

**UNELE ASPECTE PRIVIND TRANZITUL DE ALUVIUNI
DIN BAZINUL HIDROGRAFIC TROTUȘ
ȘI DE PE SECTORUL INFERIOR AL RÂULUI SIRET
ÎN TIMPUL VIITURILOR EXCEPȚIONALE
DIN ANII 1991 ȘI 2005**

Petru OLARIU, Florin OBREJA, Iulia OBREJA

Cuvinte cheie: viituri, transport solid, potențial morfogenetic.

Key words: floods, sediment yield, morphogenetic potential.

ABSTRACT:

Some aspects concerning the sediment yield in the Trotus drainage basin and the lower Siret sector, during major floods from 1991 and 2005. This work presents a few aspects regarding sediment yield, during some major floods, from the lower reach of the Siret Basin. After a brief presentation of the geomorphological and hydro-climatic conditions of the Siret Hydrographical Space, we presents, on the base of the monitoring data from the hydrometric network, some floods that have occurred in 1991 and 2005 on the Trotus River, Putna River, Milcov River and Siret River (lower reach), from where it results the current morphogenetic potential of the hydrographical network and the proportions of the anthropic impact.

1.Introducere

Problema tranzitului de aluviuni pe cursurile de apă prezintă o importanță teoretică și practică deosebită. Scurgerea aluviunilor reprezintă un efect al exercitării acțiunii erozive de către apele curgătoare și reflectă potențialul erozional al rețelei hidrografice, cu efecte directe asupra evoluției generale a formelor de relief și a peisajului geografic, dar și a resurselor balastiere atât de necesare.

Din punct de vedere practic, cunoașterea transportului solid, prezintă importanță deosebită pentru proiectarea lucrărilor de amenajare complexă sau de apărare împotriva inundațiilor. Sunt cunoscute numeroase cazuri de colmatare prematură a lacurilor de acumulare (respectiv de reducere a eficienței și a fiabilității acestora), a prizelor de alimentare cu apă pentru folosințe și a canalelor de irigații/desecare, de exacerbare a eroziunii și de distrugere a albiilor în aval de baraje etc.

Pornind de la faptul că viiturile reprezintă principalul fenomen care transportă spre aval produsele rezultate din eroziunea areolară sau torențială, provocată de acțiunea ploilor abundente, în cele ce urmează vom face unele referiri privind

tranzitul solid în timpul viiturilor de excepție din anii 1991 și 2005 în zonele cele mai afectate – bazinul hidrografic Trotuș și sectorul inferior al râului Siret.

2. Condiții de formare și de regim ale scurgerii solide

2.1. Aspecte geomorfologice

După cum este cunoscut, factorii genetici ai scurgerii solide sunt numeroși și mai complecși decât cei ai scurgerii lichide, deși, în marea lor majoritate, sunt identici.

Prezintă importanță deosebită cantitățile și regimul precipitațiilor căzute în ariile – surse, regimul termic, structura și alcătuirea geologică (în special duritatea și coeziunea rocilor), altitudinea, masivitatea, orientarea și fragmentarea reliefului, gradul de acoperire cu vegetație (în special forestieră), modul de utilizare al terenurilor, existența lacurilor (naturale și antropice), intensitatea exploatarea resurselor balastiere, etc.

Bazinul hidrografic Siret, cu o suprafață totală de 47 610 km² este situat în partea estică a României și se suprapune peste partea central – estică a Carpaților Orientali, Subcarpații Moldovei și de Curbură, Podișul Moldovei, Câmpia Siretului Inferior și partea de NE a Câmpiei Bărăganului.

Suprafața întinsă a acestui bazin hidrografic presupune o mare varietate a tuturor factorilor genetici ai scurgerii lichide și solide.

Din punct de vedere geologic, teritoriul de care ne ocupăm se suprapune peste două domenii complet diferite: Geosinclinalul Carpaților Orientali, cu structuri vulcanice și cutate până la pânze de șariaj, metamorfozate în axul central și cu roci în general dure (în Carpați și Subcarpați) și Platforma Moldovenescă, cu roci mai puțin dure, dispuse în monoclin. La contactul dintre ele, în lungul Faliei Pericarpatice, bordura vestică a unității de platformă se scufundă în trepte tot mai adânci sub cutele carpatice și subcarpatice deversate spre est.

Principalele linii de relief scad altitudinal de la vest către est și de la nord către sud și prezintă caracteristici morfografice și morfometrice diferite în funcție de subbasementul geologic.

Astfel în zona geosinclinalului Carpaților Orientali, de la vest către est, se înșiruie principalele unități montane și subcarpatice:

-**Unitatea munților vulcanici**, cu forme masive și greoaie și cu roci dure. Scurgerea lichidă este bogată (15 – 20 l/s/km²) iar transportul solid este redus (0,5 – 0,7 to/ha/an). Este reprezentată prin munții Călimani, Giurgeu și Harghita

-**Unitatea cristalino-mezozoică**, de asemenea cu forme înalte, datorită rocilor dure, dar și cu petice de calcare. În bazinul hidrografic Siret sunt situate partea de SE a Munților Rodnei, Munții Suhardului, Bistriței și Tulgheșului. Scurgerea lichidă este bogată (12 – 16 l/s/km²) iar cea de aluviuni se menține redusă (0,8 – 1,2 to/ha/an).

-**Unitatea munților flisului**, reprezentată prin Obcinele Bucovinei, Culmea Stânișoara, Masivul Ceahlău, Munții Tarcău, Munții Nemira, Munții Vrancei și Munții Buzăului, se caracterizează printr-o mare varietate litologică, o structură în pânze de șariaj și o gamă largă de forme și microforme de relief. Aici scurgerea lichidă are valori de 8 – 14 l/sec/km², iar tranzitul de aluviuni este mai bogat (2 – 3 to/ha/an) care, în condițiile lipsei vegetației forestiere, devine excesiv (20 – 25 to/ha/an în zona curbării).

-**Subcarpații** sunt situați la limita exterioară a Carpaților Orientali și se caracterizează prin prezența unor aliniamente de depresiuni mărginite la exterior de culmi anticlinale. Aici scurgerea lichidă este de $8 - 10 \text{ l/sec/km}^2$, iar cea solidă de $5 - 15 \text{ to/ha/an}$, dar variațiile sunt extrem de numeroase.

Principalele unități de relief din domeniul de platformă sunt Podișul Moldovei, cu toate subunitățile sale: Podișul piemontan, Podișul Sucevei, Podișul Central Moldovenesc, Colinele Tutovei), Câmpia Siretului Inferior și partea de NE a Bărăganului.

În podiș, scurgerea lichidă are valori de $2 - 6 \text{ l/sec/km}^2$, iar cea solidă, de $2 - 5 \text{ to/ha/an}$.

În zona de câmpie valorile scurgerii lichide și solide sunt mult mai mici.

2.2. Condițiile hidroclimatice

Rolul factorului climatic în formarea și regimul scurgerii apei și a aluviunilor este deosebit de pregnant, dar acesta se exercită (mai ales în cazul transportului solid) numai în interconexiune cu celelate elemente ale cadrului natural.

Clima, ca dealtfel toate celelalte componente ale peisajului geografic, este supusă, în principal, zonalității altitudinale, pe fondul coborârii în trepte a reliefului de la vest către est și celei latitudinale, pe o diferență de cca 3^0 .

Înălțimea, poziția și orientarea principalelor forme de relief față de circulația generală a atmosferei, impun caracteristicile climatice de bază. La nivelul bazinului hidrografic Siret, principalele elemente care caracterizează aspectele hidroclimatice sunt:

- poziția în zona temperată, cu variații termice și pluviometrice importante;
- poziția la est de Carpații Orientali – o importantă barieră geografică;
- poziția în apropierea spațiului pontic care favorizează excesivitatea hidroclimatică;
- prezența omului din timpurile străvechi, care a provocat numeroase modificări ale mediului geografic cu efecte în climă și hidrografie.

Toate aceste elemente, grefate pe diferențele altitudinale, impun separarea unor tipuri climatice distincte. Se poate vorbi deci, de climate de munte, de deal și de podiș și de câmpie (acestea din urmă cu un pregnant caracter de continentalism), fiecare dintre ele cu implicații specifice în condiționarea precipitațiilor ca volum, intensitate și repartiție teritorială.

În climatul de munte sunt caracteristice temperaturile mai scăzute ($-0,5^0 - 5^0 \text{ C}$), vânturile predominante din sectorul vestic, cu anumite canalizări în lungul văilor, nebulozitatea crescută și precipitații bogate ($800 - 1200 \text{ l/m}^2$).

Pentru regimul scurgerii lichide și solide, zona montană prezintă importanță printr-o anumită temporizare a producerii fenomenelor cu rol de control, determinată de prezența vegetației forestiere, cu rol de regularizare și a rocilor dure, rezistente la eroziune. Excepție face zona curburii, unde aceste roluri se exercită mai puțin.

Climatul de deal și podiș se caracterizează prin creșterea continentalismului, exprimat prin diferențe termice mai accentuate între sezoane și prin cantități mai reduse de precipitații, care se repartizează foarte neuniform în timp și spațiu. În ansamblu, valorile medii multianuale ale temperaturii aerului variază între $7^0 - 10^0 \text{ C}$, iar cele ale precipitațiilor între $500 - 800 \text{ l/m}^2$. Cea mai mare relevanță o prezintă acest climat pentru râurile mici și mijlocii cu bazine hidrografice dezvoltate predominant în zona deluroasă (care nu-și au obârșia în zona montană).

Pluviudenudația și eroziunea torențială, deosebit de active în rocile moi, lipsite de regulă de o vegetație consistentă, reprezintă surse importante de material aluvionar.

Climatul de câmpie, cu temperaturi medii de $10^0 - 11^0$ C și precipitații de 400 – 500 l/m² pe an are o relevanță mai redusă pentru transportul de aluviuni. Aici predomină aluvionările.

2.3. Învelișul biopedogeografic

Rolul vegetației și al solurilor în procesele scurgerii solide este, de asemenea, definitiv. De altfel, primăvara, când lucrările agricole sunt în plină desfășurare, iar vegetația abia își începe ciclul fenologic, debitele de aluviuni în suspensie sunt foarte mari: 14020 kg/s la 3.05.1978 pe râul Suceava la Ițcani și 15633 kg/s la 11.05.1979 pe râul Siret la Drăgești.

Asociațiile floristice de pe teritoriul bazinului hidrografic Siret sunt deosebit de variate. Vegetația se prezintă sub formă de zone, fiind dependentă de altitudine. Astfel, în zona montană, înaltă, predomină masive păduroase întinse de conifere și amestecate, mai consistente în jumătatea nordică a bazinului hidrografic. Pe substrat, areale întinse ocupă cambisolurile cu numeroase enclave de spodosoluri și pe alocuri, stâncării.

În zona munților mai puțin înalți, în dealuri și podișuri, în covorul vegetal se întâlnesc păduri de foioase, dispuse în subetaje, în funcție de scăderea altitudinii (de conifere, amestecate, de fag și de stejar). Aici solurile sunt de tip argiloiluvial, pseudorendzine și aluvial.

La extremitatea sudică a teritoriului, vegetația trece în formațiuni de tip silvostepă și stepă, iar solurile devin cernoziomoide. În lungul cursurilor de apă apare vegetația higrofilă și solurile aluviale.

Pentru tranzitul de aluviuni, o importanță deosebită de mare o prezintă extensia mare a terenurilor arabile (în special zonele de dealuri și podișuri și câmpie) precum și defrișările practicate de-a lungul timpului, dar intensificate în ultimii ani.

3. Particularitățile regimului scurgerii medii a aluviunilor în zonele cercetate

Prin prelucrarea statistică a debitelor de apă și aluviuni în suspensie de la un număr reprezentativ de stații hidrometrice, P. Olariu (1997) prezintă un tabel complex privind caracteristicile scurgerii medii lichide și solide în bazinul hidrografic Siret. În acest tabel au fost incluse și debitele târâte, determinate pe baza datelor din literatura de specialitate (C. Diaconu, P. Șerban, 1994), ca procente din aluviunile în suspensie. Din acest tabel preluăm datele referitoare la zona analizată.

Tabelul de mai sus reprezintă însă numai o sinteză a scurgerii lichide și solide. Cu ocazia prelucrărilor și a analizelor de amănunt efectuate asupra șirurilor de valori au reieșit câteva aspecte caracteristice pe care le menționăm mai jos:

a. pe durata monitorizării tranzitului de aluviuni în mod nemijlocit se constată mari variații în timp și spațiu determinate de regimul scurgerii apei și de dimensiunile impactului antropic.

b. În cazul râului Siret, amenajat prin lacuri de acumulare, impactul acestor lucrări se pune foarte bine în evidență atât pe durata executării lucrărilor cât și după punerea lor în funcțiune.

Alte cercetări (P. Olariu, E. Vamanu, 2001) scot în evidență impactul acestor acumulări asupra debitelor de aluviuni în suspensie din aval. Astfel la stația hidrometrică Huțani, situată la 20 km în aval de barajul acumulării Bucecea, debitul mediu de aluviuni înregistrat după anul 1970 (anul intrării în funcțiune a acumulării Bucecea) reprezintă 59% din valoarea perioadei anterioare. Pe parcurs, la stațiile hidrometrice Lespezi și Drăgești, debitele de aluviuni se refac, prin intensificarea eroziunii în aval de baraje. Debitul de aluviuni înregistrate după anul 1970 reprezintă 106% (la Lespezi) și 111% la Drăgești, față de perioada de dinainte, deci nu se mai resimt influențele acumulărilor.

Tabelul 1. Elemente de bază ale scurgerii lichide și solide în Spațiul hidrografic Siret.

Nr. crt.	Râul	Stația hidrom.	Supr. b.h. (kmp)	Alt. med.	Qmed	Qmax	Qmed lunar min anual	Coef Toren-tialitate	Rmed	Vol Anual (*10 ⁶)	% Debite târâte	Vol total anual	Prod. aluv. (t/ha/an)	Debit Specif l/s/kmp
1	Siret	Siret	1659	570	12,8	1193	0,698	1709	9,06	0,286	25	0,358	2,16	7,85
2	Siret	Huțani	2030	517	14,2	866	0,7	1237	14,2	0,448	20	0,538	2,65	7
3	Siret	Lespezi	5921	513	35,2	1133	3,4	333	50,8	1,6	15	1,84	3,11	5,94
4	Siret	Drăgești	11811	538	74,1	1900	5,04	377	123	3,88	10	4,27	3,61	6,27
5	Siret	Răcătau Adj. Vechi	20219	647	138	2320	22,3	104	114	3,6	10	3,96	1,96	6,83
6	Siret	Lungoci	36083	539	197	3270	32,7	100	275	8,68	10	9,55	2,65	5,46
7	Suceava	Ițcani	2330	616	16	1354	1,3	1042	13,4	0,423	25	0,529	2,27	6,87
8	Moldova	Pr. Dornei	663	1027	7,1	304	1,01	301	2,29	0,072	30	0,094	1,42	10,7
9	Moldova	Tupilăți	4028	703	32,1	1210	2,86	423	36,8	1,16	20	1,39	3,46	7,97
10	Moldovița	Dragoșa	475	934	4,95	440	0,345	1275	1,8	0,057	35	0,077	1,62	10,4
11	Bistrița	D.Giumalău	740	1255	11,9	310	1,45	214	1,62	0,051	30	0,066	0,89	16,1
12	Bistrița	Dorna Arin	1656	1206	24,4	580	2,6	223	3,44	0,109	25	0,136	0,82	14,7
13	Bistrița	Frumosu	2816	1172	34,8	772	4,5	172	6,65	0,21	20	0,252	0,89	12,4
14	Dorna	D.Candreni	566	1138	7,19	180	0,45	400	0,88	0,028	25	0,035	0,62	12,7
15	Bistricioara	Bistricioara	762	1048	5,69	85	0,6	142	1,76	0,056	25	0,07	0,92	7,47
16	Trotuș	Goioasa	765	1052	6,41	196	0,85	231	3,24	0,102	25	0,128	1,67	8,38
17	Trotuș	Tg.Ocna	2084	924	17,2	678	1,4	484	14	0,442	20	0,53	2,54	8,25
18	Trotuș	Vrânceni	4077	734	34,1	5590	2,45	2282*	34,4	1,09	15	1,25	3,51	8,36
19	Uz	Cremenea	160	1074	1,89	196	0,3	653	0,206	0,006	40	0,008	0,5	11,8
20	Tazlău	Helegiu	984	520	6,92	1550	0,5	31000	13	0,41	25	0,512	5,2	7,03
21	Putna	Bojârlău	2518	554	15,9	1250	2,38	525	98,3	3,1	25	3,88	15,4	6,31
22	Rm. Sărat	Tătaru	992	320	2,8	282	0,01	28200	34,3	1,08	30	1,4	14,1	2,82
23	Bârlad	Tecuci	6778	220	10,4				20,4	0,644	15	0,741	1,09	1,53
24	Buzău	Racovița	5240	530	28,1				129	4,07	20	4,88	9,31	5,36

În aval de complexul lacustru Galbeni – Răcăciuni – Berești, la stația hidrometrică Adjudu Vechi, situată la numai 1 km în aval de barajul Berești, debitul de aluviuni în suspensie calculat pe valorile de după anul 1983 (când a intrat în funcțiune acumulara Galbeni) reprezintă numai 13% din valorile de dinainte. Spre aval, debitul de aluviuni se reface parțial, astfel că, la stația hidrometrică Lungoci, acesta reprezintă doar 44% din valoarea naturală. Este posibil ca acest deficit să se păstreze și după confluența cu Dunărea.

c.În cazul râurilor mari, care drenează zone geografice diferite și pe cursurile cărora au fost amplasate balastiere importante, elementele impactului antropic se fac resimțite, în sensul că, în perioadele în care s-au exploatat cantități importante de balast, turbiditățile au fost mai mari (râurile Suceava, Moldova, Trotuș, Putna, etc., pe sectoarele lor extramontane).

d.În zona montană înaltă, care nu a fost afectată prea mult de intervenții antropice, nu s-au semnalat, în timp, modificări semnificative ale transportului solid.

e.O situație aparte o prezintă zona de curbură a Carpaților Orientali și a Subcarpaților, respectiv bazinele hidrografice Putna, Râmnicu Sărat și Buzău unde, după anul 1970 se constată o tendință generală de scădere a turbidității apei, pe fondul căreia există unele variații.

f.Amenajarea complexă a bazinului hidrografic Bârlad a condus, de asemenea, la o diminuare treptată a tranzitului solid.

4. Regimul aluviunilor în timpul marilor viituri din anii 1991 și 2005

Factori morfogenetici de mare amploare, viiturile, reprezintă faze ale regimului hidrologic profund discontinuu, caracteristic bazinului hidrografic Siret. Pe durata marilor viituri, debitele de aluviuni cresc exponențial. Din această cauză, raporturile dintre debitele de aluviuni și cele de apă nu reprezintă corelații liniare ci curbe cu largi evazări spre dreapta.

Factorii de control ai scurgerii de aluviuni sunt foarte numeroși și toți acționează într-o continuă interdependență. Este evident că scurgerea lichidă este elementul principal și indispensabil al formării și regimului scurgerii solide.

Analiza condiționării debitelor de aluviuni în suspensie pornește de la realitatea că, la același debit de apă, într-un profil dat, debitele de aluviuni în suspensie sunt foarte diferite la diferite momente, acoperind un ecart larg (Diaconu, Șerban, 1994).

Același lucru se poate spune și despre debitele de aluviuni târâte care depind direct de volumul suspensiilor.

În timpul marilor viituri, complexitatea acestor raporturi este și mai mare. De regulă, pe faza de creștere a viiturilor se măresc mult pantele și vitezele de scurgere, deci capacitatea de eroziune și transport, iar, pe scădere, pantele și vitezele scad și odată cu acestea, se reduce competența râului și se intensifică procesele de aluvionări.

În cele ce urmează vom prezenta câteva aspecte privind tranzitul solid în bazinul hidrografic Trotuș și pe cursul inferior al râului Siret în timpul unor viituri de excepție, respectiv cele din anii 1991 și 2005.

Viitura din anul 1991 s-a produs în perioada 28.07 – 5.08. În principiu, perioada anterioară a fost relativ ploioasă și local s-au produs viituri care au provocat inundații pe cursuri de apă din bazinul hidrografic Bistrița (Cracău, Nechit, Iapa), Putna Vrânceană, și pe unii afluenți mai mici ai Siretului: Soci, Polocin.

În perioada 28 – 29.07.1991, în timp scurt, au căzut precipitații deosebit de bogate, care, local, au depășit 150 l/m^2 , în 24 ore (Orășa – $186,2 \text{ l/m}^2$, Orbeni – 194 l/m^2 , Lucăcești – $160,8 \text{ l/m}^2$, Berzunți – $158,6 \text{ l/m}^2$).

Acestea au provocat inundații pe majoritatea cursurilor de apă din spațiul pericarpatic, dar intensitatea cea mai mare a acestor fenomene a avut loc în bazinul hidrografic Tazlău (cu propagare pe Trotuș și pe Siret) și în zona Răcăciuni – Orbeni.

În timpul acestei viituri a fost distrus barajul lacului de acumulare Belci de pe râul Tazlău. Această acumulare, dată în exploatare în anul 1962 cu un volum de $12,5 \times 10^6 \text{ m}^3$, mai dispunea în anul 1991 de un volum de numai $2 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Debitul maxim înregistrat la stația hidrometrică Helegiu, situată imediat în amonte de lac a fost de $1550 \text{ m}^3/\text{s}$. Prin ruperea barajului, în aval la stația hidrometrică Slobozia, debitul maxim a fost apreciat la $3290 \text{ m}^3/\text{s}$. Viitura s-a propagat în râul Trotuș. Pe acest râu viitura din amonte nu a avut debite maxime de excepție ($1290 \text{ m}^3/\text{s}$). După confluența cu râul Tazlău, la stația hidrometrică Vrânceni, debitul maxim a fost de $3720 \text{ m}^3/\text{s}$. Unda de viitură s-a resimțit până pe cursul inferior al râului Siret ($3270 \text{ m}^3/\text{s}$ la stația hidrometrică Lungoci).

În ceea ce privește debitele de aluviuni, datele de care dispunem sunt, din păcate destul de sumare.

Fenomenele extreme care s-au produs în zona barajului Belci au determinat întreruperea măsurătorilor asupra aluviunilor. Pe baza unor relații mai generale adaptate la zona respectivă, debitele de aluviuni în suspensie de pe culminația viiturii au fost reconstituite. În cazul secțiunii Lungoci, de pe râul Siret, debitele de aluviuni au fost monitorizate. În tabelul nr. 2 se prezintă variația debitelor lichide și de aluviuni în suspensie la stațiile hidrometrice reprezentative pentru această viitură.

Tabelul 2. Viitura din perioada 28.07 – 4.08.1991 de pe râurile Tazlău, Trotuș, Siret.

Zile	Helegiu/Tazlău		Vrânceni/Trotuș		Lungoci/Siret	
	Q(m ³ /s)	R(kg/s)	Q(m ³ /s)	R(kg/s)	Q(m ³ /s)	R(kg/s)
25.07	8,88	0,85	51,9	26,4	283	136
26.07	9,35	1,16	37,4	31,5	246	108
27.07	18,7	1,43	53,6	160	160	150
28.07	26,5	7,15	32,2	450	333	180
29.07	348	1600	1880	32000	1300	14000
30.07	224	740	786	9500	2464	22300
31.07	80,8	86,0	280	240	3110	36100
1.08	96,0	115	292	260	2560	24600
2.08	39,4	43,5	204	180	2190	11700
3.08	37,2	11,6	265	210	1772	5990
4.08	27,8	7,30	210	190	1712	3130

Viitura din anul 2005 a fost catastrofală pentru bazinul hidrografic mijlociu și inferior al Trotușului (inclusiv râul Tazlău), pentru râul Siret, pentru râurile vrâncene (Șușița, Putna, Milcov, Râmna, Râmnicu Sărat) și Buzău. În bazinul hidrografic Bârlad nu s-a produs viituri semnificative.

Precipitațiile care au determinat formarea și regimul acestei viituri au depășit în foarte multe cazuri 150 l/m^2 .

Viitura de pe râul Trotuș ($2845 \text{ m}^3/\text{s}$) combinată, la confluență, cu debitele destul de mari de pe râul Siret ($2300 \text{ m}^3/\text{s}$) au determinat depășirea posibilităților normale de tranzitare prin lacul de acumulare Călimănești, fapt ce a impus deversarea unor debite de $4300 \text{ m}^3/\text{s}$, care, împreună cu debitele aferente pe sectorul din aval, au provocat breșe în digurile de apărare și inundații deosebit de grave.

Debitele de aluviuni în suspensie care s-au produs în timpul acestei viituri, în diferite secțiuni de pe râurile Trotuș, Siretul Inferior, Putna și altele au fost deosebit de mari. Valorile cele mai reprezentative se prezintă în tabelul nr.3.

Tabelul 3. Debitele de apă și de aluviuni în suspensie produse, în câteva secțiuni reprezentative, în timpul viiturii din perioada 11 – 15 iulie 2005 în bazinul Trotuș, pe Siretul Inferior și pe unele râuri vrâncene.

Zile	Adjudu Vechi		Vrânceni		Boțârlău		Golești		Lungoci	
	Q (m^3/s)	R (kg/s)	Q (m^3/s)	R (kg/s)	Q (m^3/s)	R (kg/s)	Q (m^3/s)	R (kg/s)	Q (m^3/s)	R (kg/s)
11	174	6,78	62,5	21,5	11,7	9,00	1,56	1,73	242	76,8
12	327	44,0	1468	20300	268	11100	287	27300	373	120
13	1385	549	2359	41000	1419	33600	339	32800	2476	3500
14	1275	460	568	7840	918	11100	36,2	1320	4273	9700
15	692	145	276	425	337	6430	20,9	435	3009	4680
16	532	97,0	244	295	128	1930	11,6	127	2053	2610
17	478	82,0	206	180	73,9	1040	6,74	45,0	1687	1830
18	524	94,0	187	147	70,2	965	5,29	26,5	1500	1470
19	506	87,0	136	69,0	65,6	890	4,34	16,8	1598	1670
20	445	71,0	133	65,0	62,3	830	3,39	8,5	1270	1050
Max	2300	800	2845	52500	1598	51000	696	94000	4650	13600
Data	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14

Din tabelul de mai sus se pot desprinde următoarele concluzii:

a. Pe râul Siret, în amonte de confluența cu râul Trotuș, complexul lacustru Galbeni – Răcăciuni – Berești, împreună cu acumulările de pe râul Bistrița, reduc substanțial tranzitul de aluviuni, astfel că la stația hidrometrică Adjudu Vechi, valoarea maximă din timpul viiturii a fost de numai 800 kg/s , la un debit lichid de peste $1500 \text{ m}^3/\text{s}$ (turbiditate cca $0,5 \text{ gr/l}$).

b. Pe râul Trotuș, la stația hidrometrică de închidere Vrânceni, debitul maxim de aluviuni în suspensie a ajuns la valoarea de $52\ 500 \text{ kg/s}$ (o turbiditate de cca $18,5 \text{ gr/l}$), ca urmare a intensității deosebite a precipitațiilor căzute pe un teren destul de puțin împădurit, cu multe defrișări recente și cu suprafețe arabile importante.

c. Debitele de aluviuni în suspensie de pe râurile din zona Vrancea (Putna, Milcov, Râmna, Râmnicu Sărat) sunt și mai mari, cu turbidități pe măsură::

-Boțârlău pe râul Putna: $R_{\text{max}} = 51\ 000 \text{ kg/s}$; turbiditate = $31,9 \text{ gr/l}$;

-Golești pe râul Milcov: $R_{\text{max}} = 94\ 000 \text{ kg/s}$; turbiditate = 135 gr/l ;

-Jiliște pe râul Râmna: $R_{\text{max}} = 56\ 500 \text{ kg/s}$; turbiditate = $94,2 \text{ gr/l}$.

d. Existența a mai multor secțiuni succesive de monitorizare a aluviunilor în suspensie pe râul Putna, permite urmărirea tranzitului din amonte spre aval:

- secțiunea Tulnici: $R_{max} = 1\ 000\ \text{kg/s}$; turbiditate = 2,92 gr/l;
- secțiunea Colacu: $R_{max} = 91\ 500\ \text{kg/s}$; turbiditate = 50,4 gr/l;
- secțiunea Mircești: $R_{max} = 52\ 000\ \text{kg/s}$; turbiditate = 41,0 gr/l;
- secțiunea Boțârlău: $R_{max} = 51\ 000\ \text{kg/s}$; turbiditate = 31,9 gr/l.

Scăderea turbidității pe unele sectoare ale multor cursuri de apă reflectă intensificarea proceselor de aluvionare. Este vorba, cu deosebire, pe sectoarele mijlocii și inferioare a râurilor montane care, la ieșirea în zona subcarpatică și cea de podișuri odată cu reducerea accentuată a pantelor pierd o mare parte din competență și aluviunile târâte și în suspensie se depun în albie, ca importante resurse balastiere.

e. Pe sectorul inferior al râului Siret, din aval de acumulare Călimănești se produce o refacere a încărcăturii solide prin eroziunile în albie și aport lateral. La secțiunea Lungoci, însă, această reîncărcare cu aluviuni este încă redusă. Cauzele constau în faptul că distanța Călimănești – Lungoci nu este suficientă pentru o refacere deplină. În plus, în anul 2005, digurile de pe principalii afluenți aducători de aluviuni (Putna, Milcov, Râmna, Râmnicu Sărat) s-au rupt, producându-se inundații pe suprafețe întinse, cu pierderea aluviunilor din albie.

5. Concluzii

Din cele prezentate mai sus rezultă că problema tranzitului de aluviuni pe cursurile de apă este deosebit de complexă dar și foarte importantă. Trebuie avute în vedere condițiile de formare, volumul aluviunilor, efectele eroziunii și a aluvionărilor și în funcție de acestea, managementul aluviunilor.

În bazinul hidrografic al râului Siret, situat într-o zonă în care procesele de aridizare climatică se accentuează, regimul scurgerii apei și al aluviunilor devine tot mai torențial, reprezentând adesea factori majori de risc. Viiturile excepționale din anii 1991, 2004, 2005, precum și alte viituri de mare amploare reprezintă dovezi certe în acest sens.

Popularea acestor zone încă din timpuri străvechi și activitățile antropice complexe, în special despăduririle pe suprafețe întinse, pășunatul și arabilitatea practicate adesea nerațional au contribuit în bună măsură la intensificarea proceselor de eroziune, transport și aluvionare cu efecte diferite, de cel mai multe ori negative sau chiar dezastruoase.

În ceea ce privește aluviunile târâte, sursa principală de formare a resurselor balastiere, tot mai solicitate, este necesară reluarea monitorizării prin mijloace moderne deoarece se constată că încă mai sunt multe deficiențe în cunoașterea regimului acestora.

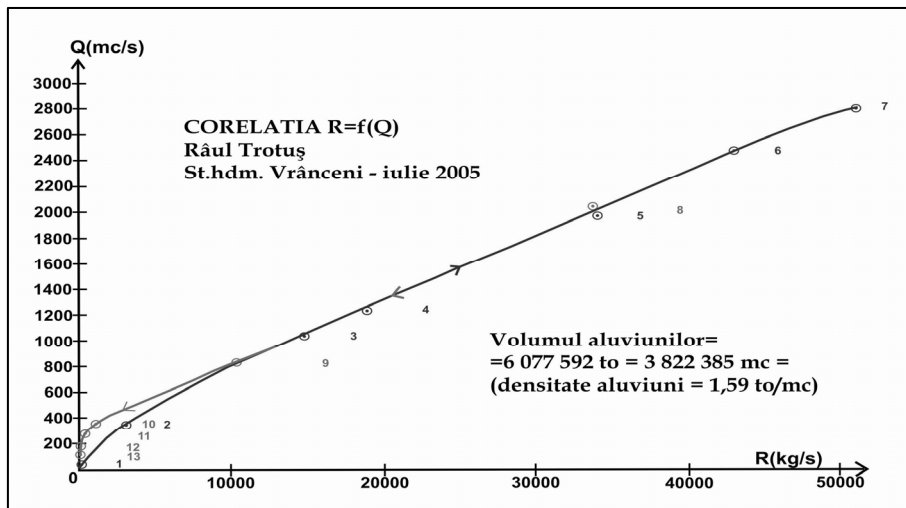
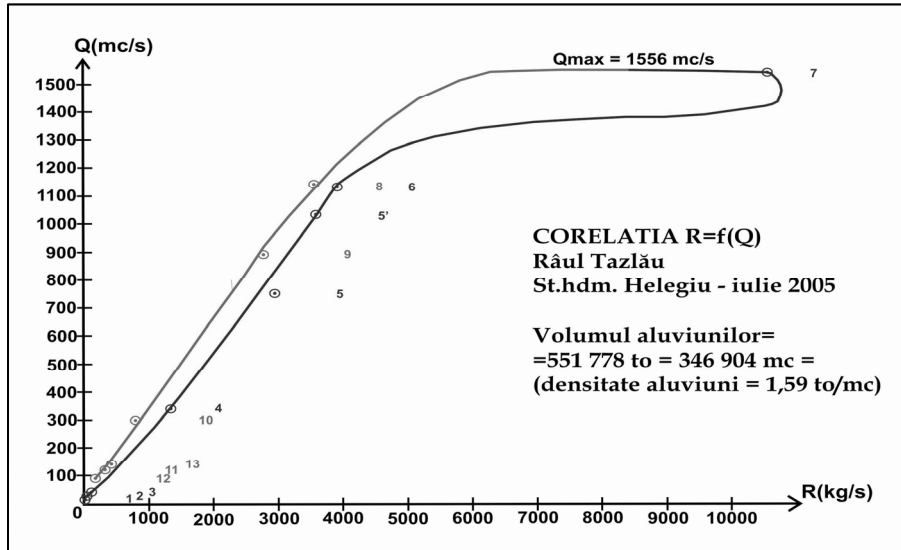
BIBLIOGRAFIE

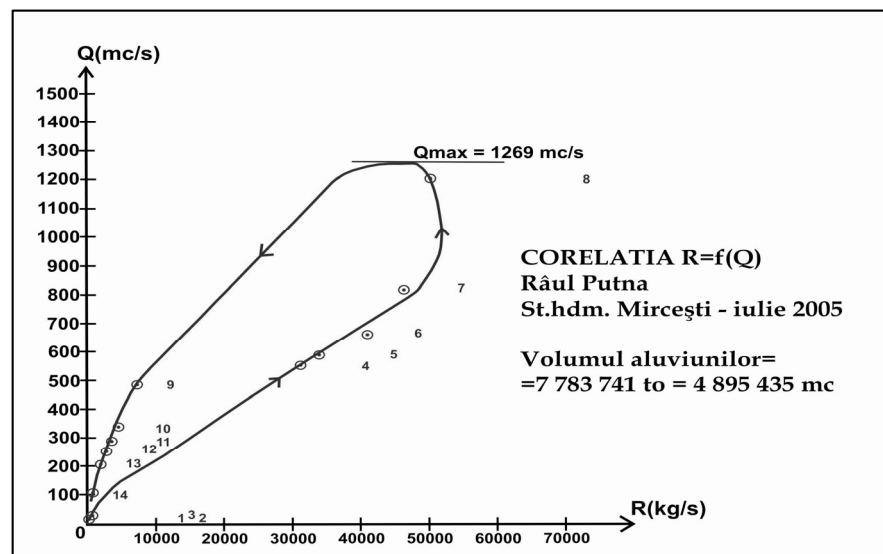
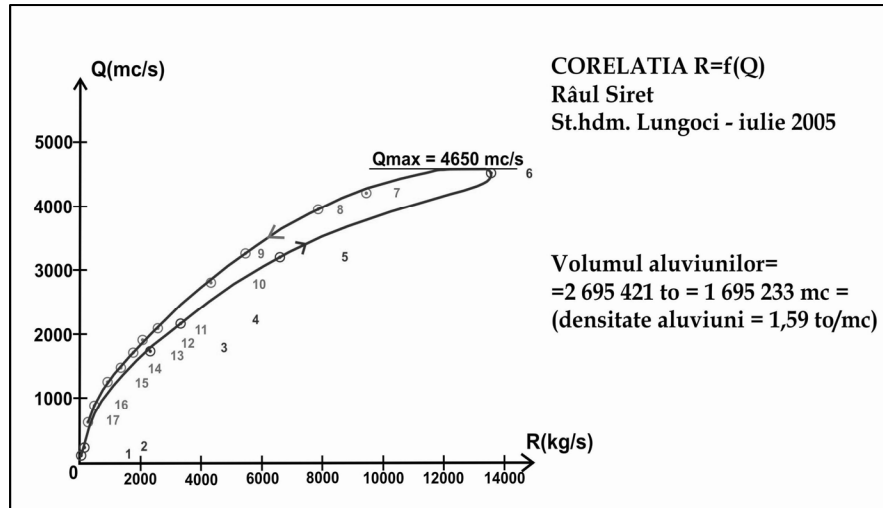
- Diaconu C., Șerban P.** (1994), *Sinteze și regionalizări hidrologice*, Editura Tehnică, București.
- Olariu P.** (1990), *Controlul producției de aluviuni în bazinul hidrografic Bistrița*. Lucrările celui de al III-lea simpozion „Proveniența și efluența aluviunilor”, Piatra Neamț.
- Olariu P.** (1997), *Gospodărirea tranzitului de aluviuni în spațiul hidrografic Siret*, în vol. „Măsurii non-structurale în gospodărirea apelor”, Editura H.G.A. București.

Olariu P., Gheorghe D. (1998), „*The Effects of Human Activity on Land Erosion and suspended Sediment Transport in the Siret Hydrographic Basin*”, în vol. *Vegetation Land Use and Erosion Processes*, București.

Olariu P., Vamanu E. (2001), „*La surveillance du transit des alluvions de l'espace hydrographique Siret*”, *Lucrările Seminarului geografic „Dimitrie Cantemir”*, nr. 19 – 20, Iași.

**VARIAȚIA DEBITELOR DE ALUVIUNI ÎN SUSPENSIIE
ÎN TIMPUL VIITURILOR DIN 2005**





Petru OLARIU
Serviciul de hidrologie, hidrogeologie și prognoze bazinale
Direcția Apelor "Siret" Bacău
E-mail: florin.obreja@das.rowater.ro

Florin OBREJA
Serviciul de hidrologie, hidrogeologie și prognoze bazinale
Direcția Apelor "Siret" Bacău
E-mail: florin_obreja@yahoo.com

Iulia OBREJA
Serviciul de hidrologie, hidrogeologie și prognoze bazinale
Direcția Apelor "Siret" Bacău
E-mail: iulia_ivaniciuc@yahoo.com