DINAMICA SCURGERII SOLIDE ALE RÂURILOR DIN LIMITELE REGIUNII DE DEZVOLTARE NORD A REPUBLICII MOLDOVA

DYNAMICS OF SOLID FLOW OF THE RIVERS FROM THE LIMITS OF THE NORTHERN DEVELOPMENT REGION OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Ana JELEAPOV, ORCID: 0000-0002-2210-7621
Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova

CZU: 556.16(478)

e-mail: anajeleapov@gmail.com

The article represents an assessment of suspended sediments formed in the river of small, medium and large river of Northern Development Region of the Republic of Moldova. Main materials were considered time series of hydrologic monitoring network maintained by State Hydrometeorological Service of the Republic of Moldova. Main results show that suspended sediments of the Dniester river measured at Hrusca station were reduced under the impact of Dniester Hydropower Complex by 16 times, at present their value being in average of 14 kg/s, and turbidity of 51 g/m^3. Suspended sediments of the Prut river are equal to 7,9 kg/s with a decreasing tendency. The same tendency is specific also for the case of small and medium river. Sediments reduction means lower fluvial processes and dynamics of river beds.

Cuvinte-cheie: *debite de aluviuni în suspensie, turbiditate, Republica Moldova.*

INTRODUCERE

Scurgerea solidă sau de aluviuni reprezintă o caracteristică hidrologică importantă în evoluția cursurilor de apă. Aluviunile determină formarea și modificarea formei albiei râului, fiind indispensabile în procesul de migrare a acesteia. Evoluția albiei râului caracterizată prin apariția și dispariția meandrelor, brațelor, bancurilor de nisip, grindurilor și altor elemente se datorează anume mișcării aluviunilor. În mod obișnuit, dinamica elementelor solide din cadrul albiei se caracterizează prin procese de erodare în cursul superior al râului, transport în partea de mijloc și acumularea materialului erodat în partea inferioară. Pe lângă procesele eroziunii longitudinale de albie, la componența materialului solid se adaugă și eroziunea laterală (de pe maluri) precum și cea de pantă. Dinamica elementelor solide în cadrul albiilor cursurilor de apă se efectuează în suspensie, precum și prin târâre sau rostogolire a materialului erodat pe fundul râului.

Prezenta cercetare are drept scop evaluarea scurgerii solide ce se formează în râurile mari, medii și mici ale Regiunii de Dezvoltare Nord (RDN) a Republicii Moldova. Principalele cursuri de apă ale regiunii sunt Nistru, Prut precum și afluenții acestora: Răut, Camenca, Ciuhur, etc. Obiectivele studiului au fost: analiza evoluției temporale

și a tendințelor caracteristicilor scurgerii solide ale râurilor, evaluarea repartiției lunare și dinamicii caracteristicilor menționate, stabilirea corelațiilor între elementele scurgerii solide, lichide și caracteristicile râurilor și bazinelor acestora. Studiul a fost efectuată în cadrul proiectului 20.80009.7007.11 “Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”, Institutul de Ecologie și Geografie.

MATERIAL ȘI METODĂ

În Republica Moldova, monitoringul cu privire la materialul solid din albiile râurilor se efectuează doar asupra aluviunilor în suspensie. Aluviunile târâte, de fund nu se monitorizează. De obicei, observații asupra scurgerii de aluviuni în suspensie se efectuează la posturile hidrologice, însă șirul de date este mai scurt decât cel al scurgerii lichide. În limitele RDN, monitoringul asupra scurgerii solide a râurilor mari se efectuează la Hrușca – râul (r.) Nistru (perioada de studiu (în continuare p.s.) 1986-2019) și Șirăuți - r. Prut (p.s. 1990-2019), iar a celor medii și mici la Bălți - r. Răut (p.s. 1972-2019), Sevirova - r. Căinari (p.s. 1977-2015), Bălăsinești - r. Vilia (p.s. 1976-2019), Trinca - r. Draghiște (p.s. 1977-2019), Bârlădeni - r. Ciuhur (p.s. 1974-2016), și Cajba - r. Căldărușa (p.s. 1964-2011). Principalele elemente monitorizate sunt debitul de aluviuni în suspensie, turbiditatea apei, perioada zilelor de diferită turbiditate. Serviciul Hidrometeorologic de Stat este responsabil de monitoring și rezultatele lui. Informația hidrologică este încadrată în Cadastru de Stat al Apelor [1] și reprezintă principala sursă de date hidrologice utilizate în studiu.. Metodele principale utilizate în cercetarea actuală sunt caracterizarea, analiza statistică, sinteza informației hidrologice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Scurgerea solidă a râului Nistru în limitele RDN se monitorizează la postul Hrușca, începând cu 1968. Valoarea medie a debitului de aluviuni în suspensie este de 73,2 kg/s, a scurgerii de aluviuni în suspensie de 229 mii t, a modulului acesteia de 47 t/km^2 și a turbidității de 209 g/m^3. Evoluția temporală a caracteristicilor anuale este prezentată în figurile 1 și 2. După cum se poate observa, perioada de monitoring poate fi împărțită în două, anul limitativ fiind aprox. 1981, determinat de construcția și ulterioara funcționate a Complexului Hidroenergetic Nistrean (CHN). Pe parcursul perioadei regimului hidrologic natural, caracteristicile scurgerii solide se caracterizează prin valori mult mai înalte comparativ cu perioada funcționării CHN. Valoarea medie a debitului de aluviuni în suspensie pentru anii 1968-1981 este de 229 kg/s, a scurgerii de aluviuni în suspensie de 7162 mii t, a modulului acesteia de 147 t/km^2 și a turbidității de 625 g/m^3. Impactul CHN a determinat reducerea semnificativă, de circa 16 ori, a caracteristicilor scurgerii solide, acestea fiind de 14 kg/s, 448 mii t, 9,2 t/km^2 și 51 g/m^3.

În perioada scurgerii naturale, se poate observa o variație mare a caracteristicilor scurgerii solide. De exemplu, în 1969 cunoscut prin apariția unor viituri considerabile pe fluviul Nistru, debitele de aluviuni in suspensie medii anuale sunt și ele mari, fiind egalate cu 675 kg/s, celelalte elemente fiind de 21000 mii t, 430 t/km^2 și 1741 g/m^3. Pentru alt an, 1972, evaluat prin debite mici, caracteristicilor scurgerii solide sunt și ele minime,

fiind de 62 kg/s, 2000 mii t, 41 t/km^2 și 251 g/m^3 sau de 10 ori mai mici decât în 1969. În acest fel, se estimează o anumită legătura între scurgerea lichidă și cea solidă. Corelarea celor două tipuri de debite pentru perioada scurgerii naturale este prezentată în figura 3, ea fiind de 77%. Trebuie menționat că pentru perioada scurgerii regularizate acesta este de 0,02% sau nulă. În general, sub influența CHN debitele medii de aluviuni în suspensie nu se ridică mai mult de 20-30 kg/s, aceste valori fiind determinate, în mare parte de aluviunile formate ca urmare a scurgerii de pantă, pe segmentul CHN și postul Hrușca.

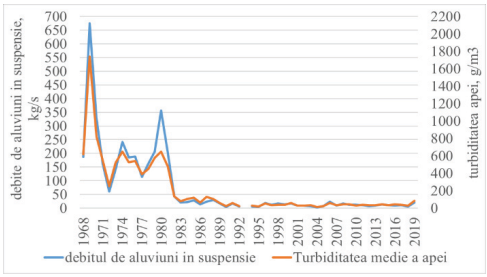


Figura 1. Debitele medii anuale de aluviuni in suspensie si turbiditatea apei, r. Nistru, p. Hrușca

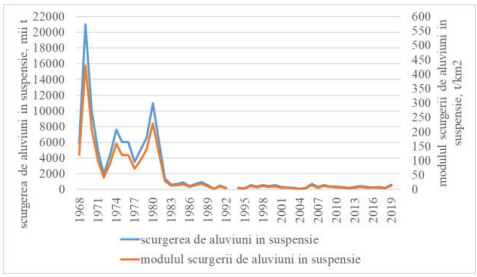


Figura 2. Scurgerea si modulul scurgerii de aluviuni in suspensie si turbiditatea apei, r. Nistru, p. Hrușca

Debitele medii lunare de aluviuni în suspensie ale fluviului Nistru raportate la 2 perioade distincte reprezintă diferențieri semnificative. Acest fapt este specific mai ales pentru lunile din perioada caldă a anului. În perioada scurgerii naturale, debitele de aluviuni în suspensie pentru lunile de primăvară sunt de 260-600 kg/s, pentru cele de vară de circa 188-588 kg/s, in aceleași luni, in perioada funcționării CHN, valorile coboară la 15-26 kg/s și 12-29 kg/s sau de circa 15-25 ori mai puțin. În lunile de toamnă debitele de aluviuni în suspensie pentru prima perioadă sunt de circa 45-129 kg/s, iar pentru a doua acestea sunt de doar 5,3-8,6 kg/s sau de 9-15 ori mai mici. Aceeași caracteristică pe parcursul lunilor de iarnă se egalează cu 24-70 kg/s și, respectiv, 6,7-8,6 kg/s pentru cele 2 perioade de timp, diferența fiind de 3,6-8 ori (fig. 4).

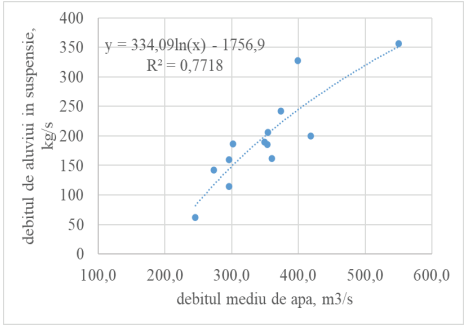


Figura 3. Corelarea intre debitul de aluviuni in suspensie si debitul mediu al apei, r. Nistru, p. Hrușca, 1968-1981

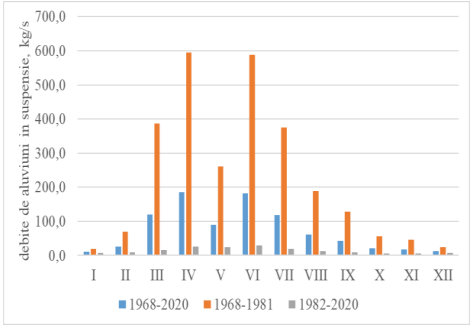


Figura 4. Debitele medii lunare de aluviuni in suspensie pentru diferite perioade, r. Nistru, p. Hrușca

Scurgerea solidă al râului Prut în limitele RDN se monitorizează la postul Șirăuți începând cu anul 1990. Tendința generală a caracteristicilor scurgerii solide este în descreștere (fig. 5, 6). Valoarea medie a debitului de aluviuni în suspensie este de 7,9 kg/s, a scurgerii de aluviuni în suspensie de 249 mii t, a modulului acesteia de 27 t/km^2 și a turbidității de 101 g/m^3. Nu se observă perioade distincte în cadrul șirului de date, însă, ca și în cazul râului Nistru, debite de aluviuni în suspensie se corelează cu cele lichide. Corelarea celor două elemente este de 48% (fig. 7). Cele mai mari valori medii anuale ale caracteristicilor scurgerii solide au fost observate în 1991, 1995 și 2010, debitele de aluviuni în suspensie ridicând-se la 19-35,5 kg/s, scurgerea de aluviuni in suspensie la 586-1120 mii t., modulul scurgerii de aluviuni in suspensie la 64-121 t/km^2, iar turbiditatea la 120-360 g/m^3. În anii cu scurgere minimă, cum sunt 1990 și 2011, caracteristicile scurgerii solide coboară la valori de 1,4 kg/s, 46 mii t., 5 t/km^2 și 30 g/m^3. Diferența între valorile maxime și minime înregistrate fiind de circa 25 ori.

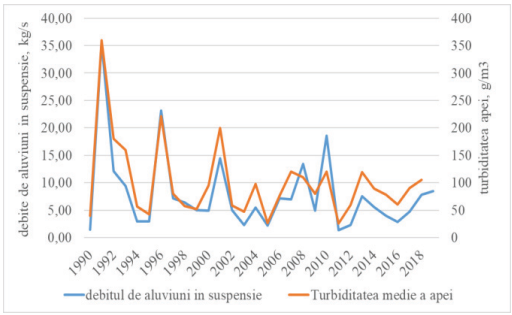


Figura 5. Debitele medii anuale de aluviuni in suspensie si turbiditatea apei, r. Prut, p. Șirăuți

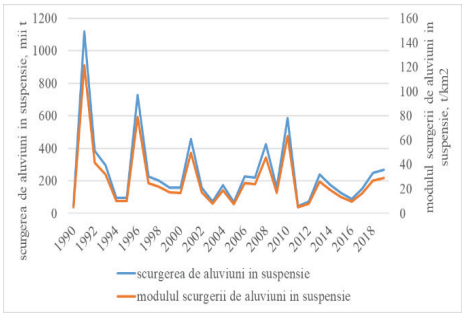


Figura 6. Scurgerea si modulul scurgerii de aluviuni in suspensie si turbiditatea apei, r. Prut, p. Șirăuți

Debitele medii lunare (fig. 8) se încadrează între 0,9 kg/s și 18 kg/s. Cele mai mari valori sunt specifice pentru lunile aprilie – iulie, acestea fiind de 15-18 kg/s. În lunile martie, august și septembrie acestea se micșorează la 5-9 kg/s iar in celelalte luni acestea sunt de circa 0,9-2,3 kg/s.

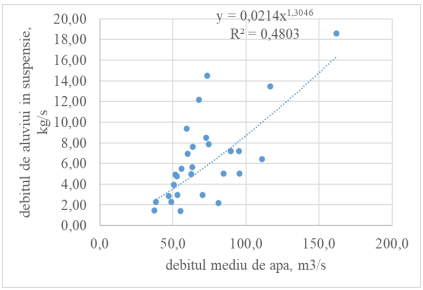


Figura 7. Corelarea intre debitul de aluviuni in suspensie si debitul mediu al apei, r. Prut, p. Șirăuți

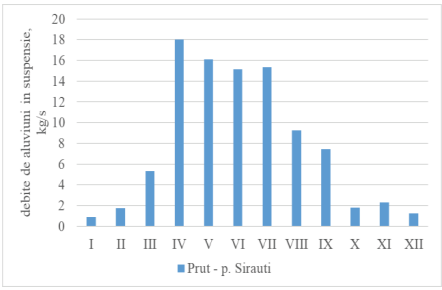


Figura 8. Debitele medii lunare de aluviuni in suspensie pentru diferite perioade, r. Prut, p. Șirăuți

Scurgerea solidă a râurilor medii și mici din cadrul RDN se formează în dependență de condițiile naturale dar și de impactul antropic asupra scurgerii de apă specific fiecărui râu. În cadrul bazinului Nistru, caracteristicile scurgerii solide pentru râurile Răut și Căinari se aseamănă. Monitorizarea scurgerii solide se efectuează din 1972 pentru râul Răut și din 1977 pentru râul Căinari. Pentru cele 2 râuri, valorile medii a debitului de aluviuni în suspensie sunt de 0,3 kg/s și 0,4 kg/s, a scurgerii de aluviuni în suspensie de 8,9 mii t și 13 mii t, a modulului acesteia de 8,3 t/km^2 și 15,6 t/km^2 și a turbidității de 163 g/m^3 și 256 g/m^3. Tendința generală a caracteristicilor scurgerii solide este în descreștere (fig. 9, 10). Dinamica scurgerii solide a celor două râuri se caracterizează prin 2 perioade distincte, anul limită fiind aprox. 1994, valorile medii pentru prima perioadă fiind mult mai mari în comparație cu cea de-a doua. Cauza principală a diminuării se presupune a fi impactul schimbările climatice actuale care au influențat semnificativ și asupra scurgerii lichide în direcția descreșterii acesteia. În cazul râului Răut, pentru cele două perioade, caracteristicile scurgerii solide sunt: 0,523 kg/s și 0,063 kg/s, 16,5 mii t. și 2,0 mii t., 15,3, t/km^2 și 1,9 t/km^2 și 289 g/m^3 și 46,3 g/m^3, descreșterea fiind de 8 ori către perioada actuală. În cazul râului Căinari, diminuarea caracteristicilor este de doar 4,3 ori, valorile fiind: 0,69 kg/s și 0,16 kg/s, 21,7 mii t. și 5,0 mii t., 26,6 t/km^2 și 6,2 t/km^2 și 410 g/m^3 și 125 g/m^3. Corelarea debitului de aluviuni în suspensie pentru cele 2 râuri este prezentată în figura 11. În baza acesteia, se poate înțelege că corelarea șirurilor de date hidrologice a râului Răut este de doar 0,34 sau 34 %, iar a celor ale râului Căinari atinge 0,49 sau 49%. Cu toate acestea, corelarea divizată pe cele 2 perioade arată valori mai mari. În cazul râului Răut, valorile se ridică la 0,66 și 0,73 iar în cazul râului Căinari la 0,62 și 0,55.

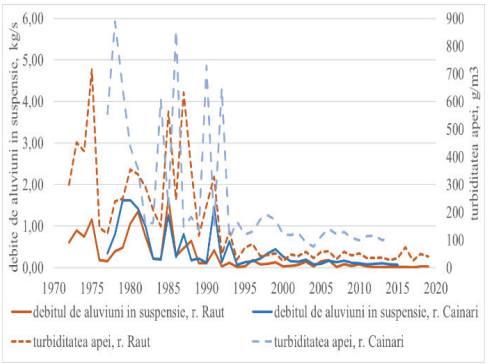


Figura 9. Debitele medii anuale de aluviuni in suspensie și turbiditatea apei, r. Răut și r. Căinari

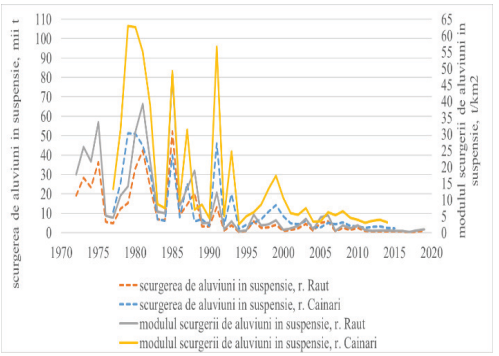


Figura 10. Scurgerea și modulul scurgerii de aluviuni in suspensie, r. Răut și r. Căinari

Debitele medii lunare sunt repartizate neuniform pe parcursul anului. Cele mai mari valori sunt specifice pentru lunile martie – iulie, cele mai mici fiind specifice pentru august – februarie. Impactul schimbărilor climatice actuale a determinat drastica

micșorare a debitelor lunare, evidențiindu-se mai ales debite de aluviuni in suspensie ce se formează în lunile mai, iunie și iulie, valorile actuale fiind, în cazul râului Răut de 17, 32 și 13 ori mai mici comparativ cu cele din perioada anterioară. Debitele de aluviuni în suspensie pentru lunile în cauză se egalează cu 1,01 kg/s, 1,48 kg/s, 0,7 kg/s pentru prim perioadă și cu 0,06 kg/s, 0,045 kg/s și 0,055 kg/s pentru perioada a doua (fig. 12). Debitele de aluviuni în suspensie din lunile martie, aprilie și august se caracterizează prin descreșteri mai mici, de circa 7 ori, iar în celelalte luni diminuările sunt și mai mici de 2-5 ori. Cele mai mici diminuări sunt specifice pentru septembrie și octombrie. În cazul râului Căinari, micșorări semnificative sunt, de asemenea, specifice pentru cele trei luni, mai, iunie și iulie, valorile fiind de 1,1 kg/s, 1,9 kg/s, 1,5 kg/s pentru prima perioadă și 0,12 kg/s, 0,15 kg/s, 0,17 kg/s, descreșterile fiind de 9, 13, 9 ori (fig. 13). Ca și în cazul râului Răut, pentru Căinari micșorări mai mici a debitelor de aluviuni în suspensie sunt specifice pentru lunile martie, aprilie și august, fiind de circa 2,31-4,6 ori, iar in perioada rece se evidențiază luna ianuarie cu reduceri de 5,2 ori. Cele mai mici descreșteri sunt în septembrie, de 1,37 ori, comparativ cu perioada anterioară.

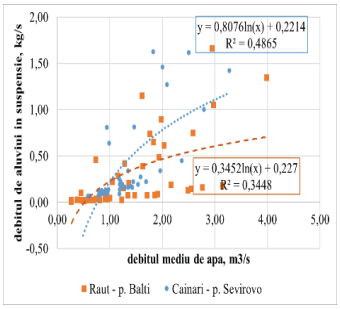


Figura 11. Corelarea intre debitul de aluviuni in suspensie si debitul mediu al apei, r. Răut și r. Căinari

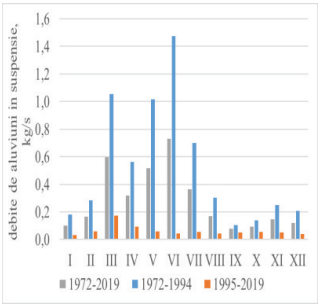


Figura 12. Debitele medii lunare de aluviuni in suspensie pentru diferite perioade, r. Răut, p. Bălți

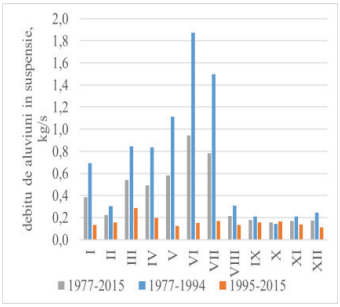


Figura 13. Debitele medii lunare de aluviuni in suspensie pentru diferite perioade, r. Căinari, p. Sevirova

În cadrul bazinului Prut, au fost identificate șirurile de date asupra scurgerii solide a apei a patru râuri Vilia, Draghiște, Ciuhur, Căldărușa. Caracteristicile scurgerii solide a râului Vilia diferă de tendința generală estimată pentru râurile din RDN. Evoluția temporală arată o creștere constantă a valorilor scurgerii solide, evidențiindu-se perioada din 1996 – prezent. Valorile medii a debitului de aluviuni în suspensie sunt de 0,3 kg/s, a scurgerii de aluviuni în suspensie de 9,5 mii t., a modulului acesteia de 36,4 t/km^2 și a turbidității de 440 g/m^3. Cele mai mari caracteristici au fost observate în anul 1988, acestea fiind 2,27 kg/s, 71,7 mii t., 275 t/km^2, 2049 g/m^3. Debitul maxim de aluviuni în suspensie, ce a determinat valorile crescute a celui mediu anual, a fost de 440 kg/s, înregistrat în data de 5 iunie 1988, iar cea a turbidității de 26000 g/m^3, din 27 mai 1988. Cele mai mici caracteristici au fost observate în anul 1983 și 1990, egalându-se cu 0,03 kg/s, 1 mie t., 4 t/km^2, 90 g/m^3, ele fiind de 78 ori mai mici decât cele maxime înregistrate (fig. 14, 15).

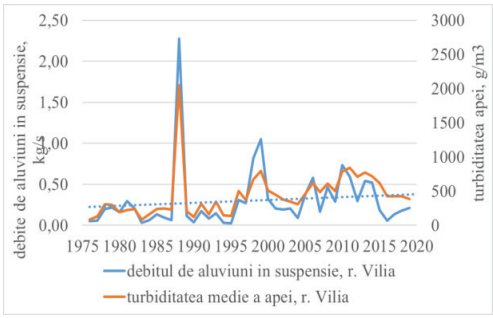


Figura 14. Debitele medii anuale de aluviuni in suspensie și turbiditatea apei, r. Vilia

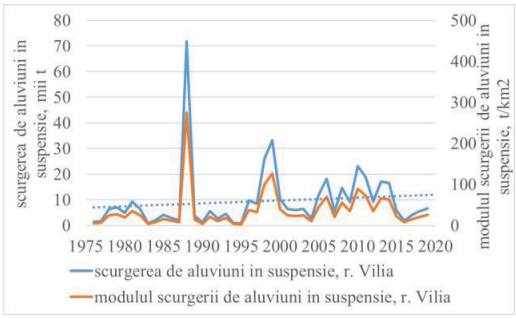


Figura 15. Scurgerea și modulul scurgerii de aluviuni in suspensie, r. Vilia

Asemănătoare sunt caracteristicile scurgerii solide pentru râurile Draghişte şi Ciuhur (fig. 16, 17). Pentru aceste 2 râuri, valorile medii a debitului de aluviuni în suspensie sunt de 0,03 kg/s şi 0,027 kg/s, a scurgerii de aluviuni în suspensie de 1,02 mii t şi 0,85 mii t, a modulului acesteia de 4,54 t/km^2 şi 5,9 t/km^2 şi a turbidităţii de 84 g/m^3 şi 82 g/m^3. Tendinţa generală a caracteristicilor scurgerii solide este în descreştere (fig. 16, 17). Cele mai mari valori ale scurgerii solide sunt înregistrate pentru anul 1980 ulterior acestea sunt relativ uniforme pe parcursul perioadei. Corelarea între debitul de aluviuni în suspensie şi debitul mediu al apei arată valori de circa 27% în cazul a râului Draghişte şi circa 44% în cazul râului Ciuhur (fig. 20).

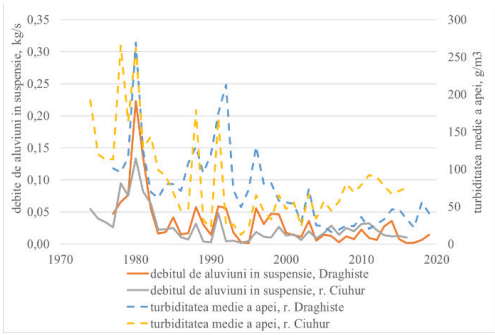


Figura 16. Debitele medii anuale de aluviuni in suspensie și turbiditatea apei, r. Draghişte și r. Ciuhur

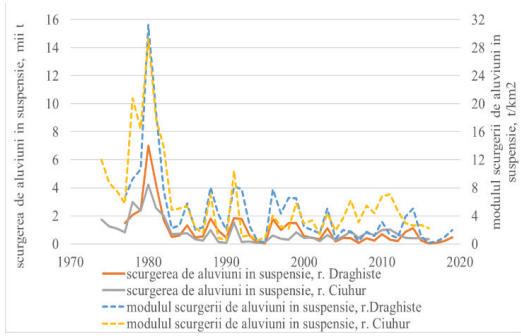


Figura 17. Scurgerea și modulul scurgerii de aluviuni in suspensie, r. Draghişte și r. Ciuhur

Scurgerea solidă a râului Căldăruşa se caracterizează prin descreşteri semnificative. Valorile medii multianuale a debitului de aluviuni în suspensie sunt de 20 g/s, a scurgerii de aluviuni în suspensie de 0,64 mii t, a modulului acesteia de 8,07 t/km^2 şi a turbidităţii de 8 g/m^3. Cele mai mari valori sunt înregistrate în primii ani de monitoring, in perioada actuală acestea fiind extrem de mici. Astfel, în 1969 au fost stabilite 343 g/s, 10,8 mii t,

136 t/km^2, 849 g/m^3. Începând cu 1987 valorile debitului de aluviuni în suspensie sunt, în medie de, 2 g/s, rar ridicând-se peste 4 g/s (fig. 18, 19).

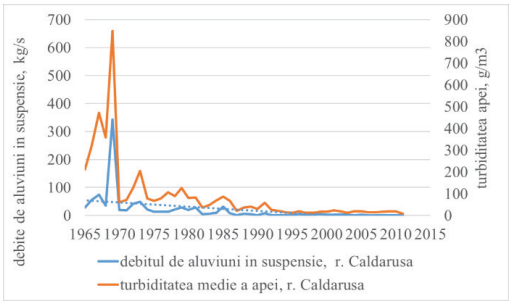


Figura 18. Debitele medii anuale de aluviuni in suspensie și turbiditatea apei, r. Căldărușa

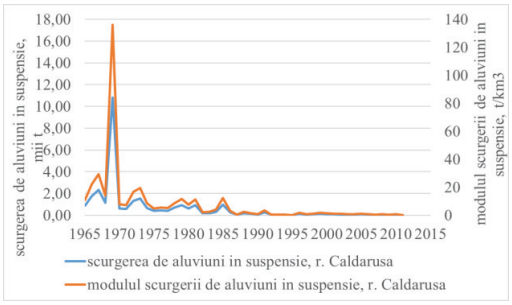


Figura 19. Scurgerea și modulul scurgerii de aluviuni in suspensie, r. Căldărușa

Debitele lunare de aluviuni în suspensie a râului Vilia, ca și în cazul celorlalte râuri, sunt mai mari pentru perioada de primăvară și vară și mai mici pentru toamnă și iarnă. Cele mai mari valori medii lunare sunt specifice pentru martie, circa 0,6 kg/s și iunie, circa 0,8 kg/s (fig. 21). Valori mai mici sunt estimate pentru februarie, aprilie, mai și iulie, aprox.0,25-0,35 kg/s. În celelalte luni valorile sunt de aprox. 0,15-0,18 kg/s. Analizând repartiția lunară a debitelor de apă pentru două perioade, limita fiind anul 1996, se observă anumite diferențieri. Debitele maxime in prima perioada sunt de 1,34 kg/s, specifice lunii iunie, in celelalte luni valorile sunt mult mai mici, fiind de circa 0,2-0,3 pentru lunile martie, aprilie, mai și iulie, și 0,03-0,09 kg/s pentru celelalte luni. În perioada actuală, debitul maxim este de 0,8 kg/s și este deja observat în luna martie, cel din iunie fiind de doar 0,4 kg/s sau de 3 ori mai mic comparativ cu valoarea anterioară. Debitele de aluviuni în suspensie pentru toate lunile, cu excepția lunii iunie, sunt mai mari pentru perioada a doua, cu circa 2-7 ori. Cele mai mari creșteri sunt pentru perioada de toamnă și iarnă.

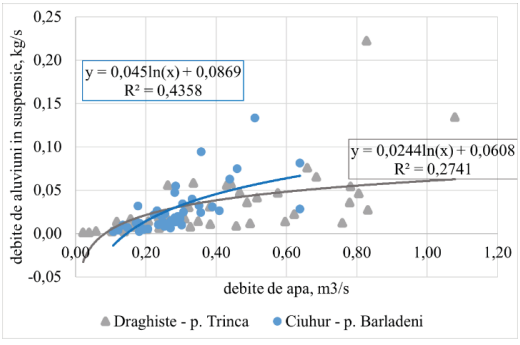


Figura 20. Corelarea intre debitul de aluviuni in suspensie si debitul mediu al apei, r. Draghișteși r. Ciuhur

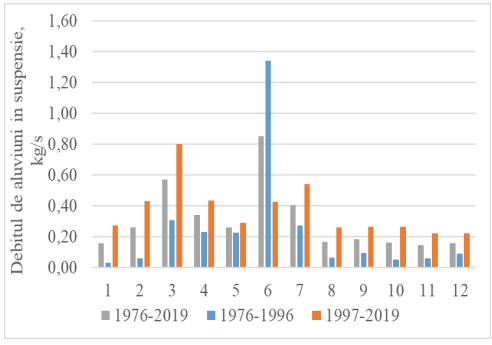


Figura 21. Debitele medii lunare de aluviuni in suspensie, r. Vilia, p. Bălăsinești

Debitele medii lunare de aluviuni în suspensie ale râurilor Draghişte şi Ciuhur sunt repartizate relativ uniform pe parcursul anului. În cazul râului Draghişte, cele mai mici valori sunt specifice pentru lunile ianuarie, februarie şi mai valorile fiind de 0,014-0,02 kg/s., iar valori cuprinse între 0,03 kg/s şi 0,04 kg/s sunt specifice pentru celelalte luni, maxima fiind în luna martie de 0,053 kg/s. Pentru râului Ciuhur debitele relativ egale de 0,017 – 0,02 kg/s se identifică pentru lunile de toamnă şi iarnă, dar şi în mai, pentru lunile de vară acestea cresc la 0,03 kg/s, iar pentru martie şi aprilie la circa 0,044-0,05 kg/s (fig. 22).

Debitele medii lunare de aluviuni in suspensie ale râului Căldăruşa sunt destul de neuniform repartizate pe parcursul anului. Cele mai mari valori, de circa 60 g/s, se înregistrează în martie şi aprilie, cele din februarie şi iulie sunt de 21 g/s şi 33 g/s, în celelalte luni debitele de aluviuni în suspensie sunt uniforme fiind de 7-12 g/s. Valorile caracteristicii hidrologice au fost analizate şi pentru cele două perioade distincte 1964-1985 şi 1986-2011 (in 2011 monitoringul a fost stopat). A fost identificat, că repartiţia lunară nu diferă mult de situaţia mediile multianuale, însă valorile din perioada actuală sunt în descreştere semnificativă. În acest fel, pentru lunile martie şi aprilie debitele de aluviuni în suspensie din prima perioadă sunt de 113 g/s şi 133 g/s iar din cea de-a doua de doar 6,5 şi 4,3 g/s sau de 17 şi 31 ori mai mici. In lunile februarie şi iulie descreşterile sunt de circa 13 şi 11 ori, valorile fiind de 42 g/s şi 68 g/s pentru prima perioadă şi 3,1 g/s şi 5,8 g/s pentru cea de-a doua. Pentru celelalte luni diferenţierile sunt de la 2 la 10 ori (fig. 23). Descreşterile semnificative din perioada de primăvară se consideră a fi cauzate de dispariţia fazei apelor mari de primăvară din cadrul bazinului, cauzată de impactul schimbărilor climatice.

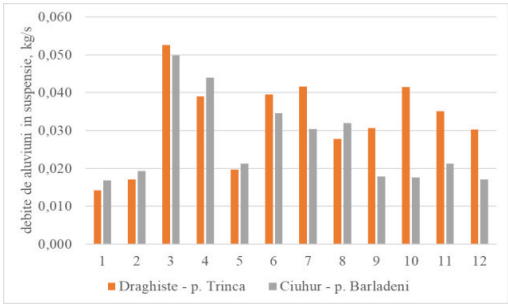


Figura 22. Debitele medii lunare de aluviuni in suspensie, r. Draghişte şi r. Ciuhur

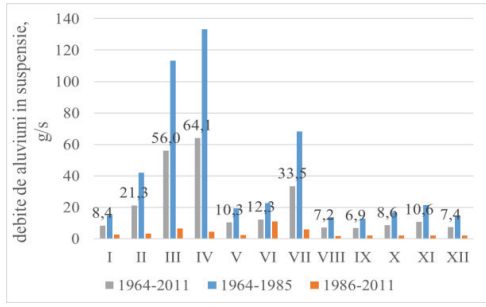


Figura 23. Debitele medii lunare de aluviuni in suspensie, r. Căldăruşa, p. Cajba

Regimul de aluviuni în suspensie se aseamănă cu regimul scurgerii lichide, fiind minim în perioada etiajului şi maxim în perioada apelor mari de primăvară şi viiturilor pluviale. Astfel, caracteristicile hidrologice se caracterizează prin legături specifice intre ele. Ca urmare, au fost identificate corelări între debitele de aluviuni în suspensie şi debitele lichide (fig. 3, 7, 11, 20).

La nivelul întregii RDN, de asemenea, au fost definite legături între diferite caracteristici hidrologice dar și între cele ale bazinelor și râurilor. Pentru acest scop, au fost utilizate datele râurilor mici și medii ale căror scurgere se formează în limitele RDN. Debitul de aluviuni în suspensie, precum și scurgerea de aluviuni în suspensie corelează relativ bine cu debitul lichid de apă, coeficientul de determinare fiind de 0,62 în primul caz și 0,7 în cel de-al doilea. Ecuațiile de corelare a elementelor scurgerii solide și lichide se regăsește în figurile 24 și 25. Legături între caracteristicile scurgerii solide, de asemenea, au fost identificate. Scurgerea de aluviuni în suspensie corelează cu modulul scurgerii de aluviuni în suspensie cu o pondere relativ mică, de circa 35%, însă cu turbiditatea apei aceasta corelează relativ bine, de 56%, (fig. 26).

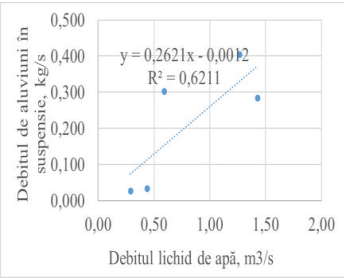


Figura 24. Corelarea intre debitul de aluviuni in suspensie si debitul lichid

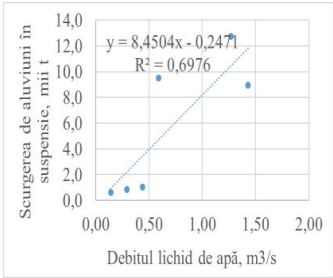


Figura 25. Corelarea intre scurgerea de aluviuni in suspensie si debitul lichid

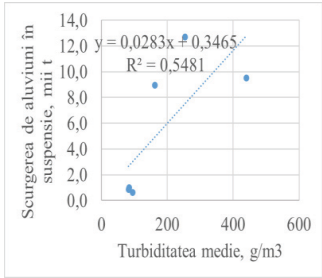


Figura 26. Corelarea intre scurgerea de aluviuni in suspensie si turbiditatea medie

Pentru a identifica elementele ce influențează asupra valorilor scurgerii solide, au fost supuse corelării caracteristicile râurilor și bazinelor hidrografice. În rezultat, a fost identificat că, lungimea râului corelează cu scurgerea de aluviuni in suspensie cu o pondere de circa 64% (fig. 27). Mult mai mare s-a adeverit a fi legătura cu căderea râului, coeficientul de determinare ridicându-se la 0,95 (fig. 28). Trebuie menționat că nu a fost definită legătura între debitele solide și panta râului, fiind necesare șiruri mai lungi de date. Pe de altă parte, valorile scurgerii de aluviuni în suspensie corelează relativ bine cu suprafața bazinului hidrografic, ponderea fiind de 56% (fig. 29). Ca și în cazul pantei râului, nu a fost stabilită legătura între debitele solide și panta bazinului hidrografic. Însă, a fost identificată o legătură inversă relativ slabă între debitul de aluviuni în suspensie și altitudinea bazinului, de circa 40%. Pentru a stabili legături mai bune între elementele scurgerii și caracteristicile râurilor și bazinelor hidrografice sunt necesare șiruri de date mai lungi.

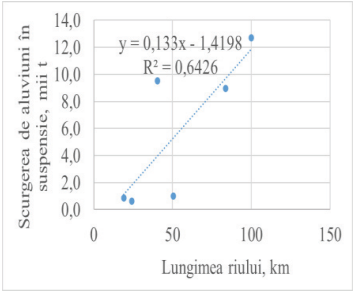


Figura 27. Corelarea intre scurgerea de aluviuni in suspensie si lungimea râului

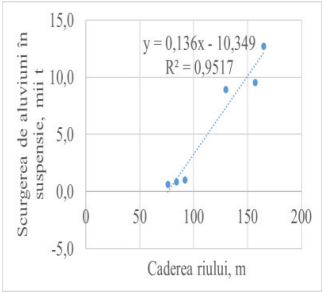


Figura 28. Corelarea intre scurgerea de aluviuni in suspensie si căderea râului

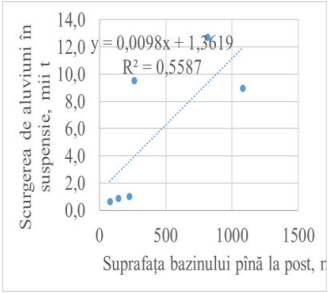


Figura 29. Corelarea intre scurgerea de aluviuni in suspensie si suprafaţa bazinului

CONCLUZII

Scurgerea solidă reprezintă o caracteristică importantă a cursurilor de apă. Aceasta influenţează asupra formei albiei râurilor şi dinamicii acesteia. Scurgerea solidă a râurilor din limitele RDN are o tendinţă generală de descreştere, cu excepţia râului Vilia, situat în partea de nord a regiunii. Astfel, se identifică 2 perioade pentru care scurgerea de aluviuni în suspensie este mai mare şi, respectiv, mai mică. Principala cauză se consideră a fi impactul schimbărilor climatice actuale. Anii limită ce determină diferenţierea celor două perioade sunt 1994-1996. Diferenţieri intre debitele medii pentru cele două perioade sunt destul de mari, fiind de 2 – 11 ori mai mici în perioada actuală comparativ cu cea precedentă. La nivel lunar, de asemenea se identifică modificări, cele mai substanţiale fiind specifice pentru perioada de primăvară şi vară. Acest fapt se explică, în mare parte, prin diminuarea sau chiar dispariţia fazei apelor mari de primăvară, care a fost determinantul principal al transportului materialului solid în albie. De asemenea, se estimează şi o reducere a viiturilor de vară în perioada actuală, care, de asemenea, cauzează diminuări ale scurgerii solide.

Pe parcursul cercetării, au fost stabilite şi anumite legături între caracteristicile scurgerii solide, a celei lichide dar şi a caracteristicilor râurilor şi a bazinelor hidrografice. Cele mai puternice legături au fost identificate pentru scurgerea şi debitul de aluviuni in suspensie si debitul lichid, scurgerea de aluviuni in suspensie si lungimea râului precum şi căderea râului.

În Republica Moldova, studierii scurgerii solide se acordă a atenţie destul de slabă, cunoaşterea acesteia fiind foarte importantă pentru aprecierea proceselor de albie şi a evoluţiei cursurilor de apă pe viitor. Cercetări ample sunt necesare în aceste domeniu pe viitor.

Referinţe:

1. Cadastru de Stat al Apelor. Date multianuale despre resursele şi regimul apelor de suprafaţă. Chişinău, 2015. Partea 1. Râuri şi canale. Partea 2. Lacuri d acumulare, Serviciul Hidrometeorologic de Stat. Chişinău, 2018, 478 p.