

## REGIMUL SCURGERII APEI RÂURILOR DIN DEPRESIUNEA MARAMUREȘULUI ȘI SPAȚIUL MONTAN LIMITROF

Victor SOROCOVSCHI<sup>1</sup>, Mihai COCU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Academia Română, Filiala Cluj, Colectivul de Geografie, str. Republicii nr.9, Cluj-Napoca, România

<sup>2</sup> Direcția Apelor Someș-Tisa, Administrația Națională „Apele Române” str. ,Cluj-Napoca, România

**ABSTRACT.-** *River Runoff Regime in the Maramureș Depression and the Adjoining Mountainous Space.* The paper valorizes the data from 18 hydrometrical stations between 1968- 2005. The spatial particularities of the seasonal, monthly and daily runoff regimes are illustrated through maps and graphics. The paper closes with defining the types of runoff regimes and the delimitation of the corresponding areas.

**Cuvinte cheie:** regim, anotimp, lună, tip de regim, hidrograf.

### 1. Considerații generale

Regiunea luată în studiu include Depresiunea Maramureșului și spațiul montan limitrof până în cumpăna apelor față de afluenții Turului, Someșului Mare, Prutului și Siretului (Suceava, Moldova și Bistrița Aurie).

Repartiția scurgerii în timpul anului determină în mare măsură valoarea economică a apelor. Cu cât regimul de scurgere al cursurilor de apă este mai echilibrat, cu atât ele pot fi utilizate mai eficient. Modul în care se combină principalele surse de alimentare se reflectă în repartiția scurgerii în timpul anului.

În studiul regimului de scurgere a apei râurilor din regiunea luată în studiu s-au utilizat datele provenite de la 14 stații hidrometrice pe perioada 1968- 2005 (fig.1).

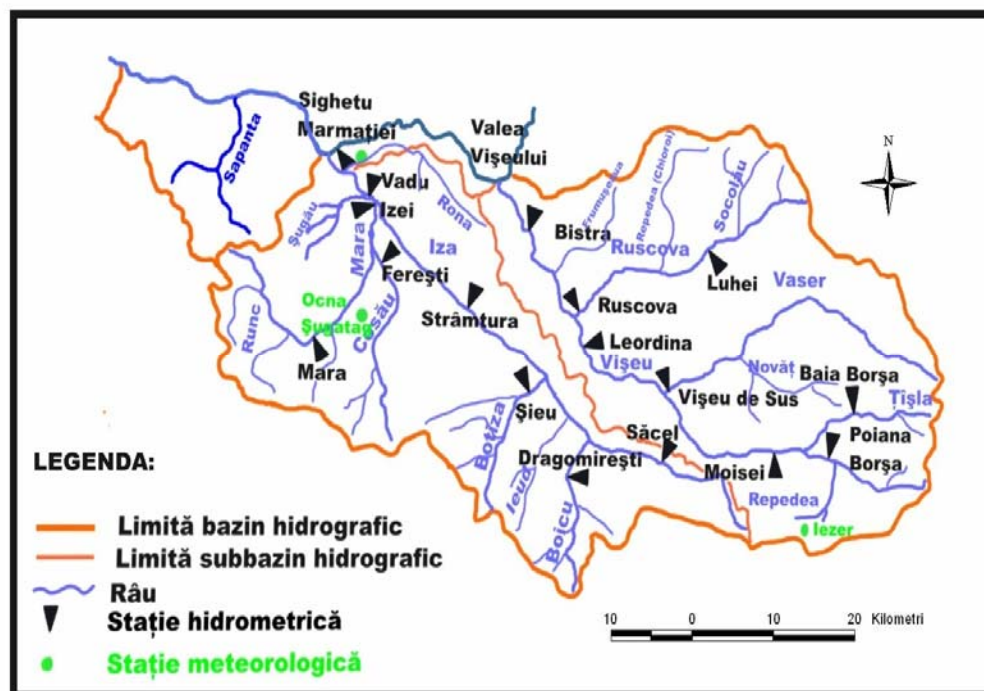


Fig.1. Repartiția stațiilor hidrometrice luate în studiu.

## 2. Regimul scurgerii anotimpuale

În regimul scurgerii anotimpuale se remarcă contraste teritoriale destul de însemate determinate în primul rând de condițiile specifice de alimentare a râurilor.

Iarna (XII – II), pe lângă cantitățile de precipitații căzute (mai rar în stare lichidă), repartiția teritorială a scurgerii este influențată, în mare măsură și de regimul termic.

Pe Vișeu și afluenți, cu bazine hidrografice dezvoltate în mare parte în spațiul montan înalt (altitudinea medie peste 1000 m), se realizează între 12% și 16% din volumul scurgerii anuale. În aceste areale posibilitățile de alimentare a pâ râurilor din topirea zăpezii sunt reduse datorită temperaturilor scăzute. În schimb, pe pâ râurile din bazinul Izei cu bazine dezvoltate la altitudini mai coborâte (sub 1000 m), frecvența topirii zăpezii

în timpul iernii este mai ridicată. Faptul se reflectă în valorile procentuale mai ridicate ale scurgerii din timpul iernii, cuprinse între 18 și 24% , apropiindu-se sau chiar depășind pe cele din timpul verii (tabelul 1).

Cele mai mari valori ale scurgerii s-au înregistrat în iernile 1996/1997 în bazinul Vișeuului, respectiv 1998/1999 în bazinul Izei, când au existat condiții climatice care au favorizat alimentarea pârâurilor din precipitații și mai ales din topirea succesivă a stratului de zăpadă.

Cele mai mici valori ale scurgerii s-au observat în iernile 1983/1984, 1953/1954, 1963/1964 și 1992/1993, caracterizate printr-un regim anticlinal persistent cu precipitații reduse și temperaturi coborâte.

Tabel nr.1. Valorile procentuale ale scurgerii anotimpuale (1968 – 1999)

Râul	Stația hidrometrică	– Q (mc/s)	% din scurgerea medie multianuală				V/I
			Iarna	Prim.	Vara	Toamna	
Vișeu	Poiana Borșa	3.92	12.8	38.2	29.3	19.7	2.28
Vișeu	Moisei	7.08	14.8	37.2	28.0	20.0	1.89
Vișeu	Leordina	19.7	15.0	40.5	25.6	18.9	1.70
Vișeu	Bistra	36.7	15.9	40.8	24.3	19.0	1.53
Ruscova	Ruscova	12.5	16.7	40.9	23.3	19.1	1.39
Ruscova	Luhei	6.02	15.6	41.7	24.3	18.4	1.56
Țâșla	Baia Borșa	1.87	13.8	39.1	27.4	19.7	1.98
Vaser	Vișeu de Sus	8.44	14.7	39.3	26.4	19.7	1.80
Iza	Săcel	1.52	18.4	37.8	24.3	19.5	1.32
Iza	Strâmtura	7.33	21.6	39.8	21.4	17.2	0.99
Iza	Vadu Izei	17.5	23.5	39.5	20.1	16.9	0.86
Boicu	Dragomirești	2.02	20.4	40.6	21.6	17.4	1.06
Botiza	Șieu	1.72	22.3	40.5	20.1	17.1	0.90
Mara	Mara	4.51	20.2	42.6	18.4	18.8	0.91
Mara	Vadu Izei	8.59	22.1	41.0	19.3	17.6	0.87
Cosău	Ferești	2.18	21.9	39.1	20.7	18.3	0.94

Primăvara (III – V) reprezintă anotimpul cu cea mai bogată scurgere condiționată de topirea zăpezii, de cantitățile relativ ridicate de precipitații și de valorile reduse ale evapotranspirației.

Primăvara pe toate pârâurile se realizează cea mai bogată scurgere, reprezentând între 37% și 42% din volumul mediu multianual.

Cele mai mari volume (peste 40% din volumul mediu multianual) se scurg în bazinele mijlociu al Vișeuului, mijlociu și inferior al Izei (cu mici

excepții). Cele mai mici valori procentuale (37-38,5%) s-au realizat pe pârurile din bazinele superioare ale Vișeuului și Izei.

Cea mai ridicată scurgere de primăvară s-a produs în 1970, iar cea mai redusă în anii 1969, în bazinul Vișeuului, și 1973, în cel al Izei.

Vara (VI – VIII) creșterea temperaturii aerului și dezvoltarea covorului vegetal duc la intensificarea evapotranspirației, fenomen reflectat în diminuarea simțitoare a scurgerii față de anotimpul precedent.

Vara se realizează între 19 și 30% din scurgerea anuală medie, deși aportul din precipitații este maxim. În acest anotimp se pun în evidență contraste teritoriale însemnate în ce privește repartitia scurgerii. Astfel, valorile procentuale ale scurgerii din acest anotimp sunt mai ridicate în bazinul Vișeuului (24,6 – 29,3%) decât în cel al Izei (19-24,5%), unde cantitățile de precipitații căzute în acest anotimp sunt mai scăzute, iar valorile evapotranspirației mai ridicate.

Față de situația medie prezentată s-au semnalat cazuri extreme. Astfel, cea mai ridicată scurgere de vară s-a produs în 1974, iar cea mai scăzută în 1992, în bazinul Vișeuului, și în 2003, în cel al Izei.

Toamna (IX – XI) are cea mai slabă contribuție la realizarea volumului anual mediu (16,9 – 20%), deși cantitățile de precipitații sunt aproape duble față de cele din timpul iernii.

Pe râurile din bazinul Vișeuului și din bazinul superior al Izei valorile procentuale ale scurgerii de toamnă sunt mai mari (18,2 – 20%) datorită cantităților mai ridicate de precipitații. În schimb, pe râurile din bazinul mijlociu și inferior al Izei, valorile procentuale sunt mai scăzute (16,9-18%), cu excepția Mării (18,6%).

Cea mai bogată scurgere de toamnă s-a produs în 1998, iar cea mai scăzută în 1983, fiind generată de diminuarea rezervelor subterane și de perioadele foarte îndelungate lipsite de precipitații.

Analizând coeficienții de variație anotimpuali se constată faptul că la majoritatea stațiilor cele mai mici valori s-au determinat primăvara (0,25 – 0,35), ceea ce reflectă caracterul mai uniform al scurgerii din acest anotimp.

Vara și toamna s-au înregistrat cele mai mari variații ale scurgerii anotimpuale, determinate de varietatea în decursul anilor analizați a cantităților de precipitații căzute în aceste sezoane.

În bazinul Vișeuului cele mai mari valori corespund anotimpului de toamnă, iar în cel al Izei, anotimpului de vară (tabelul 2).

În subazinele Boicu și Botiza valorile coeficienților de variație de toamnă și vara au valori foarte apropiate.

Tabel nr.2. Valorile coeficienților anotimpuali (1968-2005)

Râul	Stația hidrometrică	Valorile Cv			
		Iarna	Prim.	Vara	Toamna
Vișeu	Poiana Borșa	0.30	0.25	0.36	0.41
Vișeu	Moisei	0.26	0.25	0.31	0.39
Vișeu	Leordina	0.32	0.30	0.41	0.44
Vișeu	Bistra	0.32	0.32	0.39	0.45
Ruscova	Ruscova	0.31	0.32	0.38	0.44
Ruscova	Luhei	0.30	0.31	0.35	0.43
Tâșla	Baia Borșa	0.37	0.29	0.30	0.36
Vaser	Vișeu de Sus	0.33	0.32	0.38	0.46
Iza	Săcel	0.40	0.35	0.49	0.45
Iza	Strâmtura	0.47	0.35	0.62	0.61
Iza	Vadu Izei	0.60	0.36	0.67	0.61
Boicu	Dragomirești	0.45	0.35	0.55	0.56
Botiza	Șieu	0.48	0.35	0.63	0.65
Mara	Mara	0.44	0.31	0.55	0.60
Mara	Vadu Izei	0.47	0.33	0.60	0.59
Cosău	Ferești	0.41	0.33	0.62	0.54

Urmărind sensul evoluției scurgerii anotimpuale din perioada 1968 – 2005 se constată o ușoară tendință de creștere iarna, primăvara și toamna (fig.2 și 3).

Vara se remarcă o ușoară tendință de diminuare a scurgerii, observată și în cazul sumelor anotimpuale de precipitații căzute în perioada analizată.

La stația hidrometrică Vadu Izei pe Iza tendința de creștere scurgerii din timpul iernii este mai diminuată decât cea semnalată la stația hidrometrică Bistra pe Vișeu (fig.3).

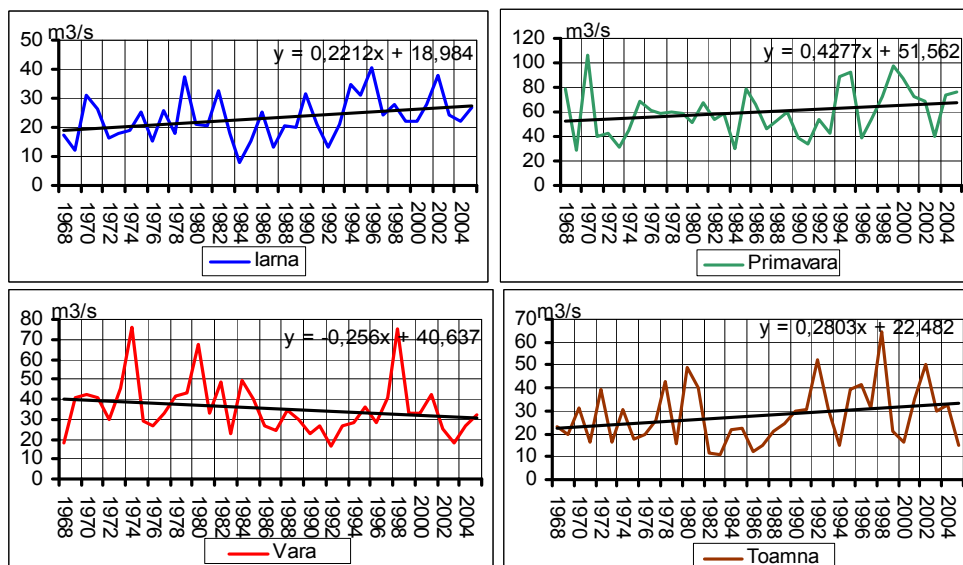


Fig. 2. Oscilația și tendința scurgerii anotimpuale la stația hidrometrică Bistra pe Vișeu (1968 – 2005).

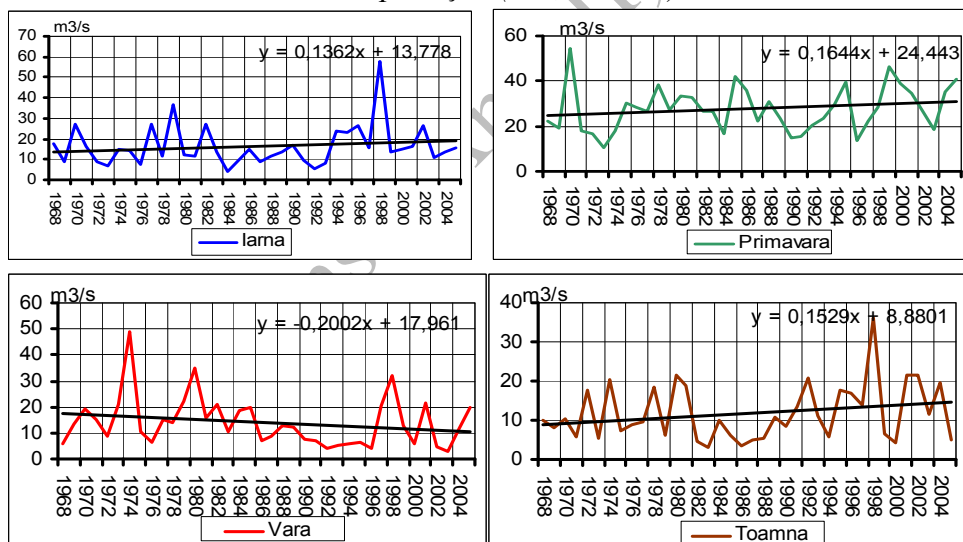


Fig. 3. Oscilația și tendința scurgerii anotimpuale la stația hidrometrică Vadu Izei pe Iza (1968 – 2005).

### 3. Regimul scurgerii lunare

Repartiția scurgerii medii lunare în timpul anului pune în evidență pe majoritatea pâ râurilor din regiunea studiată un minim în ianuarie. Fac excepție pâ râurile cu bazine dezvoltate în regiunea înaltă a munților Rodnei și Maramureșului (bazinele superioare ale Vișeuului și Ruscovei), unde minima este semnalată în luna februarie.

Pe majoritatea pâ râurilor maxima apare în aprilie. Fac excepție pâ râurile din bazinul superior al Vișeuului care au dezvoltate bazinele în regiunea înaltă a munților Rodnei și Maramureșului, unde topirea zăpezii se realizează mai târziu, în luna mai, când se înregistrează cele mai mari procente ale scurgerii medii lunare (tabelul 3).

Tabel nr. 3. Repartiția scurgerii medii lunare în timpul anului (% din scurgerea medie 1968-1999).

Stația hidrometrică	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Poiana Borșa	3,92	3,70	7,06	13,63	17,56	12,75	10,06	6,48	6,50	6,57	6,60	5,17
Moisei	4,50	4,56	8,08	13,5	15,7	11,7	9,71	6,55	6,73	6,34	6,93	5,69
Leordina	4,27	4,76	9,98	15,6	14,9	10,8	9,16	5,61	6,15	5,88	6,93	5,91
Bistra	4,56	4,97	10,19	16,0	14,7	10,1	8,57	5,62	5,84	5,88	7,34	6,28
Ruscova	4,69	4,82	8,98	15,6	14,5	13,9	7,71	5,39	5,37	5,69	7,12	6,30
Luhei	4,82	4,69	8,70	17,1	16,0	10,0	8,35	5,91	5,81	5,59	7,01	6,01
Baia Borșa	4,33	4,21	7,19	15,3	16,7	10,7	9,66	6,94	7,05	6,03	6,64	5,27
Vișeu de Sus	4,08	4,62	8,87	15,3	15,1	10,9	9,33	6,11	6,25	6,61	6,86	5,91
Săcel	5,16	6,04	10,90	15,0	11,9	10,5	8,53	5,34	6,46	6,09	6,99	7,13
Strîmtura	5,99	7,59	14,34	15,0	10,5	9,58	7,69	4,19	4,96	5,26	6,97	7,89
Vadu Izei/Iza	6,00	9,31	13,8	15,7	10,1	9,03	6,90	4,17	4,67	5,13	7,16	8,11
Dragomirești	5,59	6,94	13,2	15,8	11,6	9,82	7,58	4,20	4,83	5,70	6,91	7,78
Șieu	6,00	7,71	14,9	16,2	9,49	8,52	7,16	4,40	4,54	5,18	7,37	8,55
Mara	5,65	6,42	13,0	19,3	9,76	7,89	5,95	5,65	4,68	5,86	8,03	7,83
Vadu Izei/Mara	5,99	7,68	13,7	17,1	10,3	8,82	6,27	4,19	4,63	5,51	7,52	8,34
Ferești	5,80	7,73	12,4	15,6	9,89	11,8	6,67	4,58	5,00	5,62	7,16	7,71

În luna ianuarie precipitațiile căzute aproape în exclusivitate sub formă solidă și condițiile nefavorabile topirii acestora determină valori reduse ale scurgerii, care reprezintă între 3.9 și 6% din volumul anual mediu. Valorile procentuale sunt mai ridicate în bazinul Izei (5 - 6%) și mai scăzute în bazinul Vișeuului (3.9 - 4.9%).

În luna februarie se remarcă o creștere a volumelor scurse față de luna precedentă. Aceasta este neînsemnată pe pâ râurile din bazinul Vișeuului și mai semnificativă pe cele din bazinul Izei (1-3,5%).

În luna martie creșterea volumelor scurse față de luna precedentă este mai semnificativă, iar diferențierea teritorială este mai bine conturată. Pe pâraurile din bazinul Vișeuului se realizează între 7 și 10% din volumul anual mediu, iar pe cele din bazinul Izei între 10.9 și 15%.

În luna aprilie datorită topirii zăpezii, precipitațiilor destul de însemnate și valorilor relativ reduse ale evapotranspirației se realizează cele mai mari procente ale scurgerii medii lunare în bazinele Izei (15.0 – 19.3%), mijlociu și inferior al Vișeuului (13.5 – 17.1%).

În luna mai valorile procentuale ale scurgerii medii se mențin încă ridicate, reprezentând între 14 și 18% din volumul anual mediu în bazinul Vișeuului, respectiv între 9 și 12% în cel al Izei.

Din luna iunie se remarcă o scădere treptată a valorilor procentuale ale scurgerii medii lunare, atingându-se valorile minime în septembrie (4.5 – 5.0%) și în octombrie (5.5 – 6%). Diminuarea scurgerii râurilor este determinată de reducerea cantităților de precipitații, epuizarea rezervelor subterane și valorile ridicate ale evapotranspirației.

În noiembrie se remarcă o ușoară creștere a valorilor scurgerii. Pe toate pâraurile se remarcă al doilea maxim mult mai redus, care reprezintă între 6,5 și 8% din volumul mediu anual.

În luna decembrie valorile scurgerii se diminuează față de luna precedentă și apar nuanțări teritoriale mai evidente. Astfel, valorile procentuale ale scurgerii de pe pâraurile din bazinul Vișeuului (5 – 6.5%) sunt mai scăzute cu 2% - 3% față de cele din bazinul Izei (7-8.5%).

Caracterizarea variației scurgerii medii lunare s-a efectuat pe baza coeficienților lunari calculați pentru intervalul 1968 – 2005. Valorile maxime ale coeficientului de variație lunari se semnalează în noiembrie (0.51 - 0.65) la stațiile de pe pâraurile din bazinul Vișeuului și în septembrie (0.92 - 0.98) și în octombrie (0.84) la cele din bazinul Izei.

Valorile minime ale coeficienților de variație lunari sunt semnalate în mai la stațiile hidrometrice din bazinul superior al Vișeuului (0.25 – 0.39), în august la cele din bazinele mijlociu și inferior al Vișeuului (0.31 – 0.39), iar în aprilie la cele din bazinul Izei (0.44 – 0.48).

#### **4. Regimul scurgerii zilnice**

Caracterizarea regimului zilnic al scurgerii se face cu ajutorul hidrografului tip realizat pe baza celor mai frecvente mărimi, date de apariție și durate ale fazelor de regim concretizate prin apele mari de



primăvară, apele mici de vară, viiturile de toamnă, apele mici de iarnă și viiturile de iarnă.

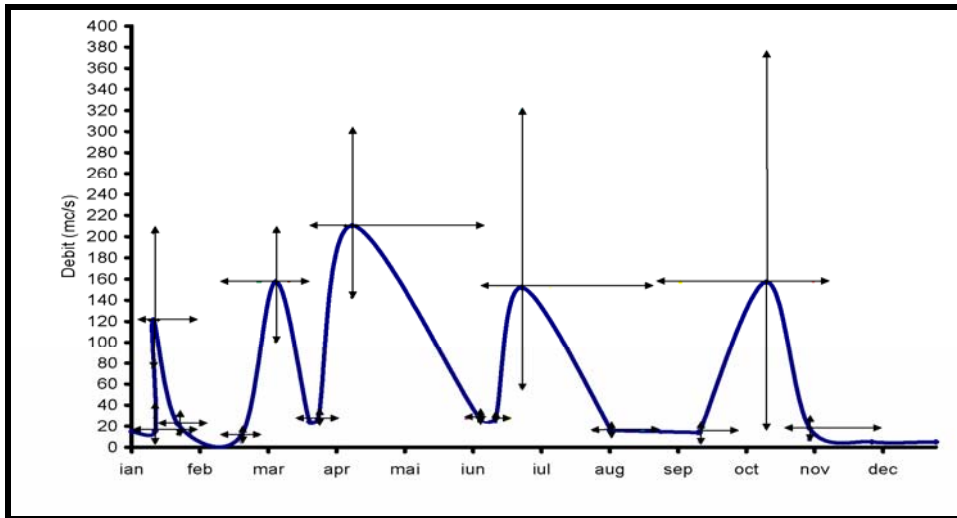


Fig.4 Hidrograful tip la stația hidrometrică Bistra pe Vișeu.

Pentru evaluarea influenței exercitate de factorii climatici asupra scurgerii se utilizează hidrograful unui an concret denumit hidrograful anului mediu, la care valorile volumelor anual și sezoniere sunt apropiate de cele corespunzătoare valorilor multianuale.

Din analiza hidrografelor anului mediu caracteristic rezultă că râurile din Depresiunea Maramureșului și spațiul montan limitrof aparțin mai multor tipuri de regim (fig.5).

a. Tipul carpatic înalt este caracteristic bazinelor superioare ale Vișeuului și Vaserului. Acest tip de regim se evidențiază prin: ape mici de iarnă, ape mari de primăvară în perioada martie - iunie, urmate de viituri generate de ploi la începutul verii, după care urmează o reducere a scurgerii, evidențiată prin apariția apele mici de toamnă. Alimentarea râurilor este de tip nivo-pluvial și pluvio-nival moderat.

b. Tipul est maramureșean este caracteristic pârâurilor din bazinele inferioare și mijlocii ale Vișeuului și Vaserului, cu altitudini medii ale bazinelor de recepție cuprinse între 1000 și 1200 m. Apele mari de primăvară de lungă durată se prelungesc până în luna mai. Cea mai scăzută

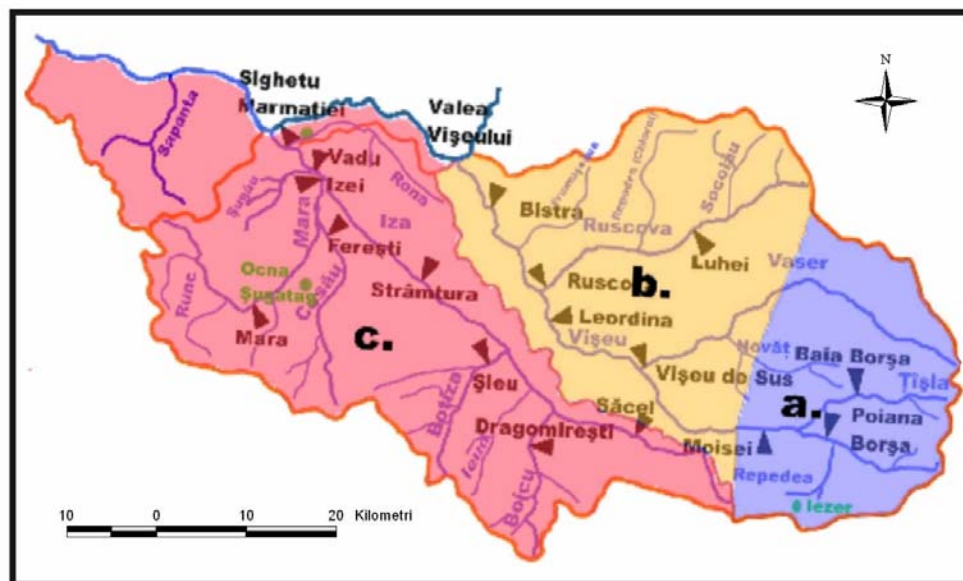


Fig.5. Tipurile de regim ale râurilor din Depresiunea Maramureș și spațiul montan limitrof: a. carpatic înalt; b. est maramureșean; c. vest maramureșean.

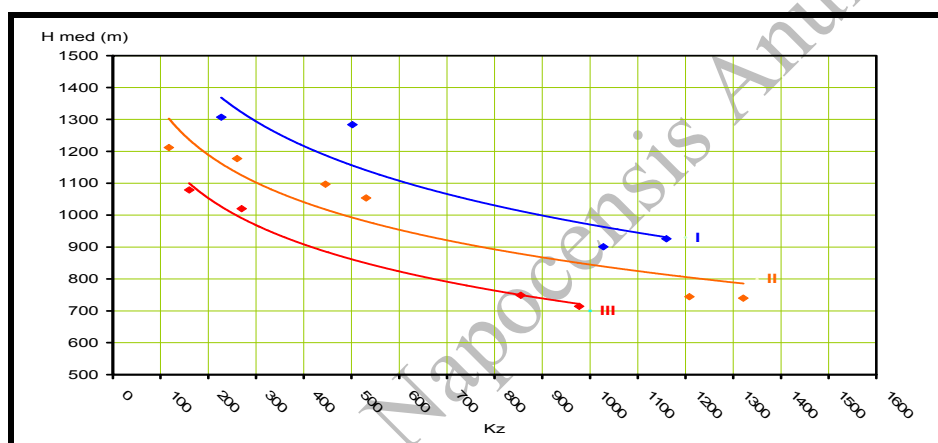
scurgere se înregistrează în luna ianuarie. Tipul de alimentare este pluvio-nival și pluvial moderat.

c. Tipul vest maramureșean se întâlnește pe pâraurile din bazinul Izei la altitudini medii cuprinse între 600 și 1000 m. Acest tip de regim se caracterizează prin ape mari de primăvară prelungite până în luna aprilie. Viiturile de primăvară și cele din timpul iernii sunt puternice cu efecte negative semnificative. Apele mici de toamnă se pun în evidență la sfârșitul lunii august și începutul lunii septembrie. Alimentarea râurilor este de tip pluvio-nival și nivo-pluvial moderat.

Regimul scurgerii zilnice poate fi caracterizat printr-o serie de indici cum ar fi: coeficientul modul maxim zilnic ( $K_{ZM} = Q_{ZM}/\bar{Q}$ ); coeficientul modul minim zilnic ( $K_{Zm} = Q_{Zm}/\bar{Q}$ ) și ( $KZ = K_{ZM}/K_{Zm}$ ) (tabelul 4).

Tabel nr.4. Indicii regimului scurgerii zilnice

Râul	Stația hidrometrică	Suprafața (km <sup>2</sup> )	Altit.medie (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>ZM</sub>	Q <sub>Zm</sub>	K <sub>ZM</sub>	K <sub>Zm</sub>	K <sub>Z</sub>
Vișeu	Poiana Borșa	134	1284	3,92	51,2	0,102	13,06	0,03	502,0
Vișeu	Moisei	284	1212	7,08	72,8	0,620	10,28	0,09	117,4
Vișeu	Leordina	937	1054	19,7	605	1,14	30,71	0,06	530,7
Vișeu	Bistra	1545	1020	36,7	867	3,21	23,62	0,09	270,1
Ruscova	Ruscova	434	1079	13,2	205	1,28	15,53	0,10	160,2
Ruscova	Luhei	185	1177	6,02	125	0,480	20,76	0,08	260,4
Țișla	Baia Borșa	63,4	1307	1,87	29,1	0,128	15,56	0,07	227,3
Vaser	Vișeu de Sus	410	1097	8,44	234,8	0,527	27,82	0,06	445,5
Iza	Săcel	66,7	926	1,52	58,0	0,050	38,16	0,03	1160,0
Iza	Strîmtura	560	740	7,33	292	0,221	39,84	0,03	1321,3
Iza	Vadu Izei	1126	714	17,5	469	0,480	26,80	0,03	977,1
Boicu	Dragomirești	91,8	928	2,02	51,8	0,017	25,69	0,01	3047,1
Botiza	Șieu	97,8	797	1,72	83,9	0,034	48,78	0,02	2467,6
Mara	Mara	155	901	4,57	110	0,107	24,07	0,02	1028,0
Mara	Vadu Izei	410	749	8,59	200	0,234	23,28	0,03	854,7
Cosău	Ferești	114	744	2,26	58,0	0,048	25,72	0,02	1208,3

Fig. 6. Relația dintre valorile coeficientului  $K_z$  și altitudinea medie a bazinelor de recepție controlate de stațiile hidrometrice

Corelația dintre valorile coeficientului  $K_Z$  și altitudinea medie a bazinelor de recepție controlate de stațiile hidrometrice luate în calcul pune în evidență existența a trei areale cu gradienti diferiți de creștere (fig.6).

Corelația dintre coeficientul  $K_Z$  și altitudinea medie a bazinelor de recepție controlate de stațiile hidrometrice luate în studiu a permis generalizarea teritorială a valorilor coeficientului  $K_Z$  (fig.7).

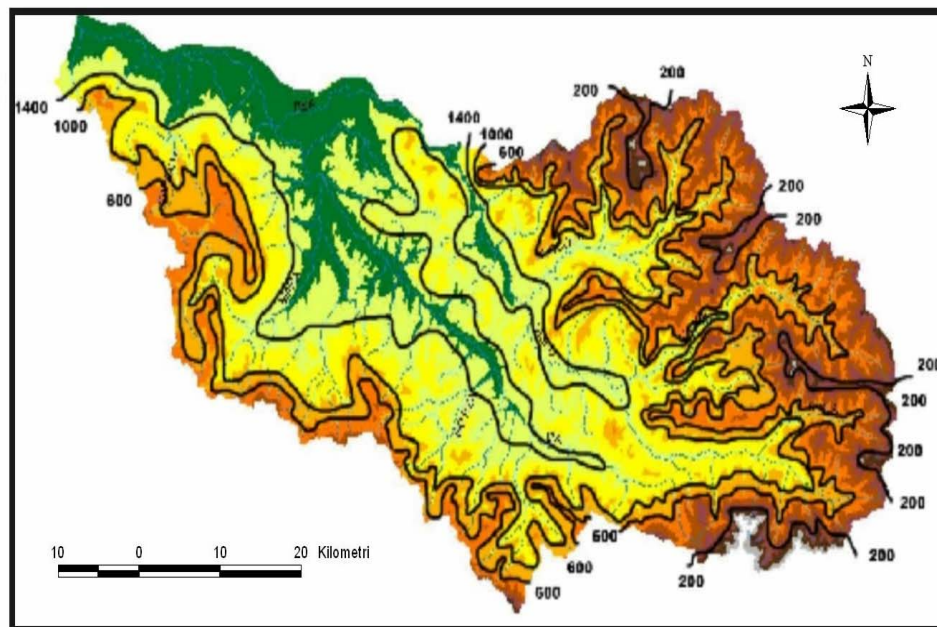


Fig. 7. Repartiția teritorială a valorilor coeficientului  $K_Z$ .

### Concluzii

Din analiza regimului scurgerii anotimpuale se remarcă faptul că primăvara are contribuția maximă la realizarea volumului scurgerii anuale, în timp ce iarna și toamna participă cu cele mai reduse procente.

În distribuția teritorială a scurgerii anotimpuale contraste însemnate între bazinele Vișeuului și Izei apar cu deosebire iarna și toamna.

Urmărind repartiția scurgerii medii lunare în timpul anului se remarcă un minim în ianuarie și februarie, diferențiat spațial în funcție de altitudinea bazinelor de recepție.

Pe majoritatea pârâurilor maxima apare în aprilie, iar pe cele cu bazine desfășurate în regiunea înaltă a munților Rodnei și Maramureșului maxima se realizează în luna mai.

Pe baza hidrografelor tip și a hidrografelor anilor medii caracteristici au fost conturate arealele corespunzătoare celor trei tipuri de regim: carpatic înalt întâlnit pe pârâurile din în bazinul superior al Vișeuului (Vaser, Novăț, Cisla, Vișeu); est maramureșean caracteristic bazinului mijlociu și inferior al Vișeuului; vest maramureșean întâlnit în bazinul Izei.

## BIBLIOGRAFIE

- Haidu, I.(1993), *Evaluarea potențialului hidroenergetic natural al râurilor mici*. Editura Gloria, Cluj-Napoca.
- SOROCOVSCHI, V.(1986), *Potențialul scurgerii medii anuale a râurilor din nord-vestul Carpaților Orientali*. Probleme de geografie aplicată, Universitatea Cluj Napoca, Facultatea de Biologie, Geografie și Geologie.
- POP, GR. (2000), *Carpații și Subcarpații României*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- UJVÁRI, I. (1972), *Geografia apelor României*, Edit. Științifică, București.
- VELCEA, V., SAVU, AL.(1982), *Geografia Carpaților și a Subcarpaților românești*. Edit. Didactică și Pedagogică, București.
- \* \* \* (1964), *Monografia hidrologică a bazinelor hidrografice ale râurilor Iza-Vișeu-Sâpînța-Tur*, Studii de hidrologie, VIII, București.
- \* \* \* (1987), *Geografia României, III, Carpații și Depresiunea Transilvaniei*, Edit. Academiei, București.