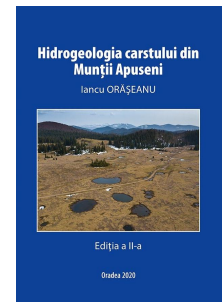


Öçdæ Åãã
ÖU; ^æ ~ ÉÇEÇE
Pã! [* ^ [| | * äãã • ç | ` äãã Á ~ } äç | ~ • ^ } ä
Öããã Çããã Öããã Öããã | ç ^ ä ! ^ Ä U : ä ä ä Ä I € Ä È



7

INSULA CRISTALINĂ RAPOLT

Insula cristalină Rapolt este situată în extremitatea sudică a Munților Apuseni, fiind delimitată la sud de râul Mureș și la est de pârâul Geoagiu. La vest ea se întinde până în dealul Șerman de la Hărău și până în bazinul superior al pârâului Vărmaga, limita nordică trecând pe sub dealurile Leordar și Crucii, până la Geoagiu Băi. Insula cristalină are o suprafață de cca. 70 km², depozitele carbonatice aflorând pe cca 25,8 km² în cadrul acesteia.

7.1. CARACTERIZAREA OROHIDROGRAFICĂ A INSULEI CRISTALINE RAPOLT

În pachetul de șisturi cristaline al Insulei cristaline Rapolt, calcarele și dolomitele cristaline formează o bandă orientată est-vest, cu o lungime de 14 km și cu lățimea maximă de 3-4 km în sectorul cuprins între pârâurile Boiu și Rapolțel. La vest de pârâul Rapolțel lățimea benzii se reduce treptat, pentru ca depozitele carbonatice să dispară complet lângă Hărău, plonjând sub formațiuni mai noi (fig. 7.1).

Banda de calcare cristaline este tăiată transversal de cursurile pârâurilor Boiu, Bobâlna, Rapolțel, Șesuri și Vărmaga, cursuri care decupează segmente bine individualizate în relief ca urmare a diferențelor mari de nivel între talvegul lor și crestele interfluviilor, diferențe ce ajung frecvent la 200 m. La scara întregii benzi calcaroase, altitudinile maxime scad de la est la vest, de la 715,9 m în vf. Cornetu Mare la numai 291,1 m în dealul Șerman. Acestor cursuri de apă li se adaugă pârâul Clocota care străbate de la vest la est extremitatea nord-estică a insulei. Acesta, înainte de intrarea în stațiunea Geoagiu Băi, primește pe parte dreaptă apa izvorului Clocota, cea mai importantă sursă de apă subterană din întreg perimetrul insulei cristaline. În aval de această confluență, pârâul traversează terasa de travertin pe care este așezată stațiunea balneo-climaterică Geoagiu Băi, segment pe care

își dublează debitul prin aporturile de ape termale aduse la suprafață prin izvoare și foraje.

Bazinul hidrografic superior al pârâului Boiu este dezvoltat pe depozite miocene. Principalii lui afluenți din acest sector, pârâul lui Iosif și pârâul Poienii, își pierd în totalitate apele prin ponoare situate la intrarea pe calcare cristaline. În aval de acestea, albia pârâului devine o vale seacă, înierbată, cu pantă redusă și presărată cu doline. În apropiere contactului cu șisturile cristaline, traseul văii devine puternic descendent și cu un caracter temporar al scurgerii. La baza acestui traseu pârâul primește un izvor permanent, izvorul Boiu, (fig. 7.1, nr. 42), după care își continuă cursul pe un traseu săpat în șisturi cristaline.

În segmentul săpat în calcare cristaline, pârâul Bobâlna, are o vale îngustă, rectilinie, cu versanți



Foto. 7.1. Cascada Clocota.

foarte abrupti, insurmontabili. În perioadele sece-toase, înainte de ieșirea din calcarele cristaline, apa pârâului se infiltrază difuz total prin aluviunile și fisurile calcarelor din talweg, valea devenind seacă. După ieșirea din zona calcaroasă valea pârâului se lărgeste treptat, făcând loc unui șes larg dezvoltat, la început pe aluviuni și în continuare pe travertinele depuse de izvoare termale de la Feredee (fig. 7.1, nr. 33 și 34). Șesul, instalat pe placa de travertine, cu o lungime de cca 750 m și o lățime maximă de 300 m, este întrerupt brusc de un abrupt, situat la confluența cursului pârâului Bobâlna cu pârâul format din apa izvoatelor termale. De aici în aval, până la cătunul Ciocan, pârâul își sapă un traseu puternic descendent prin travertine, traseu marcat de o succesiune de cascade și străjuit de pereți verticali, adesea intens carstificați.

Pârâurile Rapolțel și Șesuri au bazinele hidrografice superioare săpate cu precădere în calcare cristaline. Pe segmentele carbonatice ele prezintă o morfologie asemănătoare pârâului Bobâlna și la fel ca și acesta, au un regim temporar al scurgerii pe tronsoanele carbonatice situate amonte de intrarea pe sisturi cristaline, tronsoane complet seci în perioadele îndelungate lipsite de precipitații.

Calcarele cristaline din valea pârâului Șesuri sunt deosebit de carstificate, versanții fiind acoperiți cu numeroase nișe și mici intrări de peșteri. Mai mult, pe acest segment, în perioadele cu ape mici, apa pârâului pătrunde în totalitate în substratul calcaros prin gura unei cavități verticale, adâncă de 2 m și cu un diametru la intrare de cca 60 cm.

Calcarele din interfluviul pârâul Bobâlna-pârâul Rapolțel sunt intens carstificate la suprafață, zona fiind împânzită cu numeroase doline. În extremitatea sud-estică a acestui interfluviu se remarcă prezența unui câmp larg de lapiezuri tubulare verticale.

În partea apuseană a Insulei cristaline Rapolt, lățimea benzii de calcare cristaline se reduce mult, ea ajungând la cca 500 m în secțiunile tăiate de pârâurile Vărmaga și Bărgău (Țiganilor). Acest din urmă pârâu prezintă pierderi totale de apă prin talweg în perioadele sece-toase.

7.2. ISTORICUL CERCETĂRIILOR GEOLOGICE ȘI HIDROGEOLOGICE

T. P. GHIȚULESCU și M. SOCOLESCU (1941), cu ocazia cercetării geologice a Munților Metaliferi, prezintă structura zonei cristaline dezvoltată de la sud de Săcărâmb. Începând din anul

1959, Insula cristalină Rapolt este cercetată de către I. BERBELEAC pentru minereuri auro-argentifere, sulfuri polimetalice și fier, rezultatele acestor studii fiind consemnate în rapoarte geologice și comunicări științifice (1964, 1970).

În anul 1968, I. BERBELEAC publică o lucrare referitoare la condițiile geologice-structurale în care apar izvoarele termale și minerale din Insula cristalină Rapolt.

Depozitele carbonatice din insula cristalină nu au constituit în sine, până în prezent, obiectul unui studiu hidrogeologic. Referiri directe la ele se fac în lucrările publicate despre zona Geoagiu Băi, unde apariția apelor termale este legată nemijlocit de prezența acestor depozite, iar forajele săpate în stațiune au adus date importante despre hidrogeologia acestora. O prezentare succintă a apelor termale de la Geoagiu Băi este făcută de A. PRICĂJAN (1972).

De o atenție sporită din partea hidrogeologilor, s-a bucurat în schimb cercetarea arealelor acoperite de șisturile cristaline din partea sudică a cristalinelui de Rapolt, areale pe care apar numeroase surse de ape termale (Feredee-Bobâlna, Rapolțel) și minerale (Chimindia, Banpotoc). Autorii care au studiat aceste iviri, fac referiri directe la acviferul localizat în calcarele cristaline, ca sursă potențială de alimentare în unele cazuri.

În anul 1978, D. SLĂVOACĂ, M. FERU, VERONICA GEAMĂNU, G. SIMION, NATALIA GOLIȚĂ ȘI P. LUNGU, în lucrarea dedicată ivirilor naturale de ape termale din România, menționează că între Banpotoc și Geoagiu apar izvoare termale a căror debite variază între 1,5-15 l/s, iar temperaturile sunt cuprinse între 17-32°C.

Studiile cu izotopi de mediu efectuate de DAVIDESCU et al., 1991 și ȚENU și DAVIDESCU, 1998, au precizat condițiile de formare a acumulărilor de ape termale de la Geoagiu Băi.

În perioada 1995-1996, I. ORĂȘEANU efectuează cercetări hidrogeologice detaliate pentru stabilirea potențialului de ape subterane al depozitelor carbonatice din Insula cristalină a Rapoltului.

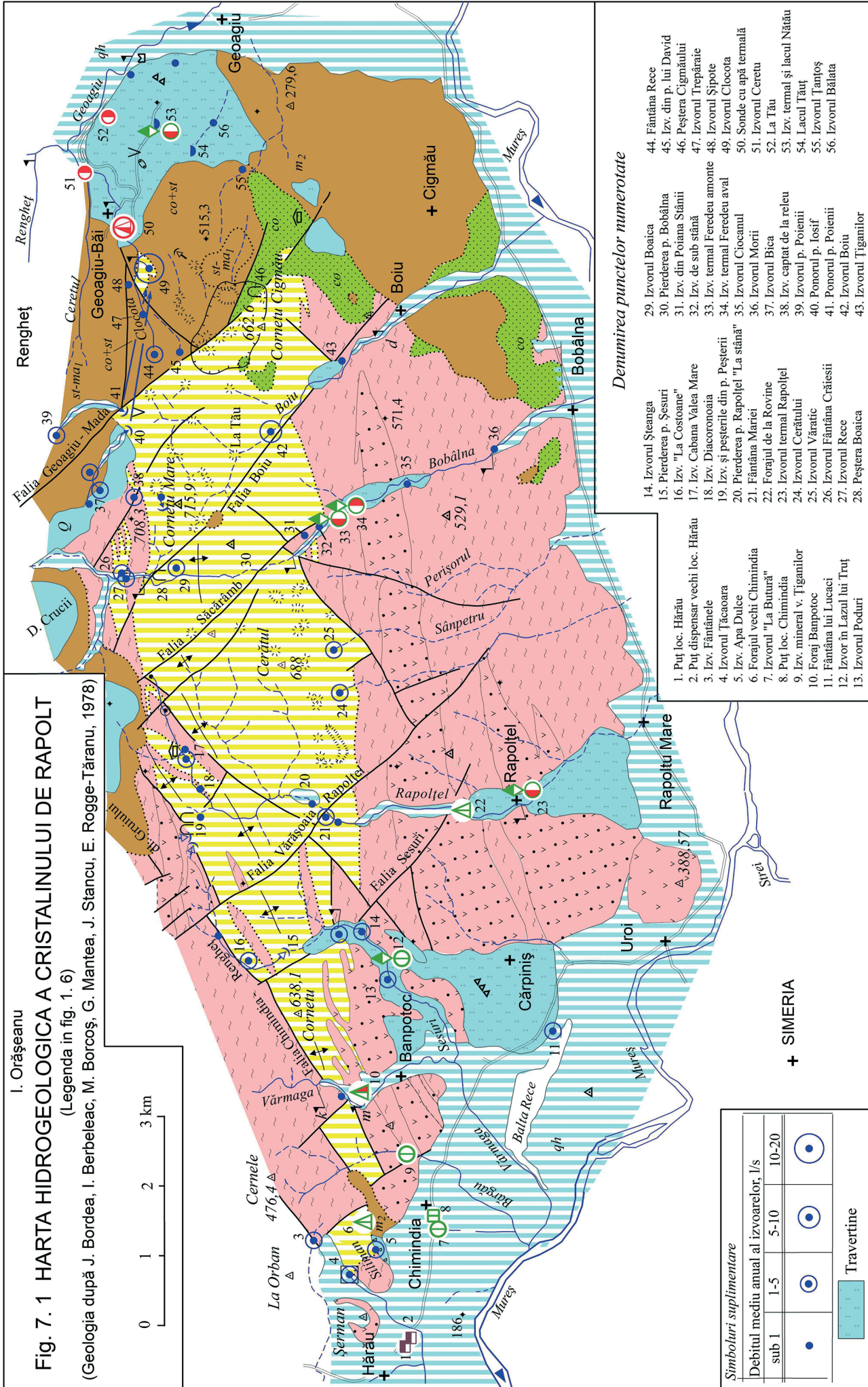
7.3. CADRUL GEOLOGIC ȘI STRUCTURAL AL INSULEI CRISTALINE RAPOLT

„În apropierea localității Simeria, extremitatea sudică a Munților Apuseni este formată de o insulă de formațiuni metamorfice, care ar putea fi mai degrabă considerate ca un fragment al Carpaților Meridionali, de care nu este

I. Orășeanu

Fig. 7.1 HARTA HIDROGEOLOGICA A CRISTALINULUI DE RAPOLT

(Legenda în fig. 1. 6)
(Geologia după J. Bordea, I. Berbeleac, M. Borcoș, G. Mantea, J. Stancu, E. Rogge-Tăranu, 1978)



Denumirea punctelor numerotate

- 1. Puț loc. Hărău
- 2. Puț dispensar vechi loc. Hărău
- 3. Izv. Fântânele
- 4. Izvorul Țacaoara
- 5. Izv. Apa Dulce
- 6. Forajul vechi Chimindia
- 7. Izvorul "La Butură"
- 8. Puț loc. Chimindia
- 9. Izv. mineral v. Țiganilor
- 10. Foraj Banpotoc
- 11. Fântâna lui Lucaci
- 12. Izvor în Lazul lui Truș
- 13. Izvorul Podturi
- 14. Izvorul Șteanga
- 15. Pierdere p. Șesuri
- 16. Izv. "La Costoane"
- 17. Izv. Cabana Valea Mare
- 18. Izv. Diacronoaita
- 19. Izv. și peșterile din p. Peșterii
- 20. Pierdere p. Rapoțel "La stână"
- 21. Fântâna Mării
- 22. Forajul de la Rovine
- 23. Izvorul termal Rapoțel
- 24. Izvorul Cerățului
- 25. Izvorul Vătratic
- 26. Izvorul Fântâna Crătesii
- 27. Izvorul Rece
- 28. Peștera Boatica
- 29. Izvorul Boatica
- 30. Pierdere p. Bobâlna
- 31. Izv. din Poiana Stăni
- 32. Izv. de sub stână
- 33. Izv. termal Feredeu amonte
- 34. Izv. termal Feredeu aval
- 35. Izvorul Ciocanul
- 36. Izvorul Morii
- 37. Izvorul Bica
- 38. Izv. captat de la releu
- 39. Izvorul p. Poienii
- 40. Ponorul p. Iosif
- 41. Ponorul p. Potenii
- 42. Izvorul Boiu
- 43. Izvorul Țiganilor
- 44. Fântâna Rece
- 45. Izv. din p. lui David
- 46. Peștera Cigmăului
- 47. Izvorul Trepărate
- 48. Izvorul Șipote
- 49. Izvorul Ciocota
- 50. Sonde cu apă termală
- 51. Izvorul Ceretu
- 52. La Tău
- 53. Izv. termal și lacul Nătau
- 54. Lacul Tăuș
- 55. Izvorul Țanțos
- 56. Izvorul Bălata

Simboluri suplimentare

Debitul mediu anual al izvoarelor, l/s	1-5	5-10	10-20
sub 1	●	●	●

Travertine

despărțit decât de șesul aluvial al Mureșului. Pe de altă parte, relațiile acestei insule cristaline cu formațiunile prealpine ale Munților Apuseni sunt destul de dificil de stabilit, din cauza distanțelor considerabile care le separă.” (V. IANOVICI et al., 1976).

La constituția geologică a zonei prezentate iau parte șisturi cristaline, formațiuni sedimentare și roci eruptive (I. BERBELEAC, 1964, 1970),

Formațiuni cristaline. Termenul stratigrafic cel mai profund al formațiunilor metamorfice este reprezentat printr-o masă puternică de calcare generate de o barieră recifală, barieră în apropierea căreia s-a depus material carbonatic și terigen, iar mai departe de aceasta numai material terigen. În timpul sedimentării, pe laturile barierei recifale s-a manifestat un magmatism inițial din care au rezultat tufuri și tufite, intruziuni bazice și acide. Tot acest material metamorfozat regional este repartizat la patru complexe de roci: carbonatic, carbonatic-cuarțitic, filitic-conglomeratic și al rocilor porfiroide.

Complexul carbonatic este bine reprezentat în partea centrală a insulei cristaline, în zona Boiu-Bobâlna-Rapolț și se subțiază treptat spre vest, pentru a dispărea în apropierea localității Hărău. Complexul cuprinde următoarea succesiune: calcare masive, stratificate și șistoase; calcare dolomitice și dolomite calcaroase; dolomite șistoase și stratificate, dolomite ankeritice și ankerite.

Formațiuni sedimentare. Până în cretacicul superior, Insula cristalină Rapolț a fost exondată, după care transgresiunea senoniană a acoperit-o complet. Succesiunea acestor depozite are în bază conglomerate și gresii (Strate de Bobâlna), urmate de marne, argile și gresii (Strate de Geoagiu) și

flis grezos-marnos (Strate de Bozeș), (JOSEFINA BORDEA et al., 1978).

Depozitele cuaternare sunt reprezentate prin aluviunile vechi și actuale ale teraselor și luncii râului Mureș și pârâului Geoagiu, prin deluvii de pantă, grohotișuri, conuri de dejecție și alunecări de teren. Un loc important în cadrul depozitelor cuaternare din perimetru este ocupat de depunerile de travertin și tuf calcaros. Ele sunt rezultatul precipitării carbonaților din ape termale, iar extinderea lor foarte mare (Geoagiu Băi, Cărpiniș-Banpotoc, pârâurile Bobâlna și Rapolțel, etc.) indică prezența în pleistocen a unei activități hidrotermale intense, activitate ce se desfășoară și în prezent, însă cu o intensitate mult redusă.

Tectonica Insulei cristaline Rapolț

Insula cristalină Rapolț formează un horst delimitat de două sisteme de falii orientate NE-SV și NV-SE, (I. BERBELEAC, 1970).

Faliile primului sistem, orientate NE-SV, sunt mai vechi și afectează depozitele cretacic superioare din estul perimetrului. Aceste falii sunt oblice și inverse, unghiurile de înclinare fiind apropiate de verticală. Ele sunt deplasate de faliiile celui de al doilea sistem (NV-SE), de vârstă terțiară. Faliile primului sistem au servit drept căi de acces pentru lamprofirele și gabrourele din dealul Cornetul Banpotocului și Valea Mică, precum și pentruandezitele din Măgura Uroiului.

Faliile celui de al doilea sistem sunt orientate N30-70°V și au căderi spre nord-est. Ele fragmentează anticlinoriul într-o serie de compartimente, dintre care se remarcă prin poziția ridicată blocul delimitat de faliiile Vărmaga-Rapolțel și Bobâlna-

Nr. crt.	Cursul de apă	Secțiunea hidrometrică (a)	F km ²	F c.c. km ² %		H m	O _{med} l/s	Q _{min} l/s	Q _{max} l/s	q l/s/km ²	EM zile	TR zile
1	Geoagiu	Geoagiu, a	297			582	2913	470	7340	9,81	4	5,2
2	Rengheț	amonte conf. Geoagiu, n	11,2			533	70,1	2	1086	6,26	5	14,7
3	Clocota	aval izv. Clocota, b	1,43	0,12	8,51	516	19,9	0,35	351	13,92	4	7,7
4	Clocota	aval stațiune, c	2,91	0,12	4,12	486	80	50,1	388,5	27,49	14	9,3
5	Boiu	sat Boiu, d	7,81	5,81	74,39	548	13,4	0,9	678	1,39	2	2,3
6	Bobâlna	aval Izvoru Rece, e	5,75	0,62	10,8	670	55,8	6,9	845	9,15	10	6
7	Bobâlna	aval carst (carieră), f	8,81	3,43	38,9	600	40,2	0	773	4,47	10	5,3
8	Bobâlna	2 km aval Feredeșu, g	12,49	4,49	35,95	562	84,6	9,9	993	6,61	11	6
9	Rapolțel	sat Rapolțel, h	13,75	7,69	55,93	537	30,9	2	691	2,21	9	5,4
10	Vărmaga	amonte carst, k	30,4	0,2	0,66	509						
11	Vărmaga	aval carst, m	31	0,3	1,0	500	174	10	1550	5,6	13	12,8
12	Izvorul Clocota,						17,1	0,9	124		22	18,6

F-suprafața bazinului hidrografic (b.h.), amonte de secțiunea hidrometrică (s.h.), (a...n -amplasarea s. h. în fig. 7.1); F c.c.-suprafața din b. h. acoperită de calcare cristaline; H - altitudinea medie a b.h.; EM-efect memorie; TR-timp de regularizare.

Tabelul 7.1. Date morfometrice și hidrometrice pentru cursurile de apă din zona Insulei cristaline Rapolț, pentru anul hidrologic X.1995-IX.1996.

Săcărâmb (fig. 7.1). La est de ultima falie, calcarele din axul anticlinoriului cad în trepte, de-a lungul faliilor Boiu și Geoagiu-Mada-Voila.

Zona de aflorate spre est a calcarelor cristaline din axul cristalinului de Rapolt, este întreruptă brusc pe aliniamentul ponorului pârâului Poieni-vf. Cornetu Cigmăului, de falia Geoagiu-Mada-Voila, orientată NV-SE. La est de această falie, calcarele cristaline de Rapolt se afundă sub depozite cretacic superioare, formate dintr-o succesiune cu Stratele de Bobâlna în bază, urmate de Stratele de Geoagiu și Stratele de Bozeș la partea superioară, acest ultim termen al cretacicului aflorând sub formă de petece menajate de eroziune. De la meridianul localității Geoagiu Băi spre est, până în valea râului Geoagiu, depozitele cretacice sunt acoperite de o placă compactă de travertine, placă a cărei grosime ajunge până la 120 m.

Grosimea depozitelor cretacice este redusă, evidențiindu-se o creștere lentă a acesteia de la falia Geoagiu-Mada-Voila spre est. Este de remarcat faptul că depozitele cretacice situate în apropierea faliei amintite, mulează în cele mai mici detalii relieful calcarelor cristaline pe care le acoperă, un exemplu tipic în acest sens fiind depresiunea Peștera Cigmăului, dezvoltată la nord de vf. Cornetu Cigmăului și amplasată cu jumătatea estică pe formațiuni cretacice.

7.4. HIDROGEOLOGIA DEPOZITELOR CARBONATICE

În fisurile și golurile carstice ale calcarelor și dolomitelor sunt localizate acumulări acvifere importante, alimentate atât direct, din precipitațiile care cad pe suprafața de aflorare a acestor roci, cât și prin cursurile superficiale formate pe terenurile necarstice situate la nord de banda de roci carbonatice. Absența unor intercalații impermeabile, cu dezvoltare

regională, în masa depozitelor carbonatice din axul structurii insulei cristaline, pledează pentru prezența în acestea a unui acvifer carstic-fisural unic.

Pentru evaluarea potențialului de ape subterane al depozitelor carbonatice din cristalinul Rapoltului, I. ORĂȘEANU de la S.C. Prospecțiuni S.A., în colaborare cu PARASCHIVA și GH. HOȚOLEANU de la Institutul de hidrologie și gospodărire a apelor (I.N.H.G.A.), au instituit o rețea temporară de observații hidro-meteorologice care a furnizat date pentru anul hidrologic X.1995-IX.1996. Au fost utilizate de asemenea datele hidrometrice și pluviometrice furnizate de stația hidrologică Geoagiu din rețeaua națională. În tabelul 7.1 sunt prezentate datele morfometrice ale bazinelor hidrologice studiate, alături de debitele caracteristice înregistrate în anul hidrologic amintit.

Izvorul Clocota (fig. 7.1, nr. 49), este situat în versantul drept al pârâului omonim, la o distanță de cca. 300 m de acesta. Sursa apare dintr-o aglomerație de blocuri, la baza unui perete vertical de calcare cristaline carstificate și fisurate, înalt de cca. 20 m, apariția lui fiind legată de prezența unui mic petec de calcare cristaline, adus la zi ca urmare a eroziunii depozitelor cretacice superioare din acoperiș. Izvorul este captat, fiind folosit ca sursă alternativă pentru alimentarea stațiunii Geoagiu Băi, alături de apa pompată de la captarea din lunca Mureșului.

În anul hidrologic X.1995-IX.1996 izvorul Clocota a avut un debit mediu de 17,1 l/s, cu o deviație medie de 12,7 l/s, valorile extreme ale debitelor măsurate variind între 0,9 și 124 l/s. În perioadele ploioase apa izvorului se tulbură violent. În perioada de recesiune 17.05.1996-22.06.1996, neinfluențată de precipitații, debitul izvorului a prezentat o scădere continuă, coeficientul scurgerii de bază, α , calculat pentru perioada menționată având o valoare ridicată (0,0296), subliniind scădere rapidă a debitului și un grad avansat de carstificare al calcarelor cristaline.

Conductivitatea electrică a apei izvorului Clocota, măsurată săptămânal în perioada 09.08.1996-11.04.1997, prezintă o fluctuație foarte mare de cca. 230% cuprinsă în intervalul 221-518 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Perioadele de vară cu precipitații reduse se reflectă prin creșterea mineralizației apelor subterane ca urmare a măririi timpilor lor de rezidență în subteran, valorile minime ale acesteia fiind întâlnite în perioada de primăvară, de topire a zăpezilor, marcate prin aporturi mari de ape infiltrate în acvifer (fig. 7.2)

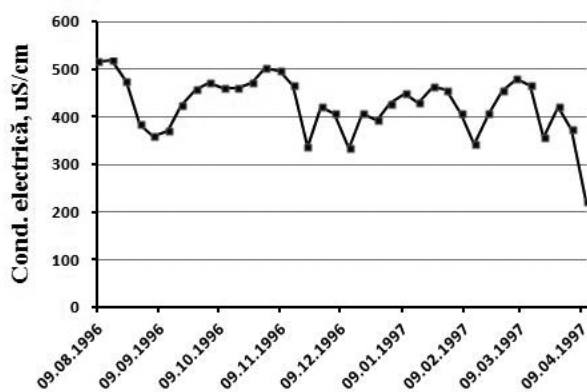


Fig. 7.2. Variația conductivității electrice a apei izvorului Clocota.

Sistemul carstic Clocota este un sistem de tip binar, el extinzându-se și pe terenurile necarstice din bazinul superior al pârâului Boiu. Marcările cu trasori efectuate la 11.09.1996 în ponoarele pârâurilor Iosif (fluoresceină) și Poieni (rodamină B), afluenți ai pârâului Boiu, au indicat curgerea subterană a acestor ape spre zona Geoagiu Băi. În apa izvorului Clocota, trasorii au apărut după 6 zile de la marcarea, concentrația măsurată a atins valoarea maximă după 200 ore de la marcarea pentru rodamină B și după 164 ore pentru fluoresceină. În apa termală debitată de sonda nr. 1, a apărut fluoresceina, trecerea trasorului înregistrându-se în intervalul 180-350 ore (fig. 7.3).

În bazinul hidrografic al pârâului Boiu, apare o singură sursă carstică importantă, izvorul Boiu (fig. 7.1, nr. 42). În anul hidrologic studiat, debitul mediu al izvorului a fost de 7,05 l/s, cu valori extreme cuprinse între 0,9 și 678 l/s.

Pârâul Bobâlna străbate rectiliniu, de la nord la sud, calcarele cristaline de Rapolt pe o lungime de cca 3 km, parcurs pe care drenează un bazin hidrografic de 3,06 km². Bazinul hidrografic al pârâului, dezvoltat amonte de zona carbonatică are o suprafață de 5,13 km². În anul hidrologic X.1995-IX.1996, din debitul colectat de pârâul Bobâlna de pe suprafața situată amonte de calcarele cristaline, 15,6 l/s s-au infiltrat prin aluviunile și calcarele cristaline din talweg (fig. 7.1, nr. 30). La ape mari, valorile acestor infiltrații au ajuns la 72 l/s. În perioadele secetoase, segmentul carstic inferior al pârâului Bobâlna este sec, valoarea infiltrațiilor produse în aceste perioade ajungând la 6,9 l/s.

După ieșirea din zona carstică, până la intrarea în localitatea Bobâlna, debitul pârâului Bobâlna prezintă o creștere medie anuală de 44,4 l/s, datorată aporturilor de ape de șiroire provenite de

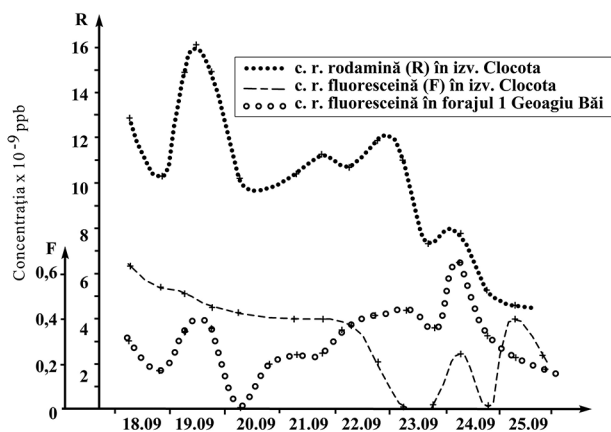


Fig. 7.3. Curbele de restituție a trasorilor utilizați la marcarea din 11.09.1996

pe bazinul versant modelat în șisturi cristaline și în principal, aporturilor de ape termale descărcate prin sursele de la Feredee.

Debitul mediu înregistrat în secțiunea hidrometrică Rapolțel (fig. 7.1, h) în anul hidrologic amintit anterior, a avut o valoare de 30,9 l/s, debitele minime și maxime înregistrate fiind de 2 și respectiv 691 l/s. Debitul specific calculat pentru suprafața de 14 km², controlată de secțiunea hidrometrică, are o valoare foarte redusă (2,21 l/s/km²), justificată de infiltrațiile masive de apă produse pe suprafața de aflorare a calcarelor cristaline, fenomene care conduc totodată la absența izvoarelor cu debite ridicate și a afluenților cu scurgere permanentă. Vara, pe intervale lungi de timp, scurgerea superficială pe pârâul Rapolțel încetează în sectorul „La stână” (fig. 7.1, nr. 20), ca urmare a infiltrațiilor totale. Zona este marcată de o aluvionare importantă.

Pârâul Vărmaga, taie stiva de calcare cristaline pe o distanță de cca 500 m, parcurs pe care datele hidrometrice indică absența unor relații importante de alimentare sau drenare dintre acviferul carstic și cursul superficial.

Subliniem faptul că infiltrațiile importante de ape care se produc din cursurile superficiale Șesuri, Rapolțel, Bobâlna și Boiu, sunt localizate pe segmentele în care aceste cursuri traversează faliile celui de al doilea sistem care afectează cristalinul de Rapolt, sistemul cel mai nou, orientat NV-SE. Aceste falii și zonele lor de zdrobire constituiesc veritabile drenuri care antrenează în profunzime apele cursurilor superficiale.

Prelucrarea și interpretarea datelor furnizate de rețeaua temporară de observații și măsurători hidro-meteorologice instituită în zona carstică a Insulei cristaline Rapolt în anul hidrologic X.1995-IX.1996, a condus la cunoașterea relației dintre

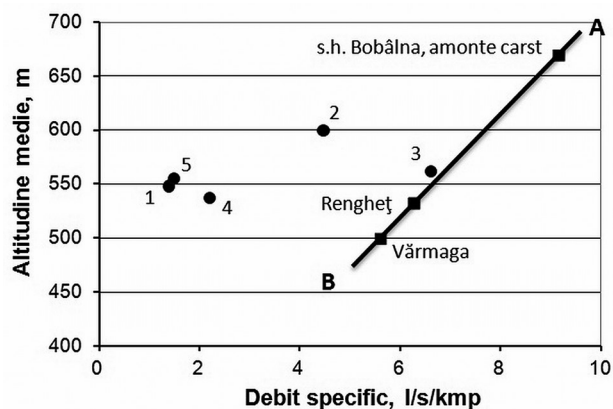


Fig. 7.4. Relația dintre scurgerea specifică și altitudinea medie a bazinului hidrografic. AB-linia corelației bazinilor marcor. Semnificația numerelor în tabelul 7.2.

intrări, reprezentate prin precipitațiile căzute pe suprafața calcarelor cristaline și prin aporturile de ape superficiale produse de pe terenurile situate în amonte (la nord) de acestea, și ieșiri, reprezentate la rândul lor prin sursele de ape reci și termale. Relația dintre scurgerea specifică q (exprimată în $l/s/km^2$) și altitudine, calculată pe cale grafică, pe baza debitelor medii zilnice scurse pe trei bazine martor, (vezi cap. 2.5.3), amplasate pe roci impermeabile, situate la altitudini diferite (p. Vărmaga-s.h. amonte calcare, p. Rengheț- s.h. amonte confluență Geoagiu și p. Bobâlna-s.h. amonte calcare), este prezentată în fig. 7.4. Gradientul vertical al scurgerii specifice calculat prin metoda bazinelor martor (I. ORĂȘEANU, 1991) are valoarea $2,04 l/s/km^2/100 m$.

Bilanțul hidrogeologic întocmit în anul hidrologic X.1995-IX.1996 pentru bazinele hidrografice ale pâraurilor Boiu, Bobâlna, Rapolțel și Șesuri, monitorizate prin secțiuni hidrometrice, controlează o suprafață de $37,8 km^2$, din care $20,6 km^2$ este acoperită de calcare cristaline (tabelul nr. 7.2). Pe această suprafață s-au produs infiltrații cu o valoare medie anuală de $198,5 l/s$, care au alimentat în principal acviferul carbonatic. Ieșirile de ape subterane periferice acestei suprafețe sunt reprezentate în principal de sursele de ape reci (izvorul Clocota- $17,1 l/s$, alte surse- $11,5 l/s$), sursele termale de la Geogiu Băi ($38,8 l/s$) și forajul cu apă minerală Banpotoc ($4,5 l/s$). Diferența dintre intrări și ieșiri este de aproape $90 l/s$. Considerăm că aceste ape infiltrate alimentează o curgere car-

stic-fisurală profundă care se descarcă probabil pe sistemul de fracturi orientat NW-SE, sistem care pune în relație hidrogeologică directă acviferul carbonatic cu depozitele permeabile cretacic superioare și cu aluviunile din lunca Mureșului. Nu este exclusă de asemenea, ipoteza prezenței unei circulații profunde a apelor carstice spre vest, pe direcția de afundare a anticlinoriului.

Schimbarea rolului hidrogeologic al faliilor sistemului orientat NV-SE, din pleistocen, când au funcționat ca trasee de acces spre suprafață a apelor termale bicarbonatate carbogazoase, din care s-au depus travertinele, la funcția actuală, de drenuri pentru apele superficiale și subterane puțin profunde, este o consecință a modificării stării de stress regional din întregul areal al Munților Apuseni, implicit din cristalinul de Rapolt, areal antrenat într-o amplă mișcare de extensie a litosferii, alături de bazinul Panonic situat la vest și de bazinul Transilvaniei, situat la est. Această modificare a condus în zona Rapolt la anulare stărilor de tensiune acumulate în sistemul de falii NV-SE, la decompresie blocurilor de roci pe care aceste falii le delimitează, la deschiderea sistemelor vechi de falii și fisuri. Din punct de vedere hidrogeologic, aceste modificări au creat căi facile de acces în profunzime a apelor superficiale, cu implicații directe în dezorganizarea scurgerii de suprafață.

Mai mult chiar, debitele specifice deosebit de mici ale cursurilor superficiale dezvoltate pe zona de aflorare a șisturilor cristaline situată la sud de calcarele cristaline, deci pe flancul sudic al anticli-

	Pârâul	Secțiune hidro-metrică, s.h.	F km^2	F.c.c. km^2	Hmed, m	Qmed l/s	q	qgraf	Δq	INTRĂRI			IEȘIRI		
										a	b	Total	Sursa		
										$l/s/km^2$			l/s		Q l/s
1	Boiu	sat Boiu	7,81	5,81	548	13,4	1,39	6,7	-5,31	30,85	14,75	45,60	Ape reci: - izv. Clocota - Izv. Boiu - alte surse	17,1 7,05 11,5	
2	Bobâlna	aval carst (carieră)	8,81	3,43	600	40,2	4,47	7,9	-3,43	30,22	15,6	45,82			
3	Bobâlna	av. Feredeu (2 km)	12,49	4,49	562	84,6	6,61	7,0	-0,39	7,00		7,00			
4	Rapolțel	sat Rapolțel	13,75	7,69	537	30,9	2,21	6,4	-4,19	57,61	4,06	61,67	Ape termale - balneajie Geoagiu - deversări în p. Clocota - izvoare Feredeu - izvor Rapolțel - foraj Banpotoc	3,0 35,8 26,0 3,5 4	
5	Șesuri	aval carst	3,78	2,62	555	5,67	1,5	6,8	-5,3	20,01	7,66	27,76			
6	Alte zone (Vărmaga, Bărgău, Siliman)			2,35				4,5		10,57		10,57			
										Total intrări, 198,42			Total ieșiri, 107,95		
													INTRĂRI - IEȘIRI = 90,47 l/s		

Notă: F - suprafața bazinului hidrografic (b.h.) amonte de s.h.; F.c.c. - suprafața din b. h. acoperită de calcare cristaline; Qmed - debit mediu anual măsurat; q - debit specific anual ($q = Qmed / F$); q graf - debit specific anual calculat grafic; $\Delta q = q - q_g$; a - infiltrații din precipitații pe suprafața b.h.; b - infiltrații în talweg din b. h. amonte carst.

Tabelul 7.2. Bilanțul apelor de suprafață și subterane din depozitele carbonatice ale Insulei cristaline Rapolt (X.1995-IX.1996).

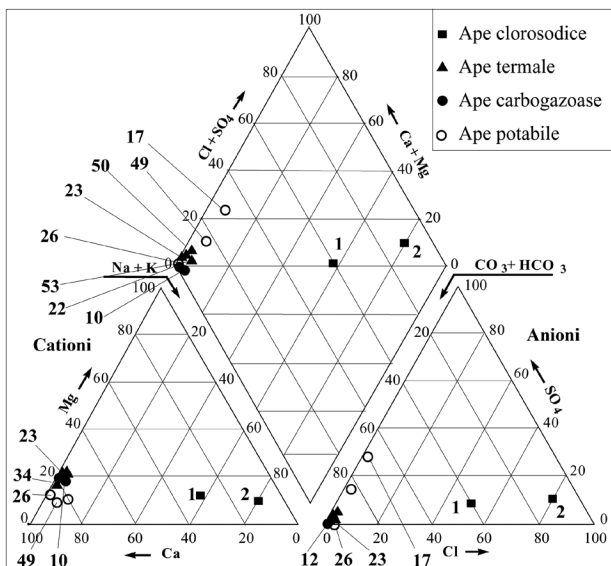


Fig. 7.5. Diagrama Piper cu reprezentare grafică a compoziției chimice a unor ape de suprafață și subterane din Insula cristalină de Rapolt. (Numărul surselor de pe diagramă corespunde numărului surselor de pe harta hidrogeologică, fig. 7.1.)

norului Rapolt, pot fi explicate prin același mecanism al creșterii infiltrației ca urmare a deschiderii sistemelor de fisuri și falii vechi sau a generării de noi astfel de sisteme, ca o consecință a modificării stării de stress regional.

7.5. CALITATEA APELOR DE SUPRAFAȚĂ ȘI A APELOR SUBTERANE POTABILE

Tabelul nr. 7.3 redă rezultatele analizelor chimice efectuate în laboratoarele S.C. Prospecțiuni S.A. pe probe de apă recoltate din perimetrul Insulei cristaline Rapolt. Amintim faptul că mineralizația apelor carstice prezintă fluctuații mari pe parcursul unui ciclu hidrologic, analizele reflectând doar o oglindă momentană a ponderii ionilor constituienți.

În fig. 7.5 prezentăm diagrama Piper cu reprezentarea grafică a chimismului unor surse de apă din arealul prezentat, iar în fig. 7.6 se redă o imagine generală a Insulei cristaline Rapolt cu compoziția chimică a apelor superficiale și subterane reprezentată cu ajutorul diagramelor Pie (meq/l).

Apele cursurilor superficiale formate pe terenurile sedimentare, predominant de vârstă cretac superioară, situate la nord de calcarele cristaline (pârâurile Șesuri, Iosif și Poieni), sunt bicarbonatate calcice, cu mineralizație (517,7-529,7 mg/l) și reziduu fix (326,9-339,5 mg/l) reduse. Conținuturile în microelementele Ni, Pb, As, Cr, Mn și Zn a apelor pârâurilor Iosif și Poieni se situează sub concentrațiile maxime admise de Legea nr. 311/2004 pentru parametrii de calitate ai apei potabile. Conținutul în cupru al pârâului Șesuri (103 ppb) depășește foarte puțin concentrația admisă (100 ppb).

Apele izvoarelor care apar din calcare cristaline sunt bicarbonatate calcice, cu pH-ul ușor bazic și temperaturi cuprinse între 8 și 13,5°C. Izvoarele cu reziduu fix cel mai redus sunt situate în bazinul hidrografic superior al p. Bobâlna (Fântâna Craiesii, 228,8 mg/l, Izvorul Rece, 241,4 mg/l, și Boaica, 222,9 mg/l), valorile cele mai ridicate ale acestui indicator fiind întâlnite la izvoarele Poduri (785,1 mg/l) și Șteanga (655,9 mg/l), izvoare care se remarcă și prin prezența CO₂ liber în compoziția lor (369,6, respectiv 228,8 mg/l). Izvoarele sunt situate în bazinul hidrografic mijlociu al p. Șesuri, în apropierea izvorului mineral din Lazul lui Truț.

Referitor la concentrațiilor în microelemente incluse în lista cu parametrii de calitate ai apei potabile, facem următoarele constatări pentru apelor subterane potabile carstice:

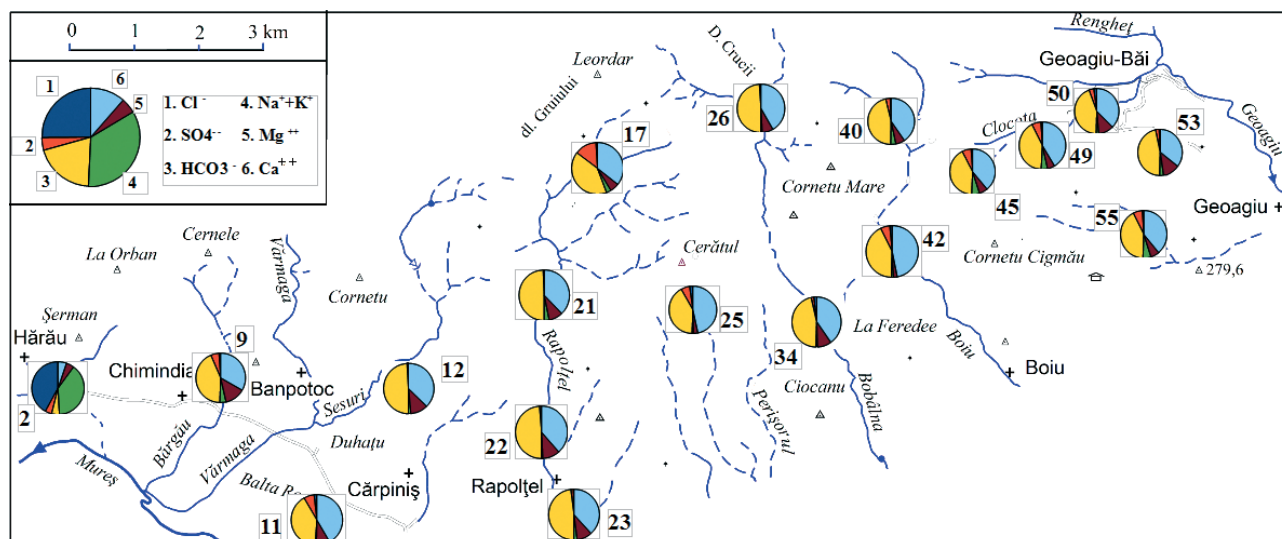


Fig. 7.6. Compoziția chimică a apelor din Insula cristalină Rapolt reprezentată cu ajutorul diagramelor Pie (meq/l).

Nr. crt	Denumirea sursei de apă (în paranteze nr. sursei în fig. 7.1)	H m	Data recoltării	T °C	Q, (HN) l/s,(m)	ph	F	Cl ⁻	I ⁻	SO ₄ ⁻	HCO ₃ ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca	Mg ⁺⁺	SiO ₂	CO ₂ lib.	CO ₂ tot.	Rez. fix	Min. tot.	
																					ppm
Cursuri superficiale																					
1	Prd.-p. Șesuri, Banpotoc, (15)	430	08.12.96	11,6	2,5	8,29	slid	14,1	0,2	47,1	317,2	5,5	1,6	102,2	14,6	3,4	17,6	237,6	339,5	529,7	
2	Ponorul p. Iosif, Boiu, (40)	540	10/14/96	10,5	7	8,02	0,1	3,5	slid	21,1	353,8	9,4	1,1	102,2	9,7	8	13,2	250,8	332,2	524,6	
3	Ponorul p. Poienii, Boiu, (41)	550	10/14/96	10,8	5	8,13	0,1	3,5	slid	19,2	353,8	27,8	1,3	85,4	9,7	3	8,8	255,2	326,9	517,7	
Ape subterane potabile																					
4	Fântâna lui Lucaci, Banpotoc (11)	200	07/24/96	12,2	5,5	7,82	0,3	7,1	slid	40,9	280,6	1,6	slid	94	11,6	13	26,4	211,2	311,8	481,6	
5	Izvorul Poduri, Banpotoc (13)	300	11/13/96		1,5		0,1	7,1	slid	25	902,9	25,1	1,3	228,5	36,5	10,5	369,6	1012	785,1	1612,1	
6	Izvorul Șteanga, Banpotoc (14)	340	10/15/96	14,3	0,5	6,85	0,2	7,1	slid	44,2	707,7	18,4	1	194,4	26,8	10	228,8	730,4	655,9	1242,1	
7	Fântâna Măriei, p. Rapoțel (21)	420	08/28/96	11,2	0,5	7,23	slid	3,5	slid	slid	366,1	8,5	0,8	92,4	13,4	8	35,2	299,2	309,7	531,5	
8	Izv. Vărătic, Bobâlna (25)	540	08.10.96	10,3	0,8	7,23	0,2	14,2	0,2	57,6	439,3	2,5	1,6	162,9	6,4	4,5	13,2	330	466	710,7	
9	Fântâna Grătesii, p. Bobâlna (26)	555	08/27/96	8,7	2,5	6,99	0,1	3,5	slid	slid	268,4	1,8	slid	74,9	8,3	6	52,8	255,2	228,8	419,3	
10	Izvorul Rece, p. Bobâlna (27)	550	09.10.96	9,4	1,5	7,23	0,2	14,2	0,2	15,4	244	2,53	0,75	70,1	13,4	2,6	123,2	299,3	241,4	495,2	
11	Izvorul Boatica, Bobâlna (28)	550	09.10.96	8,8	1,5	7,47	slid	14,2	0,1	slid	244	1,8	0,6	64,1	13,4	6,7	61,6	228,8	222,9	415,1	
12	Izvorul Ciocanul, p. Bobâlna (35)	310	02/20/96	11,2	0,4	6,54	slid	7,1	0,2	18,7	726	6,7	1,2	191,2	32	6,8	96,8	615,6	623,4	1094,5	
13	Izvorul Boiu, Boiu (42)	415	07/28/96	10,3	3,5	8,82	slid	7,1	slid	40,6	329,5	3,7	slid	120	3,8	8	44	281,6	348,2	559,6	
14	Fântâna Rece, Geoagiu Băi (44)	570	07/29/96	10,2	0,8	7,54	0,3	14,2	slid	45,6	402,7	16,6	1,6	133,8	6,4	11	79,2	369,6	430,9	714,1	
15	Izvorul Clocota, Geoagiu Băi (49)	430	02/21/96	9,4		8,12	0,3	5,1	slid	45,3	329,5	11,3	2,5	106,9	8,2	10	26,4	299,2	368,3	549,6	
Ape minerale																					
16	Puț Hărău, (1)	186	07/20/96	11,8	5	7,57	2,6	673,7	0,1	177	915,2	374,2	380,5	172	46,2	30	149,6	765,6	2348,9	2957,7	
17	Puț dispensar vechi Hărău, (2)	186	09/10/96	12,5	2,5	7,45	0,8	4609,8	0,2	700,8	915,2	277,7	slid	326,6	180	19,5	167,2	818,4	9377,9	10007,5	
18	Foaje vechi Chimindia, (6)	265	07/24/96	14,3	0,05	6,28	0,7	14,2	0,1	33,5	1769,3	86,9	6,2	407,5	71,4	15	1188	2525,6	1521,3	3594,9	
19	Izv. „Ja Butură”, Chimindia, (7)	190	08/19/96	12,3	0,2	5,59	0,4	21,3	0,3	135,4	744,3	44,4	3,5	207,8	39,5	1,2	695,2	1232	822,8	1900,1	
20	Puț cu apă minerală Chimindia, (8)	190	08/19/96	12,3	12		0,2	67,4	0,2	146	1000,6	75,4	12,9	292	40,1	2	457,2	1179,2	1136,5	2105,5	
21	Izvorul v. Iiganiilor, Chimindia, (9)	220	08/19/96	11,7	0,05	6,1	0,9	21,3	0,5	165,2	1427,6	46	6,3	363,1	87,6	2,2	slid	2112	1407,1	4235,1	
22	Foaje Banpotoc, (10)	220	07/24/96	18,8	4,5	6,52	0,5	7,1	0,1	46	1342,2	39,6	2,6	340,40	53,4	10	1012	2006,4	1171,1	2857,2	
23	Izvorul din Lazu lui Truț, (12)	370	08/19/96	11,5	0,02	6,29	slid	14,2	0,4	3,8	1220,2	12	2	307,5	55,9	12,2	589,6	1460,8	1015,2	2220	
24	Foajul Rovine, Rapoțel, (22)	345	08/28/96	22	0,01	6,13	0,2	3,5	slid	24	1195,8	7,3	1,5	310,5	52,5	12	704	1585	1010,1	2313	
Ape termale																					
25	Izvorul termal, Rapoțel, (23)	345	02/20/96	23,4	3,5	6,25	slid	10,6	0,2	28,3	1121,4	1,6	1,6	293,6	51,7	14,2	212,2	1015,1	964,7	1746,7	
26	Izvorul termal, Rapoțel, (23)	345	06/24/96	23,7	3,2	6,54	0,3	7,1	slid	38,5	1281,2	18,9	4,5	336,7	52	15	730,4	1654,4	1113,6	2486	
27	Izvorul Feredeu amonite, p. Bobâlna, (33)	370	07/30/96	22,3	2,4	6,96	slid	14,2	0,6	8,2	854,1	5,5	1,6	230,3	33,9	4,6	202,4	818,4	722,4	1357,6	
28	Izvorul Feredeu aval, p. Bobâlna, (34)	368	11/16/95	16,8	5,5	6,65	slid	17,7	0,3	26,4	787	5,5	slid	224,4	30,9	5,2	167,2	730,4	702,6	1269,4	
29	Foajul 1, Geoagiu Băi	352,6	07/27/96	26,3	10	7,12	0,3	21,3	slid	54,1	732,1	10,8	0,6	204,7	37	10	290,4	836	704,8	1363,9	
30	Foajul 1, Geoagiu Băi	352,6	02/21/96	26,8	10		slid	10,6	0,2	20,2	697,3	6,7	1,2	179,4	35	5,4	105,6	604,6	603,8	1067,8	
31	Foajul 3, Geoagiu Băi	338,5	02/21/96	29,4	5	6,99	slid	10,6	0,2	18,2	751,6	6	1,2	191	38,7	3,4	105,6	644,2	642,6	1134,5	
32	Izv. cald Nătau, Geoagiu Băi, (53)	335	06/25/96	21	0,2	6,9	0,3	7,1	slid	39	780,9	15,4	3,8	194	41	15,5	343,2	950,4	706,5	1443,7	
33	F 6 Geoagiu Băi	339,2	07/26/96	28	0,3	7,13	0,3	7,1	slid	43,5	793,1	16,6	2,7	202	39,5	18	264	880	726,2	1389,2	

Tabelul 7.3. Compoziția chimică a apelor de suprafață și subterane din Insula cristalină Rapoțel.

- Elementele Ni, Pb, As, Cr, Mn și Zn au conținuturi situate sub concentrațiile maxime admise de Legea nr.311/2004;
- Conținutul în cupru este situat la majoritatea probelor între 50 și 100 ppb, iar la unele depășește ușor concentrația admisă. Prezența cuprului în ape este legată de existența în calcarele cristaline a mineralizațiilor de sulfuri complexe, acumulări evidențiate de I. BERBELEAC (1962, 1970). Este de menționat faptul că și izvoarele care apar din depozite cretacice superioare (izvorul pârâului Poieni, Fântâna Rece, izvorul din pârâul lui David, izvorul Sipotele), prezintă conținuturi ridicate de cupru, sursa acestui element fiind aceleași calcare cristaline, care apar aici ca elemente rulate.

Izvoarele care apar din travertine și tufuri calcaroase, Fântâna lui Lucaci (fig. 7.1, nr. 11), Poduri (fig. 7.1, nr. 13), Șteanga (nr. 14) și Ciocan (nr. 35), prezintă cel mai mic conținut în microelemente. Remarcăm faptul că tufurile și travertinele analizate nu prezintă conținuturi în Cu și Pb în limita de detacție a aparaturii utilizate (10 ppm).

Radioactivitatea alfa și beta a probelor de apă recoltate din izvoarele Clocota (fig. 7.1, nr. 49), Boiu (nr. 42), Fântâna Crăiesii (nr. 26), Fântâna lui Lucaci (nr. 11) și Țăcăoara (nr. 4), prezintă concentrații situate cu mult sub concentrațiile maxime admise pentru radiațiile alfa și beta (0,1 Bq/dm³).

7.6. APE TERMALE

În perimetrul Insulei cristaline Rapolt se cunosc o serie de surse de ape termale, iviri care apar atât pe terenurile acoperite de calcare cristaline, cât și pe cele formate din șisturi cristaline și travertine. Dintre acestea, zona Geoagiu Băi este cea mai cunoscută, ei alăturându-se sursele de la Feredee de pe valea Bobâlna și izvorul de la Rapoțel.

Apele termale de la Geoagiu Băi vor fi prezentate într-un capitol separat.

7.6.1. Izvoarele „La Feredee”

Izvoarele „La Feredee” sunt situate în cursul mijlociu al pârâului Bobâlna, în centrul unui șes aluvial vast, format din travertine și tufuri depuse din apele termale. Rămășițe de ziduri și canale

zidite dovedesc că ele au fost amenajate și folosite ca băi încă din timpul romanilor (C. STOICA, 1970).

În anii 1950, în partea nordică a platoului de travertine au fost capate două izvoare în bazine dreptunghiulare cu pereții betonați (foto 7.4). După săparea în apropierea lor a forajului F 3 ISLGC debitul surselor a scăzut. În anul 1996 debitul izvoarelor fluctua în intervalul 0,5-25,0 l/s. Temperatura izvorului Feredee amonte captat în bazinul mare era de 21-22,3°C, sursa prezentând degajări de gaze.

Izvorul Feredee aval (foto 7.5), situat la cca 250 m aval de izvorul precedent, este captat de asemenea într-un bazin dreptunghiular de beton. Izvorul prezintă degajări violente de gaze și are o temperatură care a variat în perioada 1996-1997 între 16,8 și 20,2°C. Debitul izvorului a avut valori cuprinse între 4 și 50 l/s. Valoarea medie cumulată a debitelor izvoarelor Feredee amonte și Feredee aval, înregistrată în anul hidrologic X.1995-IX.1996, a fost de 26 l/s.

La cca 10 m sud-vest de bazinul izvorului Feredee aval, într-o groapă circulară cu un diametru de cca 4 m, apare un alt izvor termal cu degajări de gaze și o temperatură de 19°C.

Apele izvoarelor termale de „La Feredee” sunt bicarbonatate calcice, slab magneziene, cu mineralizația cuprinsă între 1200 și 1400 mg/l (tabelul 7.3). Gazele degajate din ele sunt de tip azotic, conținutul în nitrogen ajungând la 81%. Gazul dizolvat în apa izvorului Feredee aval conținând 38,33 % volumetric CO₂ și 322 ppm metan (tabelul 7.4).

7.6.2. Izvorul Rapoțel

Izvorul termal de la Rapoțel este situat în centrul satului omonim, fiind captat într-o incintă de beton din care apa deversează într-o succesiune de vălce și bazine utilizate de săteni pentru spălarea rufelor și pentru baie.

Debitul sursei termale de la Rapoțel este de 3-3,5 l/s, iar temperatura apei variază între 23 și 23,7°C. Apa este de tip bicarbonat calcic, carbogazoasă, mineralizațiile celor două probe recoltate de noi în anul 1996 fiind 1745,7 și respectiv 2486,0 mg/l. Diferențele mari între cele două probe se datoresc conținuturilor diferite în CO₂ liber, 212,2, respectiv 730,4 mg/l, (tabelele 7.3 și 7.4). Apa izvorului conține 1,14 mg/l H₂S.

7.7. APE MINERALE

În partea sud-vestică a Insulei cristaline de Rapolt, în principal din șisturile cristaline, apar o serie de iviri naturale de ape minerale. Trei foraje săpate în această regiune au evidențiat de asemenea prezența apelor minerale în subsol.

7.7.1. Zona Hărău

În localitatea Hărău, la sud de dealul Șerman, pe falia Simeria Veche-Hărău, orientată NV-SE, de-a lungul căreia cade spre sud-vest culoarul Mureșului, apar două surse de ape clorurate sodice.

În clădirea fostului dispensar medical din Hărău, în prezent în paragină, a funcționat până în anii 1980 o baie comunală care utiliza apa unui puț săpat în apropiere. În anul 1996 nivelul hidrostatic al apei în puț era situat la 2,5 m, temperatura ei fiind 12,5°C, pH-ul avea valoarea 7,45, iar conductivitatea electrică era 15,84 mS/cm. Apa este de tip clorosodic (fig. 7.5) și are o mineralizare de 10 g/l (tabelul 7.3).

La cca 100 m vest de dispensarul medical din Hărău, în curtea locuinței lui Biro Alexandru (nr. 65), este săpată o fântână care a interceptat la adâncimea de 8 m o apă clorosodică, cu o temperatură de 10,2-11,8°C și un pH egal cu 7,57.

Mineralizația apei prezintă fluctuații mari pe parcursul unui an, ca urmare a amestecului cu apele acviferului freatic.

Cele două surse de ape clorosodice apar pe falia amintită anterior, accident tectonic bine evidențiat morfologic prin aflorimentul de șisturi cristaline care formează un abrupt de 1-5 m înălțime, extins pe o distanță de cca 150 m la est de fostul dispensar medical. Geneza apelor este legată de prezența în adâncime a unor marme salifere sau corpuri de sare, levigate de către apele care circulă pe fractura amintită (I. BERBELEAC, 1968).

7.7.2. Zona Chimindia

În zona Chimindia se cunosc 4 surse de ape minerale:

- izvorul mineral de pe valea Țiganilor (Chimindia, Bărgău), situat pe partea dreaptă a acesteia, la cca 350 m amonte de ultima casă de pe vale. Izvorul este captat într-un tub de beton cu un diametru de 1 m, acoperit cu o placă de beton. La mijlocul tubului este perforată o gaură cu un diametru de cca 4 cm prin care curge apa minerală. Temperatura apei este de 14°C, iar debitul de 0,05 l/s. Sursa a fost situată inițial pe malul stâng al văii, loc unde se mai păstrează vechea incintă de captare. În

Nr.	Nr.	Denumire sursă	Tip probă	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	iC ₄ H ₁₀	nC ₄ H ₁₀	CO	CO ₂	O ₂	N ₂	Ar	He	H ₂
crt.	sursei			ppm					%						
Ape potabile															
1	11	Fântâna Lucaci	g. d.	225	1,2	1,2	2,8	1,6	0	17,55	17,28	64,18	0,76	0	0
2	13	Izvorul Poduri	g. d.	228	0,4	0,3	0,6	0,3	0	17,57	17,29	64,2	0,76	0	0
3	26	Fântâna Crăiesii	g. d.	199	1,6	1,2	1,6	1,1	0	12,31	18,38	68,36	0,81	0	0
4	42	Izvorul Boiu	g. d.	187	14	12	0	0	0	9,3	19,01	70,61	0,84	0	0
5	49	Izvorul Clocota	g. d.	148	1,2	1,2	2,8	1,1	0	17,32	17,33	64,36	0,77	0	0
Ape minerale															
6	6	Foraj vechi Chimindia	g. d.	7,4	0	0	0	0	0	89,5	2,18	8,11	0,09	0	0
7	6	"	g. l.	2305	0	0	0	0	0	85,28	1,1	13,19	0,05	0	0
8	10	Foraj Banpotoc	g. d.	873	0,3	0,4	0,6	0,3	0	58,12	8,75	32,48	0,38	0	0
Ape termale															
9	23	Izv. termal Rapolțel	g. d.	82	0,3	0,4	0,8	0,5	0	66,63	6,97	25,9	0,31	0	0
10	33	Izv. Feredeș amonte	g. l.	9,9	0	0	0	0	0	14,45	4,2	80,81	0,19	0	0
11	34	Izv. Feredeș aval	g. d.	322	0,8	0,9	1,2	0,8	0	38,33	12,92	47,96	0,57	0	0
12	34	"	g. l.	9,9	0	0	0	0	0	17,38	1,4	80,89	0,06	0	0
13		F1 Geoagiu Băi	g. d.	78	0,4	0,3	0,8	0,5	0	56,58	9,06	33,66	0,4	0	0
14		F3 Geoagiu Băi	g. d.	19	0	0	0	0	0	38,96	12,77	47,45	0,56	0	0
15	53	Izvorul Nătău	g. d.	193	0,8	0,6	0,4	0,3	0	35,04	13,59	50,5	0,6	0	0
16	53	"	g. l.	17	0	0	0	0	0	18,52	1,3	79,98	0,06	0	0
17		F6 Geoagiu Băi	g. d.	21200	0,6	0,6	1,6	1,1	0	52,62	9,47	35,18	0,42	0	0

Tip probă: g. d. - gaze dizolvate, g. l. - gaze libere

Tabelul nr. 7.4. Compoziția chimică a gazelor libere (g. l.) și dizolvate (g. d.).

urmă cu cca. 35-40 de ani, ca urmare a săpării unui foraj de cercetare hidrogeologică, amplasat imediat în amonte de vechea captare, izvorul a dispărut pentru a reapărea după câteva zile pe partea dreaptă a firului apei, loc unde este situat și în prezent:

- izvorul „La butură”, localizat la cca 100 m vest de ultima casă din partea apuseană a localității, sub terasa pe care urcă șoseaua spre Hărău. Sursa are un debit de 0,3 l/s și o temperatură de 15°C. În prezent bazinul sursei este închis cu un capac.
- puțul cu apă minerală din curtea ultimei case din localitate, situată pe partea dreaptă a șoselei asfaltate spre Hărău. Nivelul apei în puț este situat la 11 m, temperatura apei fiind de 12,3°C;
- forajul Chimindia, amplasat la baza versantului sudic al dealului Siliman, în imediata apropiere a unui izvor mineral, dispărut în prezent. Forajul debitează artezian apă carbogazoasă cu o temperatură de 14,3°C și un debit de 0,1 l/s, la un nivel dinamic situat la 0,5 m deasupra solului. Hidrogenul sulfurat este prezent într-o concentrație de 0,84 mg/l. Gazul degajat din apa forajului de la Chimindia este format în principal din CO₂, component cărui i se adaugă în cantitate semnificativă metanul.

Apele minerale din zona Chimindia sunt de tip bicarbonat calcic-magnezian, carbogazoase, conținutul cel mai ridicat în CO₂ liber fiind întâlnit la izvorul mineral de pe valea Țiganilor (2112,0 mg/l), iar cel mai scăzut la puțul din vestul satului (457,2 mg/l, tabelul 7. 3).

7.7.3. Zona Banpotoc

În zona Banpotoc sunt două surse de ape minerale:



- Izvorul din Lazul lui Truț, situat pe versantul stâng al pârâului Roșiile. Izvorul apare din depozite deluviale, la contactul cu depozitele de travertin care se continuă spre sud până la Cărpiniș. Sursa are 0,01 l/s, o temperatură de 12,8°C și debitează apă bicarbonată calcică, cu o mineralizație totală de 2220 mg/l și un conținut redus de CO₂ liber de 589,6 mg/l;
- Forajul de la Banpotoc, situat pe malul stâng al pârâului Vărmaga, în terminația amonte a satului, debitează artezian cu 4,5 l/s (nivel dinamic cca 1 m) și 18,8°C, o apă bicarbonată calcică cu un conținut de 1012,0 mg/l CO₂ și 0,11 mg/l H₂S.

7.7.4. Zona Rovine

În amonte de satul Rapolțel, pe malul stâng al pârâului omonim, în punctul denumit de localnici Rovine, este situat un foraj care debitează artezian apă bicarbonată calcică cu o temperatură de 22°C și un debit de 0,01 l/s, la un nivel dinamic de 0,6 m deasupra solului. Apa este carbogazoasă, cu un conținut în CO₂ de 704,0 mg/l.

I. TIEPAC și N. GEAMĂNU, 1971, prezintă un conținut în general scăzut în elementele radioactive uraniu și radium al apelor minerale și termale din Insula cristalină Rapolt, exceptând apa unui izvor carbogazos din Banpotoc, $26,4 \times 10^{-12}$ g/l Ra, și apele clorosodice de la Hărău, $21,7 \times 10^{-12}$ g/l Ra. A. SZABO, 1978, menționează că apa izvorului nr. 3 de la Geoagiu Băi „se situează printre cele mai radioactive ape minerale din țară”.

BIBLIOGRAFIE

Berbeleac I., 1964 - Cercetări geologice și petrografice în cristalinul Insulei Rapolt (Boiu-Rapolț-Rapolțel): D.S. Inst. Geologic, București, v. XLIX (1961-1962), 1, p. 3-14.



Foto 7.2 și 7.3. Lacul Tăuț (stânga) și izvorul termal Nătău (dreapta).



Foto 7.4 și 7.5. Izvoarele La Feredee amonte (stânga) și aval (dreapta).

Berbeleac I., 1968 - Considerații geologice-structurale privind izvoarele termale și carbo-gazoase minerale din Insula cristalină de Rapolt. *Bul. Soc. St. Geol. din RSR X*, 99-108, București.

Berbeleac I., 1970 - Considerații tectonice, magmatice și metalogenetice în partea centrală și sudică a Munților Metaliferi: *St. cerc. geol., geofiz., geogr., Seria geologie*, v. 15, 2, p. 329-339.

Bordea Josefina, Berbeleac I., Borcoș M., Mantea G., Stancu Josefina, Rogge-Tăranu Elena, 1978 - Harta geologică a RSR, scara 1:50.000, foaia Geoagiu. IGG,

Davidescu F. D., Tenu A., Slăvescu Ana, 1991 - Environmental isotopes in karst hydrology. A lay-out of problems with exemplifications in Romania: *Theoretical and Applied Karstology*, v. 4, p. 77-86, București.

Lupu M., Krautner H. G., Ticleanu N., Boștinescu S., Bandrabur T., Krautner Florentina, Horvath A. R., Nicolae I., 1982 - Harta geologică a României, scara 1:50.000, foaia Deva. *Inst. de Geologie și geofizică*.

Orășeanu I., Orășeanu Nicolle, 1996 – Studii hidrogeologice pentru evaluarea potențialului de ape subterane din depozitele carbonatice ale Cristalinului de Rapolt. *Arh. SC Prospectiuni SA*.

Orășeanu I., 2000 – Hydrogeology of the Rapolt crystalline limestones outcrop. In *Karst Hydrogeology of Romania*, p. 295-309, Ed. Belvedere, Oradea.

Pricăjan A., 1972 – Apele minerale și termale din Romania. Ed. Tehnică, București, 296 p.

Slăvoacă D., Feru M., Geamănu Veronica, Simion G., Goliță Natalia, Lungu P., 1978 – Considerații hidrogeologice asupra ivirilor naturale de ape termale din România. *Studii tehnice și economice, Seria E – Studii de hidrogeologie*, ed. IGG București, v. 13, p. 5-15.

Stoica C., 1970 – Stațiuni și izvoare minerale din ținutul Hunedoarei. *Consiliul județean pentru cultură și artă*, 80 p.

Szabo A., 1978 - Ape și gaze radioactive în România. Ed. Dacia, Cluj Napoca, 202 p.

Tiepac I., Geamănu M., 1971 – Radioactivitatea rocilor eruptive și a apelor minerale din zona Rapolt-Boholt. *Dări de seamă IGG*, vol. LVIII/2, 2. Zăcămintele, p. 121-131.



Foto 7.6. Izorul mineral de pe v. Țiganilor.