



4

MUNȚII CODRU MOMA

Munții Codru-Moma au o suprafață de cca. 1.200 km² și sunt situați în partea vestică a Munților Apuseni având forma unei digitații orientate SE-NW, delimitată la NE de bazinul neogen al Crișului Negru (al Beiușului), iar la SW de cel al Crișului Alb (al Zarandului). Ei sunt constituiți din două zone bine individualizate morfologic, Munții Codru la nord și Munții Moma la sud, separate de valea Moneasa și afluentul acesteia Boroaia în jumătatea vestică și de valea Iugii și pârâul Briheni în continuare spre est.

Terenurile carbonatice din Munții Codru-Moma ocupă o suprafață de 169 km², repartizată astfel (fig. 4.1):

- zona Dumbrăvița de Codru-Moneasa-Dezna (66 km²);
- zona Clăptescu (13 km²)
- platoul Vașcău (90 km²).

4.1. ISTORICUL CERCETĂRILOR HIDROGEOLOGICE

Primele referiri geografice și hidrografice referitoare la Munții Codru Moma sunt făcute de A. SCHMIDL în cartea sa „Das Bihar Gebirge an der Grenze von Ungarn und Siebenburgen”, publicată la Viena în anul 1863. Autorul face o descriere detaliată a morfologiei platoului Vașcău, referiri la izbulcul intermitent de la Călugări și la apele termale de la Moneasa.

Primele date hidrogeologice privitoare la masivul Codru-Moma fac referire la izvoarele termale de la Moneasa și aparțin lui E. KERY, care în 1866 publică descrierea acestora însoțită de analizele chimice executate în același an de K. NENDWITCH.

În Platoul Vașcău s-a efectuat probabil prima marcarea cu trasori din Romania. În anul 1901 ge-

ologul român S. MIHUȚIA prin marcarea cu praf de cărbune a apei p. Țarina demonstrează conexiunea hidrologică dintre peștera Câmpeneasca și izbulcul Boiu de la Vașcău (S. MIHUȚIA, 1904). Trasorul a parcurs distanța de cca 1 km în 3-4 ore.

În anul 1941, I. MAXIM, în lucrarea „Izbucuri-izvoare intermitent de la noi”, face referiri la izbulcul de la Mănăstirea Călugări și prezintă un model de explicare a funcționării izbulcului intermitent.

Începând cu anul 1970, în cadrul programului derulat de S. C. Prospekțiuni S. A., I. ORĂȘEANU întreprinde cercetări hidrogeologice detaliate în toate arealele carstice din Munții Codru Moma și, singur sau în colaborare cu grupul de cercetători din cadrul Institutului de fizică și inginerie nucleară, condus de către E. GAȘPAR, efectuează o serie de marcări cu trasori care stabilesc



Foto 4.1. Peștera Câmpeneasca. Acuarelă din cartea lui A. SCHMIDL, „Das Bihar Gebirge an der Grenze von Ungarn und Siebenburgen”, publicată la Viena în anul 1863.

cadrul general al scurgerii carstice subterane din acestea. E. ANGHEL (1974), GH. PONTA și N. TERTELEAC (1977-1978) participă la efectuarea cercetărilor hidrogeologice. În anul 1973 I. ORĂȘEANU întocmește harta hidrogeologică a zonei Tinoasa-Moneasa-Slatina de Criș, scara 1:10.000, iar în anul 1978 harta hidrogeologică a Platoului Vașcău la scara 1:25.000.

JANETA MERTȚ MATYASI publică în anul 1979 un articol referitor la hidrochimia apelor subterane din platoul Dumbrăvița de Codru.

În anii 1985 și 1987, I. ORĂȘEANU publică două lucrări privind hidrogeologia Platoului Vașcău (harta platoului scara 1:36.000) și a zonei Moneasa, iar în anul 2000 publică, împreună cu J. MATHER un articol despre geneza apelor termale de la Moneasa și Vașcău.

În anul 1986, Institutul de geologie și geofizică tipărește harta hidrogeologică Vașcău, scara 1:50.000, redactată de GH. PONTA, M. BLEAHU, ȘTEFANA PANIN și I. ORĂȘEANU, hidrogeologia terenurilor carstice fiind preluată după rapoartele hidrogeologice întocmite de către I. ORĂȘEANU ȘI NICOLLE ORĂȘEANU (1973-1977 și 1978).

Cadrul geomorfologic al platoului Vașcău a făcut obiectul cercetărilor efectuate de I. O. BERINDEI et.al. (1978), M. BLEAHU (1978) și P. COCEAN și T. RUSU (1984), iar P. BRIJAN (1986), M. BLEAHU et.al. (1976), L. GROH et.al. (1976, 1978), G. HALASI (1979, 1984), C. GOPFRICH (1986), S. MATYASI și L. MATYASI (1987) prezintă rezultatele cercetărilor speologice efectuate în carstul Munților Codru-Moma. O privire sintetică asupra endocarstului din zona Moneasa este prezentată de G. HALASI în anul 1978.

4.2. CARACTERIZAREA GEOLOGICĂ ȘI STRUCTURALĂ A MUNȚILOR CODRU MOMA

Domeniul de Codru în care au fost sedimentate formațiunile care au participat ulterior la constituirea Pânzelor de Codru are în bază un fundament cristalin, peste care repauzează o cuvertură sedimentară, constituită dintr-o stivă puternică de depozite de molasă permo-werfeniene, urmată de o alta predominant carbonatică, care se întinde în timp până în jurasicul inferior. După o perioadă de exondare în timpul jurasicului mediu domeniul de Codru a fost din nou submers în intervalul tithonic-neocomian, pentru ca apoi să fie definitiv

exondat și antrenat în mișcările tectogenetice mezocretacice (chimerice) și intracretacic superioare (pregosau sau mediteraniene) care au dus la punerea în loc a pânzelor.

În Munții Codru Moma aflorează depozite sedimentare aparținând pânzelor de Finiș, Moma, Vașcău și Colești, constituția lor litologică fiind redată în tabelul nr. 1.2. Hărțile geologice ale României, scara 1:50.000, Dumbrăvița de Codru (M. BLEAHU et al., 1984), Petru Groza (M. BLEAHU et al., 1981) și Vașcău (M. BLEAHU et al., 1979) au fost utilizate ca bază geologică pentru întocmirea hărților hidrogeologice (fig. 4.1 și 4.17).

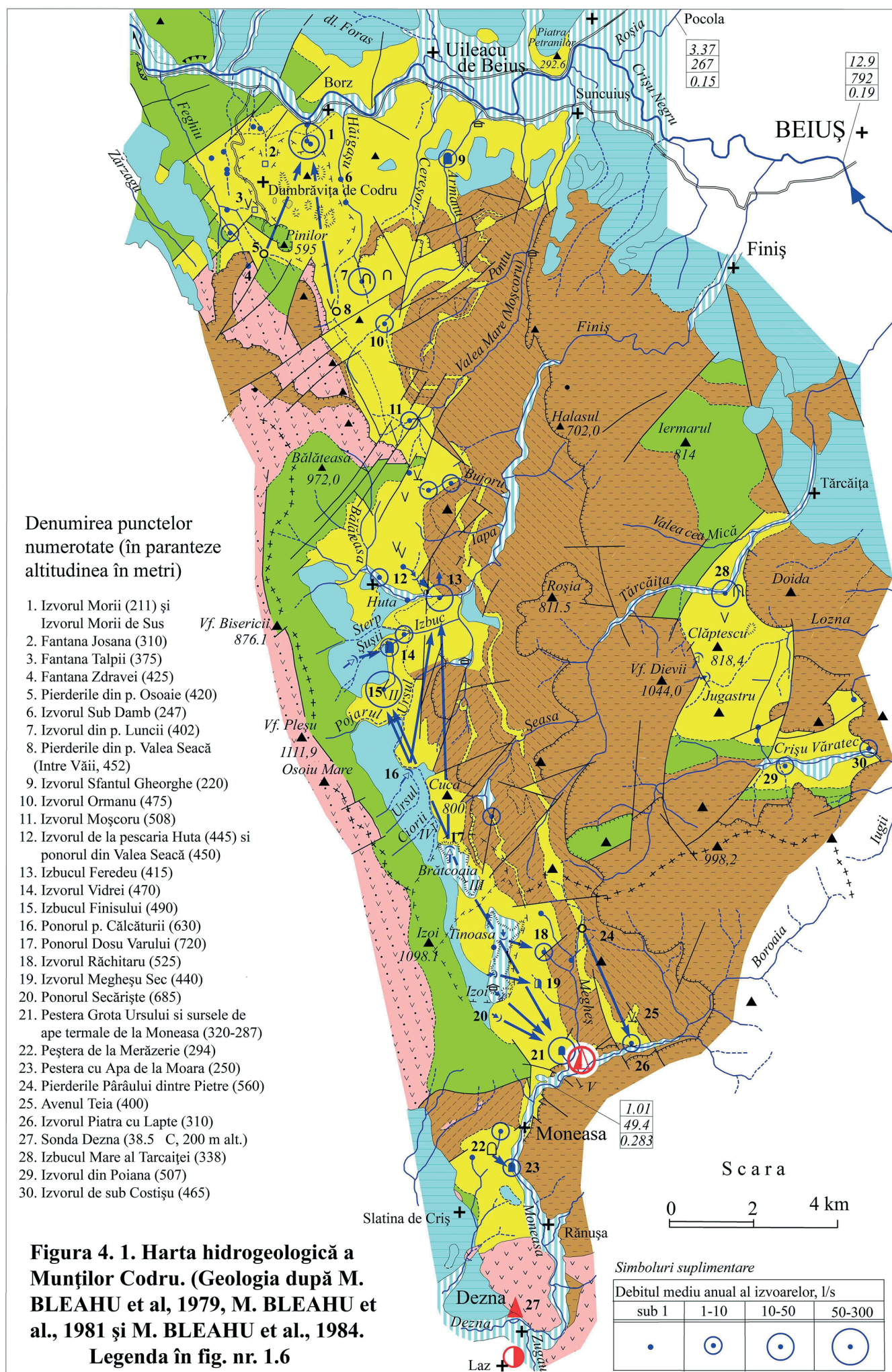
Între râul Crișu Negru la nord și localitatea Moneasa la sud, depozitele carbonatice triasice formează o bandă continuă, înglobată în structura geologică generală monoclinală, cu căderi spre est a părții centrale a Munților Codru. Această bandă principală, constituită din calcare și dolomite, cu o lățime medie în afloriment de 2-3 km, este urmată la est de o a 2-a, discontinuă, cu o lățime medie de numai 50-100 m, formată din calcare jurasic inferioare. Depozitele groase, predominant argilo-grezoase, noriene și rhaetiene, care separă cele două benzi sunt practic impermeabile, izolând acumulările acvifere localizate în benzile carbonatice. Acumulările acvifere din banda principală au în bază gresii cuarțitice werfeniene, iar cele din banda secundară au în acoperiș depozite de tip fliș, tithonic-neocomiene.

Formațiunile paleozoice și mezozoice ale Munților Codru-Moma se afundă spre est și vest sub formațiunile neogene ale bazinelor Beiușului și Zarandului, constituite în imediata apropiere a masivului muntos din argile nisipoase, nisipuri, gresii calcaroase, calcare (sarmațian) și din argile marnoase, argile silitice, nisipuri și pietrișuri (malvensian).

În Munții Moma aflorează formațiuni vulcanogene, reprezentate prin piroclastite andezitice de vârstă sarmațian-panoniană, produse ale vulcanismului terțiar din acest areal.

Depozitele cuaternare sunt reprezentate prin aluviunile vechi și recente ale râului Crișu Negru, prin șesurile aluvionare care se întind în lungul principalelor cursuri de apă din zonele montane, prin conurile de dejecție de la baza torenților, prin depozite deluviale vechi și actuale și prin grohotișuri de pantă.

Depozitele acoperitoare ale depresiunilor carstice din Munții Codru (Brătcoaia și Tinoasa-



Izoi) și din platoul Vașcău (Pociovești, Ponoraș, Arânda etc.), sunt constituite din argile reziduale cu blocuri de calcare, dolomite și gresii cuarțitice.

Pe versantul estic al culmii Bălăteasa-Izoi, între vârful Pleșu și obârșia pârâului Pietros, pe o lungime de peste 8 km, se dezvoltă grohotișuri și pietrișuri rulate, alcătuite din blocuri de gresii cuarțitice werfeniene, rezultate în urma gelifracției intense din perioadele glaciare, asemănătoare pietrișurilor de Oarzăna din munții Pădurea Craiului.

În partea vestică a platoului Vașcău, pe calcarile și dolomitele triasice apar acumulări de argile de tip terra rossa, cu concrețiuni fero-manganoase care au constituit obiectivul unor lucrări vechi de exploatare, minereul fiind topit la cuptoarele de pe valea Zugăului și de la Moneasa. În perioada 1980-1990, IPEG Deva a executat lucrări de explorare pentru minereu de fier și mangan în zona Grajduri, construind și o stație de sortare a acestuia. Conținutul acestor acumulări este de până la 25% fier și 9% mangan.

4.3. MUNȚII CODRU

4.3.1. Orohidrografia Munților Codru

Morfologia Munților Codru reflectă îndeaproape structura și constituția lor geologică. Ea se caracterizează prin prezența a trei culmi muntoase principale, orientate aproximativ nord-sud și modelate în roci dure permene, culmi ce încadrează două zone depresionare, constituite din roci mai puțin competente, în care și-au săpat cursurile superioare cele mai lungi pârâuri ale masivului, Finișul și Tărcăița.

Culmea cea mai vestică, denumită și Creasta Mare a Munților Codru, se dezvoltă între vârfurile Bălăteasa și Izoi. Ea are o lungime de cca 12 km și o altitudine maximă de 1.111,9 m în vârful Pleșu.

Această creastă domină la est bazinul Zarandului, formând un zid continuu ce se înalță cu aproape 1.000 m deasupra acestuia.

Spre est Creasta Mare este la fel de bine reliefată în morfologia terenului prin căderile de peste 400 m pe care le suferă relieful până în bazinul superior al pârâului Finiș, sau în depresiunile carstice Brătcoaia și Izoi-Tinoasa. Acestea din urmă, sunt depresiuni carstice tipice de contact litologic, rezultate în urma subteranizării la intrarea pe terenurile carbonatice a apelor cursurilor superficiale provenite de pe versantul estic al Crestei Mari. Ele reprezintă zone endoreice plate, înierbate în mare parte, cu suprafețe de 3,8 și respectiv 4,1 km², puternic aluvionate cu blocuri de gresii cuarțitice și presărate cu lacuri temporare.

Spre nord, Creasta Mare se risipește într-o serie de creste secundare ce coboară lin spre bazinul Beiușului, separate de văi adânci, afluenți ai Crișului Negru; Șoimul, Zărzagul, Fieghiul, Hăigașul, Armanul (Ormanul) și Valea Mare (a Șuncuișului), denumită de localnici și valea Moșcorului. Aici este situat platoul carstic Dumbrăvița de Codru, bine cunoscut prin câmpurile sale de doline, de dimensiuni foarte mari. El este lipsit în totalitate de cursuri superficiale și formează o zonă endoreică, cu o suprafață de 5,5 km². Deși dezvoltarea exocarstului este deosebit de avansată, sugerând prezența în adâncime a unei puternice rețele de goluri carstice, numărul cavităților cunoscute este modest, dintre aceste detașându-se peștera din valea Luncii, (fig. 4.1, nr. 7), cu o lungime de 221 m (S. MATYASI, 1977).

Pârâul Finiș este cursul de apă cel mai important din masiv. El își adună apele în cea mai mare parte de pe versantul răsăritean al Crestei Mari și formează în cursul superior un uluc, orientat sud-



Foto 4.2. și 4.3. Cu locomotiva pe valea Finișului în anul 1978.

nord, modelat în dolomite și calcare triasice și depozite predominant flisoidale neojurassice. Afluenții săi principali din această zonă sunt Bălăteasa, Izbucul și Valea Ursului. Pe valea p. Finiș și a afluenților lui principali la începutul anilor 1900 a fost construită o rețea cu linie îngustă CFF, acum distrusă în totalitate (foto. 4.2 și 4.3).

Valea Bălăteasa își colectează apele de sub creasta vf. Bălăteasa-vf. Bisericii, acestea formând o serie de pârauri cu energie de relief deosebit de mare și caracter temporar al scurgerii în sectoarele aval, ca urmare a infiltrării apelor în substratul carbonatic.

De la Huta în aval, valea Bălăteasa formează o zonă depresionară, largă de cca 100-200 m, puternic aluvionată, ce se dezvoltă pe o lungime de cca 2,3 km. În partea din amonte a zonei, din depozitele aluvionare, apare un izvor carstic utilizat până în anii 1990 pentru alimentarea unei păstrăvărie, izvorul fiind captat chiar în centrul unui bazin. Jumătatea din aval a depresiunii, denumită Sișiu, se evidențiază prin cursul puternic meandrat al pâraului Bălăteasa care străbate o zonă întinsă de pășune. Depresiunea se termină în aval de izbulul Ferede (fig. 4.1, nr. 13), loc de unde valea redevine îngustă și cu un curs viguros ca urmare a aportului puternic de ape adus de izbulul amintit.

Valea Izbucului își are la obârșie izbulul Finișului, sursa cea mai mare a Munților Codru. Aceasta apare dintr-o aglomerare de blocuri de calcare și dolomite, situate la est de creasta vf. Pleșu-vf. Bălăteasa. Valea este îngustă și înainte de confluența cu pâraul Șușii primește de pe partea stângă apa cursului subteran ce apare din peștera Vidrei. Apa izbulului Finiș este captată parțial

al pentru alimentarea cu apă potabilă a comunei Finiș și susține o mică păstrăvărie situată la cca 1 km amonte de confluența cu pâraul Ursului.

Pâraul Ursului are o vale cu caracter longitudinal care se întinde spre sud până la depresiunea Brătcoia. Debitul lui este însă redus ca urmare a numeroaselor captări carstice ce afectează toți afluenții săi de pe partea stângă. În amonte de pâraul Pojaru, valea Ursului are caracter temporar.

În bazinul superior al pâraului Finiș relieful carstic este destul de slab evidențiat, el fiind reprezentat doar prin câteva peșteri mici reperate în bazinele pâraurilor Bujorul și Iapa (L. MATYASI, S. MATYASI, 1987) și prin ponoarele cu treaptă antitetică incipientă din Valea Seacă și pâraul Cioarei.

Suprafața depresiunii Brătcoia este puternic marcată de prezența câmpurilor de marghile (mușuroaie înierbate), microrelief periglaciatic rezultat în urma alternării perioadelor de îngheț-dezghet care provoacă o deplasare verticală diferențiată a particulelor de rocă, formând mușuroaie și șanțuri.

Cea de a 2-a creastă principală a Munților Codru se dezvoltă între vârfurile Roșia (811,5 m) și Cuca (800,3 m) și separă bazinele hidrografice ale pâraurilor Finiș și Tărcăița. Creasta se dezvoltă mult spre nord-est, în afara zonelor carstice, unde atinge cota maximă în vf. Văratecul (850 m).

Valea Tărcăița izvorăște de sub vârful Trei Holumburi (930,6 m), zonă de cumpănă a bazi- nelor hidrografice ale pâraurilor Tărcăița, Crișu Văratec și Megheș, afluent al p. Moneasa. Valea are în zona studiată un caracter predominant longitudinal, cu versanți abrupti și numeroși afluenți, majoritatea pe partea stângă (Valea Seacă, valea Șeasa, Valea cea Mică). Versantul drept al văii

Nr crt	Denumirea sursei	1986			1987									Media anuală
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
	Munții Codru													
1	Izbucul din Valea Morii-Borz	34	31	52	176	150	93	193	144	196	54	47	35	100
2	Izbucul Finișului	55	77	108	400	51	450	600	405	485	230	62	42	289
3	p. Băilor, Moneasa	85	91	101	237	345	284	591	298	333	156	87	82	389
	Platoul Vașcău													
1	Izbucul Rășchirata	8	4	11	84	54	64	104	62	73	23	17	14	40
2	Izbucul din Valea Seacă	29	25	36	116	98	93	126	109	125	63	55	47	77
3	Izbucul Șopoteasa	53	53	100	301	300	231	369	331	337	108	79	39	120
4	Izbucul de la Colești	3	2	11	80	62	39	95	54	98	13	10	6	39
5	Izbucul Boiu	103	79	229	1116	928	667	1238	888	1259	244	196	114	588
6	Izbucul de la păstrăvăria Criscioarel	15	10	46	237	207	148	273	200	278	49	37	18	126
7	Izbucul Pepineaua	24	21	42	108	98	82	113	96	114	44	38	26	67

Tabelul 4.1. Debitul mediu lunar și anual (l/s) ale izvoarelor principale din Munții Codru Moma măsurate în anul hidrologic X.1986-IX.1987.

Tărcăița este format de partea vestică a celei de a 3-a culmi principale a Munților Codru, dominată de vf. Dievei.

La est de vf. Dievei se dezvoltă o altă zonă carstică a Munților Codru, cunoscută sub denumirea de zona Clăptescu, după numele vârfului cu același nume (818,4 m), care o domină atât ca înălțime cât și prin poziția lui centrală. Legătura dintre vârful Dievei (1044,0 m) și Clăptescu este constituită dintr-o salbă de mici depresiuni de captare carstică, înșirate pe direcția nord-sud și generate de apele de șiroire provenite de pe versantul răsăritean al vârfului Dievei.

Partea sudică a Munților Codru este drenată de pârâul Moneasa, afluent al pârâului Dezna, tribut ar al râului Crișu Alb. El are o vale impusă tectonic ce urmărește îndeaproape direcția planului de șariaj al Pânzei de Moma peste Pânza de Finiș. În zona carstică pârâul are o alimentare asimetrică, cu afluenți numai pe partea dreaptă, modelați în principal în depozite carstificabile (Scărița, Megheș, Băilor, Pietros). Pârâul Băilor își are sursa principală în peștera resurgentă Grota Ursului.

Endocarstul zonei Moneasa este reprezentat prin câteva peșteri și avene, dintre care amintim: Peștera cu Apă de la Moară cu o lungime a galeriilor de 2.012 m (G. HALASI, 1978), peștera Grota Ursului, 250 m (G. HALASI, 1984, G.

HALASI, G. HALASI, G. BIRTALAN, 1985, C. GOPFRICH, 1986) și avenul din valea Teia cu o lungime a galeriilor de 1.337,5 m lungime și o denivelare de -90 m (C. GOPFRICH, 1986).

4.3.2. Hidrogeologia zonelor carstice din Munții Codru

Acumulările acvifere din depozitele carbonatice din Munții Codru Moma se descarcă prin izvoare cu debite relativ importante. În anul hidrogeologic X. 1986-IX.1987, în cadrul programului de evaluare a potențialului de ape subterane din Munții Codru Moma, desfășurat de către S.C. Prospekțiuni S.A., a fost construită și exploatată o rețea de observații și măsurători hidrometrice care a furnizat date privind regimul debitelor principalelor surse carstice din masivul Codru Moma (tabelul 4.1). În tabelul 4.2 se prezintă parametrii hidrodinamici ai principalelor surse alături de sinteza marcărilor cu trasori, în tabelul 4.3 sunt redați parametrii hidrodinamici ai sistemelor carstice rezultați în urma prelucrării curbelor de recesiune a debitelor și a analizei spectrale și corelatorii a seriilor temporale de debite. În tabelul 4.4 sunt prezentate rezultatele marcărilor cu trasori efectuate în Munții Codru. Datele înscrise în aceste tabele vor fi comentate la prezentarea sistemelor carstice.

Nr. crt.	Sursa	Q mediu	Q min	Q max	n _v	B _f	Cv	Teste cu trasori	
		m ³ /sec						V, m/h	L, km
Munții Codru									
1	Izbucul din Valea Morii, Borz	0,101	0,030	0,350	11,7	0,31		45,4-53,7	2,95-4,3
2	Izbucul Finișului	0,289	0,025	2,300	92,0	0,15		10,8-25,0	0,8-4,05
3	Izbucul Feredeu (3)	0,055	0,045	0,070	1,55	0,88	0,05	27,6-103,0	2,9-6,0
4	p. Băilor, s. h. Grota Ursului (1)	0,058	0,017	0,657	38,6	0,40	0,64	120-368	1,84-5,8
5	p. Băilor, s. h. Ciuperca (1)	0,141	0,054	0,900	16,7	0,43			
6	p. Băilor, s. h. pod Uzina de apă (1)	0,040	0,006	0,640	106,7	0,17			
7	p. Băilor, s. h. Ciuperca (2)	0,198	0,050	5,520	110,4	0,37			
Platoul Vașcău									
1	Izbucul Boiu	0,587	0,070	5,400	77,14	0,14	0,88	5-500	1,7-8,6
2	Izbucul Șopoteasa	0,214	0,011	1,314	119,4	0,20	0,74	29,4	4,18
3	Izb. de la Pescăria Criscioarei	0,126	0,007	0,350	50,0	0,08			
4	Izbucul Pepineaua	0,048	0,020	0,335	16,7	0,44	0,55	20	0,625
5	Izbucul Colești	0,034	0,002	0,420	210,0	0,06	0,97		
6	Rășchirata	0,040	0,015	0,110	22,0	0,13	0,76		
7	Valea Seacă	0,077	0,023	0,250	10,9	0,32	0,51	96,3-130	0,65-1,05

Alte perioade: (1)-perioada X. 1997-IX. 1998, (2)- perioada 1976-1997, (3)-perioada V. 2004-XII 2007.

Tabelul 4.2. Parametrii hidrodinamici ai izvoarelor carstice pentru perioada X. 1986-IX.1987 și datele sintetice ale marcărilor cu trasori.

4.3.2.1. Zona carstică Dumbrăvița de Codru

Zona carstică Dumbrăvița de Codru este situată la sud de râul Crișu Negru și are o formă triunghiulară limitată la est de p. Ormanul (Armanu) și la vest de p. Feghiu (fig. 4.2). Ea se dezvoltă sub forma unei suprafețe de nivelare situată la altitudinea de 350-400 m, suspendată cu 100-200 m față de talvegurile văilor limitrofe și este disecată de

văi cu versanți abrupti orientate sud-nord (Tocii, Hăigașu, Cereșor). Valea Hăigașului taie suprafața de nivelare în două părți inegale, platoul carstic Dumbrăvița de Codru la vest și zona Păcău la est. Geneza platoului carstic este legată de formarea suprafeței de nivelare piemontană din Țara Beiușului (I. BERINDEI et al., 1977).

Nr. crt.	Sistemul carstic	Perioada	Analiza curbelor de recesiune			i	k	Analiza spectrală și corelativă		
			α	V dyn	V anual			ME	TF	RT
			(zi ⁻¹)	(10 ⁶ m ³)	(10 ⁶ m ³)			(zile)		(zile)
1	Grotă Ursului	X.1997-IX.1998	0,0090	0,41	0,50	0,610	0,082	18	0,192	6,9
2	Boiu	X.1986-IX.1987	0,0120	1,66	18,51	0,430	0,089	16	0,100	19
3	Șopoteașă	"	0,0050	0,40	6,74	0,520	0,060	55	0,084	36
4	Rășchirata	X.1997-IX.1998	0,0045	1,01	1,60	0,380	0,230	51	0,080	61
5	Valea Seacă	"	0,0034	1,51	1,58	0,240	0,350	60	0,100	62

Tabelul 4.3. Parametrii hidrodinamici ai sistemelor carstice.

Nr. marcare	Nr. drenaj	Insurgența (în paranteze figura și numărul)	H. m	Resurgența	H, m	L, m	ΔH , m	Trasor	T, ore	V, m/h	Data	Autorii marcării
1	1	Ponorul Izoi (4.8; 6)	680	Izbucul Grotă Ursului	320	2110	360	HTO	6	355,0	1970	I. Orășeanu et al.
	2			Izvorul hipotermal „a”	295	2180	385		6	363,0		
2	3	Ponorul din Secăriște (4.8; 7)	685	Izbucul Grotă Ursului	320	1840	365	HTO	5	368,0	1970	I. Orășeanu et al.
3	4	Avenul Teia (4.8; 16)	400	Izvorul Piatra cu Lapte	310	650	90	I	25	41,0	1972	Tănăsescu et al.
4	5	Ponorul Tinoasa (4.8; 3)	657	Izvorul Răchitarul	525	1075	132	F	43	22,0	1973	I. Orășeanu
5	6	Pierdere p. Hăiuga Veche (4.8; 4)	669	Izv. din p. Megheșul Sec	440	1200	229	I	1	1200	1974	I. Orășeanu et al.
6	7	Ponorul Tăul Bivolilor (4.8; 18)	294	Peștera cu Apă de la Moară	250	630	44	F	8	80,0	1974	I. Orășeanu
7	8	Ponorul Dosul Varului (4.6; 14)	720	Izbucul Feredeu	415	6000	305	I	58	103,0	1977	I. Orășeanu et al.
	9			Izbucul Grotă Ursului	320	5800	400		48	120,0		
8	10	Ponorul Călcăturii (4.6; 13)	630	Izbucul Finișului	490	2100	140	F	87	25,0	1977	I. Orășeanu
	11			Izbucul Feredeu	415	4250	215		150	28,0		
9	12	Ponorul Dosul Varului (4.6; 14)	720	Izbucul Finișului	490	2100	230	In	168	12,5	1986	I. Orășeanu, E. Gaspar
	13			Izbucul Feredeu	415	6000	305		96	62,5		
	14			Izv. termal nr. 1, Moneasa	294	5900	426		600	9,8		
	15			Izv. termal nr. 4, Moneasa	297	6250	424		480	13,0		
	16			Izv. termal nr. 2, Moneasa	303	6150	427		460	13,4		
10	17	Pierdere Pârâului dintre Pietre (4.8; 12)	560	Izvorul Piatra cu Lapte	310	2680	350	R	70	38,3	1987	I. Orășeanu
11	18	Pierdere p. Scărița (4.8; 14)	540	Izvorul Piatra cu Lapte	310	1700	230	F	48	35,4	1987	I. Orășeanu
12	19	Pierdere p. Blidărița (4.8; 13)	630	Izvorul Piatra cu Lapte	310	3100	320	In	72	43,0	1987	I. Orășeanu, E. Gaspar
13	20	Prd. p. Ursului, av. p. Grohot (4.6; 12)	540	Izbucul Finișului	490	800	50	F	60	13,5	2004	I. Orășeanu
	21			Izbucul Feredeu	415	2900	105		144	27,6		
14	22	Pierdere din p. Sterp (4.6)	540	Izvorul Vidrei	470	800	70	R	86	10	2004	I. Orășeanu
15	23	Pierdere p. Osoaie (4.2; 5)	420	Izvorul Morii de la Borz	211	2950	209	R	65	45,4	2004	I. Orășeanu
16	24	Pierdere p. Valea Seacă (4.2; 19)	452	Izvorul Morii de la Borz	211	4300	241	F	80	53,7	2004	I. Orășeanu
17	25	Ponorul Văii Seci (4.6; 6)	450	Izbucul Feredeu	415	770	35	F	30	25,7	2005	I. Orășeanu
18	26	Ponorul din p. Șușii (4.6; 8)	580	Izvorul Vidrei	470	1000	110	F	35	28,6	2006	I. Orășeanu

H—altitudinea; L—distanța orizontală între ponor și izvor; ΔH —diferența de nivel între ponor și izvor; T—timpul primei sosiri a trasorului; V—viteza aparentă. Trasori: F=Fluoresceină, R=Rodamină, I=I-131, In=In-EDTA

Notă: Următoarele marcări au fost efectuate de autor în colaborare cu: nr. 1 și 2 cu E. Gașpar, M. Midoiu, T. Tănase și D. Slavoacă; nr. 5 cu E. Gașpar, M. Midoiu și T. Tănase; nr. 7 cu E. Gașpar, V. Stanca și T. Tănase.

Tabelul 4.4. Rezultatele marcărilor cu trasori efectuate în Munții Codru.

Platoul este modelat în depozite carbonatice atribuite Unității chimerice de Dumbrăvița (M. BLEAHU et al., 1984), parte a Pânzei de Finiș-Gârda definită anterior. Succesiunea litologică are în bază gresii cuarțitice (w_1) și șisturi argiloase, gresii cuarțitice și dolomite șistoase (w_2), urmate de dolomite negre (an^{di}), calcare negre cu silicifieri, dolomite stratificate (Formațiunea de Roșia, $an-cr$), dolomite albe (no^{ds}), dolomite brecioase albe-roz și calcare albe (Formațiunea de Tisa, no^l) și argile cu gresii roșii și verzi (Formațiunea de Keuper, rh) la partea superioară.

Apele cursurilor superficiale formate pe terenurile necarstice de pe rama vestică a platoului carstic, în general cu debite modeste, se infiltrează difuz la intrarea pe substratul carbonatic (p. Osoaie, fig. 4.2, nr. 5, p. Valea Seacă, nr. 19 și 21 etc.), platoul fiind lipsit total de o scurgere superficială.

Apele subterane din terenurile carstice dezvoltate între v. Hăigașului și v. Feghiu se descarcă în principal prin Izvorul Morii de la Borz (fig. 4.2, nr. 11). Sistemul carstic al izvorului se suprapune în mare parte acestei zone carstice și este alimentat în proporție de 95% din precipitațiile care cad pe suprafața de aflorare a calcarelor și dolomitelor, ponderea bazinelor versante impermeabile fiind de numai 5%.

În anul 2004 au fost efectuate două marcări cu rodamină și fluoresceină în pierderea p. Osoaie (fig. 4.2, nr. 5) și în pierderea p. Valea Seacă, Valea Seacă, (fig. 4.2, 19), trasorii ajungând în Izvorul Morii de la Borz cu o viteză medie de cca 50 m/oră. În prima marcare drenarea apelor infiltrate se face pe sub gresiile cuarțitice werfeniene ale petecului de acoperire din vf. Pinilor (tabelul 4.4).

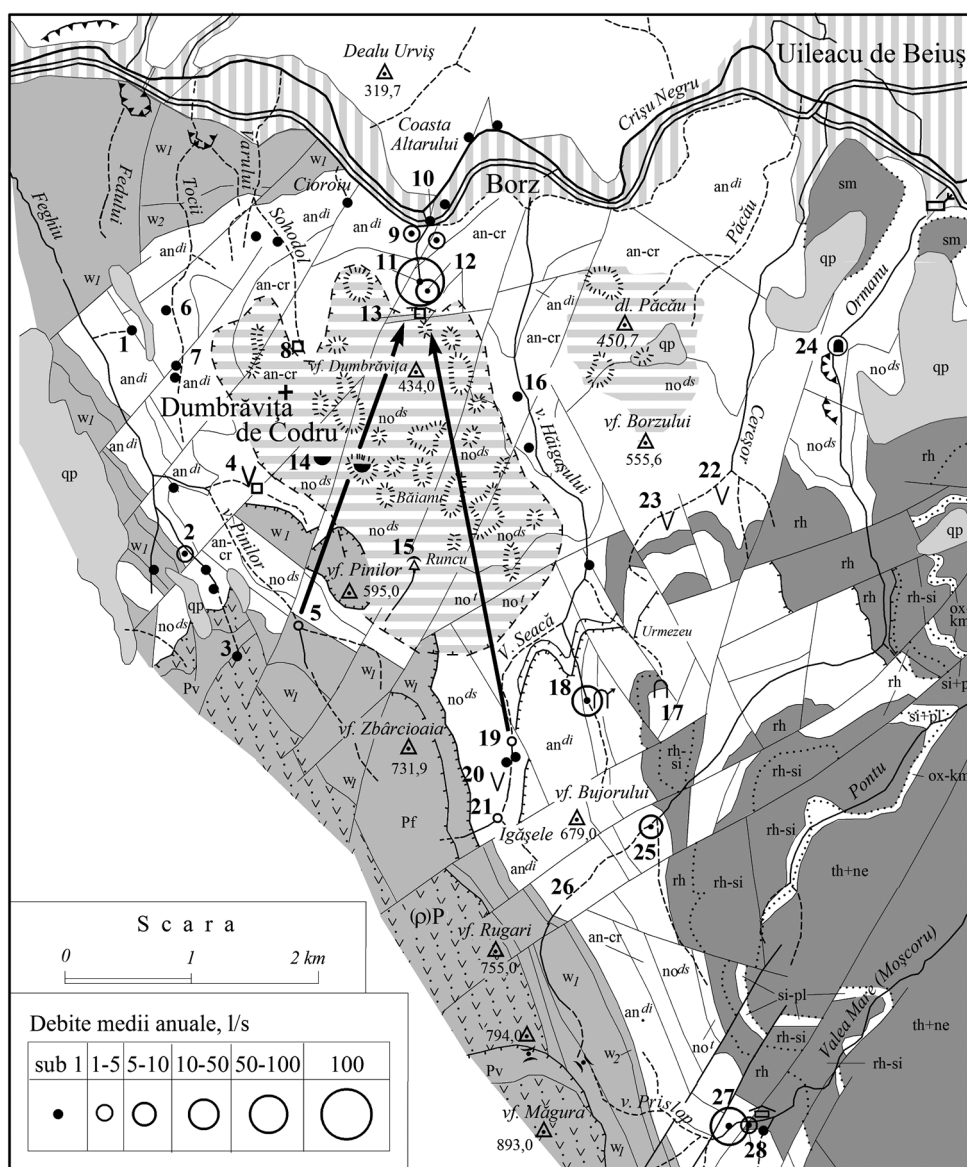


Fig. 4.2. Harta hidrogeologică a zonei Dumbrăvița de Codru (Geologia după M. BLEAHU et al., 1984). Denumirea punctelor numerotate (în paranteze altitudinea în metri):

- 1 - Fântâna lui Jurcoi (305),
- 2 - Izvorul Găneștilor (325),
- 3 - Fântâna Zdravei (425),
- 4 - Avenul (370) și fântâna (375) Talpii,
- 5 - Pierderea p. Osoaie (420),
- 6 - Izvorul Văsălii (260),
- 7 - Trei Izvoare (290),
- 8 - Fântâna Josana (310),
- 9 - Izvorul de la Covăcie (156),
- 10 - Izvorul de sub podul CFR (150),
- 11 - Izvorul Morii (211),
- 12 - Izvorul de Sus de pe v. Morii (275),
- 13 - Fântâna din Hârtoar (350),
- 14 - Tăul Temeteaua (351),
- 15 - Groapa Runcului (413),
- 16 - Izvorul de sub Dâmb (247),
- 17 - Peștera de sub vf. Țiclu (620),
- 18 - Izvorul (402) și peștera din Valea Luncii,
- 19 - Izvoarele (430, 435) și pierderea din Valea Seacă,
- 20 - Avenul din Dosu Mărianului (470),
- 21 - Pierdere Între Văii (452),
- 22 - Avenul Noghiu Mare (380),
- 23 - Avenul din Crupiștea Mică (420),
- 24 - Izvorul Sf. Gheorghe (220),
- 25 - Izbulul Ormanului (475),
- 26 - Pierderea p. Ormanului (aval 550),
- 27 - Izvorul din v. Moșcorului (508),
- 28 - Izvorul de la cabana Moșcoru (496).

Izvorul Morii este situat în perimetrul localității Borz, în fundul unei văi de recul cu caracter torențial, la o cotă absolută de 211 m și la 61 m deasupra nivelului de bază reprezentat de râul Crișu Negru. În anul hidrologic X.1986-IX.1987 izbulcul a avut un debit mediu de 101 l/s și un indice de variabilitate relativ mic 11,7 (tab. 4. 1). Valorile extreme măsurate în perioada de observații au fost de 30 l/s și respectiv 350 l/s, iar temperatura medie de 9°C. Valoarea redusă a coeficientului de secare (0,0065) indică prezența unor acumulări acvifere importante, localizate preferențial în fisurile și jointurile de stratificație ale dolomitelor anisierne și ale calcarelor anisian-carniene. În perioadele ploioase apa izvorului se tulbură puternic.

Apa Izvorului Morii este de tip Ca-Mg-HCO₃, cu mineralizație mare (616 mg/l, fig. 4.3). Depozitele groase de tuf calcaros din zona sursei indică caracterul suprasaturat în carbonați al apei.

La o diferență de nivel de 65 m deasupra Izvorului Morii este situat Izvorul de Sus de pe v. Morii (fig. 4.2, nr. 12). Prezența lui este legată de intercalațiile argiloase impermeabile din calcarele de Roșia care favorizează formarea de sisteme carstice locale.

În perimetrul localității Borz mai semnalăm prezența izvorului de la Covaci (fig. 4.2, nr. 9) și a izvorului de sub podul CFR (fig. 4.2, nr. 10), iz-

voare cu debite de cca 1 l/s și temperaturi ușor mai ridicate (13,5, respectiv 13,0°C) datorate unei circulații mai profunde a apelor subterane.

Singurele iviri de ape subterane de pe platoul carstic Dumbrăvița de Codu sunt reprezentate prin câteva fântâni care exploatează acumulările epicarstice locale cu caracter temporar. Pe văile limitrofe platoului carstic apar izvoare cu debite reduse care descarcă acumulări acvifere reduse.

Izvorul din valea Luncii (fig. 4.2, nr. 18), este a doua sursă ca valoare a debitului din perimetrul localității Dumbrăvița de Codru și reprezintă apariția la zi a cursului subteran din peștera din valea Luncii situată în apropiere. Izvorul are un debit mediu de 12 l/s, cu valori minime de 4-5 l/s și descarcă acumulările acvifere din zona vf. Bujorului-Urmezeu și posibil infiltrațiile difuze din p. Ormanului. Apa lui este de tip Ca-HCO₃, cu o mineralizație de cca 290 mg/l (fig. 4.3). Izvorul este captat pentru alimentarea cu apă potabilă a localității Dumbrăvița de Codru.

La obârșia Văii Mari a Șuncuiușului (Moșcoru), în apropierea cantonului silvic abandonat, din dolomitele albe noriene apar mai multe izvoare cu un debit cumulat de cca 20 l/s, alimentate în principal din infiltrațiile torenților de pe versantul estic al vf. Măgura.

4.3.2.2. Sistemul carstic Finiș-Feredeu

Marcările cu trasori efectuate în anii 1977 și 1986 în depresiunea Brătcoia de către I. ORĂȘEANU și E. GAȘPAR (tabelul 4.4) au pus în evidență prezența unei importante zone de difluență a apelor infiltrate prin ponorul Dosu Varului (fig. 4.1, nr. 17, foto 4.4), situat în partea nordică a amintitei depresiuni. Astfel, trasorii utilizați, Iod-131 și In-EDTA au fost detectați atât în sursele izbulcul Finișului (fig. 4.1, nr. 15) și izbulcul Ferdeu (fig. 4.1, nr. 13), situate la nord (fig. 4.4), cât și în izvorul Grota Ursului și în unele surse termale de la Moneasa (izvorul termal nr.1 și sondele cu apă termală S2 și S4, situate la sud (fig. 4.5), indicând prezența în zona Brătcoia a cumpenei apelor subterane dintre bazinele râurilor Crișu Negru și Crișu Alb. Marcările amintite au arătat totodată că izbulcurile Finiș și Ferdeu pe de o parte, izbulcul Grota Ursului și sursele de apă termală de la Moneasa, pe de alta, aparțin unor sisteme carstice unitare.

Izbulcul Finișului funcționează ca sursă de preaplin a sistemului carstic Finiș-Feredeu, iar izbulcul Ferdeu are rolul de sursă de bază a acestuia.

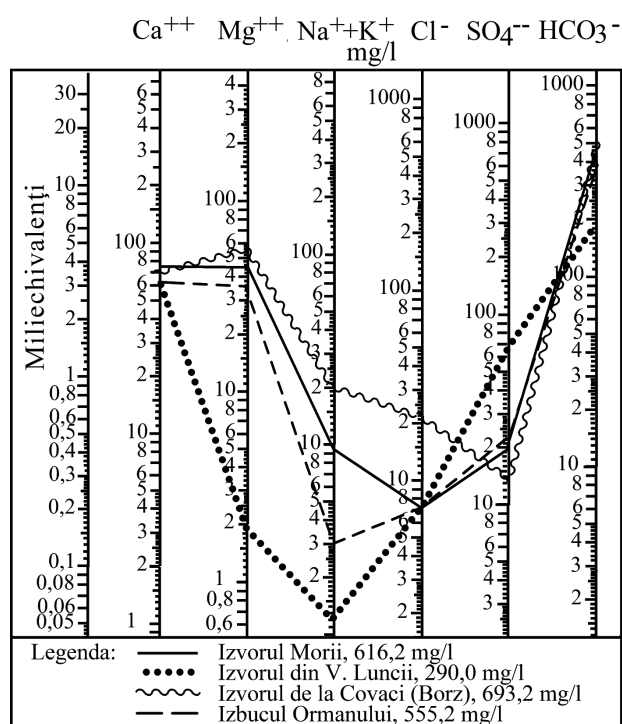


Fig. 4.3. Diagrama Schoeller Berkloff cu reprezentarea compoziției chimice momentane a apei unor izvoare din zona Dumbrăvița de Codru.

Apele afluenților p. Ursului de pe clina estică a culmii vf. Pleșu-vf. Izoi se infiltrează temporar total în dolomitele și calcarele triasice acoperite parțial de o cuvertură groasă de deluvii pleistocene. Marcările cu trasori efectuate în ponorul p. Călcăturii (fig. 4.6, nr. 13), în pierderile temporare ale p. Ursului situate aval de confluența cu p. Grohotului (fig. 4.6, nr. 12) și la Groapa cu Pești (fig. 4.6, nr. 11) au indicat o deplasare rapidă a apelor infiltrate spre izburile Finiș și Feredeou (tabelul 4.4).

În anul hidrologic X.1986 - IX.1987, debitul mediu lunar al izburului Finișului a oscilat între 0,025 și 2,3 m³/s, prezentând una din cele mai ridicate valori ale indicelui de variabilitate dintre sursele carstice ale masivului Codru-Moma ($n_v=92$). Marea fluctuație a debitului este subliniată și de valoarea ridicată a coeficientului de secare ($\alpha=0,01$), fapt care indică o stocare și o deplasare preferențială a apelor subterane pe goluri carstice larg dezvoltate și mai puțin pe fisuri și jointuri fine (tabelele 4.1 și 4.2). Apa izburului are o temperatură medie de 8,5°C și se tulbură puternic în perioadele cu ploi abundente și de topire a zăpezilor.

Izburul Feredeou (foto 4.5) este situat pe malul drept al pârâului Bălăteasa, la cca 700 m, amonte de confluența cu pârâul Ursului (La Cruce). Apa izburului apare din dolomitele superioare în apropierea contactului cu marnele rhaetiene. Zona de emergență este invadată de vegetație și prezintă degajări puternice de gaze. Izburul este alimentat din infiltrațiile apelor cursurilor superficiale din bazinul hidrografic al p. Ursului și din cele infiltrate prin ponorul Văii Seci (fig. 4.6, nr. 6), acestea din urmă alimentând și izvorul temporar de pe malul stâng al p. Bălăteasa (fig. 4.6 și tabelul 4.3).

Apa izburului Feredeou are o temperatură de 11,2-13°C și este în permanență foarte limpede.



Foto 4.4. Depresiunea Brătcoia. În prim plan ponoarele de la Dosu Varului.

În anul hidrologic amintit anterior, izburul a avut un debit mediu de 55 l/s, cu fluctuații foarte mici, cuprinse între 45 și 70 l/s. În perioada V. 2004-XII.2007 izburul Feredeou a avut un debit mediu de 43,4 l/s, cu fluctuații cuprinse între 35,1 și 69 l/s, ecart deosebit de mic subliniat și de valoarea foarte redusă a coeficientului seriilor temporale de debite, $C_v=0,05$ (tabelele 4.1 și 4.2). Constanța deosebită a debitului izburului Feredeou se datorează prezenței izburului Finișului, sursa de preaplin a sistemului carstic care asigură o sarcină de contur cu nivel constant pentru izburul Feredeou preluând oscilații de debit (presiune) ale sistemului carstic. În aval de izburul Finișului curgerea apelor sistemului carstic spre izburul Feredeou (sursa de bază) se face sub presiune pe sub pachetul de marne rhaetiene, fapt tradus prin decantarea suspensiilor și limpezimea permanentă a apei izburului.

Apa izburului Feredeou este bicarbonată magneziană, cu o mineralizație medie de 516,1 mg/l, nu este radioactivă, iar gazul degajat din izvor conține preponderent azot, oxigenul fiind consumat în reacțiile de oxidare, (fig. 4.7 și tabelul 4.5).

În anul 2013, izburul Feredeou a fost propus de către autor pentru alimentarea cu apă potabilă a orașului Beiuș, captarea susei realizându-se în anul 2015.

4.3.2.3. Sistemul carstic Grota Ursului

Structura geologică din bazinul superior al p. Finiș se continuă spre sud până în valea Moneasa, scurgere de suprafață și subterană având caracteristici generale asemănătoare.

Privită în ansamblu, zona carstică dezvoltată între Brătcoia, Tinoasa, Izoi și Moneasa, împreună cu bazinul ei versant extins spre vest până în culmea Izoi, formează un sistem carstic unic, parțial ter-



Foto 4.5. Secțiune hidrometrică cu deversor și limnigraf la Izburul Feredeou

malizat în terminația sudică, cu o curgere generală nord-sud a apelor subterane și o descărcare preponderentă prin izvorul Grota Ursului (foto 4.6) și sursele termale de la Moneasa. Apele care nu pot fi antrenate în această curgere, ca urmare a capacității limitate de transport a golurilor și fisurilor carstice, se drenează spre est, prin izvoarele cu rol de preaplin din bazinul pâ râului Megheș (fig. 4.8).

Relațiile hidrogeologice dintre apele infiltrate prin ponoarele din depresiunile carstice Brătcoia și Izoi-Tinoasa și sursele reci și termale de pe pâ râul Băilor și pâ râul Megheș, au fost demonstrate prin marcări cu trasori (tabelul 4.4).

Marcarea cu fluoresceină efectuată în ponorul de lângă fosta stație meteorologică Izoi (fig. 4.8, nr. 6), la 11.XI.1998, a indicat o curgere rapidă a apelor subterane, trasorul ajungând la Grota Ursului după 19 ore, valoarea maximă a concentrației fiind înregistrată după 35 ore de la marcarea. Trasorul a trecut prin secțiunea de urmărire timp de 7 zile (fig. 4.9).

Pâ râul Băilor apare din peștera Grota Ursului și primește în aval de aceasta un aport important de

ape termale. Debitul cumulat este urmărit sistematic în secțiunea Institutului Național de Hidrologie și Gospodărirea Apelor (INHGA) amplasată pe pâ râul Băilor, la ieșirea în lunca p. Moneasa (s. h. Ciuperca). Secțiunea funcționează din anul 1976, în intervalul 1976-1997, înregistrându-se un debit mediu de 198 l/s, cu valori extreme cuprinse între 50 și 5.520 l/s. Indicele de variabilitate al debitului este 110,4, iar indicele scurgerii de bază are valoarea 0,566.

Pentru evaluarea debitului cursului subteran din Grota Ursului, în anul hidrologic X.1997-IX.1998 a fost construită o secțiune hidrometrică în peșteră, la interceptarea cursului activ de către galeria minieră. În perioada amintită, a fost înregistrat un debit mediu anual de 58 l/s, cu o temperatură medie a apei de 8,8°C.

În tabelul 4.6 prezentăm debitele caracteristice ale p. Băilor în trei secțiuni hidrometrice și rezultatele prelucrării seriilor de debite prin metoda analizei corelării și spectrale.

În anul hidrologic amintit, în secțiunile hidrometrice, pe lângă măsurătorile de debite, au fost

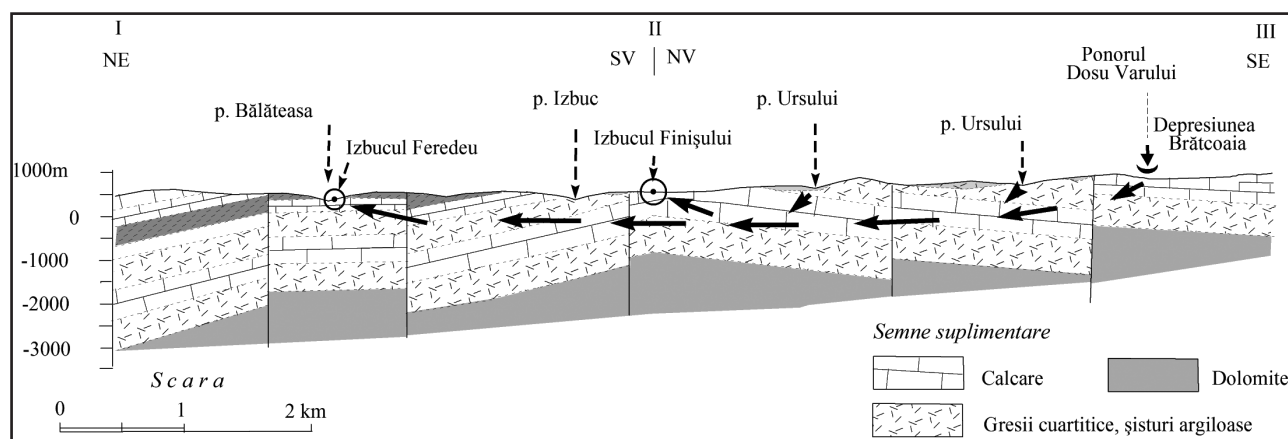


Fig. 4.4. Secțiune hidrogeologică I-II-III între p. Bălăteasa și depresiunea Brătcoia. Linia secțiunii în fig. 4.1.

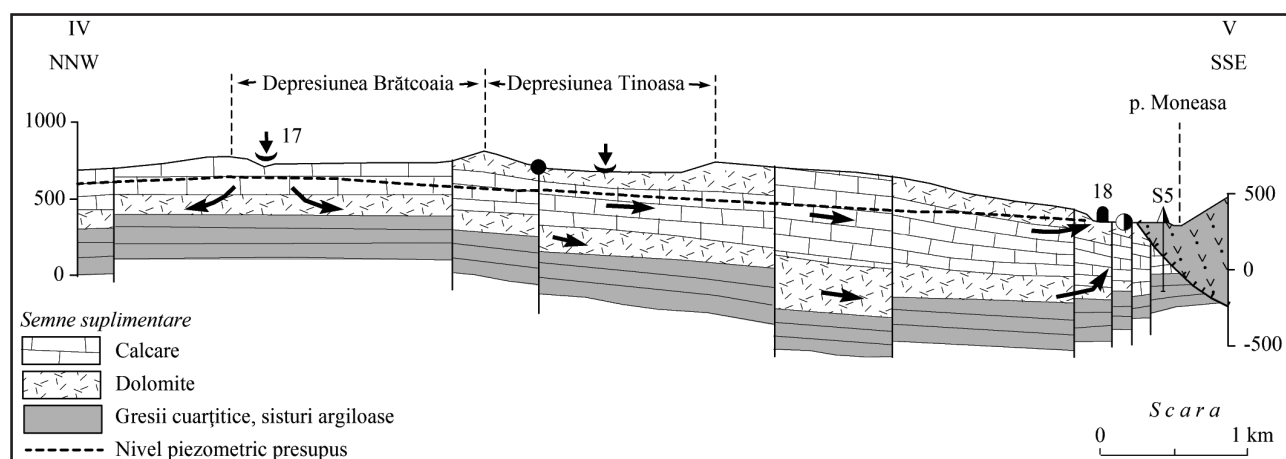


Fig. 4.5. Secțiune hidrogeologică IV-V între Bratcoia și Moneasa. Linia secțiunii în fig. 4.1

Nr.	Sursa	n	T (°C)	CH ₄	CO ₂	O ₂	N ₂	Ar
			°C	mg/l	%			
1	Izbucul Feredeu	1	13,0	0,036	7,39	0,24	92,31	0,010
2	Izv. termal 1 Moneasa	1	24,0	0,300	0,30	20,80	77,60	0,890
3	Izv. termal 2 Moneasa	1	24,0	0,700	1,00	19,10	71,20	0,820
4	Izvorul Rengle	6	17,0	0,016	2,32	13,79	83,21	0,611
5	Izvorul Sfârâșele	1	17,2	0,594	1,45	12,50	84,07	0,554
6	Izvorul Racova	7	14,5	0,014	2,51	13,26	83,80	0,586
7	Izvorul Țucrești	7	14,5	0,033	2,32	14,05	82,92	0,620
8	Fântâna Rece (Bârza)	1	11,8	0,004	0,72	12,60	86,00	0,558
9	Izvorul Căptălanu	2	8,6	0,022	2,21	15,94	81,06	0,705
10	Izvor Criscioarei	2	12,1	0,087	1,66	11,04	86,62	0,490
	Compoziția atmosferei (Rankama, 1970)				0,03	20,95	78,09	0,930

Tabelul 4.5. Compoziția chimică a gazelor libere degajate din unele izvoare din Munții Codru Moma. (n, numărul de probe analizate).

efectuate măsurători zilnice ale temperaturii apei și măsurători pentadale ale conductivității electrice a acesteia. Debitele medii anuale înregistrate în cele 3 secțiuni au fost de 58,0, 40,13 și respectiv 141,55 l/s, iar temperaturile medii anuale au avut valorile: 8,8, 11,12 și respectiv 15,76°C. Între s.h. Grota Ursului și s.h. pod Stația de apă, debitul pârâului Băilor s-a redus cu 17,87 l/s prin infiltrații în patul albiei produse pe primii 10 m ai galeriei peșterii Grota Ursului, iar pe tronsonul s.h. Pod Stația de Apă-s.h. Ciuperca, s-a produs un aport mediu anual de apă de 101,42 l/s, cu o temperatură medie de 17,6°C.

Curba debitelor clasate, cu abscisa în scară aritmetică și ordonată în scară de probabilitate, obținută prin prelucrarea seriei de debite medii zilnice

ale pârâului Băilor (s.h. Ciuperca), din perioada 1976-1997 (fig. 4.10, stânga), prezintă o ruptură a pantei la ape mici (240 l/s). Creșterea mai lentă a debitelor după această valoare este determinată fie de pierderea unor rezerve produsă printr-o stocare momentană în sistemele anexe ale sistemului carstic, fie de intrarea în funcțiune a surselor de preaplin, reprezentate în principal prin peștera temporară debitoare de pe pârâul Megheșul Sec (fig. 4.8, nr. 9).

Sistemul carstic care se descarcă prin Grota Ursului prezintă valori relativ ridicate ale coeficientului curbei de recesiune α (0.009-0.017), sugerând prezența unei circulații subterane efectuată preferențial pe goluri largi și existența unor rezerve relativ reduse de ape subterane (fig. 4.10, dreapta).

Din volumul de apă descărcat prin peștera Grota Ursului (s.h. Grota Ursului), ponderea apelor descărcate prin scurgerea rapidă este de 10,2-18,5%. Pentru pârâul Băilor în s.h. Ciuperca, ponderea volumului de apă descărcat prin scurgerea rapidă se reduce la 2,1-10,3%, ca urmare a aportului de ape termale care descarcă esențial scurgerea de bază.

Prelucrarea seriilor temporale de debite înregistrate pe p. Băilor în s. h. Ciuperca în perioada 1976-1989 aduce date importante la descifrarea modului de funcționare a sistemului carstic Grota Ursului:

Spectrul de densitate de varianță al seriei temporale de precipitații zilnice căzute la Izoi (fig.4.11, stânga) arată periodicitatea anuală (357,1 zile) și sezonieră (178,6 zile) a regimului precipitațiilor și faptul că acestea sunt distribuite relativ uniform de-a lungul unui an. În spectrul de densitate de varianță al seriei temporale de debite zilnice ale p. Grota Ursului (fig. 4.11, dreapta) regăsim periodicitatea anuală a debitelor cu aceeași ritmicitate, în

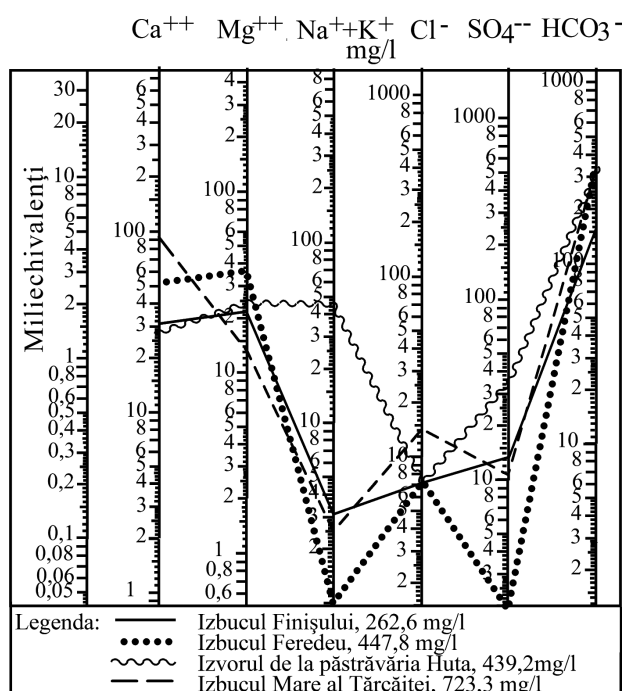
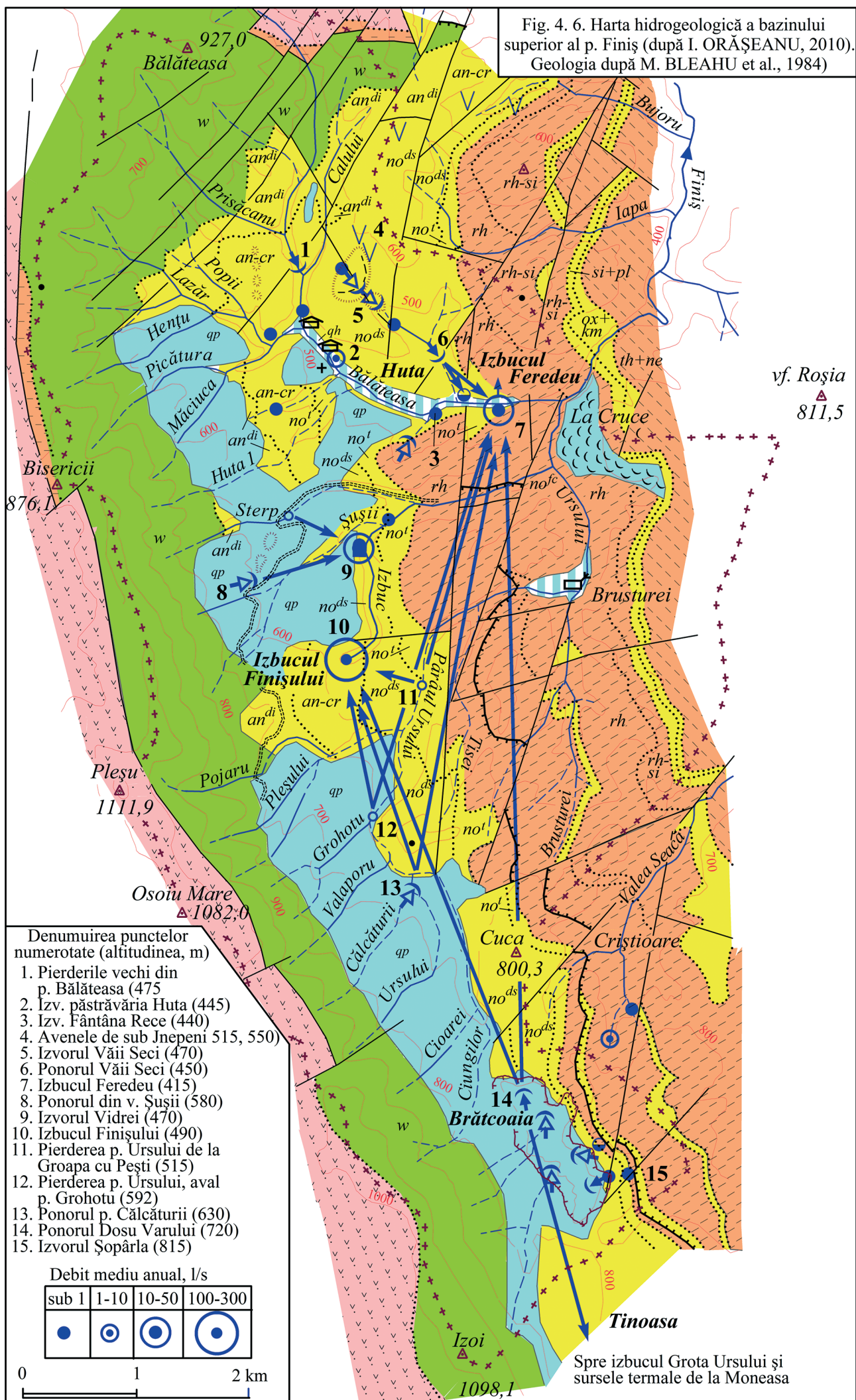


Fig. 4.7. Diagrama Schoeller-Berkalof reprezentând compoziția chimică a unor surse carstice din zona centrală a Munților Codru.

Fig. 4. 6. Harta hidrogeologică a bazinului superior al p. Finiș (după I. ORĂȘEANU, 2010). Geologia după M. BLEAHU et al., 1984)



schimb periodicitatea sezon cald - sezon rece este ușor diferită (147, 1 zile), dinamica apelor subterane termale care participă la formarea debitului pârâului fiind diferită de cea a apelor reci.

- Spectrul de densitate de varianță prezintă două inflexiuni la valorile frecvențelor de 0,092 și 0,248, cărora le corespund timpi de regularizare de 11 și respectiv 4 zile. În acest interval filtrajul fenomenului ploaie este foarte slab, fapt ce traduce influența scurgerii de suprafață în alimentarea sistemului. Timpul de regularizare al sistemului are o valoare de 26 zile, interval după care orice impuls ploaie este complet șters de către sistem;
- Corelograma simplă pe termen scurt (fig. 4.12 stânga) prezintă o creștere relativ rapidă, valoarea $r_k=0,2$ este atinsă după 20 zile, indicând un efect memorie al sistemului relativ mic. De la valoarea $r_k=0,2$, alura corelogeamei se redresează, devenind practic orizontală, fapt ce traduce aportul constant al apelor termale în formarea debitului p. Băilor.
- Corelograma simplă pe termen lung (fig. 4.12, centru) reliefează caracterul anual al oscilației mărimii scurgerii subterane;
- Corelograma încrucișată efectuată între precipitațiile căzute la stația meteorologică Izoi și debitele p. Băilor (fig. 4.12, dreapta), comportă două părți bine individualizate. Prima parte arată o relație rapidă ploaie-debit importantă, $r_k=0,342$ pentru $t=0$. Valoarea $r_k=0,2$ este atinsă după 5 zile.

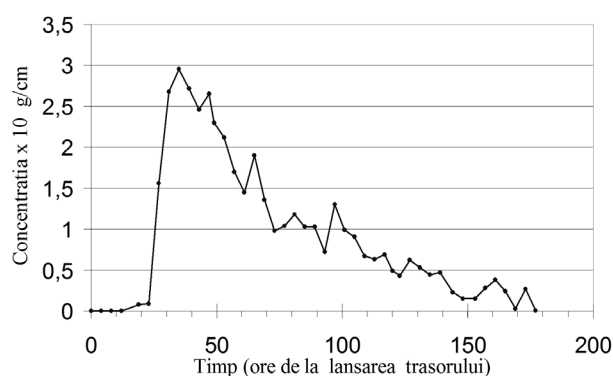


Fig. 4.9. Curba de trecere a fluoresceinei prin secțiunea Grota Ursului. Marcare în ponorul Izoi la 11.XI.1998, ora 12.

Corelograma atinge valoarea zero la $f_c=0,005$ și corespunde unui interval de 39 zile. Partea a doua a corelogramei arată o descreștere constantă a corelogramei încrucișate până la atingerea valorii zero indicând faptul ca diferitele componente care participă la alimentarea sistemului sunt bine integrate într-un răspuns unic.

În clasificarea sistemelor carstice propusă de Mangin (1974, 1975), pe baza parametrilor k și i , sistemul carstic Grota Ursului se încadrează în tipurile II-III (fig. 2.10, nr. 11), caracterizate printr-o carstificare mai intensă a sistemului în amonte, prin prezența unui carst înecat larg dezvoltat în partea aval a sistemului și prin participarea scurgerii superficiale formate pe terenuri necarstice la alimentarea sistemului (sistem binar).



Foto 4.6. Izbulul Grota Ursului de la Moneasa.