

CONSIDERAȚII PRIVIND SCURGEREA LICHIDĂ ÎN BAZINUL SUPERIOR AL BÂRLADULUI

Vasile BUDUI, Cristian-Valeriu PATRICHE

Cuvinte cheie: Podișul Central Moldovenesc, bazinul Bârladului, scurgerea lichidă, debit solid.

Key words: The Central Moldavian Tableland, Bârlad drainage basin, discharge flow, solid flow.

ABSTRACT:

Considerations regarding the discharge flow in the Bârlad upper drainage basin.

In this article we present some characteristics of the discharge flow of the rivers belonging to Bârlad upper drainage basin, situated in the Central Moldavian Plateau. We analysed the general conditions influencing the quality and quantity of water resources, the maximum and minimum daily discharges, the mean monthly water flow regime, the inter-annual variations and the evolution of mean annual discharge values. The specific discharge was assessed using the flow accumulation raster generated in GIS environment on the basis of a 20x20m DEM. Finally, we analysed the sediment discharge using the data recorded at three hydrometric points.

1. Formarea scurgerii lichide

Studii sistematice asupra caracteristicilor *râurilor* din estul României au efectuat Maria Schram și Mariei Pantazică, iar generalizări și regionări hidrologice au efectuat I. Ujvari, P. Gâștescu ș.a. Studiile hidrologice asupra râurilor din bazinul superior al Bârladului sunt relativ puține, unele fiind incluse în lucrări de geografie fizică asupra unor regiuni din Podișul Central Moldovenesc (C. V. Patriche, 2005; V. Budui, 2009), iar datele rezultate prin măsurători la posturile hidrometrice sunt greu accesibile, motiv pentru care aplicațiile din acest articol se vor axa într-o anumită măsură pe șiruri scurte de date concrete, completate de informații bibliografice.

Formarea rețelei de drenaj superficial al apei este condiționată de lito-structura specifică substratului geologic pe care se organizează scurgerea. Arterele hidrografice nu străbat teritorii cu diferențieri mari în ceea ce privește litologia, depozitele sedimentare sarmațiene fiind reprezentate de argile, marne, nisipuri și luturi loessoide; depozitele meoțiene apar doar pe unele interfluvii mai înalte din partea sud-estică. Din acest motiv, regimul scurgerii nu prezintă un caracter complex dat de acest tip de influență.

Regimul anual al scurgerii, debitele râurilor, sunt influențate de regimul termic al aerului. I. Giurma et al. (1997, citat de D. Condorachi, 2004) au evidențiat o legătură strânsă între valorile medii lunare ale temperaturii aerului și

debitul mediu al lunii respective. Cea mai mare parte din apa provenită din precipitații se pierde prin evaporație și evapotranspirație (500-600 mm/an în medie). Ponderea mare a pierderii se resimte în timpul sezonului aprilie-septembrie, când temperatura aerului este mai ridicată și plantele se află în plin ciclul vegetativ. Alimentarea apei subterane și formarea scurgerii, pe seama topirii zăpezii, este favorizată de pantele mici ale reversurilor de cuestă orientate către sud. Pe fronturile de cuestă scurgerea este mult întârziată.

Vegetația forestieră diminuează scurgerea, reținând o parte din apă la nivelul coronamentului și litierei. Mai mult, solurile forestiere cu porozitate mai mare din sudul regiunii, la care se adaugă substratul în general destul de permeabil permite o infiltrare rapidă a apei din precipitații. În arealul nordic substratul este mai puțin permeabil și impun o scurgere superficială mai activă. Parte din arealul studiat este reprezentat de terenuri agricole, în special, și, în proporție însemnată, de pășuni/fânețe care induc o scurgere în suprafață specifică.

Rețeaua totală de drenaj este adaptată la structura geologică general monoclinală având o densitate de drenaj liniar medie de 2,47 km/km², în vestul decât în estul arealului (C. V. Patriche, 2005; V. Budui, 2009) sau decât în Dealurile Fălciului (D. Condorachi, 2004). Cele mai importante artere hidrografice din arealul studiat sunt: Bârlad, Șacovăț, Stavnice, Vaslui și Racova.

Principala sursă de alimentare a rețelei hidrografice este reprezentată de precipitații, care dețin o pondere de 65-70 %, din care aproape jumătate o reprezintă alimentarea din topirea zăpezii (30-35 % din total) (I. Ujvari, 1972, *Râurile României*, 1971). Alimentarea subterană a râurilor variază în cursul anului, fiind mai bogată în lunile martie și aprilie și scade în lunile de vară (iunie-august) și de iarnă, când nivelul alimentării subterane este situat la nivelul superior al debitelor minime de vară și de iarnă (aproximativ o treime din contribuția surselor la formarea scurgerii).

Pe baza celor de mai sus rezultă că tipul de alimentare este *pluvio-nivală* (I. Ujvári, 1972), cu predominare a alimentării superficiale, în proporție mai mare a alimentării pluviale.

2. Regimul scurgerii lichide

2.1. Regimul scurgerii zilnice

Scurgerea medie zilnică este foarte variabilă, în timpul anului și multianual, ca urmare a diversității și variabilității accentuate a factorilor care influențează scurgerea, în primul rând al factorilor meteorologici. Analizând datele de la un număr mare de posturi hidrometrice, I. Ujvari (1970) a arătat că scurgerea medie zilnică se poate aprecia prin hidrograful tip, alcătuit pe baza celor mai frecvente caracteristici ale fazelor de regim hidrologic (mărimea debitelor, datele cele mai frecvente de apariție, durata fazelor de regim). Conform acestei analize, regiunea noastră de studiu se încadrează în tipul de deal și podiș, caracterizat printr-o perioadă de ape mari provenite din topirea timpurie a zăpezii (februarie-martie), urmate de o perioadă de viituri provenite din ploile căzute în lunile mai-iunie, urmată de o perioadă de ape mici până la sfârșitul toamnei.

Regimul scurgerii zilnice poate fi caracterizat printr-o serie de indici:

- K_{ZM} – raportul dintre debitul mediu zilnic maxim anual (Q_{ZM}) și debitul mediu multianual (Q); valoarea acestui indice la Negrești este de 28,7. Cu cât ordinul afluenților scade acest indice crește, arătând variabilitatea foarte mare a cantităților de precipitații atmosferice în estul României, ca sursă principală de alimentare a râurilor;

- K_{Zm} – raportul dintre debitul mediu zilnic minim anual (Q_{Zm}) și debitul mediu multianual; valoarea la postul Negrești este de 0,011.

Valorile au fost calculate luând în considerație debitul mediu multianual la Negrești de $0,92 \text{ m}^3/\text{s}$, calculat pe o perioadă care se oprește în anii '60.

Condițiile de alimentare a râurilor rezultate din contextul hidrogeologic și pedoclimatic favorizează producerea fenomenului de secare. Secetele frecvente din timpul verii și fenomenul de îngheț îndelungat din unele ierni fac ca majoritatea pâraielor de ordin I, II și III, cu suprafață mică, să aibă o scurgere temporară sau semipermanentă. Alimentarea subterană apreciată la 15-25 % (I. Ujvari, 1972) nu reușește să susțină o scurgere permanentă a tuturor arterelor hidrografice. Scurgerea minimă și problema secării râurilor a preocupat pe I. Ujvari, N. Nițulescu și A. Păduraru (1958), care au elaborat o hartă a secării râurilor din România, în care râurile din regiune au regim de scurgere intermitent, cel puțin pe unele porțiuni de curs. Autorii au arătat că fenomenul de secare s-a semnalat, în anii foarte secetoși, și pe Bârlad, pe o suprafață de cca. 4000 km^2 . Scurgerea specifică medie lunară minimă cu asigurare de 80 % reprezintă $0,1-0,5 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ pe teritoriul Podișului Central Moldovenesc (A. Păduraru, V. Popovici, F. Marțian, C. Diaconu, 1973).

Debitele minime zilnice se produc pe râul Bârlad (la Negrești) cu precădere vara (cca. 40 % din cazuri), îndeosebi în luna august. Cu frecvență apropiată se înscriu debitele minime zilnice din timpul iernii (cca. 35 %), condiționate de blocarea scurgerii de suprafață sub formă solidă, sunt mai accentuate și mai frecvente în luna ianuarie. Toamna se caracterizează prin debite minime zilnice în pondere mai redusă (cca. 16 %), însă cu o proporție mai mare a debitelor medii lunare minime.

Cele mai mari debite maxime zilnice s-au produs în sezonul de primăvară, lunile martie și aprilie cumulând o frecvență de 44-53 %. Viiturile de vară sunt și ele frecvente (32-44 %), producându-se cu precădere în lunile iunie-iulie. Pe șirurile de date analizate constatăm că viiturile de vară sunt mult mai puternice decât cele de primăvară.

Debitele maxime se datorează căderilor de precipitații bogate sub formă de aversă sau de lungă durată din timpul semestrului cald pe întreg arealul sau numai pe anumite bazine hidrografice. Trei sferturi din cazuri se datorează ploilor și numai un sfert au proveniență mixtă (*Monografia hidrologică a râurilor interioare ale României*, 1971). Primăvara acestea se coroborează cu topirea zăpezii, producându-se apele mai de primăvară. Local se produc inundații în zonele de confluență sau în amonte de îngustările luncilor așa cum sunt cursul superior al Bârladului amonte de Băcești, confluența Șacovățului cu Pârâul Pietros sau cu Frumușica, Dagăța, Poienari (amonte de acumularea de la Crăiești) ș.a. Factorii care accentuează producerea fenomenului sunt scurgerea de pe versanți, panta redusă a luncilor încă foarte aproape de obârșii, contrapantele din zonele de confluență datorate fenomenului de „îmbătrânire prematură” a

profilului longitudinal al văii (M. Filipescu, 1954), digurile și rambleurile căilor de comunicație, adevărate baraje în calea scurgerii apelor care vin din lateral de pe versanți. Se produce astfel colmatarea unor sectoare de luncă din amonte de aceste „obstrucții”.

Tabelul 1. Frecvența absolută (abs.) și relativă (%), valorile medii ($Q_{m,max}$) și maxime (Q_{max}) ale debitelor zilnice maxime, pe sezoane (C. V. Patriche, 2005).

Bârlad – Negrești					Vaslui - Moara Domnească				
Sezon	abs.	%	$Q_{m,max}$	Q_{max}	sezon	abs.	%	$Q_{m,max}$	Q_{max}
I	1	5,3	25,2	25,2	I	1	6,2	40	40
P	10	52,6	48,0	135,0	P	7	43,8	28,3	59,4
V	6	31,6	124,4	216,0	V	7	43,8	90,4	320,0?
T	2	10,5	67,7	103,0	T	1	6,2	31,9	31,9

Tabelul 2. Frecvența absolută (abs.) și relativă (%), valorile medii ($Q_{m,min}$) și minime (Q_{min}) ale debitelor zilnice minime, pe sezoane (C. V. Patriche, 2005).

Bârlad - Negrești					Vaslui - Moara Domnească				
sezon	abs.	%	$Q_{m,min}$	Q_{min}	sezon	abs.	%	$Q_{m,min}$	Q_{min}
I	7	36,8	0,035	0,003	I	6	33,3	0,056	0,000
P	1	5,3	0,020	0,020	P	0	-	-	-
V	8	42,1	0,022	0,000	V	7	38,9	0,025	0,000
T	3	15,8	0,047	0,015	T	5	27,8	0,037	0,000

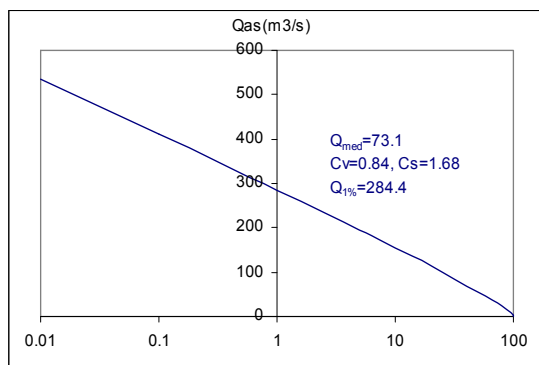


Fig. 2. Curba teoretică Pearson III de asigurare a debitelor maxime zilnice ale Bârladului la stația Negrești (C. V. Patriche, 2005).

mai mare decât cel mai mare debit maxim mediu lunar și de 164 de ori mai mare în comparație cu debitul mediu multianual (figura 2).

În situația debitului excepțional de la Moara Domnească (320 mc/s) coroborat și cu numărul redus de valori, s-a procedat la estimarea debitului maxim zilnic asigurat prin *formula reduțională*:

O importanță practică deosebită are estimarea debitelor maxime cu diferite asigurări, care servesc la amenajarea bazinelor hidrografice. S-a utilizat distribuția *Pearson III*, care ajustează cel mai bine asigurările empirice (C. V. Patriche, 2005). Pentru postul Negrești media debitelor maxime este de 73,1m³/s, valoare de 9 ori mai mare decât media debitelor maxime medii lunare. Debitul maxim cu asigurarea de 1% are valoarea de 284,4 m³/s, fiind de 14 ori

$$Q_{1\%} = \frac{k \cdot \alpha \cdot I_{60,1\%} \cdot F}{(F + 1)^m}$$

unde:

- k : coeficient de transformare a intensității ploii din mm/oră în m/s și a suprafeței din km² în m² (cu valoarea de 0,28);
- α : coeficient global de scurgere;
- $I_{60,1\%}$: intensitatea maximă orară a ploii cu probabilitatea de depășire de 1% (mm/oră);
- F : suprafața bazinului hidrografic (km²);
- m : coeficient de reducere.

Pentru Moara Domnească s-a obținut o valoare a debitului maxim cu asigurarea de 1% de 233,8m³/s. Formula a fost aplicată și pentru alte bazine hidrografice incluse total sau parțial în limitele regiunii de studiu, rezultatele fiind redată în tabelul 3. Constatăm că valoarea de 299,9 m³/s determinată pentru bazinul Bârladului, amonte de Negrești este apropiată de cea rezultată prin ajustarea curbei de asigurare Pearson III (C. V. Patriche, 2005).

Tabelul 3. Debite maxime zilnice cu asigurare de 1% calculate prin metoda reduțională.
(C. V. Patriche, 2005)

Bazinul – stația hidrometrică	Debitul asigurat
Stavnic	151,4
Rebricea	132,0
Dobrovăț	142,7
Vaslui – Moara Domnească	233,8
Vaslui – Vaslui	266,4
Bârlad – Negrești	299,9
Bârlad – Vaslui	411,0

2.2. Scurgerea medie lunară

Pentru analiza scurgerii medii lunare s-au utilizat înregistrările de la cele 9 posturi hidrometrice: Băcești, Negrești și Vaslui - pe Bârlad, Țibana și Tunjujei – pe Șacovăț, Frenciugi și Căzănești – pe Stavnic, Oprișița și Pușcași – pe Racova, Satu Nou și Codăești – pe Vaslui.

În figurile 3 și 4 sunt reprezentate grafic regimurile anuale ale scurgerii medii lunare la posturile din aria de interes a bazinului Bârladului. Se observă că regimul anual este caracterizat de două maxime care marchează topirea zăpezii – sfârșit de februarie-martie, și apele mari de primăvară-vară – lunile mai și iunie.

Aceste maxime sunt despărțite de un minim secundar care marchează scăderea ușoară a debitelor înainte de ploile din mai-iunie. Însă, într-o bună măsură debitele râului Bârlad sunt influențate de acumulările de pe afluenții principali: Șacovăț, Stavnic și Racova, încât despre scurgere în regim natural nu

se mai poate vorbi decât la posturile amonte de acumulări, practic singurul fiind Băcești, pentru că aval de postul respectiv se varsă pârâul Poienari (Crăiasa), care este controlat de acumulara de la Crăiești.

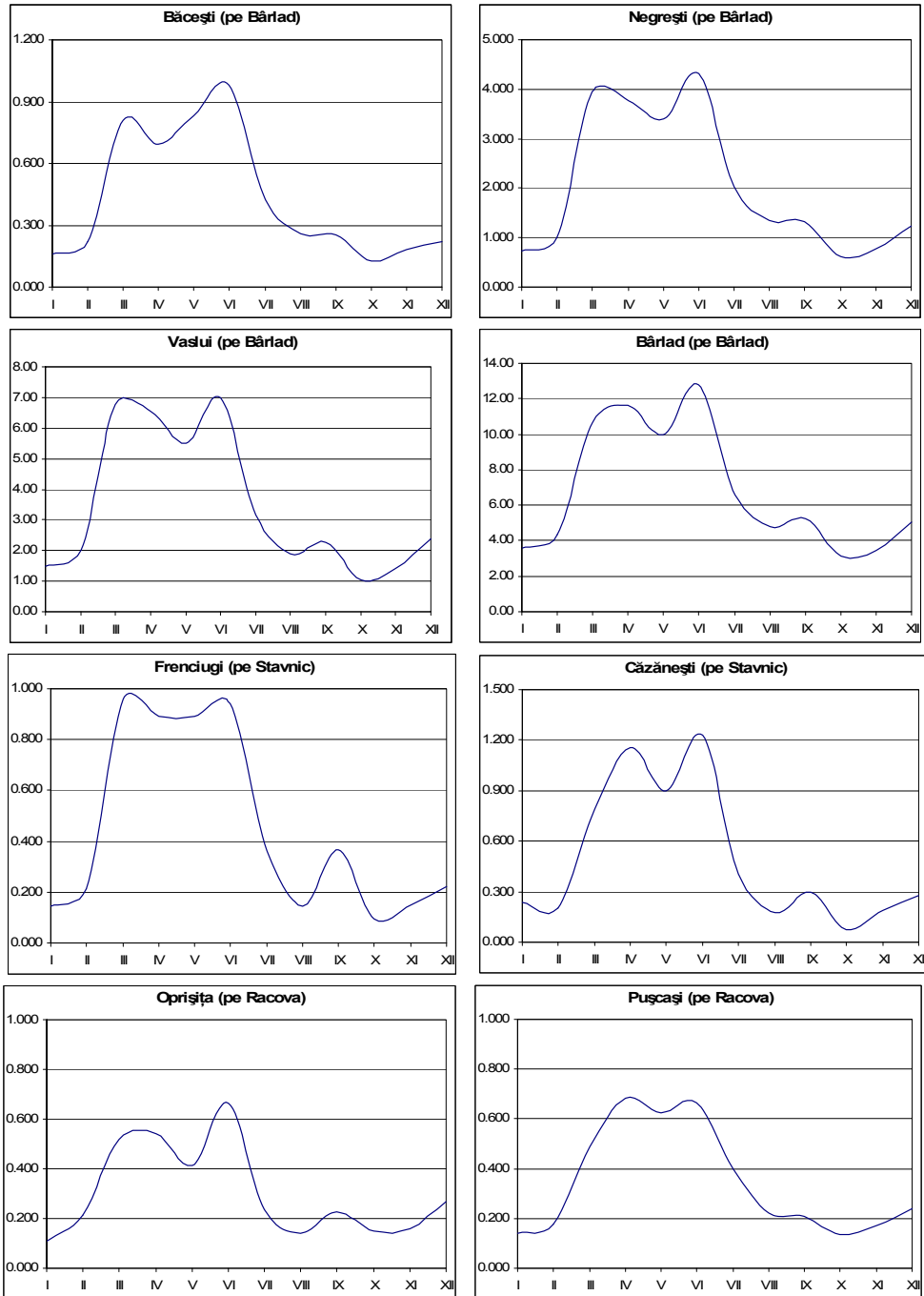


Fig. 3. Scurgerea medie lunară (m^3/s) pe Bârlad, Stavnic și Racova (1980-1995).

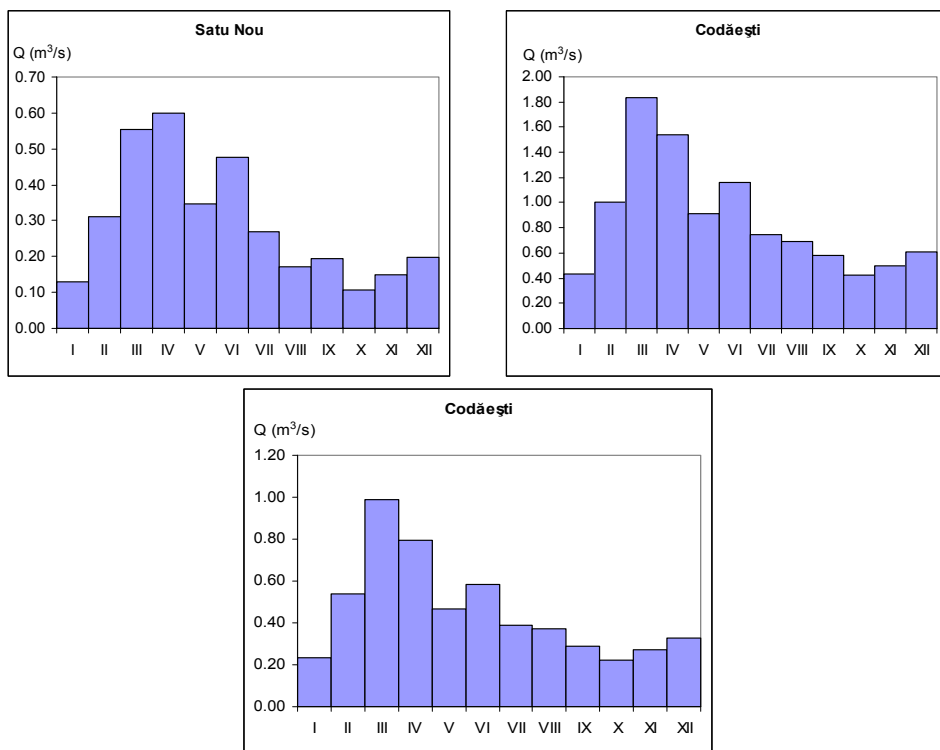


Fig. 4. Scurgerea medie lunară (m³/s) la posturi hidrometrice de pe Vaslui și pe Dobrovăț (1950-1997).

Tabelul 4. Debitul medii lunare și anuale (m³/s) la câteva posturi hidrometrice din bazinul Bârladului pentru perioada 1980-1995 (după D.A. Prut - Iași).

Postul hidrometric	Râul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	AN
Băcești	Bârlad	0.158	0.221	0.812	0.692	0.832	0.981	0.422	0.256	0.251	0.129	0.182	0.218	0.429
Negrești		0.721	0.994	3.952	3.775	3.404	4.309	2.021	1.344	1.321	0.606	0.779	1.241	2.039
Vaslui		1.499	2.008	6.786	6.531	5.507	6.982	3.156	1.913	2.277	1.053	1.420	2.363	3.458
Țibana	Șacovă	0.042	0.077	0.556	0.568	0.566	0.920	0.278	0.136	0.512	0.031	0.044	0.046	0.315
Tunguței		0.253	0.218	0.703	0.697	0.264	1.582	0.515	0.653	0.776	0.247	0.107	0.153	0.514
Frenciuși	Stavnic	0.144	0.215	0.959	0.889	0.893	0.943	0.360	0.144	0.365	0.096	0.151	0.223	0.449
Căzănești		0.235	0.201	0.791	1.153	0.900	1.233	0.403	0.176	0.300	0.072	0.190	0.277	0.494
Oprișița	Racova	0.107	0.214	0.516	0.543	0.412	0.663	0.238	0.141	0.227	0.148	0.160	0.270	0.303
Pușcași		0.140	0.177	0.487	0.685	0.623	0.667	0.399	0.224	0.206	0.138	0.172	0.240	0.347

Valoarea debitelor crește, pe măsură ce se adună mai mulți afluenți. Râul Bârlad are un debit mediu anual de numai 0.43 m³/s la Băcești, crește la 2.04 m³/s la Negrești, la 3.46 m³/s la Vaslui și ajunge la Bârlad la un debit mediu anual de 6.78 m³/s. Aportul Racovei este modest, fiind de 0.35 m³/s, măsurat la Pușcași (tabelul 4).

Regimul debitelor medii lunare nu se corelează cu regimul cantităților lunare de precipitații (figura 5). În lunile februarie-aprilie debitul mediu prezintă o creștere relativă mult mai mare comparativ cu creșterea relativă a cantităților de precipitații, fapt explicabil pe de o parte, prin temperaturile ceva mai scăzute care nu favorizează evaporarea și, pe de altă parte, prin lipsa covorului vegetal compact care să preia o anumită cantitate de apă.

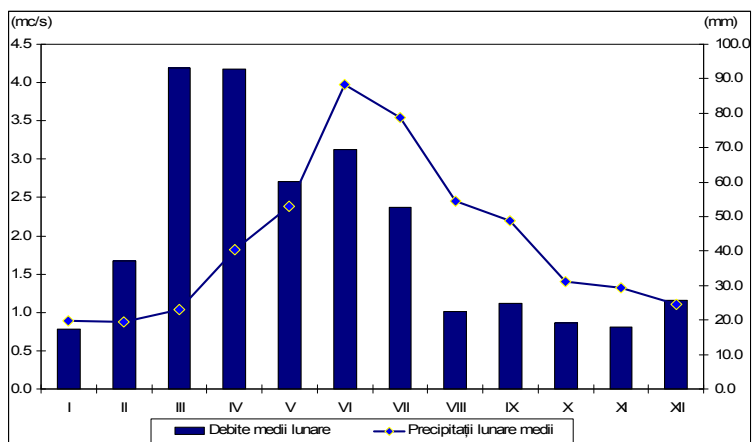


Fig. 5. Corelarea între debitul mediu lunar și cantitățile de precipitații lunare medii multianuale la Negrești (1964-1997).

Variabilitatea multianuală a debitelor medii lunare pe cursul Bârladului superior este pusă în evidență de analiza parametrilor hidrologici pentru posturile hidrometrice din arealul de studiu (tabelul 5). Cea mai mare amplitudine se constată în timpul lunilor de primăvară și vară. În intervalul martie-iulie, debitele medii lunare pe râul Bârlad fluctuează la Negrești între 0-20 m³/s, iar la Vaslui între 0-32 m³/s. Frecvența maximă a valorilor debitelor medii lunare cele mai mari pe râul Bârlad se înregistrează în lunile martie și aprilie.

Analiza datelor din tabelul 5 ne indică faptul că scurgerea din sezonul cald este mai variabilă în timp, în comparație cu cea din sezonul rece. Cele mai mari fluctuații sunt asociate debitelor din a doua parte a verii și prima parte a toamnei (intervalul iulie-octombrie) când, pe fondul general al apelor mici de sfârșit de vară – toamnă, se pot produce viituri importante.

Debitul mediu lunar maxim se plasează, cel mai adesea, în timpul apelor mari de primăvară, lunile martie-aprilie cumulând o frecvență de apariție de 39-49% (tabelul 6). Destul de frecvent însă, debitul maxim mediu lunar apare și în lunile mai (8-15%) și iunie (15-21%). În general, caracteristicile scurgerii din a doua parte a toamnei (octombrie-noiembrie) și prima parte a iernii (decembrie-ianuarie) nu conduc la formarea unor debite maxime medii, frecvența de apariție a acestora fiind nulă sau foarte redusă (2-4%).

Tabelul 5. Parametri hidrologici statistici pentru debitele medii lunare (1950-1997) ale râurilor din bazinul superior al Bârladului (C. V. Patriche, 2005).

Râul	Stația	Param.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vaslui	Satu Nou	media	0.13	0.31	0.56	0.60	0.35	0.47	0.27	0.17	0.19	0.11	0.15	0.20
		σ	0.14	0.43	0.61	0.70	0.58	0.72	0.43	0.37	0.38	0.14	0.22	0.24
		Cv	1.04	1.37	1.09	1.16	1.67	1.52	1.60	2.15	1.97	1.34	1.48	1.21
		max	0.73	2.57	3.24	3.24	2.63	4.29	1.90	2.12	1.98	0.94	1.27	1.05
		min	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
		amplit	0.73	2.57	3.22	3.21	2.61	4.28	1.89	2.11	1.98	0.93	1.26	1.04
	Codăești	media	0.43	1.00	1.84	1.54	0.91	1.16	0.74	0.69	0.58	0.42	0.50	0.61
		std	0.32	1.39	1.92	1.59	1.14	1.60	1.21	1.82	0.92	0.54	0.50	0.75
		Cv	0.73	1.39	1.05	1.03	1.25	1.38	1.63	2.63	1.59	1.28	1.00	1.23
		max	1.42	8.85	9.99	5.80	5.54	9.89	6.54	11.76	4.53	3.42	2.42	4.35
		min	0.00	0.00	0.05	0.09	0.07	0.06	0.03	0.03	0.01	0.03	0.05	0.02
		amplit	1.42	8.85	9.93	5.71	5.47	9.83	6.51	11.74	4.52	3.39	2.37	4.32
Dobrovăț	Codăești	media	0.23	0.54	0.99	0.79	0.47	0.58	0.39	0.37	0.29	0.22	0.27	0.33
		std	0.17	0.75	1.03	0.79	0.58	0.85	0.65	0.99	0.46	0.30	0.27	0.40
		Cv	0.74	1.40	1.05	0.99	1.23	1.47	1.67	2.66	1.59	1.38	1.00	1.23
		max	0.76	4.78	5.39	3.13	2.99	5.34	3.53	6.35	2.21	1.84	1.31	2.35
		min	0.00	0.00	0.03	0.05	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01
		amplit	0.76	4.78	5.36	3.08	2.95	5.31	3.52	6.34	2.20	1.83	1.28	2.34
Bârlad	Negrești	media	0.65	1.48	3.59	3.69	2.22	2.43	1.73	0.81	0.85	0.67	0.66	0.90
		std	0.67	1.66	3.96	4.58	3.65	3.89	3.33	1.48	1.52	1.51	0.73	1.32
		Cv	1.02	1.12	1.10	1.24	1.64	1.60	1.92	1.84	1.78	2.26	1.10	1.47
		max	3.55	8.63	20.10	18.28	16.93	18.24	15.30	8.92	8.76	10.61	3.44	7.46
		min	0.00	0.00	0.23	0.06	0.05	0.13	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02
		amplit	3.55	8.63	19.87	18.22	16.88	18.10	15.28	8.91	8.75	10.59	3.41	7.44
	Vaslui	media	1.37	2.88	6.79	6.53	3.86	4.14	2.82	1.51	1.61	1.33	1.31	1.67
		std	1.43	3.39	7.03	7.93	5.76	5.97	4.82	2.54	2.56	3.02	1.47	2.70
		Cv	1.05	1.18	1.04	1.21	1.49	1.44	1.71	1.68	1.59	2.28	1.12	1.61
		max	6.17	17.78	31.26	31.78	27.60	27.40	23.89	12.00	14.10	21.20	7.70	16.80
		min	0.00	0.00	0.40	0.11	0.09	0.24	0.03	0.03	0.02	0.04	0.05	0.04
		amplit	6.17	17.78	30.86	31.67	27.52	27.16	23.86	11.97	14.08	21.16	7.65	16.76
Stavnic	Frenciugi	media	0.13	0.33	0.91	0.93	0.56	0.58	0.36	0.15	0.23	0.12	0.14	0.18
		std	0.16	0.51	1.01	1.14	0.91	0.91	0.91	0.26	0.52	0.27	0.22	0.26
		Cv	1.19	1.56	1.12	1.22	1.62	1.57	2.50	1.77	2.32	2.30	1.57	1.44
		max	0.81	2.91	5.32	4.65	3.40	3.85	4.72	1.11	2.77	1.84	1.17	1.01
		min	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		amplit	0.81	2.91	5.29	4.64	3.39	3.83	4.71	1.11	2.77	1.84	1.17	1.01
	Căzănești	media	0.16	0.39	1.05	1.11	0.65	0.72	0.43	0.17	0.25	0.14	0.16	0.21
		std	0.18	0.58	1.20	1.36	1.06	1.21	1.07	0.28	0.60	0.32	0.24	0.30
		Cv	1.14	1.50	1.14	1.22	1.64	1.68	2.49	1.64	2.34	2.30	1.51	1.40
		max	0.96	3.43	6.28	5.48	4.36	5.91	5.57	1.03	3.22	2.17	1.27	1.14
		min	0.00	0.00	0.04	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		amplit	0.96	3.43	6.24	5.48	4.35	5.89	5.56	1.03	3.22	2.17	1.27	1.14

Tabelul 6. Frecvența absolută și relativă (%), valorile medii ($Q_{m,max}$, m^3/s) și cele mai mari (Q_{max} , m^3/s) ale debitelor medii lunare maxime (1950-1997) (C. V. Patriche, 2005).

Râul	Stația	Param.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vaslui	Satu Nou	abs	0	4	10	9	4	10	3	3	4	0	0	1
		%	0.00	8.33	20.83	18.75	8.33	20.83	6.25	6.25	8.33	0.00	0.00	2.08
		$Q_{m,max}$	0.00	1.07	1.17	1.54	1.55	1.26	1.57	1.23	0.84	0.00	0.00	0.11
		Q_{max}	0.00	2.57	3.24	3.24	2.63	4.29	1.90	2.12	1.52	0.00	0.00	0.11
	Codăești	abs	0	5	14	9	5	8	1	2	3	0	0	1
		%	0.00	10.42	29.17	18.75	10.42	16.67	2.08	4.17	6.25	0.00	0.00	2.08
		$Q_{m,max}$	0.00	2.90	3.13	4.06	2.68	3.29	6.54	8.52	2.65	0.00	0.00	0.38
		Q_{max}	0.00	8.85	9.99	5.80	5.54	9.89	6.54	11.76	4.13	0.00	0.00	0.38
Dobrovăț	Codăești	abs	0	5	14	10	5	7	1	2	3	0	0	1
		%	0.00	10.42	29.17	20.83	10.42	14.58	2.08	4.17	6.25	0.00	0.00	2.08
		$Q_{m,max}$	0.00	1.48	1.69	1.92	1.36	1.89	3.53	4.60	1.25	0.00	0.00	0.21
		Q_{max}	0.00	4.78	5.39	3.13	2.99	5.34	3.53	6.35	2.11	0.00	0.00	0.21
Bârlad	Negrești	abs	1	2	10	13	6	8	2	2	1	1	0	2
		%	2.08	4.17	20.83	27.08	12.50	16.67	4.17	4.17	2.08	2.08	0.00	4.17
		$Q_{m,max}$	3.55	5.29	6.00	8.94	8.22	8.34	9.27	2.64	8.76	10.61	0.00	0.54
		Q_{max}	3.55	8.63	20.10	18.28	16.93	18.24	12.23	3.21	8.76	10.61	0.00	0.67
	Vaslui	abs	1	3	11	11	6	7	2	3	2	1	0	1
		%	2.08	6.25	22.92	22.92	12.50	14.58	4.17	6.25	4.17	2.08	0.00	2.08
		$Q_{m,max}$	5.36	9.97	11.73	16.94	13.28	14.91	14.48	3.23	8.68	21.20	0.00	0.74
		Q_{max}	5.36	17.78	31.26	31.78	27.60	27.40	17.75	5.08	14.10	21.20	0.00	0.74
Stavnic	Frenciuși	abs	0	3	9	10	7	8	3	3	3	1	0	1
		%	0.00	6.25	18.75	20.83	14.58	16.67	6.25	6.25	6.25	2.08	0.00	2.08
		$Q_{m,max}$	0.00	1.64	1.89	2.03	2.23	2.10	3.22	0.56	1.50	1.84	0.00	0.06
		Q_{max}	0.00	2.91	5.32	4.65	3.40	3.85	4.72	0.84	2.77	1.84	0.00	0.06
	Căzănești	abs	0	3	9	11	6	8	3	3	3	1	0	1
		%	0.00	6.25	18.75	22.92	12.50	16.67	6.25	6.25	6.25	2.08	0.00	2.08
		$Q_{m,max}$	0.00	1.78	2.33	2.52	2.53	2.69	3.80	0.66	1.65	2.17	0.00	0.07
		Q_{max}	0.00	3.43	6.28	5.48	4.36	5.91	5.57	0.99	3.22	2.17	0.00	0.07

Cele mai importante debite maxime medii lunare, sub aspectul celor mai mari valori și a valorilor medii multianuale, se produc în timpul apelor mari de primăvară, fiind generate de ploile frontale de primăvară și topirea lentă a zăpezii. Deși sunt mai puțin frecvente, debitele maxime din timpul verii, condiționate de torențialitatea accentuată a precipitațiilor din acest anotimp, se situează, în general, la nivele comparabile cu cele din timpul primăverii.

Cele mai mici debite medii lunare sunt caracteristice lunilor de sfârșit de vară-început de toamnă (august-septembrie), când acestea apar cu frecvența maximă (34-50 %), datorită secetelor frecvente și prelungite specifice acestei perioade din an (tabelul 7). De asemenea, luna ianuarie se înscrie cu o frecvență ridicată de apariție a debitelor medii lunare minime (10-20 %), datorită alimentării aproape exclusive a râurilor din freatic, ca urmare a blocării scurgerii de suprafață sub formă solidă. Debitelile minime medii lunare sunt practic absente

primăvara. Observăm că lunile octombrie și noiembrie, deși identificate cu scurgere minimă pe hidrografele anuale medii, se înscriu cu o frecvență redusă de apariție a debitului minim mediu lunar.

Tabelul 7. Frecvența absolută și relativă (%), valorile medii ($Q_{m,min}$, m^3/s) și cele mai mici (Q_{min} , m^3/s) ale debitelor minime medii lunare (1950-1997) (C. V. Patriche, 2005).

râul	stația	Param.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vaslui	Satu Nou	abs	6	2	0	1	1	4	5	11	14	3	1	2
		%	12.00	4.00	0.00	2.00	2.00	8.00	10.00	22.00	28.00	6.00	2.00	4.00
		$Q_{m,min}$	0.025	0.024	-	0.091	0.028	0.033	0.027	0.027	0.035	0.044	0.045	0.046
	Codăești	Q_{min}	0.000	0.000	-	0.091	0.028	0.013	0.010	0.007	0.003	0.017	0.045	0.007
		abs	8	3	0	1	1	3	6	10	10	4	1	2
		%	16.00	6.00	0.00	2.00	2.00	6.00	12.00	20.00	20.00	8.00	2.00	4.00
Dobrovăț	Codăești	$Q_{m,min}$	0.173	0.235	-	0.464	0.154	0.224	0.106	0.125	0.127	0.166	0.404	0.093
		Q_{min}	0.000	0.000	-	0.464	0.154	0.104	0.033	0.026	0.012	0.128	0.404	0.025
		abs	7	4	0	1	0	4	5	11	10	4	1	2
Bârlad	Negrești	%	14.00	8.00	0.00	2.00	0.00	8.00	10.00	22.00	20.00	8.00	2.00	4.00
		$Q_{m,min}$	0.086	0.099	-	0.250	-	0.118	0.048	0.062	0.061	0.063	0.218	0.050
		Q_{min}	0.000	0.000	-	0.250	-	0.056	0.018	0.013	0.006	0.020	0.218	0.013
Bârlad	Vaslui	abs	8	2	0	0	2	2	4	8	9	6	4	6
		%	16.00	4.00	0.00	0.00	4.00	4.00	8.00	16.00	18.00	12.00	8.00	12.00
		$Q_{m,min}$	0.288	0.368	-	-	0.229	0.285	0.179	0.157	0.125	0.282	0.243	0.204
	Vaslui	Q_{min}	0.000	0.000	-	-	0.087	0.151	0.018	0.027	0.010	0.020	0.160	0.020
		abs	10	1	0	0	0	2	3	8	12	10	1	3
		%	20.00	2.00	0.00	0.00	0.00	4.00	6.00	16.00	24.00	20.00	2.00	6.00
Stavnic	Frenciuși	$Q_{m,min}$	0.447	0.000	-	-	-	0.592	0.292	0.436	0.333	0.708	0.338	0.216
		Q_{min}	0.000	0.000	-	-	-	0.265	0.032	0.048	0.018	0.035	0.338	0.035
		abs	5	3	0	0	0	4	1	13	12	8	1	3
Stavnic	Căzănești	%	10.00	6.00	0.00	0.00	0.00	8.00	2.00	26.00	24.00	16.00	2.00	6.00
		$Q_{m,min}$	0.017	0.057	-	-	-	0.052	0.005	0.022	0.016	0.025	0.038	0.014
		Q_{min}	0.000	0.000	-	-	-	0.013	0.005	0.004	0.000	0.001	0.038	0.002
	Căzănești	abs	8	2	0	0	0	3	1	9	12	10	1	4
		%	16.000	4.000	0.000	0.000	0.000	6.000	2.000	18.000	24.000	20.000	2.000	8.000
		$Q_{m,min}$	0.0219	0.0265	-	-	-	0.0364	0.0610	0.0230	0.0285	0.0473	0.0444	0.0233
Căzănești	Q_{min}	0.0000	0.0000	-	-	-	0.0153	0.0610	0.0046	0.0000	0.0012	0.0444	0.0027	

În general, se poate constata că debitele minime medii lunare cele mai frecvente sunt și cele mai mici, sub raportul valorilor minime și medii multianuale. Remarcăm, în plus, lunile iulie, decembrie și februarie care, deși se înscriu cu o frecvență mai redusă de apariție a debitelor minime medii, se caracterizează prin scăderi uneori mai importante ale debitelor decât în lunile august, septembrie și ianuarie.

Neregularitatea scurgerii interanuale poate fi apreciată pe baza *coeficientului de neregularitate anual*:

$$n = 2 \cdot We / W$$

unde:

- n : coeficientul de neregularitate anual;
- We : volumul scurgerii în exces (corespunzător debitelor mai mari ca media);
- W : volumul scurgerii totale anuale.

Se constată că, în general, perioada 1950-1970 s-a caracterizat printr-o scurgere medie mai neregulată decât perioada mai recentă (1970-1997), fără ca aceste diferențe să fie statistic semnificative. Anii cu cea mai neregulată scurgere au fost 1960 și 1963, iar anul 1987 s-a caracterizat prin cea mai uniformă scurgere, coeficientul de neregularitate înregistrând la toate stațiile hidrometrice valori minime.

Aceste constatări sunt susținute și de valorile rapoartelor Q_{\max}/Q_{med} , Q_{\min}/Q_{med} și Q_{\max}/Q_{\min} . Astfel, debitele maxime au depășit de 7 ori debitele medii în anii 1958, 1967 și 1968 și de 190-250 de ori debitele minime medii lunare în anii 1960, 1963. De asemenea, anii 1961-1963 s-au caracterizat prin cele mai mici ponderi ale debitelor minime medii lunare din cele medii anuale (2,2-2,5%, adică de 40-45 de ori mai mici), situația extremă fiind semnalată la nivelul anului 1954, când râurile au secat pe parcursul lunilor ianuarie și februarie.

Pe de cealaltă parte, anii 1987 și 1990 s-au caracterizat prin cele mai uniforme scurgeri, debitele maxime medii lunare fiind doar de 1,4-1,8 ori mai mari decât cele medii și de 2,4-4,6 ori mai mari decât cele minime. De asemenea, ponderea debitelor minime medii lunare din cele medii anuale a fost ridicată (39-58%).

Analiza **evoluției anuale a debitelor medii maxime** lunare relevă, ca și în cazul debitelor medii anuale, un fond general de creștere, cu excepția stației Codăești, de pe Vaslui, însă destul de estompat, tendințele liniare de creștere având o putere explicativă redusă (16-22%). Diferențele dintre valorile medii ale subperioadelor 1950-1968 și 1969-1997 sunt, de asemenea, statistic semnificative, cu excepția, din nou, a celor înregistrate la Codăești.

Un aspect important în practica amenajării bazinelor hidrografice îl constituie cunoașterea **debitelor maxime cu diferite asigurări**. În acest scop, s-a utilizat curba teoretică *Pearson III*, recomandată ca fiind cea mai adecvată condițiilor hidrologice din România. Conform acesteia, debitul cu probabilitatea de depășire-asigurare $p\%$ rezultă din relația:

$$Q_{p\%} = Q_m \cdot [Cv \cdot \varphi(p\%, Cs) + 1]$$

unde:

- $Q_{p\%}$: debitul cu asigurarea $p\%$;
- Q_m : debitul mediu;
- Cv : coeficientul de variație;

- C_s : coeficientul de asimetrie;
- $\varphi(p\%, C_s)$: ordonatele curbei de asigurare pentru $C_v = 1$.

Într-o primă etapă, s-au determinat *asigurările empirice* cu relația:

$$p_i = i / (n+1)$$

unde:

- p_i : asigurarea empirică;
- i : numărul de ordine al debitului din șirul ordonat descrescător;
- n : numărul total de termeni ai șirului.

Ulterior, acestea au fost ajustate cu ajutorul curbelor teoretice de asigurare Pearson III, care au fost extrapolate în domeniul asigurărilor mici pentru a determina debitele excepționale, cu probabilitate de depășire într-un an din 100, 1000 și 10000 de ani.

Curbele empirice și teoretice *Pearson III* de asigurare a debitelor medii lunare maxime pe râul Bârlad la posturile hidrometrice Negrești și Vaslui arată că în 1 % din cazuri se pot atinge debite medii lunare mai mari de 26 m³/s la Negrești sau de 43 m³/s la Vaslui (figura 6).

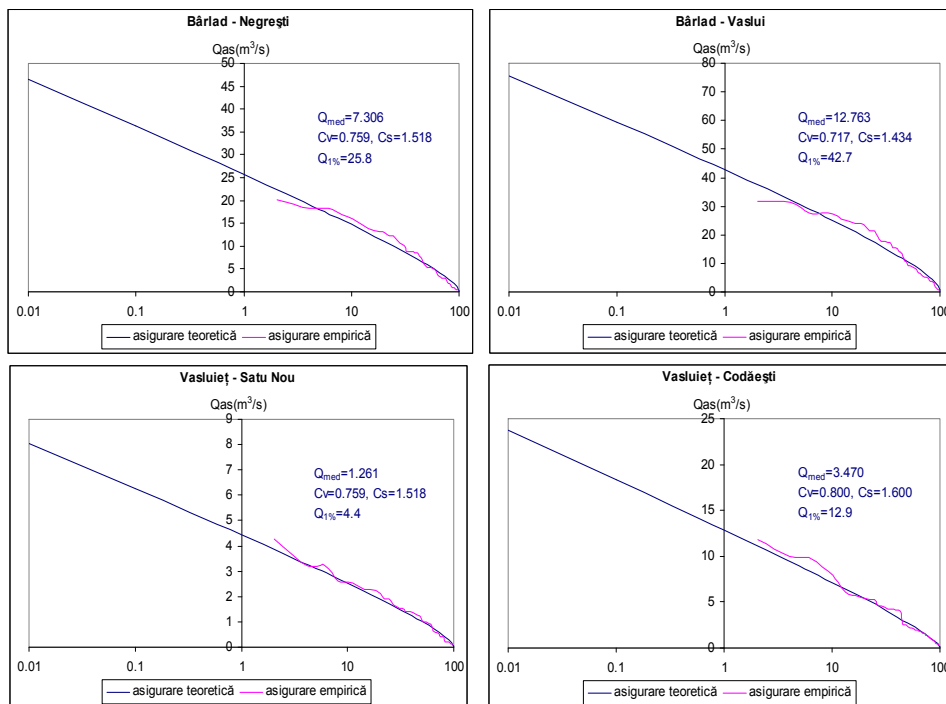


Fig. 6. Curbele empirice și teoretice *Pearson III* de asigurare a debitelor medii lunare maxime pe Bârlad la posturile hidrometrice Negrești și Vaslui și pe Vaslui la Satu Nou și Codăești (C. V. Patriche, 2005).

Conform calculelor, debitele maxime medii lunare cu asigurare de 1%, adică cu probabilitate de depășire în unul din 100 de ani, sunt de 13-16 ori mai mari decât debitele medii anuale, reprezentând volume de apă care depășesc cu 15-23% volumele scurgerii medii anuale. Debitele maxime medii lunare cu asigurare de 80%, adică cu probabilitate de depășire în 8 din 10 ani, sunt de 3-4 ori mai mari decât debitele medii anuale.

2.3. Scurgerea medie sezonieră

Scurgerea medie sezonieră (anotimpuală) redă foarte bine caracterul continental al scurgerii, caracterizat printr-un regim neregulat cu mari diferențieri între anotimpuri. Determinarea sezoanelor caracteristice de producere a scurgerii în timpul anului, ca suprapunându-se pe anotimpuri, satisface criteriile hidrologice. Înainte de anii '70, scurgerea sezonieră în bazinul Bârladului superior nu era influențată de regimul de regularizare impus de lacurile artificiale amenajate, motiv pentru care ponderea anotimpurilor era 20-25 % iarna, peste 50 % primăvara, 15-20 % vara și numai 5-10 % toamna (I. Ujvari et al, 1970).

Cele mai mici valori le înregistrează *scurgerea de iarnă* (decembrie-februarie), ca urmare a alimentării reduse, consecință a stocării apei sub formă de zăpadă la suprafața solului. Aceasta reprezintă în jur de 10-16 % din scurgerea anuală (tabelul 8).

Tabelul 8. Debitele medii anotimpuale (m^3/s) la câteva posturi hidrometrice din bazinul Bârladului pentru perioada 1980-1995 (prelucrare după date de la D.A. Prut – Iași).

Postul hidrometric	Râul	Primăvară	Vară	Toamnă	Iarnă
Băcești	Bârlad	0.779	0.553	0.187	0.199
Negrești		3.710	2.558	0.902	0.985
Vaslui		6.275	4.017	1.583	1.957
Țibana	Șacovăț	0.564	0.445	0.196	0.055
Tungujei		0.555	0.916	0.377	0.208
Frenciuși	Stavnic	0.914	0.482	0.204	0.194
Căzănești		0.948	0.604	0.187	0.238
Oprișița	Racova	0.490	0.347	0.179	0.197
Pușcași		0.598	0.430	0.172	0.186

Scurgerea maximă anotimpuală se înregistrează *primăvara*, care se explică prin topirea zăpezii la temperaturile medii ale aerului și ale suprafeței solului pozitive, coroborat cu precipitațiile mai bogate din acest anotimp. Reprezintă cca. 40-46 % din totalul anual, la nivelul scurgerii maxime la nivelul Podișului Moldovei (40-50 %).

Scurgerea de vară se desfășoară în condiții mai deosebite: temperaturi ale aerului și ale suprafeței solului ridicate, plantele aflate în plin ciclu vegetativ cu un consum maxim de apă. În această perioadă se înregistrează cel de-al doilea maxim pluviometric în iunie-iulie, iar scurgerea subterană aduce un anumit aport, motiv pentru care ponderea scurgerii de vară pentru șirul de date analizat este totuși în valori rezonabile, între 25-35 %.

Toamna valorile scurgerii sunt mai scăzute până la 40 % din media anuală, cantitățile reduse de precipitații compensate puțin de scăderea evapotranspirației conducând la o pondere a scurgerii sezonului de 10-15 %.

Din analiza efectuată, rezultă că de la tipul de scurgere sezonieră primăvară-iarnă-vară-toamnă, stabilit de monografia *Râurile României* (1971), se trece în ultimele decenii la tipul primăvară-vară-iarnă-toamnă, caracteristic bazinului mijlociu al Siretului.

2.4. Scurgerea medie anuală

Condițiile fizico-geografice de ansamblu au determinat în bazinele hidrografice din arealul cercetat o scurgere medie anuală redusă, însă cu variații multianuale considerabile, consecință a climatului temperat-continental. Graficele din figurile 7-11 ilustrează această variație multianuală.

Pentru posturile de pe râul Racova se observă o asemănare a regimului multianual al mediilor anuale, ca urmare a distanței mici la care sunt situate (intrare, respectiv, ieșire din Lacul Pușcași).

Valoarea medie multianuală (1980-1995) a debitului mediu anual pe râul Bârlad la postul Negrești este de $2.04 \text{ m}^3/\text{s}$, iar la postul Vaslui este de $3.46 \text{ m}^3/\text{s}$. Pentru perioada 1950-1997 valorile sunt mai mici: $1,64 \text{ m}^3/\text{s}$ și, respectiv, $2,98 \text{ m}^3/\text{s}$, sub influența debitelor scăzute din perioada 1950-1968.

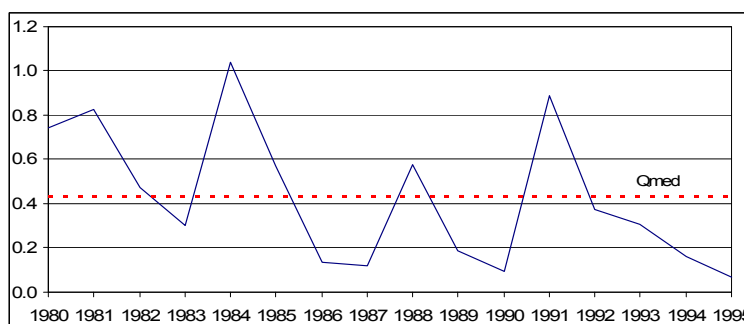


Fig. 7. Scurgerea lichidă medie anuală a râului Bârlad la postul Băcești (1980-1995).

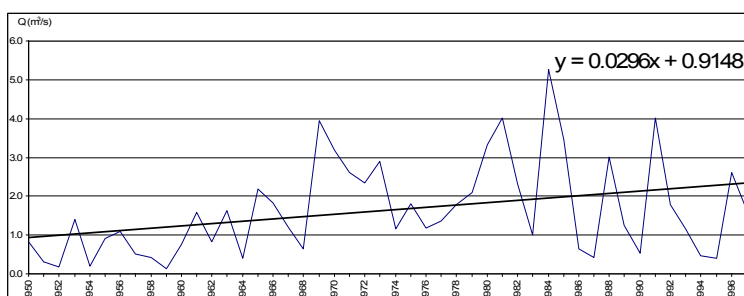


Fig. 8. Scurgerea lichidă medie anuală a râului Bârlad la postul Negrești (1950-1997).

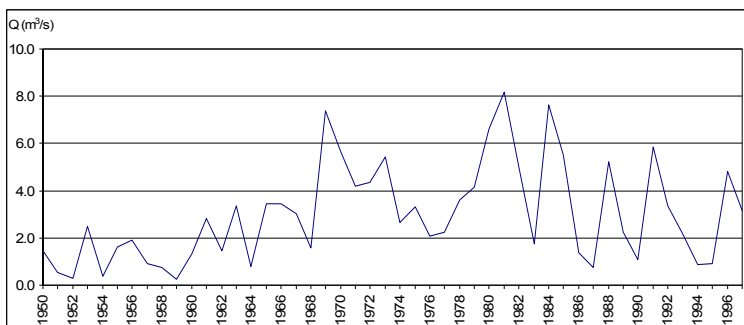


Fig. 9. Scurgerea lichidă medie anuală a râului Bârlad la postul Vaslui (1950-1997).

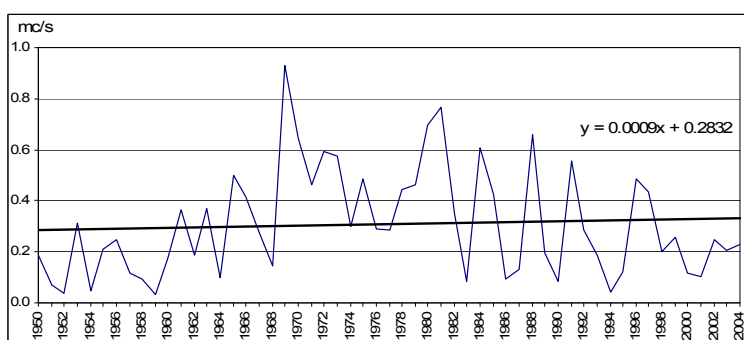


Fig. 10. Scurgerea lichidă medie anuală a râului Racova la postul Oprișița (1950-2004).

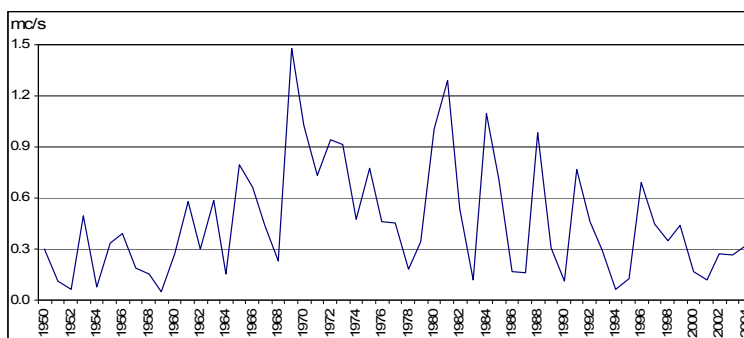


Fig. 11. Scurgerea lichidă medie anuală a râului Racova la postul Pușcași (1950-2004).

Din reprezentarea mediilor anuale glisante calculate pentru perioade de 5 și 10 ani (figura 12) se poate observa că perioadele anilor 1970-1975 (vârful scurgerii lichide din perioada analizată), 1981-1985 și începutul anilor '90 au fost caracterizate de debite crescute, iar minimele s-au pus în evidență la sfârșitul anilor '70 și începutul anilor '90. Maximul din anii '80 a caracterizat întreg arealul vestic al Podișului Central Moldovenesc, pe seama unor precipitații bogate

produse la sfârșitul primăverii și începutul verii, continuate până în luna august. Către sudul Podișului Moldovei acest maxim nu s-a mai identificat sau a fost estompat (D. Condorachi, 2004).

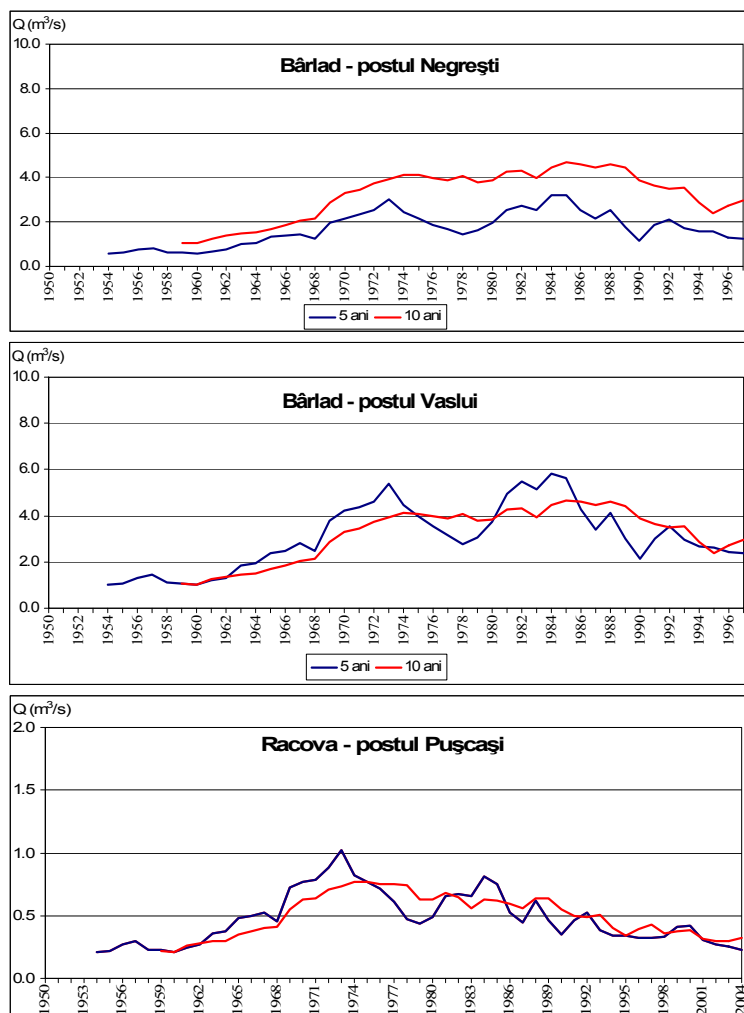


Fig. 12. Scurgerea lichidă medie glisantă (5/10 ani) multianuală pe Bârlad și Racova (1950-1997).

Scurgerea specifică medie anuală (q) are valori reduse. Bazinul Bârladului amonte de Vaslui prezintă o valoare medie (1950-1997) de $1,97 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$, iar la Negrești $2,01 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$. La Băcești valoarea acestui indice este aproape dublă față de cea corespunzătoare ieșirii din arealul nostru de studiu. Valorile q mai ridicate către amonte se explică prin scăderea suprafeței bazinului hidrografic la care se raportează debitul și prin creșterea cantităților de precipitații o dată cu altitudinea. Pentru pâraiele afluate ale Siretului, datele sporadice avute la dispoziție nu ne

permit să facem afirmații susținute de date hidrometrice reale, însă, ținând cont de densitatea rețelei hidrografice și de cantitățile anuale de precipitații care cad, scurgerea specifică medie anuală are valori asemănătoare.

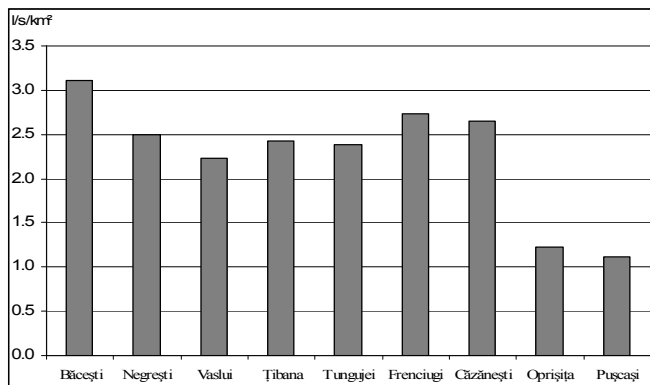


Fig. 13. Scurgerea lichidă specifică medie în bazinul Bârladului superior.

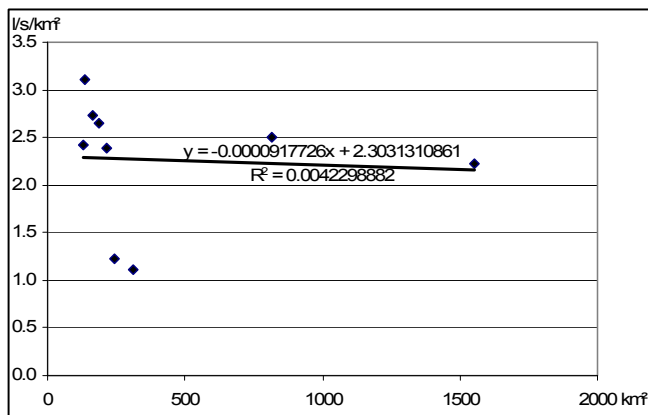


Fig. 14. Variația debitului specific în raport cu suprafața bazinului în bazinul superior al Bârladului.

aplicat în programul *TNT Mips 6.9*, pe baza ecuației de regresie din figura 14, a rezultat harta din figura 15, destul de aproximativă, deoarece s-au folosit puține posturi hidrometrice, iar spațializarea nu s-a făcut pe bazine hidrografice elementare.

Analizând distribuția spațială rezultată pentru partea vestică a arealului cercetat de noi din bazinul Bârladului, constatăm că valorile scurgerii specifice variază între 1.20 - 3.25 l/s/km². Valorile cele mai mari le întâlnim în parte mai înaltă a bazinului, către cumpăna de ape care îl desparte de bazinele afluenților Siretului sau de bazinul Bahluiului, areale care primesc cantități de precipitații

Urmărind graficul din figura 13, putem aprecia că scurgerea specifică medie raportată la bazinul hidrografic al Bârladului superior variază în jurul valorii de 2.5 l/s/km². Valorile mai reduse ale cantităților de precipitații din bazinele Racovei și Stemnicului se răsfrâng asupra debitelor Bârladului aval de confluență. Valori mai mari ale indicelui se regăsesc în bazinul Stavnicului. Prelevarea apei din unele lacuri pentru alimentarea unor localități, face ca în aval valorile debitelor raportate la suprafața bazinului să fie mai reduse, rezultând astfel o scurgere specifică ceva mai mică decât realitatea (Șacovăț, Racova).

Spațializând scurgerea specifică după un algoritm

mai ridicate și cu evaporație mai redusă, iar valorile cele mai reduse caracterizează regiunea sud-estică, mai săracă în precipitații și cu evaporație mai ridicată decât regiunile vestice și nordice.

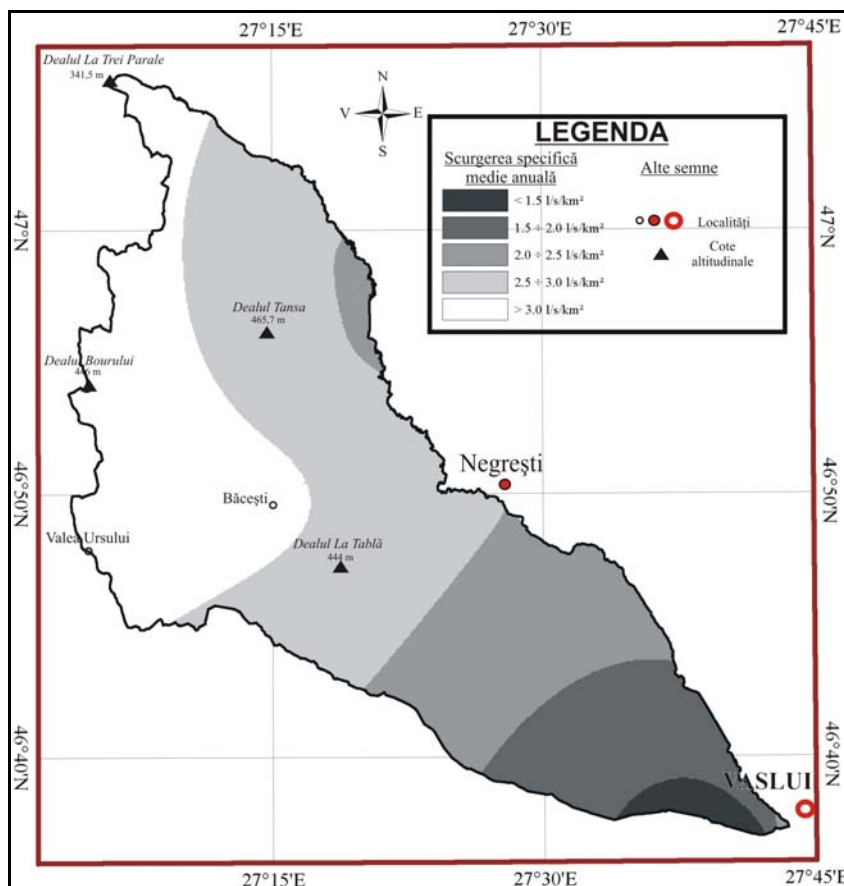


Fig. 15. Distribuția spațială aproximativă a scurgerii specifice medii anuale în vestul bazinului superior al Bârladului (V. Budui, 2009).

3. Debitul solid

Reprezentarea grafică a debitului solid mediu lunar pe râul Bârlad indică variația valorilor acestui indice în limite largi, în funcție de perioada anului și de evenimentele pluviometrice deosebite (figura 16).

Cele mai mari valori s-au înregistrat în perioada martie-iunie, când precipitațiile cad în cantități mai mari iar terenul este lipsit sau aproape lipsit de covorul vegetal protector. Tot în această perioadă stratul superior de sol agricol este afânat și, în multe cazuri, substratul este slab permeabil, ca urmare a acumulării iluviale de argilă sau a tasării și formării unui suborizont mai

compactat, cu porozitate redusă, așa-numit „talpa plugului”. În luna iulie, producerea unor ploii torențiale în condițiile decopertării terenurilor ocupate de cereale păioase, conduce la creșterea încărcăturii solide din apele ce drenează aceste terenuri, în general situate la altitudini mai joase în jumătatea sud-estică a Podișului Central Moldovenesc dintre Siret și Șacovăț.

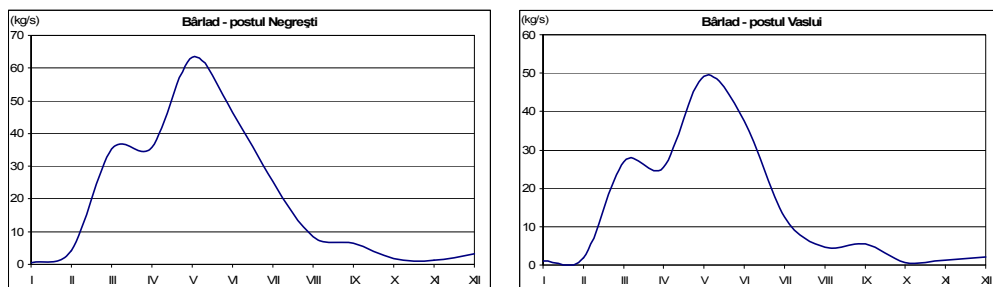


Fig. 16. Debitul solid mediu lunar (kg/m³) pe râul Bârlad la Negrești și Vaslui (1980-1995).

Tabelul 9. Debitul solid mediu lunar și anual (kg/s) al râului Bârlad la posturile Negrești și Vaslui pentru perioada 1980-1995 (prelucrare după date de la D.A. Prut – Iași).

Postul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Med.an.
Negrești	0.43	4.11	35.14	35.64	63.23	46.43	25.41	8.46	6.41	1.65	1.25	3.12	19.27
Vaslui	1.17	1.88	26.97	25.46	49.14	37.60	12.48	4.66	5.58	0.67	1.19	2.17	14.08

Anii cu cele mai mari debite solide au fost cei în care precipitațiile au căzut în cantități mari și predominant sub formă de aversă. Recrudescența eroziunii de la începutul anilor '90 se explică prin agrotehnica necorespunzătoare la care s-a apelat ca urmare a fragmentării parcelelor prin aplicarea Legii 18/1991.

Maria Rădoane și N. Rădoane (2001) au analizat comparativ producția de aluviuni în suspensie ale râurilor dintre Siret și Prut (tabelul 10), ajungând la concluzia că există o diminuare a raportului de efluență a aluviunilor pe măsura creșterii ordinului de mărime a rețelei hidrografice și că, în Podișul Moldovei, ritmul de descreștere a raportului este mult mai mare comparativ cu bazinele din arealul subcarpatic sau cel al munților flișului (tabelul 11).

Din bazinele de ordinul I (sistem Strahler), se evacuează teoretic 100 % din aluviunile puse în mișcare, dar pe măsura creșterii dimensiunii bazinului, aluviunile sunt stocate în baza versantului, în albiile majore, în retenții, în conuri de dejecție ș.a. constituind stocuri de depozite care, la rândul lor, pot deveni surse de aluviuni într-un anumit context al condițiilor de morfogenază. Totodată, acest fenomen se materializează într-o puternică supraînălțare a bazei versanților, o împotmolire a rețelei hidrografice (I. Ichim, 1981). De fapt, transferul aluviunilor de pe versanți pe lunci și slaba lor evacuare argumentează ideea de *îmbătrânire prematură a rețelei hidrografice* evidențiată de M. Filipescu (1950).

Tabelul 10. Producția de aluviuni determinată pe baza măsurătorilor de aluviuni în suspensie ale din bazinul superior al Bârladului (Maria Rădoane și N. Rădoane, 2001).

Bazinul hidrografic	Secțiunea măsurată	Suprafață a bazinului (km ²)	Debitul lichid mediu multianual (m ³ /s)	Debitul solid în suspensie (kg/s)	Producția de aluviuni (t/km ² /an)
Sacovăț	Șofronești	299	0,727	1,982	209,04
Bârlad	Negrești	817	4,670	15,530	599,45
Bârlad	Vaslui	1540	3,010	12,280	251,47
Vasluiet	Codăești	350	1,0377	5,080	455,92
Racova	Ivănești	182	0,413	1,760	304,51
Stavnic	Frenciungi	163	0,456	0,960	185,73

Tabelul 11. Raportul de efluență a aluviunilor (%) în relație cu ordinul rețelei hidrografice pentru unele zone din România (Maria Rădoane și I. Ichim, 1987).

Regiunea	Ordinul de mărime al rețelei (sistem Strahler)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Bazine din munții flișului	100,0	65,2	42,2	33,2	26,1	20,0	-
Bazine din Subcarpații Moldovei și Subcarpații Curburii	-	100,0	80,9	61,6	45,6	30,0	25,0
Bazine din Podișul Moldovei	100,0	49,5	34,6	19,0	12,0	5,5	3,5

Valorile medii anuale ale debitului solid în suspensie specific se mențin sub 0,5t/ha-an, în timp ce valorile medii lunare se situează sub 1 t/ha-an, cu excepția lunilor martie-aprilie, când valorile depășesc acest prag pe râurile mai mari (Vaslui la Codăești, Bârlad).

4. Concluzii

Regimul debitelor arterelor hidrografice din bazinul superior al Bârladului este în concordanță cu tipul de alimentare predominant pluvial, scurgerea prezentând un caracter continental.

Debitele lichide în bazinul superior al Bârladului sunt variabile, depinzând în mare măsură de factorul meteorologic. La Vaslui, debitul lichid mediu anual al râului Bârlad este de 2,98 m³/s (1950-1997). Bazinul Bârladului superior se caracterizează prin debit mediu specific de 2.5 l/s/km², mai ridicat în jumătatea nord-vestică și mai coborât în cea sud-estică.

Debitul solid înregistrează valorile maxime în perioada martie-iunie, când cantitățile de precipitații sunt mai mari, iar terenul este mai vulnerabil la eroziune.

BIBLIOGRAFIE

- Băcăuanu V., Barbu N., Pantazică Maria, Ungureanu Al., Chiriac D.** (1980), *Podișul Moldovei. Natură, om, economie*, Ed. șt. și enciclop., București.
- Budui V.** (2009), *Podișul Central Moldovenesc dintre Siret și Șacovăț. Studiu fizico-geografic*, Teza de doctorat, Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Condorachi D.** (2004), *Studiu fizico-geografic al regiunii deluroase cuprinsă între văile Lohan și Horincea*, Rez. tezei de doctorat, Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Ichim I., Bătucă D., Rădoane Maria, Duma D.** (1989), *Morfologia și dinamica albiilor de râuri*, Edit. Tehnică, București.
- Ichim I., Rădoane Maria, Rădoane N., Grasu C., Miclăuș Crina** (1998), *Dinamica sedimentelor: Aplicație la râul Putna – Vrancea*, Edit. Tehnică, București.
- Pantazică Maria, Apvăloaie Maria** (1972), *Rezervele de apă din bazinul Bârladului*, An. șt. Univ. “Al. I. Cuza” Iași, s. II c, t. XVIII.
- Pantazică M., Schram M.** (1973), *Contribuții la cunoașterea regimului de îngheț al râurilor din bazinul Bârladului*, St. Cerc. Geogr., Bacău.
- Patriche C. V.** (2005), *Podișul Central Moldovenesc dintre râurile Vaslui și Stavnic – studiu de geografie fizică*, Edit. „Terra Nostra” Iași.
- Rădoane Maria, Ichim I.** (1987), *Problema efluenței aluviunilor condiționată de ordinul rețelei hidrografice*, Hidrotehnica, 32, București.
- Rădoane Maria, Rădoane N.** (2001), *Eroziunea terenurilor și transportul de aluviuni în sistemele hidrografice Jijia și Bârlad*, Rev. de Geomorfologie, vol. 3, București.
- Rădoane Maria, Rădoane N., Ichim I., Dumitrescu Gh., Ursu C.** (1996), *Analiza cantitativă în geografia fizică*, Edit. Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Rusu C.** (coord.) (2007), *Impactul riscurilor hidro-climatice și pedo-geomorfologice asupra mediului în bazinul Bârladului*, Raport de cercetare în cadrul Programului CEEEX 756/2006 IRIS, Edit. Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Rusu C.** (coord.) (2008), *Impactul riscurilor hidro-climatice și pedo-geomorfologice asupra mediului în bazinul Bârladului*, Raport de cercetare în cadrul Programului CEEEX 756/2006 IRIS, Edit. Performantica, Iași.
- Ujvari I.** (1972), *Geografia apelor României*, Edit. Științifică, București.
- * * * (1971), *Râurile României*, Monografie hidrologică, I.M.H. București.

Vasile BUDUI
Univ. „Ștefan cel Mare” Suceava
E-mail: buduivas@atlas.usv.ro

Cristian Valeriu PATRICHE
Academia Română, Filiala Iași, Colectivul de Geografie
E-mail: pvcristi@yahoo.com