SCURGEREA DE ALUVIUNI IN SUSPENSIE PE RÎURILE DIN BAZINUL STREI

V. TRUFAŞ, T. RICU, D. VLAD, C. VRABIE

Analiza scurgerii aluviunilor în suspensie pe rîurile din bazinul hidrografic al Streiului s-a făcut pe baza datelor existente la 5 posturi hidrometrice pentru care şirurile de valori cuprind perioade de 9-14 ani *).

Stabilirea unei perioade reprezentative, lungi, aceeaşi pentru toate posturile hidrometrice, s-a realizat prin completarea lipsurilor în şirurile statistice de valori pe baza legăturii care există între debitele de apă şi cele de aluviuni — R=f(Q). Prin extinderea şirurilor de date s-a ajuns la o perioadă comună, de 18 ani (1952–1969). Intre valorile medii multianuale ale perioadelor directe şi celor corespunzătoare perioadei extinse diferenţele sînt în limite acceptabile.

Cu toate că numărul punctelor de observaţie este relativ redus, datele existente oferă posibilitatea determinării unor valori caracteristice, a stabilirii regimului şi legilor de repartiţie pe teritoriu a scurgerii de aluviuni în suspensie. Ele prezintă importanţă în practica proiectării şi exploatării construcţiilor şi instalaţiilor hidrotehnice, hidroenergetice şi hidroameliorative.

Formarea scurgerii aluviunilor pe rîurile din bazinul Strei prezintă acelaşi fond comun cu procesele care au loc în majoritatea bazinelor hidrografice, elucidate în special în lucrările de generalizare întocmite de C. Diaconu (1964-1969) şi I. Ujvari (1959) la scara teritoriului R.S.R.

In cadrul albiilor transportul produselor eroziunii se realizează în suspensie, prin salturi şi prin rostogolire, în funcţie de greutatea lor, în relaţie cu viteza curentului de apă.

După cum sînt repartizate vitezele curentului în lungul cursului de apă, aluviunile în suspensie pot deveni aluviuni de pat de albie sau, dimpotrivă, aluviunile de pe fundul albiei pot trece în stare de suspensie sau semisuspensie.

La formarea scurgerii solide coopereazâ o serie de factori dintre care amintim energia rîului şi condiţiile fizico-geografice ale bazinului de recepţie. Această cooperare rezultă în primul rînd din faptul că apa produce nu numai eroziunea albiei, ci şi spălarea particulelor de pe suprafeţele în pantă. Din acest motiv caracterul rocilor, energia reliefului, gradul de acoperire cu vegetaţie şi tipul acesteia influenţează direct caracterul turbidităţii rîurilor. De asemenea, scurgerea solidă este influenţată de intensitatea şi repartiţia ploilor în decursul anului precum şi de gradul de neuniformitate al scurgerii lichide.

Măsurătorile complete de aluviuni în secţiunile de evidenţă demonstrează că turbiditătile cele mai mari se întîlnesc spre mijlocul cursului de apă. In lungul rîurilor, dimensiunile particulelor se micşorează din cauza şlefuirii lor continue şi din cauza micşorării vitezelor apei. Pe traiectul albiilor din zona montană succesiunile de pante determină o variabilitate mai accentuată a turbidi-

*) Perioadele de observaţii directe la cele 5 posturi sînt următoarele : Strei—Pui (1953, 1956-1958, 1960-1969), Strei—Petreni (1954-1958, 1961-1969), R. Bărbat—Hobiţa (1959-1961, 1964-1969), R. Mare—Pădeşel (1958-1969), Galbena—Haţeg (1955-1958, 1960-1969).

www.mcdr.ro / www.cimec.ro

tăţii cît şi a dimensiunilor particulelor în suspensie pentru acelaşi debit de apă.

Datorită multiplelor posibilităţi de producere a eroziunii în bazinul Streiului şi a pătrunderii aluviunilor în reţeaua de rîuri, scurgerea solidă în suspensie este destul de complexă. O elucidare a ei din toate punctele de vedere se va putea realiza numai printr-o îndesire a punctelor, în care să se realizeze pe lîngă măsurătorile cantitative şi determinări granulometrice.

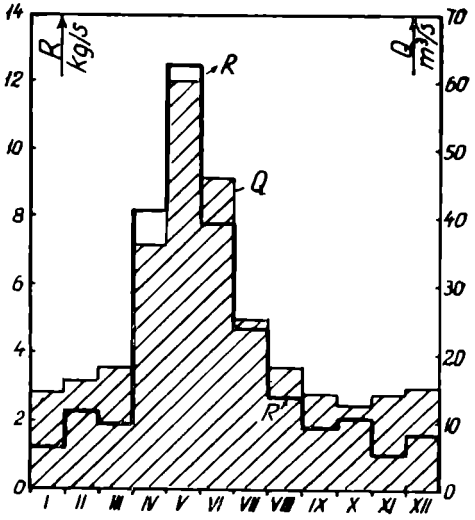

Fig. 1. — Variaţia anuală a debitelor medii lunare de apă (Qm^3/s) şi aluviuni în suspensie (R kg/s) pe rîul Strei (postul hidrometric Petreni — 1952—1969).

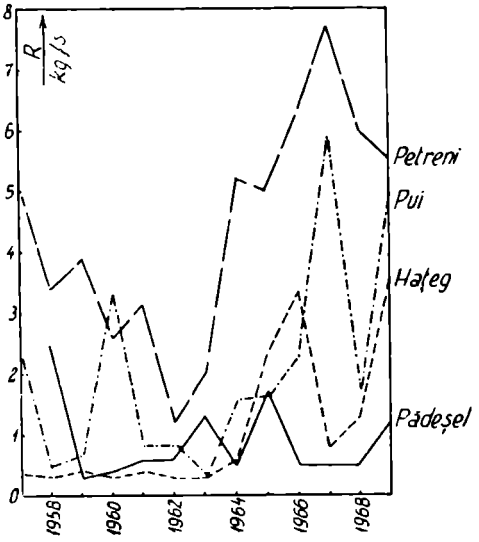

Fig. 2. — Variaţia debitelor medii anuale de aluviuni în suspensie pe rîurile din bazinul Strei (Rîul Mare — Pădăşel, Galbena — Haţeg, Strei — Pui, Strei — Petreni) pentru intervalul 1957—1969.

Regimul debitelor solide, în linii generale, urmăreşte evoluţia debitelor lichide, în sensul că valorile maxime se întîlnesc în lunile cu ape mari provenite din ploi, din topirea zăpezilor sau de origine mixtă, iar valorile minime sînt caracteristice lunilor cu ape mici (fig. 1). Pe Strei, ca şi pe majoritatea afluenţilor lui, care au un regim torenţial sau relativ torenţial şi care dispun de rezerve suficiente de aluviuni în tranzit, distribuţia în timp a scurgerii solide revine viiturilor. Acest aspect rezultă din suprapunerea curbelor de variaţie a debitelor zilnice de apă şi de aluviuni în suspensie.

Intre debitele solide din perioada de creştere şi din perioada de scădere a viiturilor există diferenţieri importante determinate de factorii hidraulici (evoluţia pantelor şi vitezelor curentului de apă, antrenarea din patul albiei a aluviunilor în tranzit). Pentru debite de apă egale, debitele de aluviuni în suspensie sînt mai mari în perioada de creştere a apelor decît în perioada de scădere.

Momentul cînd se produce debitul maxim de aluviuni în suspensie corespunde, de obicei, debitului maxim de apă cu excepţia cursului mediu şi inferior al Streiului în care debitele maxime de aluviuni au tendinţa de a precede pe cele ale apei.

www.mcdr.ro / www.cimec.ro

În timpul viiturilor timpurii de primăvară cînd solul în zona înaltă este încă îngheţat, deci mai rezistent spălării areolare, turbiditatea maximă se produce cu întîrziere faţă de vîrful scurgerii lichide.

Ca efect al fluctuaţiilor permanente a intensităţii şi repartiţiei proceselor de eroziune din cadrul bazinului hidrografic Strei, mediile lunare şi anuale ale

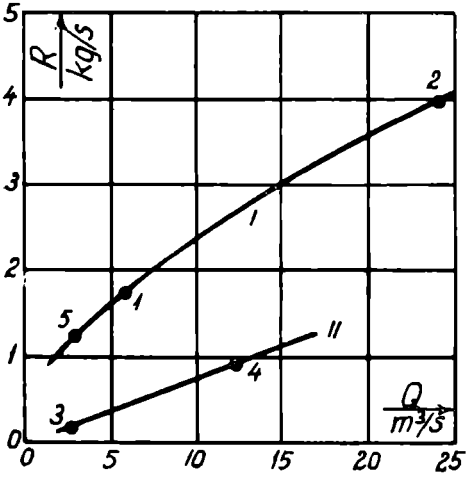

Fig. 3. — Corelaţia între debitele de apă şi debitele de aluviuni în suspensie (medii multianuale) : I — Pui, Petreni, Haţeg ; II — Hobiţa, Pădăşel.

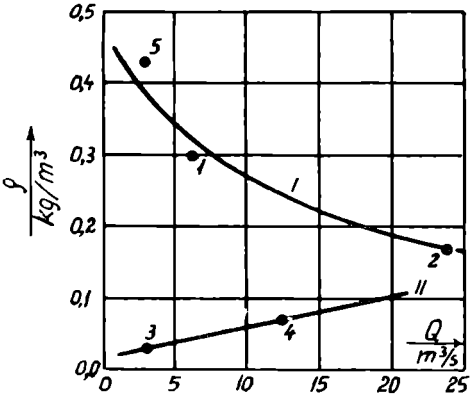

Fig. 4. — Corelaţia între debitele de apă şi turbiditităţile medii multianuale pentru bazinul Strei.

transportului de aluviuni în suspensie prezintă abateri faţă de mediile multianuale, generate mai ales de creşterile mari şi nu de scăderile importante ale debitelor solide. Amplitudinea acestor abateri este mai mică în secţiunile din amonte ale rîurilor în care şi debitele lichide sînt mai mici.

Variabilitatea scurgerii de aluviuni de la un an la altul şi diferenţierile care apar între posturile hidrometrice sînt etalate în fig. 2. Prin comparaţie, din aceeaşi figură rezultă şi faptul că oscilaţiile debitelor anuale de aluviuni nu corespund ca sens – de la o secţiune hidrometrică la alta – decît în mică măsură.

Faţă de variaţiile lunare şi anuale din perioada de observaţii, valorile multianuale sînt mai ilustrative pentru aprecierea scurgerii solide şi a repartiţiei sale în timpul anului mediu. Pe acest considerent în tabelul 1 s-au înscris debitele solide anotimpuale calculate în procente din scurgerea totală. Din analiza acestora se constată că, pe majoritatea rîurilor din bazinul Strei, scurgerea maximă de aluviuni în suspensie se produce în anotimpul de primăvară, cînd însumează 38–55% din scurgerea anuală. Vara, transportul de aluviuni depăşeşte 30%, ajungînd la 50% din valoarea anuală pe rîurile din estul depresiunii Haţeg ca urmare a ploilor cu caracter de averse. Toamna, scurgerea solidă se menţine sub 20%, pe cînd iarna, datorită absenţei alimentării cu aluviuni de pe suprafeţele de recepţie scade sub 12%. Excepţie face rîul Galbena pe care scurgerea de iarnă se ridică pînă aproape de valoarea celei de vară.

★

Desfăşurarea scurgerii solide medii în lungul rîurilor din bazinul Strei rezultă din corelaţiile între debitele de apă (Q m^3/s) pe de o parte, debitele de

www.mcdr.ro / www.cimec.ro

aluviuni (R. kg/s) şi turbidităţi (δ g/m^3) pe de altă parte redate în tabelul 2. Ele exprimă faptul că pe sectoarele din zona montană a cursurilor de apă, depozitele de tranzit cu granulaţie corespunzătoare transportului în suspensie sînt mult mai mici decît pe cursurile inferioare datorită faptului că vitezele crescute ale apei nu facilitează acumularea lor între perioadele de viituri.

Din legătura grafică între valorile multianuale ale debitelor de aluviuni în suspensie şi debitelor lichide la cele 5 posturi hidrometrice rezultă două curbe care exprimă influenţa factorilor zonali şi de rocă şi grupează sectoarele de rîuri cu caracteristici asemănătoare (fig. 3). Prima curbă (I) caracterizează tronsoanele de rîuri din zonele depresionare ale bazinului hidrografic, unde pre-

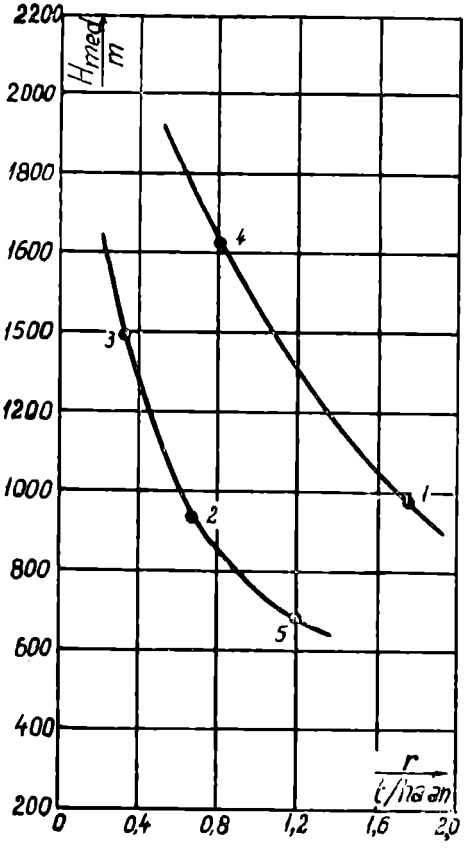

Fig. 5. — Corelaţia între debitele specifice ($\bar{r}$) şi altitudinea medie (H med).

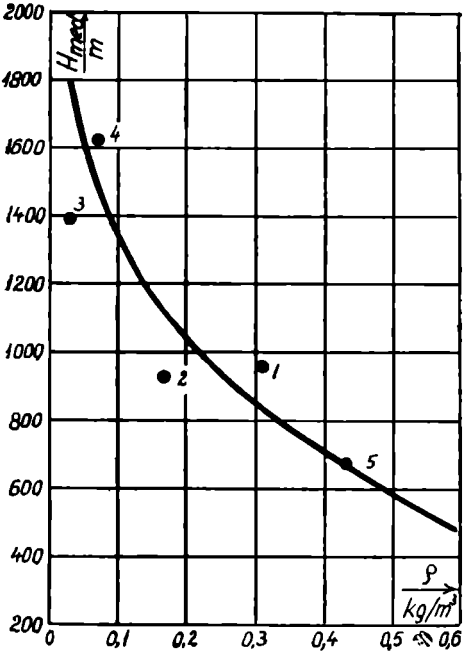

Fig. 6. — Corelaţia între turbiditităţile medii (δ) şi altitudinea medie (H med.)

zenţa rocilor clastice şi a afluxului de suspensii din zonele superioare contribuie la un debit solid crescut. A doua curbă (II) valabilă pentru sectoarele de albii din zonele montane, reflectă că debitele aluviunilor în suspensie pentru

www.mcdr.ro / www.cimec.ro

același debit de apă sînt cu 1–2,5 kg/s mai mici decît în albiile zonei depresionare.

Din corelația între suspensiile din unitatea de volum de apă (δ kg/m^3) și debitul lichid (Q m^3/s) rezultă de asemenea două curbe care caracterizează aceleași zone fizico-geografice, dar care au sensuri opuse (fig. 4). Curba corespunzătoare rîurilor din zona depresionadă ilustrează o scădere a turbidității pe măsura creșterii debitului lichid. Acest fapt se explică pe de o parte prin posibilitatea de dispersie a suspensiilor în volume de apă mai mari, iar pe de altă parte prin sedimentarea în albie a granulelor datorită scăderii competenței de transport a rîului, determinată de scăderea pantei (deci de reducerea vitezei). Curba corespunzătoare sectoarelor de albii din zonele montane evidențiază, dimpotrivă, o concordanță între creșterea debitului lichid și creșterea turbidității determinată de vitezele ridicate ale apei și deci de capacitatea de a menține în suspensie o mare cantitate de aluviuni.

Repartiția teritorială a scurgerii de aluviuni în suspensie. In vederea aproximării pe suprafața bazinului a scurgerii de aluviuni în suspensie s-au întocmit relațiile de generalizare ale valorilor r și δ cu altitudinea medie (Hmed.) a bazinelor aferente posturilor hidrometrice și cu pantele medii ale aceloraşi bazine. Aceste relații dau, în momentul de față, rezultate satisfăcătoare și pun în evidență dependența scurgerii medii de factorii menționați. De asemenea, ele oferă posibilitatea determinării orientative a valorilor în secțiunile de scurgere care nu dispun de date hidrometrice.

Abaterea unor puncte față de curbele precizate se explică prin complexitatea alcătuirii litologice și a celorlalți factori genetici din cuprinsul bazinului (precipitații, vegetație, soluri etc.). Este posibil ca aceste puncte care se abat de la curbele trasate să precizeze alte curbe care se vor putea construi în viitor, dacă se vor programa măsurători ale debitelor solide la toate posturile hidrometrice din bazin.

Relația r – f (H med) are calitatea de a ilustra gradul de eroziune pe unitatea de suprafață. Debitele specifice maxime (r) se întîlnesc în zonele depresionare dezvoltate pe roci sedimentare neogene și cu întinse suprafețe agricole (fig. 5).

Din relația r = f (H med), rezultă că pe întreaga suprafață a bazinului Strei turbiditatea medie variază între mai puțin de 50 g/m^3 și peste 400 g/m^3 (fig. 6). Valorile scăzute ale turbidității, cu toate că energia reliefului este mare, se întîlnesc în zona înaltă și se justifică prin alcătuirea petrografică (roci metamorfice) rezistentă proceselor de eroziune și a unor coeficienți mari de împădurire. Valorile ridicate ale turbidității medii pe Streiul inferior se explică prin procesele de tranzit al aluviunilor din albie și a celor din zonele de roci sedimentare clastice, dar și ca efect al exploatării balastului din albie.

www.mcdr.ro / www.cimec.ro

Tabelul 1

Scurgerea anotimpuală de aluviuni în suspensie în procente din scurgerea anuală

Nr. crt.	Riul	Postul	Iarnă	Primăvară	Vară	Toamnă
1.	Strei	Pui	7	38	50	5
2.	Strei	Petreni	11	47	32	10
3.	R. Bărbat	Hobiţa	9	42	30	19
4.	R. Mare	Pădeşel	4	55	31	10
5.	Galbena	Haţeg	28	38	31	3

Tabelul 2

Debitele medii multianuale de apă şi de aluviuni în suspensie la posturile din bazinul Strei

Nr. crt.	Riul	Postul	F km²	H *med* m	I *med* m/km	Q m³/s	R kg/s	δ g/m³	r t/ha an
1.	Strei	Pui	318	968	29,9	5,75	1,76	310	1,75
2.	Strei	Petreni	1926	928	16,6	24,1	4,00	170	0,65
3.	R. Bărbat	Hobiţa	90	1388	57,9	3,06	0,09	30	0,32
4.	R. Mare	Pădeşel	347	1621	28,0	12,5	0,89	70	0,81
5.	Galbena	Haţeg	340	680	11,9	3,04	1,29	430	1,19

www.mcdr.ro / www.cimec.ro

BIBLIOGRAFIE

DIACONU C. (1964): Rezultate noi în studiul scurgerii de aluviuni în suspensie a râurilor Republicii Populare Române. St. de Hidrologie, XI, Bucureşti.

DIACONU C. (1969) : Implicaţii hidrometrice ale variaţiei în timp a scurgerii solide în suspensie. Hidrot., Gosp. Ape, Meteor., 2, Bucureşti.

UJVARI I. (1959) : Hidrografia R.P.R., Ed. Ştiinţifică, Bucureşti.

* * * : Anuarele hidrologice pe anii 1952 - 1966.

THE FLOW THE ALLUVIAL SUSPENSIONS IN THE RIVERS IN THE RIVER STREI BASIN

Résumé

The flow of the alluvial suspensions as a result of erosion in the hydrographic basin, expressed as turbidity (δ g/m^3) or as flow capacity (discharge) (R kg/s), generally has in view the variation of the liquid flow, so much in time an along the water streams.

The distribution of the solid flow in time is due to the high flood. Because of this, the larg st quantities of alluvial deposits, ranging from 38% to 55% of the yearly (annual) volume of flow, take place in spring.

From the correlation of the values for many years of the discharges with alluvial suspension (r and R) were drawn separate curves for the mountainous and holow (depresse) sectors within the framewotk of the basin. Also, were drawn the curves for the territorial generalisation on the basis of the relationship between the specific flow of the alluvial suspensions (r t/hayear) and the turbidities (δ g/m^3), according to the average altitude of the basins alloted to the control sections.

www.mcdr.ro / www.cimec.ro