologice. De altfel majoritatea datelor hidrogeologice cunoscute din foraje se referă la apele subterane din Oligocen.

Lipsa datelor referitoare la apele subterane miocene, în condiții de zăcămînt (am avut la dispoziție numai două probe de apă) nu ne-a permis alcătuirea unei hărți hidrogeologice privind caracteristicile hidrogeologice ale orizonturilor acvifere de adîncime și pentru Miocen.

Apele din Oligocen și închiderea hidrogeologică

Pe baza datelor obținute asupra apelor din Oligocen și din raporturile ce există între constituția chimică a apelor, caracterele fizice ale rocilor și constituția litologică, în Oligocen s-au separat diferite zone după gradul lor de închidere hidrogeologică și anume (pl. II — harta cu închiderea hidrogeologică) :

O zonă cu caracter de deschidere hidrogeologică apare situată în partea de sud a regiunii cercetate, caracter pus în evidență de valorile mari, peste 0,85 ale coeficientului hidrochimic Na/Cl.

Această zonă prin caracterul ei deschis hidrogeologic, presupune că în trecutul geologic a existat o comunicare hidrogeologică cu suprafața cauzată de condițiile geolo-gotectonice care au afectat depozitele oligocene, ulterior devenind ecrane hidrodinamice și închizînd parțial zona hidrodinamică prezentată, fapt dovedit prin aceea că gradul de metamorfozare al apelor este situat sub valoarea 1.

Încercările de strat asupra depozitelor oligocene din această zonă hidrodinamică au pus în evidență aflux de apă sărată, uneori însotită de gaze, puternic mineralizată și slab metamorfozată, coeficientul Na/Cl avînd valori cuprinse între 0,88 în sonda 12 Tazlău, 0,98 și în sonda 26 Tazlău.

Valorile coeficienților Na/Cl, Cl-Na/Mg și Ca/Mg indică în general ape de tip cloro-magnezian, uneori cloro-calcic, deci un grad de metamorfozare de tranziție spre adevăratele ape de zăcămînt. Aceasta s-ar datora unei închideri hidrogeologice ulterioare.

Din punct de vedere hidrochimic, referindu-ne la întreaga regiune, se observă o mineralizație foarte ridicată a apelor în zona centrală, cu descreșteri spre nord și sud, mineralizația fiind cuprinsă între 289 g/l în sonda 36 Iapa și 135 g/l în sonda 27 Tazlău.



Mineralizația se menține între aceste limite, în comparație cu mineralizația medie (100 g/l) a apelor de zăcămînt, la un nivel ridicat.

Pentru zona deschisă hidrogeologic mineralizația este cuprinsă între 130-200 g/l. În sonda 27 Tazlău, situată în centrul zonei, a fost înregistrată o mineralizație de 135 g/l.

După inegalitatea mare ce există între rSO_4 și $rHCO_3$, $rSO_4 > rHCO_3$, rezultă de asemenea că în trecutul geologic a existat un schimb de ape cu suprafața.

Pe o suprafață concentrică care cuprinde partea de sud-vest a structurii Tazlău apare o zonă de mineralizații ridicate cuprinse între 200-230 g/l, evidențiate prin sondele 19 și 26 Tazlău. Aceasta vine în sprijinul ideii că după o perioadă de deschidere hidrogeologică, în trecutul geologic, datorată fenomenelor tectonice care au provocat o separare în blocuri, după această perioadă a început o fază de transformări chimice și metamorfozare a apei cu trecere spre un regim semiînchis hidrogeologic. Regimul semiînchis este influențat și de constituția litologică a complexului acvifer, unde s-a putut constata o abundență mai mare de material pelitic.

După clasificarea lui Scholler, apele se încadrează în categoria apelor hiperclorurate avînd $rCl > 700$ miliechivalenți.

Prezența în apele subterane și a CaC₂ ca element reprezentativ, caracterizează o zonă cu posibilități de formare a zăcămintelor de hidrocarburi.

În legătură cu gradul de deschidere hidrogeologică din această zonă este probabil că acest fenomen a avut loc, în trecutul geologic, după terminarea procesului de formare a zăcămintelor de petrol. Ulterior, în limitele acestei zone a reapărut un nou regim stagnant și în prezent, în subsolul regiunii respective nu mai are loc un schimb de apă direct cu suprafața.

La nord de zona prezentată, pînă la o linie Mesteacân-Zărnești, se află o zonă cu un grad mediu de închidere hidrogeologică, unde valorile raportului Na/Cl sunt cuprinse între 0,75-0,85 (pe baza interpolărilor).

În comparație cu prima zonă, aici se constată că regimul stagnant al apelor subterane a reapărut mult mai devreme, ceea ce a dus la o mineralizare și metamorfozare a apelor relativ ridicată.

Mineralizarea apelor este de peste 200 g/l, aceasta datorindu-se unei viteze de circulație redusă și unui grad de deschidere hidrogeologică de asemenea redus.



Ultima zonă, cea de nord, are gradul cel mai mare de închidere hidrogeologică, coeficienții hidrochimici având valori cuprinse între 0,65-0,75.

Zona se caracterizează printr-un regim stagnant accentuat și presupune că această parte a regiunii s-a separat hidrogeologic, mai târziu, de partea mediană și sudică, prin accidente tectonice care au jucat și joacă rolul de ecrane hidrodinamice perfecte.

Apele subterane au mineralizația cuprinsă între 230-289 g/l și acoperă întreaga suprafață închisă hidrogeologic, cu valorile raportului Na/Cl cuprinse între 0,65-0,85. Astfel, în sonda 34 Iapa au fost întâlnite ape cu o concentrație de 190 g/l, în sonda 36 Iapa, ape cu concentrația de 289 g/l, iar în sonda 7 Piatra Neamț, ape cu o mineralizație de 278 g/l.

Mineralizațiile mari din această parte a regiunii se datorează gradu lui mare de închidere hidrogeologică, atribut al tectonicii și faciesului litologic.

Analiza pe verticală a apelor subterane din Oligocen arată o zonare a acestora, în sensul că pe măsura creșterii adîncimii, crește și mineralizația (gradul de concentrare al apei). Astfel în sonda 36 Iapa, între adîncimile 702-1352 m, mineralizația apei crește de la 212 g/l la 289 g/l, iar în sonda 7 Piatra Neamț, între adîncimile 1000-1336 m, de la 85 g/l la 280 g/l.

Datele prezentate demonstrează că gradul de închidere hidrogeologică crește și el cu adîncimea, apele subterane având o dinamică extrem de lentă.

După caracterul chimic al apelor și variația raporturilor ce există între diferenți ioni de Ca^{++} , Mg^{++} , $\text{SO}_4^{- -}$, HCO_3^- din aceste ape, se poate constata că compoziție chimică a acestora s-a modificat în condițiile unui mediu închis, de reducere a sulfatilor și de îmbogățire în NaHCO_3 , Mg și Ca pe seama rocilor componente ale orizonturilor acvifere și acvoclude.

După clasificarea lui Scholler apele din această zonă aparțin categoriei de ape hiperclorurate, iar după Sulin tipului CaCl_2 .

Valorile coeficienților Na/Cl și $(\text{Cl}-\text{Na})/\text{Mg}$, în acest caz arată un grad ridicat de transformare chimică și metamorfozare, adică $\text{Na}/\text{Cl} < 1$ și $(\text{Cl}-\text{Na})/\text{Mg} > 1$, în limite variabile, în funcție de gradul de închidere hidrogeologică.



Astfel în sonda 34 Iapa, coeficienții care indică gradul de metamorfozare de tipul de apă au următoarele valori : $\text{Na}/\text{Cl} = 0,67$, $\text{Ca}/\text{Mg} = 3,64$ iar $(\text{Cl-Na})/\text{Mg} = 4,57$. În sonda 36 Iapa aceiași coeficienți au valoările 0,73, 4,14 și respectiv 5,13. În sonda 7 Piatra Neamț : $\text{Na}/\text{Cl} = 0,70$, $\text{Ca}/\text{Mg} = 3,17$ și $(\text{Cl-Na})/\text{Mg} = 4,12$.

Trebuie menționat faptul că procesele de transformare chimică a apelor s-au manifestat constant pe întreaga suprafață, ducând la un grad de metamorfozare ridicat.

Pentru toate probele analizate în cadrul regiunii de studiu din punct de vedere al conținutului hidrochimic, ionii de Cl și Na predomina în apele din Oligocen și se găsesc în concentrații de 35-48%. Clorul, în apele de zăcămînt, se află într-o cantitate mai mare față de sodiu, fapt demonstrat de analizele de apă din sonde, cu excepția sondelor 19 și 26 Tazlău, unde aceste elemente sunt în echilibru, apele aparținînd tipului MgCl_2 .

Sulfatii din apele oligocene se găsesc în cantități reduse nedepășind un procent.

Bicarbonații se găsesc de obicei în cantitățile cele mai reduse.

Conținutul în Ca crește în raport direct cu creșterea mineralizației, fiind în cantități mai mari în apele puternic mineralizate.

Conținutul în Mg este mai mic decît conținutul în Ca, fapt de altfel demonstrat de frecvența mare a apelor cloro-calcice.

În concluzie în depozitele oligocene din regiunea de studiu sunt răspîndite, în special, ape intens mineralizate, metamorfozate, de tip hiperclorurat și cloro-calcic, al căror grad de concentrare crește în special cu adîncimea.

Din regiunea de studiu au mai fost analizate și interpretate două probe din Cretacic (sondele 10 Piatra Neamț și 5001 Bodești) și două din Miocenul nedivizat (sondele 32 Iapa și 19 Tazlău).

Proba de apă de la sonda 10 Piatra Neamț, din Cretacic, indică o mineralizație de 21 g/l, de tip CaCl_2 , cu valori ai coeficienților hidrochimici $\text{Na}/\text{Cl} = 0,93$ și $(\text{Cl-Na})/\text{Mg} = 1,89$.

Proba de apă recoltată din sonda 5001 Bodești prezintă o mineralizație de 120 g/l și coeficienții hidrochimici $\text{Na}/\text{Cl} = 0,75$ și $(\text{Cl-Na})/\text{Mg} = 4,32$, de tip CaCl_2 .

După valorile coeficienților hidrochimici, zona din care s-au colectat probele de apă prezintă un grad mare de închidere hidrogeologică, în



care mineralizația apelor s-a definitivat într-un mediu cu o dinamică lentă a apelor subterane.

Probele de apă din Miocen au mineralizații de 41 g/l în sonda 32 32 Iapa și de 266 g/l în sonda 19 Tazlău.

Prima probă de apă aparține tipului de apă NaHCO_3 , unde indicele de transformare chimică a apelor NaCl are o valoare de peste o unitate, egală cu 1,90, ceea de a doua probă aparținând tipului CaCl_2 , cu valoarea raportului Na/Cl mai mic de o unitate, fiind egal cu 0,84.

Pe baza acestor probe nu se pot trage concluzii asupra gradului de închidere hidrogeologică, probele analizate indicând tipuri diferite de apă, cea cu HCO_3 scoșind în evidență, prin caracterul hidrocarbonatic, o legătură cu apele de suprafață, iar cealaltă probă o zonă închisă hidrogeologic (prezența apei de tip CaCl_2).

Față de cele prezentate se desprinde faptul că închiderea hidrogeologică coroborată cu datele geologice dă o certitudine mai mare asupra posibilităților de existență a unor substanțe minerale fluide într-o anumită regiune studiată.

În unele țări ca U.R.S.S. și S.U.A. metoda închiderii hidrogeologice este folosită curent în aprecierea posibilităților de existență a hidrocarburilor.

BIBLIOGRAFIE

- B**andrabur T., Opran C., Mocanu V., Mocanu Maria (1964) Cercetări hidrogeologice în vederea stabilirii prezenței sărurilor de potasiu în regiunea Bălțătești-Nechitu. *An. Com. Geol.* XXXIV/2, București.
- D**icea O. (1966) Contribution à l'étude de la tectonique de profondeur de la zone du flysch externe et de la zone néogène du nord des Carpates Orientales. *Rev. Roum. géol., géoph. et géogr. Seria géophysique* 2, 10, București.
- I**gnatovici N.G. (1945) Condițiile hidrogeologice de formare și conservare a zăcământului de petrol. D.A.N. — S.S.S.R. 46, 5.
- M**irăuță O. (1962) Stilul tectonic al fișului marginal și Miocenului subcarpatic din regiunea Piatra Neamț. *D.S. Com. Geol.* XLVIII, București.
- M**razek L., Popescu-Voitești I.P. (1912) Contributions à la connaissance des nappes du Flysch. *An. Inst. Geol. Rom.* III, București.
- O**lteanu F.I. (1958) Depresiunea subcarpatică între Ozana și Buzău. *An. Com. Geol.* XXXI, București.
- O**ncescu N., Grigoraș N. (1957) Zona din fața Carpaților în lumina rezultatelor forajelor de explorare sovietice și române. *Revista Natura* IX/6, București.
- S**cepak M.V. (1964) Închiderea hidrogeologică a structurilor din partea centrală a zonei interne a depresiunii Precarpatică în legătură cu perspectivele lor de petrol. *Gheologia nefti i gaza*. 9. (*Noutăți în geologie și geofizică*). București.

FERMETURE HYDROGÉOLOGIQUE DES STRUCTURES DE L'UNITÉ EXTERNE DU FLYSCH ET DE L'UNITÉ PÉRICARPATIQUE DE LA ZONE DE PIATRA NEAMȚ – BORLEȘTI – TAZLĂU

(Résumé)

La région investiguée est située dans la zone subcarpatique de la Moldavie centrale. On y trouve des dépôts de flysch oligocène et de molasse miocène qui renferment des roches mères de pétrole, des roches magasin et des roches protectrices de pétrole.

Dans cette région la structure, représentée par des anticlinaux, plis-faillés, plis-écailles et nappes de charriage.

La fermeture hydrogéologique se refere a caractéristiques hydrogéologique des formations géologiques.

La fermeture hydrogéologique est établie par la présence des eaux souterraines métamorphisées (suivant l'indice $\text{Na}/\text{Cl} < 0,85$) dont quelques unes abondamment minéralisées (130–300 gr/l).

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Carte litho-stratigraphique du Miocène de la région de Gircina-Borlești-Negrițești.

Stratigraphie et tectonique : 1, Quaternaire ; 2, Sarmatiens ; 3, Tortoniens ; 4, Helvétien ; 5, Aquitanien + Burdigalien ; 6, Oligocène ; 7, limite de formation ; 8, limite de dépôts quaternaires ; 9, anticlinal normal ; 10, anticlinal déversé ; 11, synclinal normal ; 12, synclinal déversé ; 13, faille ; 14, ligne de chevauchement. Lithologie : 15, graviers et sables ; 16, poussières sableuses argileuses ; 17, sables faiblement poussiéreux ; 18, argile sableuse ; 19, éboulis ; 20, calcaires ; 21, marnes ; 22, schistes dysodiliques ; 23, ménilites ; 24, grès ; 25, conglomérats ; 26, gypses ; 27, tufs. Morphologie : 28, limite des collines ou de la plaine ; 29, limite de la terrasse t_1 ; 30, limite de la terrasse t_2 ; 31, limite de la terrasse t_3 ; 32, limite de la terrasse t_4 ; 33, limite de la terrasse t_5 ; 34, limite de la terrasse t_6 ; 35, limite de la terrasse t_7 ; 36, limite de la plaine alluviale ; 37, glissements de terrains ; 38, cône de déjection ; 39, forage visant des hydrocarbures ; 40, forage visant des sels de potassium ; 41, NaCl source.

Planche II

Carte avec les zones de fermeture hydrogéologique dans l'Oligocène.

1, zones dont les minéralisations sont comprises entre 130-200 g/l ; 2, zones dont les minéralisations sont comprises entre 200–230 g/l ; 3, zones dont les minéralisations sont comprises entre 230–270 g/l ; 4, zones dont les minéralisations sont supérieures à 270 g/l ; 5, zones dont la valeur du rapport Na/Cl est supérieure à 0,85 ; 6, zones dont la valeur du rapport Na/Cl varie de 0,75 à 0,85 ; 7, zones dont la valeur du rapport Na/Cl varie de 0,65 à 0,75 ;



8, zones dont la valeur du rapport Na/Cl est inférieure à 0,65 ; 9, lignes dont la valeur du rapport Na/Cl est égale ; 10, lignes d'égale minéralisation ; 11, axe d'anticlinal ; 12, axe de synclinal ; 13, axe d'anticlinal déversé ; 14, chavauchement ; 15, faille ; 16, forage : 12-numéro du forage ; 265-minéralisation totale en g/l ; 0,97-degré de métamorphisme.

Planche III

Coupes géologiques :

1, Sarmatiens (Volhyenien) ; 2, Tortonien ; 3, Helvétien ; 4, Aquitanien + Burdigalien ; 5, Oligocène ; 6, Éocène (Priabonien) ; 7, Éocène (Yprésien-Lutétien) ; 8, anticlinal normal ; 9, synclinal normal ; 10, anticlinal déversé ; 11, synclinal déversé ; 12, faille ; 13, ligne de chevauchement.





Institutul Geologic al României

C. OPRAN
HARTA LITO-STRATIGRAFICĂ A MIOCENULUI
ÎN REGIUNEA
GÎRCINA-BORLEŞTI-NEGRIEŞTI

0 500 1000 1500 2000

PIATRA NEAMT

IV

III

IV

III

II

I

LEGENDA

STRATIGRAFIE ŞI TECTONICĂ

- 1 Q Cuaternar
- 2 Sm Sarmatian
- 3 to Tortonian
- 4 he Helvetician
- 5 aq+bg Acvitian+Burdigalian
- 6 Pg3 Oligocen
- 7 Limită formație
- 8 Limită depozite cuaternare
- 9 — Anticlinal normal
- 10 — Anticlinal răsturnat
- 11 — Sindinal normal
- 12 — Sindinal răsturnat
- 13 — Fâlfie
- 14 — Linie de încărcare

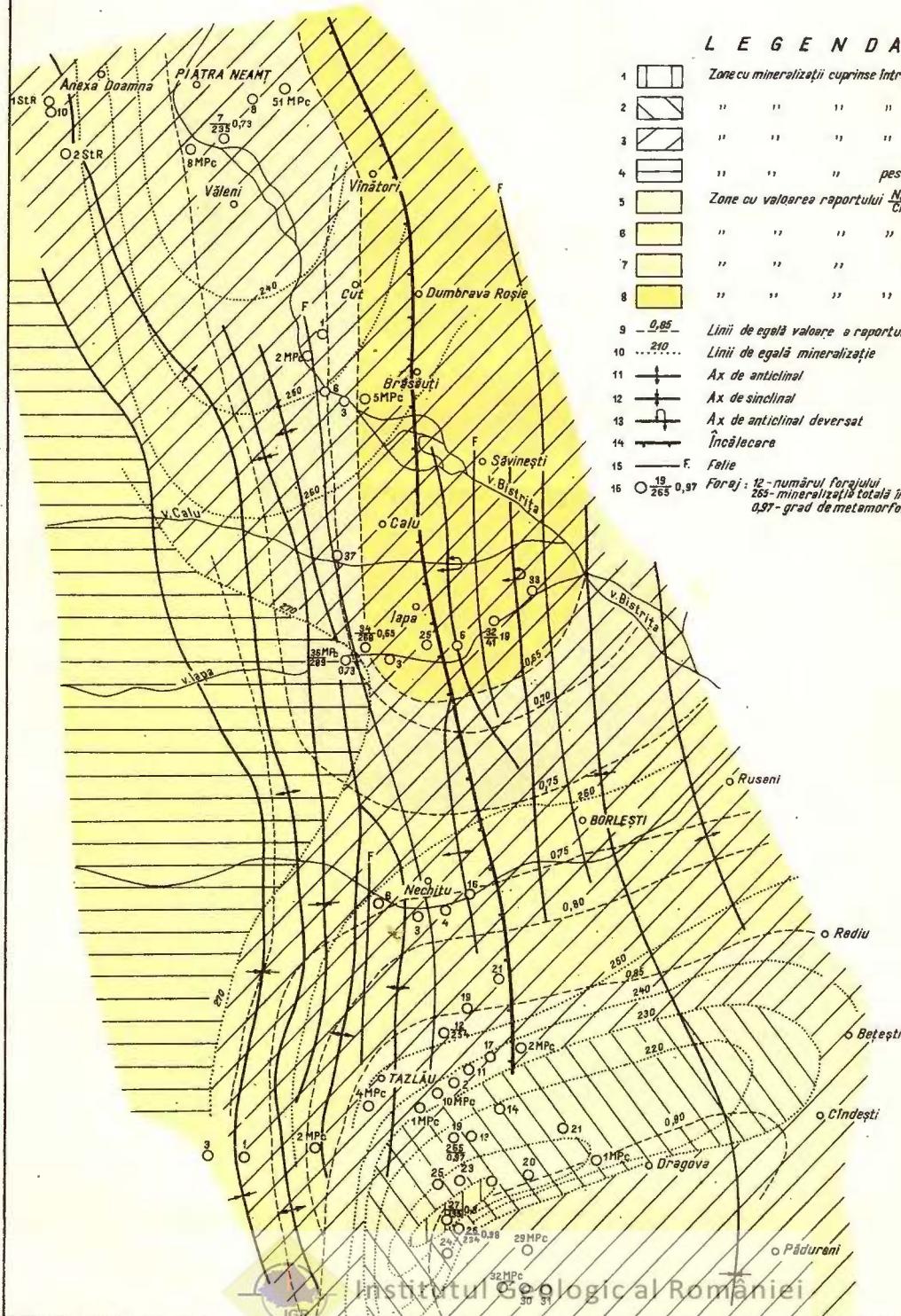
LITOLOGIE

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 15 Pietriguri și nisipuri | 28 Limită colinelor sau cimpului |
| 16 Prefuri nisipoase argiloase (dep. proluviale) | 29 Limită terasei T ₁ |
| 17 Nisipuri slab prăfoiose | 30 Limită terasei T ₂ |
| 18 Argile nisipoase (dep. deluviale) | 31 Limită terasei T ₃ |
| 19 Grohotiguri | 32 Limită terasei T ₄ |
| 20 Calcare | 33 Limită terasei T ₅ |
| 21 Marmă | 34 Limită terasei T ₆ |
| 22 Șisturi disolubile | 35 Limită terasei T ₇ |
| 23 Menilite | 36 Limită luncii |
| 24 Gresii | 37 UU Alunecări |
| 25 Conglomerate | 38 Con de dejecție |
| 26 Gipsuri | 39 ● Foraj pentru hidrocarburi |
| 27 Tufuri | 40 ○ Foraj pentru săruri potasice |
| | 41 ? Na CI Izvor |

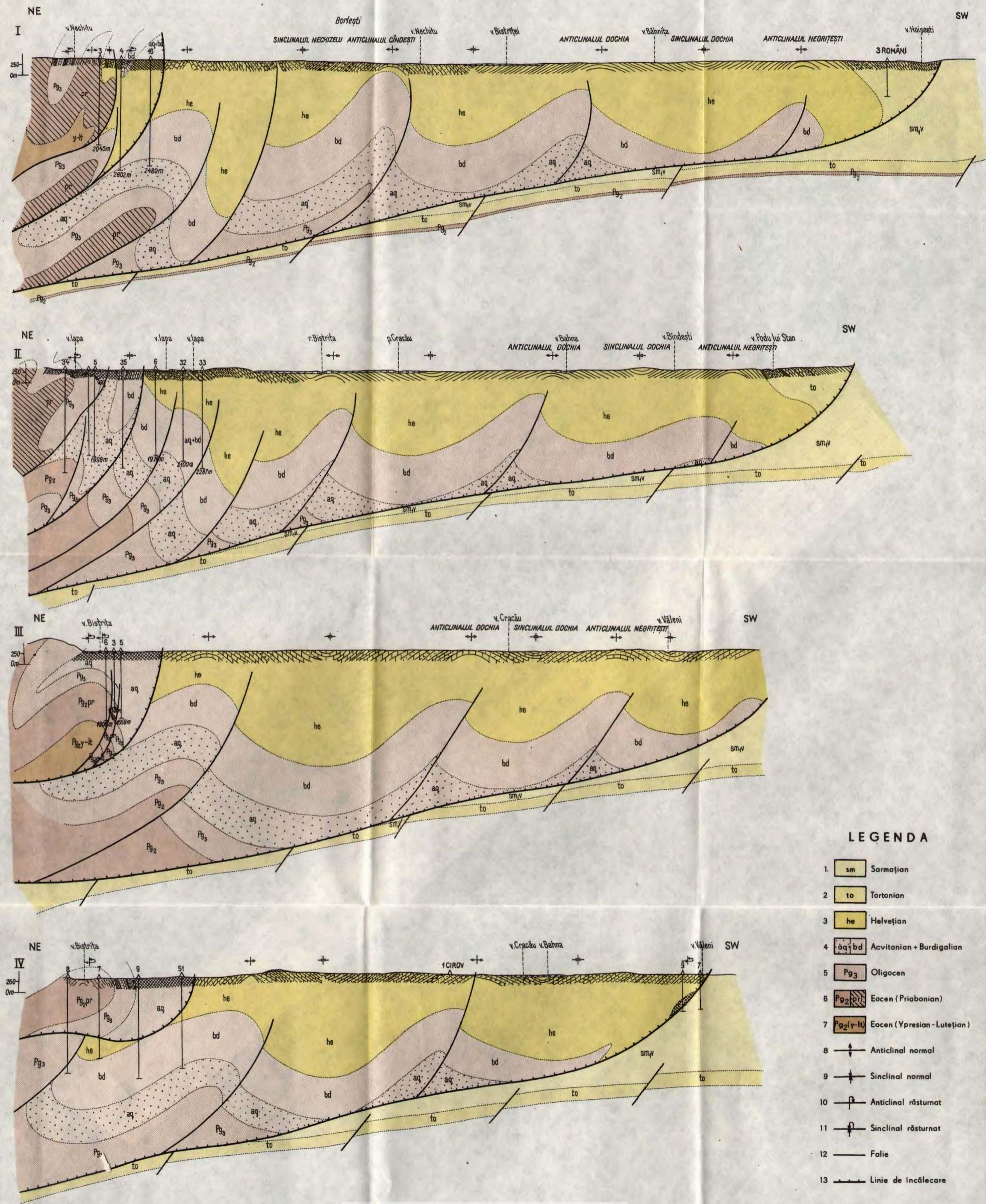
14 + + + + Linie de incărcare

HARTA CU ZONELE DE ÎNCHIDERE HIDROGEOLOGICĂ DIN OLIGOCEN

0 1 2 3 km.



SECȚIUNI GEOLOGICE ÎN REGIUNEA GÎRCINA - BORLEȘTI - NEGRÎTEȘTI



**CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA HIDROGEOLOGIEI
DEPOZITELOR PANNONIENE ȘI CUATERNARE
DIN BAZINUL IERULUI¹**

DE
PĂUN GIURGEA²

Abstract

Contributions to the Knowledge of Pannonian and Quaternary Deposits from the Ierul Basin. Data regarding the morphology and hydrogeology of the Ierul Basin, and some indications related to the geology of the region studied, are presented. From the hydrogeological point of view the main characteristics of the aquiferous strata, localized within the Pannonian and Quaternary deposits, are evidenced.

Cercetările întreprinse de noi în ultimii ani (1966-1968) în partea de vest a țării, au avut drept scop completarea datelor de ordin geologic și hidrogeologic privind depozitele pannoniene și cuaternare.

Lucrarea de față se ocupă de teritoriul situat între localitățile Săcueni și Carei, delimitat la vest de frontiera de stat cu R.P. Ungaria, la nord de paralela Ciumești-Marna Nouă, la est de meridianul Tiream-Săuca, iar la sud de versantul stâng al văii Ierului.

Istorie

Regiunea de care ne ocupăm nu a constituit pînă în prezent obiectul unor cercetări de detaliu. Lucrările existente se referă la întreaga cîmpie a Tisei, cu aprecieri generale asupra acestei regiuni.

Astfel, din punct de vedere morfologic, amintim lucrările lui Manciuilea (1938), Bogdan (1957) și Mihăilescu (1966).

¹ Susținută în ședința de comunicări a Institutului Geologic din 29 aprilie 1970.

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



Date geologice cu caracter general asupra acestei regiuni se cunosc din lucrările lui Hauer (1852), Paucă (1954, 1964), Smyth (1950) și Oprea, Contrea, (1956).

Pentru interpretarea structurii fundamentalui pretertiar, cît și pentru obținerea datelor necesare privind formațiunile mai vechi decât Cuaternarul, am utilizat rezultatele forajelor executate de Ministerul Petrolului și I.F.L.G.S. rapoarte geologice și geofizice aflate în arhiva M.M.P.G.

Datele hidrogeologice publicate pînă în prezent, se referă la condițiile generale privind geneza apelor termale și hipertermale din cîmpia de vest a țării, dintre care amintim lucrările lui Paucă (1957), Liteanu et al. (1965), Benedek (1967) și Vasilescu et al. (1969). De asemenea, am utilizat rezultatele lucrărilor hidrogeologice executate de către Serviciul hidrogeologie din cadrul Intreprinderii Geologice de Prospecții, precum și cea aflată în arhiva C.S.A.

Morfologia regiunii

Din punct de vedere morfologic această regiune face parte din cîmpia Tisei, constituind compartimentul estic al marii depresiuni pannonice.

Teritoriul de care ne ocupăm este situat în zona de contact morfologic dintre cîmpia Tisei și platforma Sălăjană, reprezentînd partea sudică a cîmpului Nirului.

În partea de nord a regiunii cercetată se dezvoltă un relief de dune, cu altitudini absolute pînă la 160 m, ocupînd teritorul cuprins între localitățile Voivozi-Curtuișeni și Sanislău, de-a lungul frontierei de stat cu R.P. Ungaria, aproximativ la nord de calea ferată Oradea-Carei.

Relieful dunar este rezultatul acțiunii vîntului cu direcția NNW-SSE, care a antrenat materialul nisipos al vechilor albii și conuri de dejecție pleistocene.

Dunele se prezintă sub diferite forme (linear, parabolic, neregulat, etc.), cu altitudini relative ce pot ajunge pînă la 10-15 m, iar în lungime uneori ating 2 km. Cele ce au o formă parabolică se dezvoltă în partea de sud a regiunii, iar cele cu o formă neregulată în partea de nord.

În general dunele sunt acoperite de o cuvertură vegetală, care le fixează, dar sunt și suprafețe fără vegetație, unde nisipurile sunt supuse acțiunii vîntului și devin mobile.



În partea de vest a localităților Ciumești, Sanislău, Resighea și Pișcolt, unde se presupune că ar fi fost o albie temporară a Tisei, în zonele depresionare dintre dune s-au instalat mlaștini și bălti.

Teritoriul cuprins între relieful dunar și cîmpia de divagare a văii Ierului, se prezintă ca o cîmpie înaltă, avînd o inclinare ușoară pe direcția NE-SW, dominînd cu 30-40 m cîmpurile joase din est și sud. La sud-vest de Carei, altitudinile absolute sunt în jurul a 160 m, în timp ce în vestul perimetrlui, la nord de Voivozi, cotele absolute nu depășesc 140 m.

În partea sudică a acestui teritoriu, de-a lungul versantului drept al văii Ierului, se dezvoltă două nivale de terasă, cu altitudini relative de 4-6 m și 10-15 m; acesta din urmă este cel mai bine reprezentat, putîndu-se urmări pe o lungime de cca 40 km, din dreptul localității Tiream și pînă la est de localitatea Șilindru. În dreptul localităților Andrid și Chereușa, terasa de 10-15 m atinge o lățime de cca 6 km. De menționat că, altitudinea relativă a terasei se mărește treptat, către contactul cu zona colinară, datorită depozitelor deluvial-proluviale care maschează acest contact, cît și a nisipului eolian. Același nivel de terasă este prezent și pe partea stîngă a văii Ierului, putîndu-se urmări între localitățile Săuca și Pir.

Nivelul de terasă cu altitudinea relativă de 4-6 m are o dezvoltare mai restrînsă decît nivelul de 10-15 m. Pe partea stîngă a văii Ierului acest nivel de terasă este cel mai bine dezvoltat și poate fi urmărit din dreptul localității Hotoan și pînă la nord de localitatea Chereușa. În dreptul localității Hotoan, lățimea terasei de 4-6 m depășește 5 km. Pe partea dreaptă a văii Ierului, acest nivel de terasă se prezintă sub formă de petice. Localitățile Andrid, Galoșpetreu, Tarcea și Cheșereu, în bună parte, sunt așezate pe această terasă.

De menționat că Benedek (1967) atribuie o dezvoltare mult mai mare nivelului de terasă de 4-6 m, considerîndu-l ca o fîsie continuă între localitățile Andrid și Ciocaia.

La extremitatea sudică a perimetrlui cercetat între cîmpia înaltă a Careiului și platforma Sălăjană, se dezvoltă o zonă largă de divagare, pe direcția NE-SW, a cărei lățime poate atinge 8 km. Această cîmpie de divagare, prezintă altitudinile absolute cele mai scăzute din regiune, întîlnind în dreptul localității Tiream altitudini de cca 115 m, iar în împrejurimile localității Săcueni altitudini de cca 105 m.



Datorită pantei foarte mici (cca 0,25 m/km), apele superficiale circulă extrem de lent și culoarul Ierului este presărat de bălți, mlaștini și meandre părăsite; locurile ceva mai înalte apar ca niște insule.

Rețeaua hidrografică, care constituie principalul factor morfogenetic al acestei regiuni, a suferit, în decursul timpului continue schimbări. Cursurile de apă au un pronunțat caracter de stepă, cu creșteri și scăderi rapide ale nivelului apelor. Principalul curs de apă al regiunii cercetate este Ierul, care are o direcție de curgere NE-SW și își adună apele din cîmpia de la nord-est de Tășnad. Actualul culoar al Ierului nu a putut fi creat de neînsemnatul fir de apă ce se scurge în prezent pe el, ci trebuie să fie opera unui curs de apă mult mai mare. Unii cercetători (Bogdan, 1957; Benedek, 1967, etc.) consideră acest culoar un rezultat al activității Tisei, Someșului sau Crasnei. Sümeghy (1950) presupune că actualul culoar al Ierului constituia singura albie de scurgere a tuturor rîurilor din sectorul nord-estic al cîmpiei pannonică.

În anii cu precipitații mai bogate, apele Ierului, în mod temporar, umplu vechile meandre, uneori producind chiar inundații, care pot cuprinde toată zona joasă a culoarului. În perioada secetoasă, Ierul seacă aproape complet, reducindu-se la mici bălți sau regiuni mlaștinoase. În ultimii ani s-au efectuat numeroase lucrări de corectare a albiilor, îndiguirea malurilor și construirea unor sisteme de canale, pentru a diminua caracterul divagant al pîrîului Ier.

Rețeaua hidrografică este completată de o serie de pîraie de mai mică importanță, ce au un regim torențial.

Ierul primește foarte puțină apă de la văile afluențe. Aportul acestor afluenți este mai substanțial în perioada topirii zăpezilor și în timpul ploilor torențiale.

GEOLOGIA REGIUNII

La alcătuirea geologică a teritoriului cercetat iau parte formațiuni mezozoice, terțiare și cuaternare, ce repauzează peste un fundament cristalin. Dintre acestea, în zona studiată, nu aflorează decât depozitele cuaternare, celelalte formațiuni fiind cunoscute numai din foraje. Formațiunile mai vechi decât Cuaternarul vor fi prezentate succint utilizând date din lucrările lui Ichim et al. (1967) și Teodorescu et al. (1968)³.

³ V. Teodorescu, A. Solomon, A. Mihai, D. Istoescu, Gh. Ionescu, S. Surdulescu, C. Mărgăritescu, B. Stanchievici, M. Cristea. Lucrări geologice și geofizice din depresiunea pannonică. 1968. Arh. M.M.P.G. București.



Cristalinul

Fundamentul regiunii a fost întâlnit în mai multe foraje și este constituit, în general, din micașisturi cuarțitice cu biotit și paragnaise micacee.

Sedimentarul

Depozitele sedimentare, de pe teritoriul românesc al depresiunii pannonice, nu prezintă aceeași succesiune stratigrafică pretutindeni. În sectorul nordic, dezvoltat la nord de Oradea, peste fundament repauzează depozite în facies de fliș (Cretacic și Paleogen), peste care se aştern transgresiv depozitele Miocenului și Pannonianului.

Cretacic. Aceste depozite au fost întâlnite în forajul de la Carei, la adîncimea de 2755 m, și sunt constituite dintr-o alternanță de argilite negre cu oglinzi de fricijune, gresii și conglomerate cu elemente de sisuri cristaline.

Paleogen. Depozitele paleogene sunt constituite dintr-o alternanță de argilite negricioase cu intercalări de conglomerate poligene și gresii cu hieroglife.

Neogenul. O dată cu începutul Miocenului, condițiile de sedimentare devin uniforme în întreg bazinul pannonic. După depunerea Miocenului inferior și a Tortonianului, a urmat o perioadă de exondare, după care apele mării au invadat întreaga depresiune.

Burdigalian-Helvetician. Depozitele Miocenului inferior au fost întâlnite în forajele de la Carei, Pișcolt și Ciocaia, și sunt constituite din conglomerate, marne grezoase și gresii.

Tortonian. Depozitele atribuite Tortonianului, ce se dispun discordant peste formațiuni mai vechi, sunt constituite din tufuri, argile, marne, gresii și aglomerate vulcanice. În zonele mai ridicate ale fundamentului, depozitele tortoniene lipsesc.

Sarmațian. Dintre formațiunile miocene, depozitele sarmațiene au cea mai mare răspândire, fiind interceptate de aproape toate forajele



executate în depresiunea pannonică. Aceste depozite prezintă importante variații de facies, pe laterală și verticală. În forajele de la Carei, Ianculești, Pișcolt și Otomani, Sarmațianul este constituit din marne, gresii, marne nisipoase și aglomerate vulcanice, cu intercalații de marnocalcare și filme de nisipuri.

Pannonian. Depozitele pannoniene se caracterizează printr-o monotonie litologică pronunțată, datorită predominării argilelor, marnelor și a nisipurilor fine. De asemenea, aceste depozite au un conținut paleontologic sărac, ceea ce face foarte dificilă orizontarea lor.

Forajele executate în perimetru cercetat, la Carei, Ianculești Pișcolt și Otomani, au interceptat Pannonianul stînd transgresiv peste diferiți termeni mai vechi. Grosimea depozitelor pannoniene este foarte variată, de la cîteva sute de metri în regiunea horsturilor, pînă la grosimi ce pot atinge 1800 m în regiunea grabenelor.

Din punct de vedere litologic, Pannonianul se poate separa în două orizonturi : unul inferior, predominant marnos, și altul superior, în general nisipos. Depozitele pannoniene întlnite în foraje, sunt reprezentate prin marne, marne nisipoase, de culoare cenușie sau cenușiu-vînată, argile ,cu intercalații de nisipuri fine sau grosiere. În partea superioară a depozitelor pannoniene, caracterizate printr-o alternanță de nisipuri, marne și argile nisipoase, uneori chiar pietrișuri mărunte, se întlnesc, în mod frecvent, strate de lignit. Un foraj de mică adâncime executate în împrejurimile localității Curtuișeni, a interceptat, între 64 și 75 m adâncime, nisipuri fine și medii, de culoare cenușiu-verzuie, cu urme de cărbune și lamelibranhiate.

Cuaternarul. Depozitele cuaternare au o mare extindere, acoperind întreaga suprafață a perimetrului cercetat.

Forajele executate în cîmpia de vest a țării au înregistrat în general valori variabile, privind grosimea cuverturii cuaternare, datorită reliefului ondulat al Pannonianului peste care repauzează.

În legătură cu limita Cuaternar-Pannonian există foarte puține date, ceea ce face ca trasarea acestei limite să fie destul de dificilă. Analizele micropaleontologice executate în laboratorul I.G.P.-ului, asupra probelor recoltate din forajele de la Andrid și Chereușa, indică limita Cuaternar-Pannonian la cca 45-50 m adâncime de la sol.

Forajul hidrogeologic de la est de Curtuișeni a întlnit la cca 60 m adâncime, nisipuri fine și medii cu urme de cărbune și fragment de



lamelibranhiate, fiind un indiciu că aceste depozite aparțin părții superioare a Pannonianului. Desigur că aceste date nu sunt suficiente pentru a trasa limita inferioară a Cuaternarului pe întreg cuprinsul regiunii cercetate, dar pentru partea de sud-vest a perimetrlui (unde se cunosc rezultatele micropaleontologice menționate), considerăm ca posibilă plasarea acestei limite în jurul a 50 m adâncime de la sol. De asemenea, pe considerente litologice, suntem de părere că în partea de nord-est a perimetrlui, limita inferioară a Cuaternarului se poate plasa la cca 100 m adâncime de la sol.

Pe direcția NE-SW, sens în care scade grosimea depozitelor cuaternare, formațiunile cuaternare devin din ce în ce mai fine, iar pieștruri și bolovănișurile sunt tot mai rare, uneori lipsind.

Date importante, privind depozitele cuaternare, sunt furnizate de documentația hidrogeologică intocmită de I t t u⁴ (1967), cu ocazia cercetărilor prin foraje întreprinse în această regiune. Cu ajutorul acestora s-a putut face o descriere litologică a tuturor termenilor Cuaternarului, punându-se, astfel, în evidență întreaga succesiune, care include Pleistocenul inferior și mediu (identificat numai în foraje), Pleistocenul superior și Holocenul.

Toate forajele au întâlnit la suprafață un sol argilos, nisipos, de culoare cenușie, cu resturi de plante. Acest sol are grosimi diferite, care variază între 0,60 și 2 m, în funcție de forma de relief pe care a fost amplasat forajul. În continuare, sub pătura subțire de sol, forajele amplasate în zona de divagare a Ierului (la Tarcea, Andrid, Sălacea și Ohorechiu), au străbătut o alternanță de nisipuri și argile. Nisipurile, cu grosimi cuprinse între 3 și 16 m, sunt fine pînă la medii, de culoare cenușiu-gălbui, uneori micacee. Argila este nisipoasă, de culoare gălbui sau cenușie, cu concrețiuni calcaroase și feruginoase, și se prezintă sub formă lenticulară, ceea ce face să nu fie interceptată de toate forajele. După ce au traversat această alternanță de nisipuri și argile, forajele au intrat într-un complex argilos, de culoare vînat-cenușie sau gălbui-roșcată, cu frecvente concrețiuni feruginoase și calcaroase, ale căror diametre variază între 2 și 4 mm. În general, argila este omogenă, dar în adâncime se observă, uneori, o trecere gradată spre o argilă nisipoasă și chiar la nisipuri argiloase.

În ce privește grosimea complexului argilos, forajele hidrogeologice au înregistrat valori cuprinse între 80 m (la Andrid) și 117 m (la Tar-

⁴ Dorin Ittu. Prospecții hidrogeologice prin foraje în regiunea Crișana, nord (raioanele Marghita și Șimleu), 1967. Arh. M.M.P.G. București.

cea). Totuși, grosimea acestui complex este mai mare, deoarece nici un foraj nu a atins baza lui.

Datele de suprafață, rezultate din studiul aflorimentelor din regiune, ne-au permis obținerea unor concluzii pe care le vom analiza în continuare. Aceste aflorimente ne dău posibilitatea de a studia depozitele Pleistocenului superior și Holocenului.

Pleistocen superior. Părții superioare a Pleistocenului și raportăm depozitele loessoide, argila roșcată și depozitele teraselor 10-15 m și 4-6 m.

Depozitele loessoide se dezvoltă în sud-vestul regiunii cercetate, pe partea dreaptă a văii Ierului, la vest de localitatea Ciocaia, precum și în zona cîmpiei înalte a Careiului. Aceste depozite sunt reprezentate mai ales prin prafuri nisipoase argiloase, de culoare gălbui sau gălbui slab roșcate, macroporice, sfărîmicioase, cu concrețiuni calcaroase. Grosimea depozitelor loessoide, întîlnită în aflorimente, este de cca 4 m.

Argila roșcată reprezintă un orizont caracteristic în cîmpia de vest a țării. Acest depozit este constituit dintr-un material argilos nisipos, cu numeroase concrețiuni fero-manganoase. Grosimea argilei roșcate, întîlnită în aflorimentele văii Ierului, este de cca 3-4 m.

De menționat că, H a l a v a t s (1911) și S ü m e g h y (1950), în regiuni apropiate, au găsit în argila roșcată resturi de *Mammuthus primigenius* Blum b. și *Equus caballus* Linné, pe baza cărora atribuie acest depozit Pleistocenului superior (qp₃).

Depozitele aluvionare ale teraselor de 10-15 m și 4-6 m sunt constituite din nisipuri cu rare pietrișuri, cu grosimi ce variază între 2 și 5 m; la compoziția lor petrografică participă cuarțitele, cărora li se adaugă micașturi, gresii, calcare, gnaise și roci eruptive.

În depozitele terasei de 10-15 m, în zona localității Galoșpetreu, s-au găsit resturi de *Mammuthus primigenius* Blum b. *Rhinoceros* sp., *Megaceros giganteum* Blum b. și *Equus caballus fossilis* Linné (colecția muzeului din Oradea). Aceste resturi de mamifere fosile pledează pentru raportarea depozitelor terasei de 10-15 m și 4-6 m părții superioare a Pleistocenului superior (qp₃).

Holocen. Ultimei diviziuni a Cuaternarului atribuim depozitele aluvionare ale luncilor, nisipurilor dunelor și depozitele de mlaștină.



Nisipurile dunelor se prezintă sub formă de orizonturi cimentate și slab cimentate, care alternează, fiind asemănătoare cu cele din regiunea Nir. Orizonturile cimentate, de culoare brun-roșcată, s-au format prin precipitarea sesquioxizilor de fier. Aceste orizonturi nisipoase feruginoase nu au o repartiție uniformă și diferă în ce privește grosimea, adâncimea și numărul lor. Cele mai frecvente sunt orizonturile feruginoase cu grosimi de câțiva milimetri, dar nu de puține ori se întâlnesc și orizonturi cu grosimi de 15-25 cm. În cariera de nisip din Carei, Beneck (1969) a observat un orizont nisipos feruginos cimentat cu o grosime de 90 cm. Aszadurov, Gâtă (1966) își exprimă părerea că benzile feruginoase din nisipurile dezvoltate în zona Valea lui Mihai, au o origine pedogenetică. Sümeghi (1950) presupune că aceste intercalații argilo-feruginoase, ar putea marca o schimbare a climei.

În general, nisipurile dunelor sunt fine, silicioase și de culoare gălbui slab ruginie, datorită peliculei de oxizi hidrați de fier, care învelește granulele de nisip. La microscop granulele de nisip apar puțin rotunjite, ceea ce dovedește că sursa acestor nisipuri nu este prea îndepărtată (Bulgărenu, Ionescu, 1970).

Nisipurile de dune le atribuim Holocenului (qh), deoarece stau peste depozitele loessoide care au o vîrstă pleistocen-superioară (qp₃).

Depozitele de mlaștină au o mare dezvoltare în zona de divagare a văii Ierului și sunt reprezentate prin mîluri nisipoase, de culoare cenușiu-negricioasă. De asemenea, depozite de mlaștină se mai întâlnesc în zona Ciumești-Sanislău-Scărișoara Nouă. Depozitele de mlaștină le repartizăm părții superioare a Holocenului (qh₂). Grosimea depozitelor holocene variază, în general, între 5 și 10 m, fiind mult mai redusă decât a celor pleistocene.

Spre vest, pătrunzînd în cîmpia Tisei propriu-zisă, din datele de foraj se constată o îngroșare accentuată a depozitelor holocene, ca o consecință a activității mișcărilor neotectonice în Holocen.

Considerații tectonice

În legătură cu originea depresiunii pannonice, toți cercetătorii sunt de acord că a luat naștere tectonic. Această depresiune, s-a format în urma mai multor faze de mișcări tectonice, schițate o dată cu formarea masivului alpino-carpatic.



Cercetările geofizice și forajele de adâncime executate în ultimul timp au furnizat date importante, privind structura formațiunilor din cuprinsul cîmpiei de vest a țării (Teodorescu et al., 1968)⁵.

Potrivit acestor cercetători, structura cuverturii sedimentare post-turoniene este caracterizată prin prezența a numeroase blocuri, dintre care unele sunt ridicate (horsturi), iar altele sunt scufundate (grabene). În zona horsturilor, depozitele neogene, nu prea groase, acoperă formațiunile Mezozoicului inferior sau chiar mai vechi, în timp ce în zona grabenelor, depozitele senonian-neozoice au o grosime ce depășește 2000 m.

În fazele laramică, pirineică și savică, au loc noi compartimentări ale fundamentului, luînd naștere fracturile Marghita-Carei și Satu Mare-Preluca, în care timp sunt cutate și formațiunile de vîrstă senonian-paleogenă.

La începutul Miocenului se produce scufundarea întregii zone a şanțului Giriș-Satu Mare, scufundare care se accentuează în Tortonian. Sfîrșitul Tortonianului marchează o ușoară regresiune, urmată de o îndulcire a apelor. O dată cu începutul Sarmatianului, se înregistrează o puternică transgresiune, în timp ce sfîrșitul acestuia marchează o mișcare de ridicare.

În prima parte a Pannonianului are loc o îndulcire accentuată a apelor, urmată de o puternică transgresiune; în acest timp se produce colmatarea treptată a depresiunii pannonice, care se continuă pînă la sfîrșitul Pannonianului și începutul Cuaternarului.

În continuare, depresiunea a fost afectată de mișcări neotectonice negative, care au fost active în tot timpul Pleistocenului și Holocenului. Creșterea accentuată a grosimii depozitelor pleistocene și a celor holocene, în special o dată cu pătrunderea în zona cîmpiei Tisei propriu-zise, constituie un argument în favoarea acestor afirmații.

HIDROGEOLOGIA REGIUNII

Depozitele părții superioare a cuverturii sedimentare au în alcătuirea lor litologică sedimente psamitice, care permit acumularea unor însemnante cantități de ape subterane.

Cercetările hidrogeologice de suprafață, precum și forajele executate în regiunea cercetată, au pus în evidență existența mai multor strate acvifere de adâncime și freatică. Stratele acvifere de adâncime sunt locali-

⁵ Op. cit., pct. 3.



zate în orizonturile permeabile ale depozitelor sarmatiene și pannoniene, și în depozitele Pleistocenului inferior. Stratele acvifere freatice sunt localizate în depozitele pleistocene și holocene.

1. Stratele acvifere de adâncime. Aceste strate acvifere au fost puse în evidență de forajele hidrogeologice, executate de Intreprinderea Geologică de Prospecții (I t t u, 1967)⁶, și C.S.A., cît și de alte lucrări mai vechi, executate de diferite unități, pentru alimentarea cu apă a comunelor.

a) *Acumulările de ape de adâncime din depozitele sarmatiene.* În orizonturile psamitice, care iau parte la alcătuirea litologică a depozitelor sarmatiene, s-au constatat acumulări de apă. Cu ocazia execuției unor foraje la Satu Mare și Carei, au fost identificate ape termale, la adâncimi mai mari de 1000 m, cu o temperatură de 45°-56° și o capacitate de debitare de 120-180 l/minut (L i t e a n u et al., 1965). Apele provenite din forajul de la Carei indică o salinitate ridicată, avînd 17,5 g NaCl/litru.

b) *Stratele acvifere de adâncime din depozitele pannoniene.* În alcătuirea litologică a depozitelor pannoniene intră și sedimente psamitice, care permit acumularea apei, constituind importante surse de ape subterane.

În zona localității Săcueni au fost puse în evidență mai multe orizonturi acvifere, constituite din nisipuri fine, argiloase sau marnoase, uneori cu pietrișuri. În general, orizonturile permeabile au grosimi cuprinse între 6 și 10 m, iar apa are un caracter ascensional sau artezian. O serie de strate acvifere, localizate în aceste orizonturi permeabile, au fost puse în evidență la adâncimi cuprinse între 60 și 140 m. În prezent sunt exploataate mai multe strate acvifere, care au capacitatea de debitare cuprinsă între 15 l și 220 l/minut. La spitalul din aceeași localitate sunt captate cîteva orizonturi acvifere, interceptate între 140 și 510 m adâncime. Grosimea totală a orizonturilor captate este de 125 m. Nivelul hidrostatic s-a stabilit la 8 m adâncime de la sol, iar capacitatea de debitare obținută prin pompări experimentale este de cca 200 l/minut, pentru o denivelare de 3,5 m. De menționat că temperatura apei este destul de ridicată (24°), comparativ cu a celorlalte ape din regiune.

Pe partea stîngă a văii Ierului, în zona localității Otomani, a fost interceptat un strat acvifer la adâncimea de cca 300 m. Un alt strat

⁶ Op. cit., pct. 4.



acvifer s-a interceptat în localitatea Chereușa, între 102-103 m adâncime, cu o capacitate de debitare de 40 l/minut. Pe platforma Sălăjană, în orașul Tășnad, se exploatează un strat acvifer aflat la adâncimea de 220 m, a cărui apă se manifestă artezian și debitează 20 l/minut; o parte din locuitorii Tășnadului se alimentează cu apă potabilă de la acest puț.

În zona orașului Carei, mai multe foraje au străbătut o alternanță de nisipuri, argile și marne. Până la adâncimea de 400 m, au fost identificate 4 complexe acvifere: primul este localizat în depozite pleistocene, iar celelalte trei sunt localizate în depozite pannoniene (Pîrvu, 1962)⁷. În parcul „Libertății” din orașul Carei există un puț, care captează 3-4 strate acvifere până la adâncimea de 250 m, de unde se alimentează cu apă potabilă o parte din populația orașului.

În regiunea de care ne ocupăm, cele mai importante strate acvifere, din punct de vedere al capacității de debitare, sunt localizate în jurul adâncimii de 200 m. Majoritatea comunelor au puțuri arteziene, dar fără să existe o documentație privind executarea lor. Din informațiile culese de la localnici, rezultă că majoritatea acestor puțuri au adâncimi cuprinse între 100 și 300 m.

Tabelul 1 cuprinde caracteristicile hidrogeologice mai importante ale straterilor acvifere de adâncime din depozitele pannoniene, stabilite prin forajele executate pentru alimentarea cu apă a unor localități sau unități agricole socialiste.

Cit privește apa arteziană de la Vezendiu și Irina, trebuie să arătăm că cea de la Vezendiu are un conținut mai mare de fier și prezintă urme de hidrogen sulfurat. Cantitatea redusă de Fe și H₂S pe care o prezintă apa de la Irina, poate constitui un indiciu că nu provin din același strat acvifer. Totodată, acest lucru vine să confirme că aceste ape provin din depozitele pannoniene, deoarece conținutul în fier și hidrogen sulfurat, nu poate fi pus decât pe seama transformărilor chimice suferite de concrețiunile de pirită, ce se întâlnesc în depozitele pannoniene.

c) *Stratele acvifere de adâncime din depozitele Pleistocenului inferior.* Depozitele Pleistocenului inferior care acumulează apă sunt constituite din nisipuri, nisipuri argiloase și uneori pietrișuri. Aceste depozite permeabile au grosimi variabile, până la cca 10 m, și se prezintă, în general,

⁷ Maria Pîrvu. Cercetări hidrogeologice prin forajul 4015 – Carei. 1962. Arh. I.F.L.G.S., București.

sub formă lenticulară. Capacitatea de debitare a stratelor acvifere este diferită, fiind în funcție de alcătuirea granulometrică a orizonturilor în care sunt localizate.

Tabelul 2 cuprinde cîteva caracteristici hidrogeologice mai importante, ale stratelor acvifere de adâncime din depozitele Pleistocenului inferior, stabilite prin forajele executate în regiune.

TABELUL 1

Caracteristici hidrogeologice privind stratele acvifere de adâncime din depozitele pannoniene stabilite prin foraje

Nr. crt.	Localizarea forajului	Orizontul acvifer	Adâncimea orizontului acvifer		Adâncimea NH		Q l/minut	S m
			Acoperiș (m)	Culcuș (m)	Pauză (m)	Dinamic (m)		
1	Vezendiu	I	54,00	—	Artezian	—	40	—
2	Irina	I	60,00	—	”	—	150	—
3	Curtuișeni	I	64,30	71,30	26,60	—	—	—
4	Sălacea	I	86,00	88,00	Artezian	—	10	—
5	Dindești	II	102,00	103,00	”	—	15	—
6	Andrid	I	128,00	—	”	—	12	—
7	C.A.P Săcueni	I	230,00	—	”	—	15	—
		II	184,20	185,70	± 0,03	32,00	360	—
		III	188,30	190,30				
		IV	224,10	225,20				
		V	259,00	266,00				
		Complexul acvifer	286,30	287,30				
8	Zona Carei	II	198,00	215,00	18,80	—	240	2,63
		III	256,00	356,00	17,92	—	25	43,60
		IV	361,00	388,00	27,90	—	50	37,00

De menționat că, în ce privește capacitatea de debitare a stratelor acvifere, aceasta scade treptat, spre sud-vest, deoarece depozitele pleistocene devin mai fine în această direcție. Uneori capacitatea de debitare a stratelor acvifere este foarte redusă, cca 10 l/minut, cum ar fi la Resigheea și Andrid. De asemenea, în apropiere de grădina de zarzavat a Gostatului Chereușa, pe drumul care duce spre Sudurău, este un izvor cu un debit mic, dar permanent.

2. Strate acvifere freatiche. În perimetrul cercetat stratele acvifere freatiche sunt localizate în depozitele pleistocene ale cîmpului înalt, în depozitele aluvionare ale teraselor și luncilor, și în depozitele dunelor.



a) *Stratul acvifer freatic din depozitele pleistocene ale cîmpului înalt.* Depozitele pleistocene din teritoriul cuprins între zona dunelor și terase, permit acumularea apelor freatiche. Orizonturile permeabile care acumulează apă sunt constituite din nisipuri fine, nisipuri argiloase și prafuri nisipoase.

Apele freatiche puse în evidență, în urma cercetărilor hidrogeologice întreprinse în această zonă, au nivelul hidrostatic la adâncimi cuprinse

TABELUL 2

Caracteristici hidrogeologice privind stratele acvifere de adâncime din depozitele Pleistocenului inferior stabilite prin foraje

Nr. crt.	Localizarea forajului	Orizontul acvifer	Adâncimea orizontului acvifer		Adâncimea NH		Q l/minut	S m
			Acoperiș (m)	Culcuș (m)	Pauză (m)	Dinamic (m)		
1	G.A.S. Chereușa-Piru Nou	I	20,30	27,30	Artezian (+0,80)	10,60	180	—
2	S.M.T. Valea lui Mihai	I II	22,50 34,00	28,50 46,50	3,00	9,00	200	—
3	G.A.S. Tășnad	I II	25,50 31,50	30,00 39,00	3,80 6,80	—	200	3,00
4	C.A.P. Santău	I II III	42,70 47,00 53,90	44,42 49,00 55,15	3,50	17,50	155	6,70
5	Primăria orașului Carei	I II	99,00 107,70	106,50 109,30	20,50	24,80	400	—
6	Zona Carei	I (complex acifer)	88,00	154,00	19,60	—	145	5,80

între 2 și > 20 m. Pe harta hidrogeologică a regiunii cercetate, adâncimea nivelului hidrostatic este reprezentată prin hidroizobatele de 2, 5, 10 și 20 m. Cele mai mari adâncimi ale nivelului hidrostatic le întâlnim la sud-vest de Carei și vest de Săcueni. Cu totul accidental, în mici zone depresionare, nivelul hidrostatic este întâlnit la adâncimi mai mici de 2 m (est și sud de Ciumești, Curtuișeni).

Cu ocazia executării unor foraje pentru alimentarea cu apă, în zona localității Săcueni, nivelul hidrostatic a fost întâlnit la adâncimi foarte variate, între 2 și 5 m față de sol, în funcție de morfologia terenului.



Capacitatea de debitare a stratului acvifer, măsurată cu ocazia pompărilor experimentale din 1956, avea valori cuprinse între 16-40 l/minut, pentru denivelări de 2,18-4,08 m. În anul 1967, puțul care era exploatat debita cu cca 20 l/minut, pentru o denivelare de 4-5 m.

Precipitațiile atmosferice și eventualele infiltrări ascensionale, provenite din stratele acvifere de adâncime, constituie sursa de alimentare a stratului acvifer freatic din depozitele pleistocene ale cîmpului înalt.

b) *Stratul acvifer freatic din terase.* Acest strat acvifer este localizat în depozitele aluvionare ale teraselor de 10-15 m și 4-6 m de pe valea Ierului. Depozitele de terasă, alcătuite din nisipuri și pietrișuri, au o grosime de 2-4 m.

În depozitele teraselor de pe partea dreaptă a văii Ierului, nivelul hidrostatic al stratului acvifer se întilnește la adâncimi cuprinse între 2 și 10 m; pe partea stîngă a văii Ierului, adâncimea nivelului hidrostatic este cuprinsă între 2 și 15 m. În terasa de 4-6 m nivelul hidrostatic nu a fost întilnit la adâncimi mai mari de 5 m. Astfel, în amonte de Sudurău, un foraj geotehnic a întilnit nivelul hidrostatic la 3,50 m adâncime. Adâncimea diferită la care se întilnește nivelul hidrostatic se datorează grosimii variate a depozitelor loessoide, ce acoperă acumulările aluvionare. În zona văilor mai importante, adâncimea la care se află nivelul hidrostatic este în funcție de acțiunea de drenare a acestor văi, asupra stratului acvifer din terase. Pe harta hidrogeologică drenajul văilor reiese din alura hidroizohipselor.

Stratul acvifer freatic din terasa de 4-6 m a fost pus în evidență și printr-un izvor, în partea sudică a localității Andrid, care debitează cu cca 20 l/minut.

Sursa de alimentare a stratului acvifer freatic din terase o constituie precipitațiile atmosferice, apele ce provin din drenajul acumulărilor de apă din depozitele deluvial-proluviale și eventualele infiltrări ascensionale din stratele de adâncime.

c) *Stratul acvifer freatic din luncă.* Acest strat acvifer a fost pus în evidență de toate forajele executate pentru alimentarea cu apă, precum și de puțurile existente în această zonă.

Depozitele aluvionare ale luncilor sunt constituite din nisipuri fine și grozioare, uneori cu pietrișuri în masa lor.



În general, grosimea stratului acvifer, întâlnită în foraje, este de 5-8 m. Cu totul accidental, în forajul de la Tarcea, grosimea stratului acvifer atinge 14 m.

Patul stratului acvifer este constituit din argilă de culoare cenușie, cu concrețiuni calcaroase și feruginoase.

Nivelul hidrostatic al acestui strat acvifer a fost întâlnit, în foraje, la adâncimi ce variază între 0,60-4,20 m. Nivelul hidrostatic al stratului acvifer freatic din luncă, este direct influențat de fluctuațiile nivelului apelor superficiale, care este în strînsă legătură cu regimul precipitațiilor. În timpul ploilor abundente, nivelul hidrostatic se apropie de suprafața terenului, dind naștere la bălti în zonele depresionare.

Valorile de 2-5 m, ale nivelului hidrostatic, sunt întâlnite numai în locurile ceva mai ridicate, ce au aspectul unor mici insule presărate pe culoarul Ierului. Aceste suprafete mai ridicate nu sunt supuse inundării în perioadele de viituri.

În lunca pîrîului Cehalul, în continuarea văii Santăului, la vest de orașul Tășnad, stratul acvifer freatic este întâlnit de foraje la adâncimi cuprinse între 4,50-8,40 m. Litologia acestor strate se caracterizează prin predominarea nisipurilor fine, nisipurilor argiloase și mai rar a pietrișurilor. Nivelul hidrostatic a fost întâlnit la adâncimi cuprinse între 0,83 și 2,03 m, de unde reiese că apa freatică are un caracter slab ascensional. Capacitatea de debitare are valori cuprinse între 30-120 l/minut, pentru denivelări de 3,12-3,28 m.

Sursa de alimentare a stratului acvifer freatic din luncă, o constituie precipitațiile atmosferice și infiltratiile din apele superficiale, precum și apele rezultate în urma acțiunii de drenaj, de către văile mai importante, asupra stratelor acvifere din terase.

d) *Acumulările de ape freatici din dune.* Nisipurile dunelor prezintă acumulări de ape freatici, care au, în general, un regim sezonier.

Nivelul hidrostatic al apei freatici din dune, a fost întâlnit, în general, la adâncimi cuprinse între 2 și 5 m. Pe teritoriul cuprins între localitățile Scărișoara Nouă, Oiumești, Sanislău și Pișcolt, în spațiile interdunare nivelul apei freatici se întâlnește la adâncimi cuprinse între 0-2 m. Dunele care au o extindere și o altitudine relativă mai mare, cantonează ape freatici, avînd nivelul hidrostatic la adâncimi cuprinse între 5-10 m.

Alimentarea stratului acvifer din dune, se face din precipitațiile atmosferice.



Considerații hidrochimice

Caracterizarea hidrochimică a apelor de adâncime și freatică din bazinul Ierului s-a făcut pe baza datelor analizelor chimice a unui număr important de probe de apă. Aceste analize au fost executate în laboratorul de ape al Institutului Geologic (Ianc Rosette), I.G.P. și C.S.A. Tabelul 3 cuprinde un număr de 30 probe de apă, considerate de noi ca fiind reprezentative pentru regiunea cercetată.

Apele auzeiene, provenite din stratele de adâncime localizate în depozitele pannoniene, au o mineralizație scăzută, între 0,400-0,600 g/litru, și o duritate totală cu valori mai mici de 10° hidrotimetrice. Apele de adâncime se încadrează în tipul bicarbonat alcalin, calcic.

În ceea ce privește caracteristicile hidrochimice ale apelor freatică, trebuie arătat că nu sunt asemănătoare cu cele ale apelor de adâncime. În acest sens, se observă o creștere a conținutului de săruri, majoritatea probelor de apă avind o mineralizație totală cuprinsă între 0,500 și 1,500 g/litru. Cîteva din probele recoltate (de la Săcueni, Galospetreu, Curtuișeni, Dindeștii Mici, Pișcolt și Sanislău) au o mineralizație mai mare, cuprinsă între 1,700 și 2,300 g/litru.

Datorită constituției litologice fine a depozitelor cuaternare, apa ecrană mult mai greu, favorizînd îmbogățirea în săruri a acestor depozite.

Duritatea totală a apelor freatică din zona cercetată, prezintă valori mult mai ridicate decît a apelor de adâncime, fiind cuprinse între 15° - 78° hidrotimetrice.

Apele freatică se încadrează în tipul bicarbonat, calcic sau bicarbonat, clorurat, calcic. Excepție fac probele recoltate de la Galospetreu și Dindeștii Mici, ale căror ape sunt clorurate.

În funcție de mineralizația totală și duritatea totală, apele analizate se pot grupa în trei clase: B, C și D (după Liteanu et al., 1956).

Clasa B — ape potabile normale, include apele care au o mineralizație totală $< 0,500$ g/litru și o duritate totală $< 20^{\circ}$ hidrotimetrice.

Clasa C — ape potabile admisibile, include apele care au o mineralizație totală < 1 g/litru și o duritate totală $< 30^{\circ}$ hidrometrice.

Clasa D — ape nepotabile de gradul I, include apele care au o mineralizație totală pînă la 3 g/litru. Majoritatea probelor de apă analizate, fac parte din această categorie (tab. 3).

Apele corespunzătoare clasei B și C îndeplinesc prescripțiile STAS (admisibile și respectiv — exceptionale) pentru apele potabile, iar cele

repartizate clasei D, deși depășesc prevederile STAS, în condiții extreme pot fi utilizate pentru alimentarea cu apă.

Analizele bacteriologice, efectuate de către organele sanitare de control, au arătat că apele freatice, în special cele din zona de divagare a Ierului, au un număr de bacilicoli ce depășește limita admisă. Principala sursă de infectare a apelor freatice, o constituie numeroasele bălți aflate în această zonă de divagare.

CONOLUZII

În lucrarea de față aducem unele contribuții privind morfologia și hidrogeologia bazinului Ierului, și cîteva date în legătură cu geologia regiunii studiate.

Din punct de vedere morfologic s-au pus în evidență două nivele de terasă, cu altitudinile relative de 10-15 m și 4-6 m, făcindu-se precizări cu privire la extensiunea lor. Terasa de 10-15 m este bine dezvoltată pe partea dreaptă a văii Ierului, în timp ce terasa de 4-6 m, este mai bine dezvoltată pe partea stângă a acestei văi.

În ce privește geologia, în urma cercetărilor de suprafață întreprinse de noi și a forajelor executate în regiune de diferite unități, sunt aduse unele date privind descrierea litologică și orizontarea depozitelor cua-ternare.

Din punct de vedere hidrogeologic, sunt aduse date importante privind regiunea studiată, sintetizate în harta hidrogeologică scara 1 :100.000. Cercetările întreprinse în perimetru Săcueni-Carei, ne-au permis să punem în evidență strate acvifere de adâncime și strate acvifere freatice.

Stratele acvifere de adâncime sunt localizate în orizonturile permeabile din depozitele pannoniene și în depozitele pleistocen-inferioare, reprezentând cea mai importantă sursă de apă din această zonă. Apele de adâncime fiind sub presiune, au un pronunțat caracter ascensional sau se manifestă artezian. Capacitatea de debitare a acestor strate acvifere este destul de importantă, pînă la cca 400 l/minut, putînd satisface nevoile de apă potabilă a populației și a unităților agricole socialiste. Cele mai importante acumulări de apă potabilă și industrială se află la adâncimi cuprinse între 60-250 m. Stratele acvifere freatice sunt localizate în depozitele pleistocene ale cîmpului înalt, în depozitele aluvionare ale teraselor și luncilor, și în depozitele dunelor. Capacitatea de debitare a stratelor freatice este mai redusă, pînă la cca 120 l/minut.



TABELUL 3

Analizele chimice ale probelor de apă recoltate în perimetrul Săcueni-Carei

Nr. robei	Localizarea punctului de recoltare a probei de apă	Unitatea morfologică	ANIONI												CATIONI												pH	H ₂ S	Mineralizația totală	Duritatea totală	Clasa din care face parte proba de apă				
			Cl ⁻			SO ₄ ²⁻			HCO ₃ ⁻			NO ₃ ⁻			Na ⁺			Ca ⁺⁺			Mg ⁺⁺			Fe ⁺⁺											
			mg/l	me/l	%me	mg/l	me/l	%me	mg/l	me/l	%me	mg/l	me/l	%me	mg/l	me/l	%me	mg/l	me/l	%me	mg/l	me/l	%me	mg/l	me/l	%me	mg/l	gr/litru	grade hidrotermice						
1	Săcueni	terasa joasă	439,1	12,37	17,8	370,3	7,71	11,1	722,8	11,85	17,0	172,0	2,77	4,1	252,5	10,98	15,8	156,0	7,78	11,2	193,9	15,94	23,0	—	—	34,5	18,5	7,5	—	2,360	66,5	D			
2	Tîrgușor	zona colinară	299,3	8,43	19,1	127,9	2,70	6,2	512,4	8,40	19,0	156,0	2,52	5,7	138,0	6,00	13,6	245,2	12,23	27,7	46,5	3,82	8,7	0,1	—	34,1	17,4	7,0	—	1,577	45,0	D			
3	Otomanî	lunca	170,4	4,80	11,9	194,2	4,05	10,1	539,1	8,72	21,7	156,0	2,52	6,3	159,6	6,94	17,3	179,4	8,95	22,3	51,1	4,20	10,4	—	—	34,5	19,6	7,0	—	1,497	36,9	D			
4	Sălacea	zona colinară	27,7	0,78	4,5	30,9	0,64	3,6	384,9	6,31	36,2	61,5	0,99	5,7	56,1	2,14	11,0	125,8	6,28	36,0	—	—	—	0,1	—	34,2	9,7	7,0	—	0,731	17,6	C			
5	Chereușa	terasa inferioară	32,7	0,92	6,5	22,2	0,46	3,2	296,5	4,86	34,3	53,0	0,85	6,0	39,8	1,73	12,2	107,5	5,36	37,8	—	—	—	—	—	33,8	8,6	7,5	—	0,594	15,0	C			
6	Pir	zona colinară	54,0	1,52	6,1	43,0	0,90	3,6	551,4	9,04	36,3	62,0	1,00	4,0	86,0	3,74	15,0	139,7	6,97	28,0	21,3	1,75	7,0	—	—	34,9	8,6	7,5	—	1,000	24,4	C			
7	Siliindru	„ „	46,5	1,31	7,6	20,6	0,43	2,5	376,4	6,17	35,6	46,5	0,75	4,3	13,3	0,58	3,3	80,3	4,00	23,1	49,7	4,08	23,6	—	—	29,4	15,2	7,0	—	0,678	22,7	C			
8	Voiwozi	„ „	68,5	1,93	9,1	55,9	1,16	5,4	423,9	6,95	32,6	38,5	0,62	2,9	44,8	1,95	9,1	79,7	3,98	18,7	57,5	4,73	22,2	—	—	26,5	8,8	7,5	—	0,804	24,4	C			
9	Şimian	lunca	140,9	3,97	13,2	76,5	1,60	5,3	420,9	6,90	23,0	156,0	2,52	8,5	22,7	0,99	3,3	183,8	9,17	30,6	58,7	4,83	16,6	—	—	31,2	13,0	7,5	—	1,104	39,3	D			
10	Cheșeru	terasa joasă	18,5	0,52	3,3	83,9	1,75	11,2	337,9	5,54	35,5	—	—	—	40,2	1,75	11,2	95,6	4,77	30,5	15,7	1,29	8,3	—	—	28,6	10,8	7,5	—	0,631	17,0	C			
11	Tarccea	lunca	131,0	3,69	10,8	135,4	2,82	8,3	470,9	7,72	22,7	172,0	2,77	8,2	83,7	3,64	10,7	186,8	9,32	27,4	49,1	4,04	11,9	—	—	32,7	14,1	7,5	—	1,276	37,5	D			
12	Galospetreu	terasa joasă	608,1	17,13	22,0	398,7	8,30	10,6	656,4	10,76	13,8	172,0	2,77	3,6	310,9	13,52	17,3	246,7	12,31	15,8	159,7	13,13	16,9	—	—	31,7	29,3	7,5	—	2,023	71,3	D			
13	Văşad	terasa inferioară	135,2	3,81	13,4	—	—	—	467,9	7,67	26,9	172,0	2,77	9,7	41,9	1,82	6,4	131,8	6,57	23,0	71,2	5,86	20,6	—	—	34,2	35,9	7,0	—	1,090	34,8	D			
14	Andrid	„ „	157,6	4,44	14,2	74,5	1,50	4,8	429,4	7,04	22,5	164,0	2,64	8,5	55,4	2,11	7,7	186,8	9,32	29,8	47,3	3,89	12,5	—	—	35,8	37,0	7,0	—	1,188	37,0	D			
15	Pișcolț	zona colinară	325,2	9,16	18,3	264,6	5,51	11,0	462,4	7,58	15,1	172,0	2,77	5,6	101,6	4,12	8,8	268,9	13,4	26,8	87,3	7,18	14,4	—	—	21,3	14,1	7,0	—	1,717	57,8	D			
16	Scărișoara Nouă	zona dunelor	76,3	2,15	11,3	91,3	1,90	10,4	160,4	2,63	13,8	172,0	2,77	14,5	37,0	1,61	8,5	120,8	6,03	31,9	22,0	1,81	9,6	—	—	27,0	9,7	6,5	—	0,717	22,0	C			
17	Curtuișeni	zona colinară	333,0	9,38	19,8	150,2	3,12	6,6	514,8	8,44	17,8	172,0	2,77	5,8	55,6	2,42	5,1	263,0	13,12	27,7	99,3	8,17	17,2	—	—	33,8	19,6	7,0	—	1,641	59,7	D			
18	Valea lui Mihai	„ „	129,2	3,64	11,5	60,9	1,26	4,0	509,3	8,35	26,5	156,0	2,52	8,0	108,1	4,70	14,9	175,8	8,77	27,8	28,0	2,30	7,3	—	—	31,9	15,2	7,0	—	1,214	31,1	D			
19	Petrești	zona colinară	78,8	2,22	7,0	89,3	1,86	5,9	550,8	9,03	28,4	172,0	2,77	8,7	136,8	5,95	18,7	199,1	9,93	31,3	—	—	—	—	—	34,5	22,9	7,5	—	1,284	27,8	D			
20	Dindești Mici	„ „	515,8	14,53	25,9	160,0	3,33	5,9	440,4	7,22	12,9	186,0	3,00	5,3	—	—	—	548,9	27,39	18,8	8,5	0,69	1,2	—	—	34,0	40,3	6,5	—	1,934	78,8	D			
21	Dindești	terasa inferioară	17,7	0,50	4,0	33,8	0,70	5,6	268,4	4,40	35,0	43,0	0,69	5,4	40,0	1,74	13,8	91,2	4,55	36,2	—	—	0,1	—	—	34,0	9,7	7,5	—	0,535	12,7	B			
22	Tiream	zona colinară	160,5	4,52	12,9	172,7	3,60	10,3	416,0	6,82	19,5	156,0	2,52	7,3	—	—	—	334,9	16,71	47,9	9,12	0,75	2,1	—	—	35,6	18,5	7,0	—	1,303	49,0	D			
23	Ianculești	„ „	45,8	1,29	12,6	28,0	0,50	4,9	127,5	2,09	20,5	76,0	1,22	12,0	14,2	0,62	6,1	69,8	3,48	34,1	12,16	1,00	9,8	—	—	35,6	9,7	7,0	—	0,419	12,6	B			
24	Sanislău	„ „	418,5	11,79	17,7	380,6	7,92	11,8	664,9	10,90	16,4	172,0	2,77	4,1	127,9	5,56	8,3	326,9	16,31	24,4	140,0	11,51	17,3	—	—	34,8	31,5	7,0	—	2,297	78,0	D			
25	Ghencî	lunca	125,0	3,52	42,9	68,3	1,42	17,3	198,9	3,26	39,8	—	—	—	52,2	2,27	27,7	62,0	3,09	37,7	34,5	2,84	34,6	0,1	—	—	33,8	7,7	7,5	—	0,583	16,6	C		
26	Santău	terasa inferioară	129,9	3,66	18,7	136,2	2,83	14,5	640,5	10,50	53,7	159,5	2,57	13,1	143,3	6,23	31,8	213,6	10,66	54,5	32,5	2,67	13,7	0,1	—	—	35,2	38,4	7,5	—	1,530	37,4	D		
27	Tășnad	zona colinară	213,7	6,02	30,9	131,2	2,73	14,0	485,6	7,96	40,9	2,77	14,2	85,8	3,73	19,1	315,6	15,75	80,9	—	—	—	—	—	36,0	51,3	7,0	—	1,491	44,2	D				
28	Irina	„ „	5,3	0,15	1,1	—	—	—	395,9	6,49	48,9	—	—	—	81,4	3,38	25,1	65,1	3,26	24,6	—	—	—	—	—	31,4	6,6	7,5	—	0,586	9,1	B			
29	Vezendiu	ape de adâncime	9,6	0,27	2,1	—	—	—	382,5	6,27	47,9	—	—	—	68,8	2,99	22,9	60,4	3,01	23,0	5,7	0,47	3,6	2,0	0,07	0,5	36,1	20,7	7,0	0,25	0,604	9,8	B		
30	Tășnad	ape de adâncime (arteziene)	7,4	0,21	5,3	19,7	0,41	10,5	201,3	3,30	84,2	—	—	—	41,9	1,82	46,5	29,2	1,46	37,2	7,8	0,64	16,3	—	—	—	34,7	20,2	6,5	—	0,362	5,9	B		

În ce privește chimismul apelor subterane, se constată un conținut redus de săruri la apele de adâncime, între 0,400-0,600 g/litru, în timp ce apele freatiche au o mineralizație totală cuprinsă între 0,500-1,500 g/litru, uneori depășind chiar 2 g/litru. Apele de adâncime se încadrează în tipul bicarbonat alcalin, calcic, iar cele freatiche în tipurile bicarbonat calcic, bicarbonat clorurat, calcic și mai rar clorurat.

BIBLIOGRAFIE

- Asvadurov H., Gătă Elena (1966) Solul silvestru nisipos cu benzi feruginoase din pădurea Valea lui Mihai. *D.S. Com. Stat. Geol.*, LII/1, București.
- Benedek Z. (1967) Studii hidrogeologice și paleohidrografice în zona cîmpilor Ier-Crasna-Someș. Carei.
- (1969) Dunele din regiunea Carei — Valea lui Mihai și limonitzarea lor. *Comunicări de geografie*, VII, București.
- Bogdan A. (1957) Contribuționi la raionarea fizico-geografică a cîmpiei Tisei. *Bul. Univ. Babeș-Bolyai. Seria șl. nat.*, II, 1—2, Cluj.
- Bulgăreanu V., Ionescu Olga (1970) Unele considerații asupra deflației în nisipurile eoliene cu soluri îngropate din regiunea Valea lui Mihai (cîmpia pannonică). *D.S. Inst. Geol.*, LVI/ 4, București.
- Gavăt I., Airinei Șt., Botezatu R., Socolescu M., Vencov I., Stoeneșcu Sc. (1963) Carte de la structure géologique profonde de la R.P.R. *Stud. cerc. geof.*, 1, București.
- Halavats I. (1911) Die Umgebung von Dognecea și Gataia. *Földt. Közl.*, Budapest.
- Hauer Fr. (1852) Über die geologische Beschaffenheit des körosthales im östlichen Theile des Biharia Komitates. *Jahrb. d.k.k. geol. R.A.* III, Wien.
- Ichim T., Popa M., Costea I., Levenson C., Voinea V. (1967) Contribuțion a la stratigraphie mio-pliocene de la depresiun pannoniène sur la territoire de la R.S.R. *Asoc. Geol. Carp.-Balc.*, VIII, Congr. Beograd.
- Liteanu E., Rotman S., Pricăjan A., Slăvoacă D., Bandrabur T. (1956) Raionarea apelor freatiche potabile și nepotabile din Cîmpia Română orientală. *Acad. R.S.R., Bul. științ. Sec. geol., geogr.*, I, 1 — 2, București.
- Vasilescu Gh., Opran C. (1965) Fundamentarea cercetărilor hidrogeologice pentru descoperirea de noi surse de ape hipertermale în cîmpia de vest a țării. *D.S.Com. Stat. Geol.*, LI/2, București.
- Manciulea Șt. (1938) Cîmpia Tisei. *Bul. Soc. geogr.*, LVII, București.
- Mihăilescu V. (1966) Dealurile și cîmpurile României. Ed. științ. București.
- Oprea C., Contrea A. (1956) Contribuții la cunoașterea formării și răspândirii loessului în partea de vest a țării. *Acad. R.S.R. St. și cercet. științ.* III/1 — 2, Timișoara.



- Crișan I., Drăgan I., Opris I., Popescu P. (1957). Contribuții la cunoașterea și punerea în valoare a nisipurilor din partea de nord-vest a R.P.R. *Stud. cerc. Șt. ser. Șt. agric.*, IV, 1 — 2, Timișoara.
- Papp A. (1953) Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken. *Mitt. d.g.g. in Wien* 44, Wien.
- Paucă M. (1954) Neogenul din bazinile externe ale Munților Apuseni. *An. Com. Geol.* XXVIII, București.
- (1957) Izvoarele termale de la vest de Munții Apuseni. *Rev. Natura*, 2, București.
- (1964) Bazinul Neogen al Silvaniei. *An. Com. Geol.* XXXIV/1, București.
- Popescu I. Voitești (1936) Evoluția geologică, paleogeografică a pământului românesc. *Rev. Muz. Geol. al. Univ.* Cluj.
- Sümeghi I. (1950) Contributions to the geology of valea Ierului and surroundings. *Jahresb. ung. Geol. A. über das Jahr*, 1943, II, Budapest.
- (1953) Noi contribuții la geologia părții nordice a regiunii văii Tisa. *A. Magyar Allami Föld. Intézet Evi Jelentése*, II, Budapest.
- Vasilescu Gh., Nichiti Gr. (1969) Cercetări hidrogeologice în zona stațiunilor balneare „1 Mai” și „9 Mai”, regiunea Crișana. *St. tehn. ec.*, E, 8, București.

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DE L' HYDROLOGIE DES DÉPOTS PANNONIENS ET QUATERNAIRES DU BASSIN DU IERU

(Résumé)

L'ouvrage contient une série de données sur la morphologie et l'hydrologie du bassin du Ieru et quelques renseignements sur la géologie de la région étudiée.

La mise en évidence de deux niveaux de terrasses à altitudes relatives de 10 à 15 m et de 4 à 6m et les quelques précisions sur leurs extensions contribuent à la connaissance de l'aspect morphologique de cette région.

En ce qui concerne la géologie de la région sont apportées quelques données sur la lithologie et la disposition des horizons des dépôts quaternaires. On y fait également une succincte présentation des formations plus anciennes que le Quaternaire à partir des résultats obtenus par forages.

Des données importantes concernent la hydrologie de la région étudiée, synthétisées dans la carte hydrogéologique échelle au 1/100.000 principale annexe graphique de cet ouvrage. Les recherches entreprises dans la région de Săcuieni-Carei, ont mis en évidence des couches d'eau profondes et des couches phréatiques.

Les couches d'eau profondes sont cantonnées dans les dépôts pannoniens et dans les dépôts pléistocènes inférieurs, représentant la plus importante ressource en eau de cette région. La couche d'eau profonde présente un caractère ascendant prononcé, artésien. Son débit est assez important pouvant satisfaire aux besoins en eau potable des localités et des unités agricoles. Les accumulations en eau potable et industrielle sont cantonnées à des profondeurs comprises entre 60-250 m.

Les couches phréatiques sont cantonnées dans les dépôts pléistocènes de la haute plaine dans les dépôts alluviaux des terrasses, dans les plaines alluviales et dans les dépôts dunaires. Le débit des couches phréatiques est moins important, jusqu'à 120 l/m.



Au point de vue chimique la couche d'eau profonde contient peu de sels (0,400-0,600 g/l) alors que la couche phréatique en contient davantage (0,500-1,500 g/l, voire même plus de 2 g/l).

Les couches d'eau profondes reviennent au type bicarbonaté alcalin, calcique et celles phréatiques aux type bicarbonaté calcique, bicarbonaté chloruré, calcique, moins souvent chloruré.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Carte hydrogéologique de la zone de Săcueni-Carei.

1, sables et graviers participant à la constitution des plaines alluviales (Holocène); 2, sables éoliens participant à la constitution des dunes (Holocène); 3, sables avec quelques graviers participant à la constitution de la terrasse à altitude de 4 — 6 m (Pléistocène supérieur); 4, sables avec quelques graviers participant à la constitution de la terrasse à altitude de 10 — 15 m (Pléistocène supérieur); 5, sables fins-moyens argileux (Pléistocène); 6, isobathes à la partie basale du Pannonien; 7, hydroisohypses de la couche aquifère phréatique (levé du niveau hydrostatique en 1967 — 1968); 8, hydroisobathes (lignes d'égale profondeur de l'eau phréatique); 9, couches aquifères phréatique cantonnée dans les dépôts de la plaine alluviale; 10, couche aquifère phréatique cantonnée dans les dépôts des terrasses; 11, couche aquifère phréatique cantonnée dans les dépôts pléistocènes de la haute plaine; 12, couche aquifère phréatique cantonnée dans les dépôts des dunes; 13, source; 14, forage hydrogéologique (a, âge du dépôt collecteur; b, profondeur du niveau hydrostatique en m par rapport à la surface du sol; c, débit de la couche aquifère en m³/h); 15, marécages; 16, terrains inondables; 17, limite géologique; 18, limite de la zone collinaire; 19, escarpement de la terrasse à altitude de 10 — 15 m; 20, escarpement de la terrasse à altitude de 4 — 6 m; 21, limite des dunes.

Planche II

Distribution de la minéralisation et de la dureté des eaux phréatiques dans la zone de Săcueni-Carei.

Minéralisation totale (en g/l): 1, 1,000; 2, 1,000 — 1,500; 3, 1,500 — 2,000; 4, > 2,000.

Dureté totale (en degré hydrotimétriques): 1, < 20°; 2, 20° — 40°; 3, 40° — 60°; 4, < 60°.

Planche III

Distribution des anions de Cl⁻ et de HCO₃⁻ dans les eaux phréatiques de la zone de Săcueni-Carei.

Cl⁻ (en mg/l): 1, < 100; 2, 100 — 300; 3, 300 — 500; 4, > 500.

HCO₃⁻ (en mg/l): 1, < 200; 2, 200 — 400; 3, 400 — 600; 4, > 600.



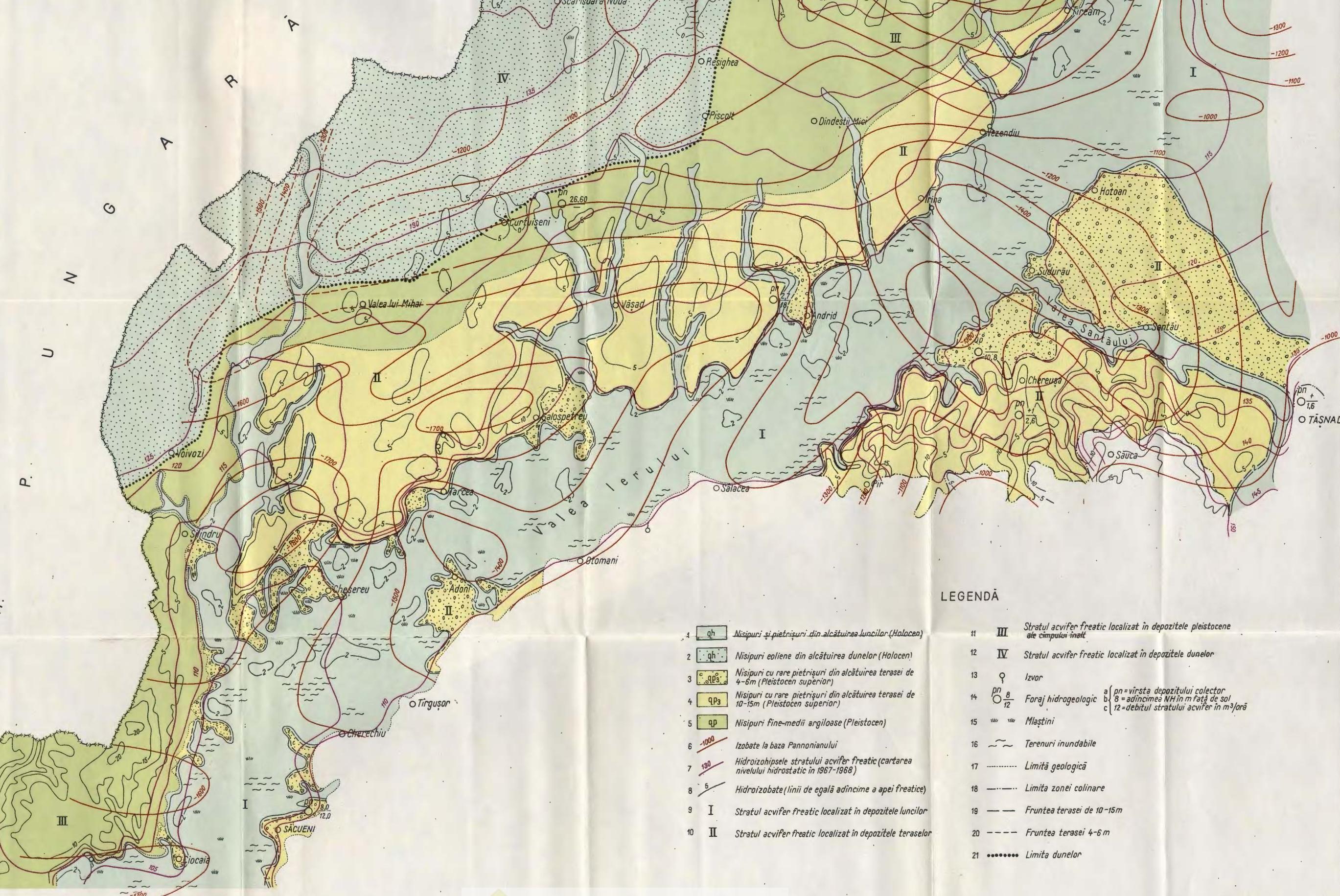


Institutul Geologic al României

P.GIURGEA
HARTA HIDROGEOLOGICĂ
 A ZONEI SĂCUENI-CAREI

0 1 2 3 Km

1970

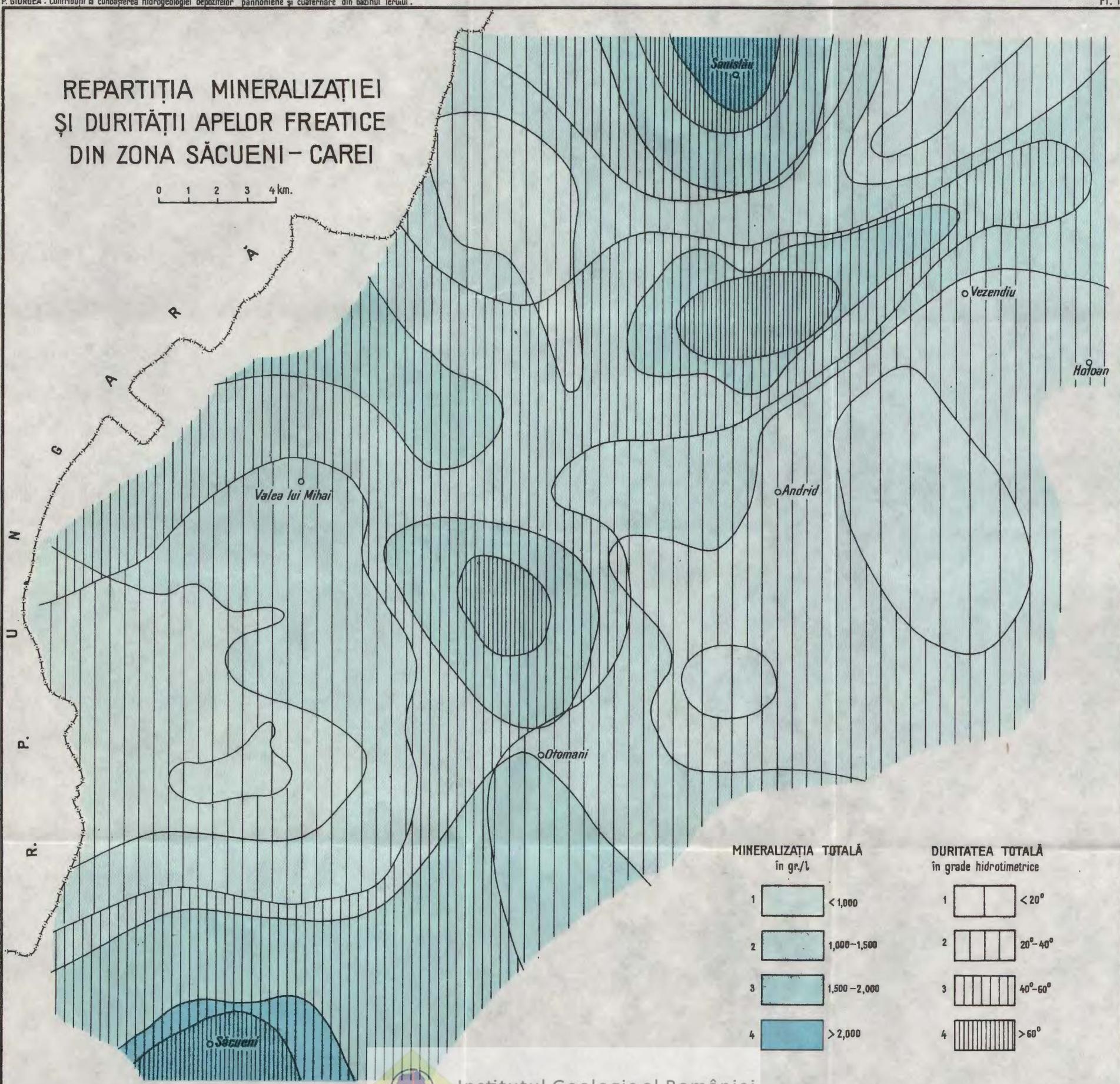


LEGENDĂ

- | | |
|-------------------|--|
| 1 gh | Misipuri și pietrișuri din alcătuirea luncilor (Halocen) |
| 2 gh | Nisipuri eoliene din alcătuirea dunelor (Halocen) |
| 3 qP ₃ | Nisipuri cu rare pietrișuri din alcătuirea terasei de 4-6m (Pleistocen superior) |
| 4 qP ₃ | Nisipuri cu rare pietrișuri din alcătuirea terasei de 10-15m (Pleistocen superior) |
| 5 qP ₃ | Nisipuri fine-medii argiloase (Pleistocen) |
| 6 -1000 | Izobate la baza Pannonianului |
| 7 -130 | Hidroizohipsele stratului acvifer freatic (cartarea nivelului hidrostatic în 1967-1968) |
| 8 5 | Hidroizobate (linii de egală adâncime a apei freactice) |
| 9 I | Stratul acvifer freatic localizat in depozitele luncilor |
| 10 II | Stratul acvifer freatic localizat in depozitele teraselor |
| 11 III | Stratul acvifer freatic localizat in depozitele pleistocene ale cimpului înalt |
| 12 IV | Stratul acvifer freatic localizat in depozitele dunelor |
| 13 ♀ | Izvor |
| 14 pn 8/12 | Foraj hidrogeologic a) pn = virfata depozitului colector b) 8 = adâncimea NH în m față de sol c) 12 = debitul stratului acvifer în m ³ /oră |
| 15 w w | Mlaștini |
| 16 ~ ~ | Terenuri inundabile |
| 17 ----- | Limită geologică |
| 18 - - - | Limita zonei colinare |
| 19 - - - | Fruntea terasei de 10-15m |
| 20 - - - | Fruntea terasei 4-6m |
| 21 | Limita dunelor |

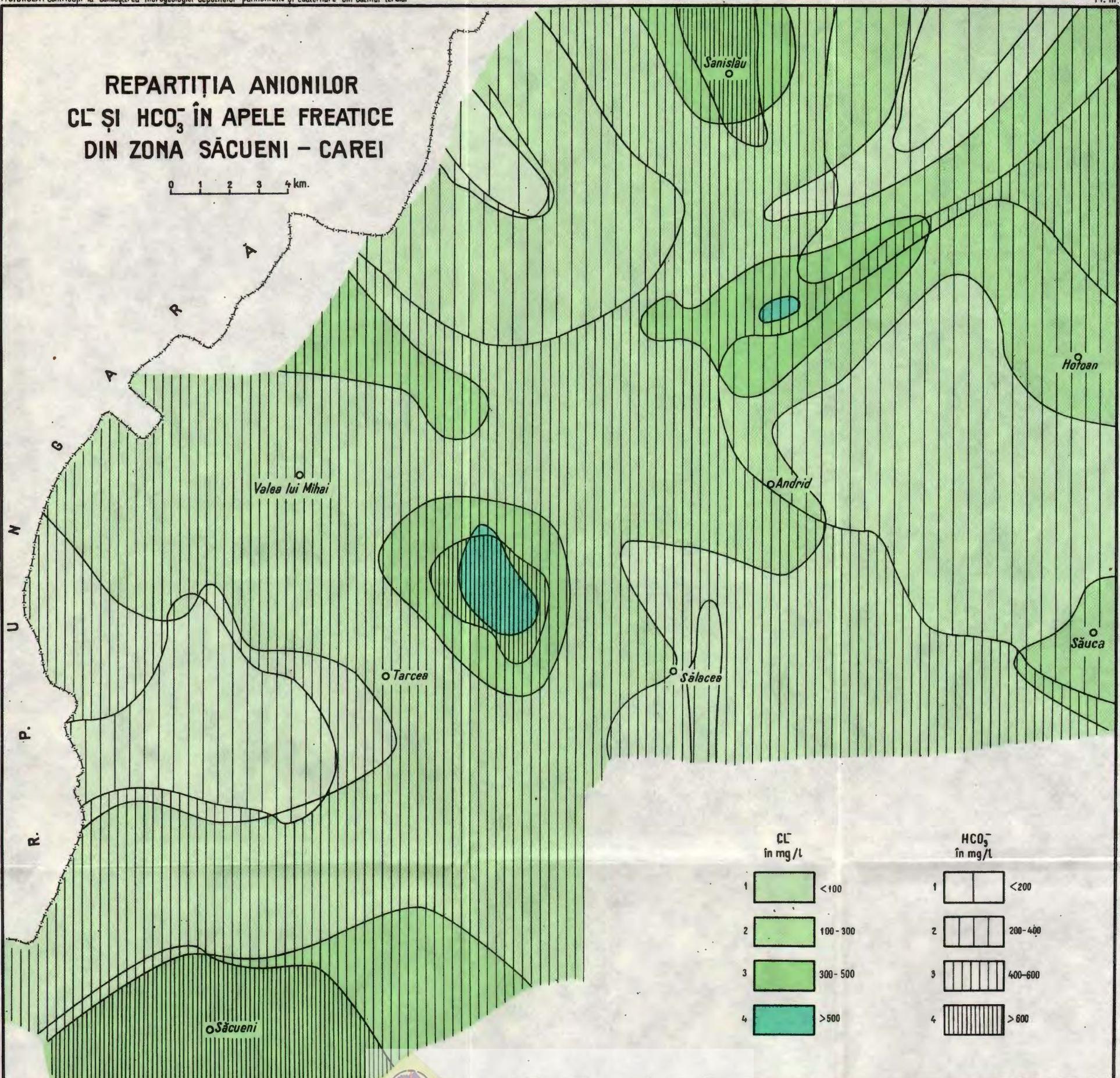
REPARTIȚIA MINERALIZAȚIEI ȘI DURITĂȚII APELOR FREATICE DIN ZONA SĂCUENI-CAREI

0 1 2 3 4 km.



**REPARTIȚIA ANIONILOR
Cl⁻ și HCO₃⁻ ÎN APELE FREATICE
DIN ZONA SĂCUENI - CAREI**

0 1 2 3 4 km.



Redactor : MARGARETA PELTZ
Tehnoredactor și corector : ELENA BANDRABUR
Traducători : MARIANA SAULEA, MARGARETA HARJEU
Ilustrația : V. NIȚU

Dat la cules: ianuarie 1972. Bun de tipar: iunie 1972. Tiraj:
900 ex. Hârtie scris I A. Format 70×100/56 g. Coll de tipar 8,5.
Comanda 43. Pentru biblioteci indicele de clasificare: 55 (058)

Tiparul executat la Intreprinderea poligrafică „Informația”,
str. Brezoianu nr. 23–25, București, România



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

**Responsabilitatea asupra conținutului articolelor
revine în exclusivitate autorilor**



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României