

TRANZITUL DE ALUVIUNI DIN BAZINUL HIDROGRAFIC SIRET, SUB IMPACTUL ACTIVITĂȚILOR ANTROPICE

Petru OLARIU

Cuvinte cheie: dinamica transportului de sedimente, procese de eroziune naturale și induse antropice, defrișare, sisteme de monitorizare.

Key words: Sediment transport dynamic, natural and man-induced erosion processes, deforestation, Soil Clearing, Systems of monitoring.

Aluvial Transit from Siret Hydrographic Basin on the Anthropic Impact. The paper makes an analysis of sediment transport dynamics in the Siret basin, as a reflection of natural and man-induced erosion processes.

Against the background of a moderate continental climate with an uneven rain and water regime, the complex management of watercourses and of the drainage basin as a whole has a widely different local impact.

Concomitantly with the extension of deforestation and soil clearing, some anti-erosion works have been undertaken (reforestations, consolidation of banks, recifications, embankments, the construction of reservoirs). On the other hand, ballast exploitations in river-beds exceeded the natural regeneration capacity. Besides, the mechanisation of agriculture and the enlargement of arable lands have favoured the development of erosion by increasing the surface and the depth of the loose layer. So, in the past 50 years erosion and transport processes have been accelerated and the river water turbidity increased.

The reservoirs on the Bistrița and the Siret contribute to the reduction of the quantity of sediment discharged from the Siret drainage basin, with all the negative consequences entailed by it.

The authors discuss the dynamics of sediment transport control factors (discharge regime, human activities), systems of monitoring it and its evolution in time.

As a conclusion, it is necessary to join interdisciplinary and institutional efforts for effective anti-erosion control measures in drainage basin and the diminution of the negative secondary effects of the man-environment impact.

I INTRODUCERE

Impactul general al activității antropice asupra mediului geografic este deosebit de complex, cu influențe cantitative și calitative asupra acestuia și cu numeroase efecte pozitive sau, mai ales, negative. Una din componentele importante ale acestui impact o reprezintă implicarea în procesele de formare și desfășurare a tranzitului de aluviuni. Conceput ca efect al proceselor naturale și antropice de eroziune în bazinele hidrografice și aflat sub influența a numeroși factori de control regimul transportului aluviunilor preia toate transformările care se produc în evoluția acestora. Pe termen scurt modificările de tranzit pot fi puse mai puțin pe seama factorilor naturali de control deoarece acestea prezintă o evoluție care se încadrează în timpul geomorfologic (I. Ichim și colaboratori, 1989), iar cei 40-50 ani de monitorizare hidrometrică nu pot identifica praguri semnificative. Într-o analiză care se efectuează pe baza informațiilor obținute în rețeaua hidrometeorologică, modificările care se constată trebuie puse evident, pe seama factorului de control antropic.

II ASPECTE ALE IMPACTULUI ANTROPIC

În bazinul hidrografic al râului Siret datele cele mai concludente obținute direct și /sau completate și omogenizate prin diferite sisteme de corelație, se referă la perioada de după 1950. Este evident că ultima jumătate a acestui secol se caracterizează, pentru acest teritoriu, printr-o intensificare a activităților antropice în albiile și în bazinele hidrografice cu efecte perturbatoare complexe, între care poate fi menționată și modificarea transportului solid prin albiile râurilor.

Pe durata de existență a omului ca factor cu valențe concrete de impact (probabil ultimii 1000 ani) evoluția actuală a peisajului geografic nu a consemnat modificări semnificative, cu

excepția unor mișcări neotectonice locale, mai active în Subcarpați, a proceselor de albie și a schimbării unor raporturi de confluență a Siretului cu mării săi afluenți (Suceava, Moldova, Bistrița, Trotuș, Putna, Buzău), în sensul evoluției albiilor minore (adesea despletite) pe cursurilor inferioare sau pe propriile conuri aluviale (V. Tufescu, 1946, P. Olariu 1995). Rolul definitoriu a revenit, în această perioadă, impactului antropic, cu o evoluție exponențială în timp scurt. La nivelul bazinului hidrografic Siret, principalele elemente ale impactului antropic au evoluat rapid în ultimele decenii (tab. nr.1).

Amenajările teritoriale pentru dezvoltarea economică, creșterea gradului de civilizație și reducerea factorilor de risc, se referă și la cursurile de apă (tab. nr.2) și aceste lucrări prezintă implicațiile cea mai nemijlocite în modificările tranzitului aluviunilor.

În legătură cu influențele specifice directe pe care lucrările din albie și bazinele hidrografice le exercită asupra regimului scurgerii apei și aluviunilor am făcut referiri mai amănunțite în diferite ocazii (P. Olariu, 1985, 1988, 1992, 1995, 1997). Astfel exploatarea balastului peste capacitatea de regenerare a rezervelor a condus la degradări importante ale albiilor Siretului și a afluenților săi de pe dreapta (figura nr.1a). În același timp, lucrările importante executate în albie (acumulările de pe Siret, Bistrița, din bazinul Bârladului și afluenții mici etc.) au contribuit inițial la creșteri importante ale debitelor solide din aval (pe durata execuției) apoi, după intrarea lor în exploatare, la diminuarea accentuată a tranzitului (fig. nr.1b.1c), pe fondul unei creșteri generale, pusă în evidență în bazinele hidrografice mai puțin afectate (fig.1d).

Influențele directe asupra regimului aluviunilor se desfășoară pe fondul altora, indirecte, rezultate din impactul pe care lucrări care nu au o legătură evidentă cu apele dar care, prin poziția și structura lor, pot influența factorii de control ai scurgerii lichide și solide.

Prin durata lor de desfășurare și complexitatea efectelor asupra mediului înconjurător *despăduririle* reprezintă activitatea antropică cu impactul cel mai important. Din datele prezentate de Al. Ungureanu (1993), rezultă că în preajma anului 1850, coeficientul de împădurire calculat pentru Podișul și Subcarpații Moldovei, scăzuse deja la 23,6% față de 70-80% cât se presupune ar fi fost inițial.

În ultimii 150 ani scăderea acestuia a continuat până la 14,8% în 1966, după care, prin lucrări adecvate, a fost stabilizat (15,7% în 1989).

Ca efect ale despăduririlor, însă, peste jumătate din terenurile agricole din zona de podiș au fost afectate de procese geomorfologice active, din care 1/10 au caracter excesiv. Lucrările de combatere care s-au executat pe suprafețe destul de întinse au avut totuși o eficiență limitată, cel mai adesea din cauza caracterului lor atât local, dispart, iar, în ultimul timp, prin lipsa lucrărilor de întreținere și distrugerii intenționate.

Celelalte aspecte ale impactului indirect (pășunat, extinderea și mecanizarea lucrărilor agricole, potențarea și creșterea agresivității mecanice și chimice a precipitațiilor își au - fiecare la rândul său - importanța lor în creșterea volumului de aluviuni. Menționăm în acest sens numai faptul că, pe majoritatea cursurilor de apă, debitele solo de maxime se produc primăvara, când lucrările agricole sunt în plină desfășurare, iar vegetația nu a început încă ciclul fenologic: Ex: pe râul Suceava la Ițcani (14020 Kg/s, la 3.05.1978), Siretul la Drăgești (15633 Kg/s la 11.04.1979, etc.).

Asupra potențării locale a precipitațiilor în cazul existenței unor nuclee suplimentare de condensare rezultate din poluare am făcut mai multe referiri cu alte ocazii (P. Olariu și M. Nour, 1994). Justificarea unei astfel de abordări se sprijină pe situația că în ultimii 20-30 de ani în zona Bacău - Onești s-au identificat mai multe precipitații puternic torențiale și, local, abundente; față de perioadele anterioare. Astfel în intervalul 28-29 VII 1991, precipitațiile maxime măsurate în 24 ore au fost de 186,2 l/mp la Orășu - Lespezi, 180,2 l/mp la Helegiu, 112,3 l/mp la Vrânceni, 110 l/mp la Gura Văii, 186,2 l/mp la Orbeni. Din calculele de reconstituire a viiturilor produse a rezultat că pe culmile mai înalte ale masivului Pietricica valorile maxime în 24 ore au putut depăși 250 l/mp.

În zona Onești precipitațiile torențiale bogate s-au mai produs la 6.09.1989 (Onești - 113l/mp; Helegiu - 105,6 l/mp, Slobozia - 102,9 l/mp).

Din cele de mai sus rezultă că impactul antropic asupra dinamicii factorilor de control ai producției și efluenței aluviunilor este deosebit de complex și de contradictoriu și, din această cauză, se impun analize exhaustive în profil local, care depășesc spațiul unui articol obișnuit. De aceea ne propunem să urmărim numai câteva aspecte de ansamblu.

III MODIFICĂRI ÎN REGIMUL SCURGERII APEI ȘI ALUVIUNILOR

Scurgerea apei râurilor din bazinul hidrografic Siret se caracterizează în ansamblu printr-un coeficient ridicat de torențialitate ca rezultat al poziției sale geografice, în partea de est și sud-est a lanțului Carpaților Orientali și în Podișul Moldovei, într-o zonă unde circulația maselor de aer de origine atlantică mai umede și într-un proces de fohnizare se contrapune circulației est europene, uscate și cu mari contraste termice. Valorile scurgerii sunt totuși importante, deoarece ponderea zonei montane în suprafața bazinului hidrografic este mare - cca. 50%.

Pentru formarea și tranzitul aluviunilor prezintă importanță atât valorile scurgerii lichide cât, mai ales coeficientul de torențialitate, considerat de noi ca fiind raportul dintre debitul maxim cunoscut (șirurile au peste 45 ani vechime) și debitul mediu lunar minim anual, valoare care prezintă practic numai aportul subteran, fără implicații semnificative asupra formării aluviunilor. Coeficienții astfel obținuți variază în limite foarte largi, în funcție de volumul și intensitatea precipitațiilor, gradul de afânare a solului, mărimea și morfometria bazinului hidrografic, particularitățile locale ale scurgerii, etc. și cu greu pot fi zonați (P. Olariu, 1997).

Dacă pornim de la valorile medii determinate pentru intervalul 1950 - 1967, considerate caracteristice pentru regimul scurgerii din zonă (Râurile României, 1971) și confirmate de C. Mociornita și E. Birtu (1988) și le comparăm cu valorile medii calculate pentru perioada 1950 - 1997 se pot stabili anumite raporturi dintre acestea.

Din analiză tabelului 3 se constată că valorile medii ale debitelor de apă calculate pentru intervalul lung sunt mai mari decât cele din intervalul mai scurt. Raporturile de creștere sunt cuprinse între 1,03-1,35 și justifică existența unor ani mai ploioși, identificați prin marile viituri din 1969-1971, 1974, 1975, 1978, 1979, 1981, 1984, 1985, 1988, 1989, 1991 care au condus la creșterea valorilor multianuale.

În cazul aluviunilor acest raport variază între 1,0-1,5 în zona de munte și 2,0-3,0 în zona de deal și podiș.

Se poate considera că valorile din zona montană (1,0-1,5 ori) mai puțin afectată antropic reflectă în linii mari potențialul natural de creșterii a eroziunii și a turbidităților în timp ce raporturile care depășesc 2-3 din zonele de deal și podiș reprezintă și gradul de influență antropică.

Din același tabel se poate constata și faptul că, în bazinele hidrografice în care s-au executat lucrări de protecție și acumulări la o scară mai mare (Bârlad, Putna), raporturile s-au menținut în jurul valorii 1. Se mai poate trage și concluzia că, în cazul unor bazine hidrografice situate în zone cu eroziuni puternice, raportul este mic, probabil datorită supraevaluării debitelor determinate pe un șir mai scurt de date.

Dintre lucrările antropice de pe cursurile de apă și din bazinele hidrografice, rolul cel mai complex și mai important îl au acumulările. Pe durata executării acestora, prin lucrările din albiile are loc o creștere a turbidităților și implicit a transportului solid. După intrarea lor în funcțiune au loc procese de colmatare, cu diminuarea tranzitului spre aval.

În acest scop s-a urmărit influența acumulărilor de pe Siret prin analize comparative privind tranzitul de aluviuni în perioadele de dinainte și de după construirea acumulărilor. Elementele de bază ale acestor calcule se prezintă în tab.nr.4 și fig.nr.2.

Se poate spune că o astfel de analiză pune în valoare cel mai bine atât impactul în sine cât și potențialul virtual de refacere a tranzitului din aval de baraje.

În cazul acumulării Bucecea valorile de intrare ale scurgerii lichide și solide, măsurate la stația hidrometrică Siret determinate pentru perioada de după constituirea acesteia (1978)

sunt ușor mai mari decât cele caracteristice pentru perioada anterioară. În aval de acumulare, la stația hidrometrică Huțani (situată la cca. 20 Km distanță măsurată pe firul apei) creșterea debitului lichid se menține, dar în ceea ce privește transportul solid există diferențe sensibile. Acesta scade de la 16,2 kg/s la 9,59 kg/s. Un calcul sumar conduce la un volum de aluviuni acumulat timp de 18 ani în lacul Bucecea de 2,33 mil.mc., o valoare perfect verosimilă. Ridicarea topobatimetrică din anul 1996 a consemnat o colmatare de 3,23 mil. mc. Diferența rezultă din capacitatea de autorefacere a transportului solid din aval de baraj. Această afirmație este întărită și de faptul că, mai spre aval, în secțiunile hidrometrice Lespezi (90 Km) și Drăgești (214Km), tranzitul de aluviuni este deja refăcut. (fig.nr.2).

Dacă ne referim la acumulările de pe Bistrița, impactul acestora nu poate fi determinat după același principiu deoarece lipsesc datele hidrometrice din măsurători directe, iar analiza trebuie făcută în mod global.

În acest sens, comparăm valorile turbidităților de la stația hidrometrică Drăgești situată în amonte de confluența cu Bistrița cu cele de la Răcătău pentru intervalele 1950-1960 (înaintea începerii lucrărilor de amenajare a Bistriței), 1960-1966 (pe durata executării acestor lucrări) și 1967-1986, după intrarea în exploatare a acumulărilor din aval de Piatra Neamț (fig.1c)

Acumulările de pe cursul mijlociu al Siretului prezintă, în schimb o influență care se poate decela mai ușor. La stația hidrometrică Răcătău (continuată după 1986 cu Adjudu Vechi) tranzitul de aluviuni reprezintă - după intrarea în funcțiune a acumulării Galbeni (1983)- numai 12,5% din cel de dinainte, iar la stația hidrometrică Lungoci 45%. Calculele analitice, verificate prin măsurători topobatimetrice arată că rata colmatării în acumularea Galbeni a fost în perioada 1983-1995 de 5,4%, superioară chiar regiunii subcarpatice. De la 39,6 mil.mc., în 1983, volumul acumulării s-a redus la 14,0 mil.mc. în 1995.

În secțiunea Lungoci, de pe cursul inferior al Siretului, valoarea debitului mediu de aluviuni, determinată pentru perioada de după 1983 este de 143 Kg/s, față de 321 Kg/s cât era reprezentativă pentru anii de dinainte. Tendința continuă de diminuare a volumului de aluviuni transportate se poate urmări și în fig.1.c.

Dacă pe râul Siret și pe Bistrița (cursul său mijlociu și inferior) asistăm la fenomene complexe de exacerbare și de reducere a tranzitului de aluviuni, ca urmare a lucrărilor de amenajare complexă a albiilor acestora, pe majoritatea cursurilor de apă în bazinele cărora nu s-au construit acumulări, volumul de aluviuni transportate este într-o creștere continuă. În lucrarea de față am prezentat numai situația de la principalele stații hidrometrice din spațiul hidrografic Siret (fig. nr.1.d.) Dacă am extinde analiza, am constata numeroase situații locale, specifice, grefate pe antagonismul dintre acțiunile de eroziune și acumulare coordonate de impactul antropic atât de diferențiat. În plan local, cea mai mare parte a activităților antropice conduc la accelerarea eroziunii. Nu trebuie omis nici faptul că, practic, toate lucrările antierozionale sunt vechi sau lăsate în paragină, ceea ce face ca rolul să fie inversat.

Reducerea pe ansamblu a tranzitului de aluviuni nu înseamnă deci o diminuare a proceselor geomorfologice actuale și, așa cum se prezintă acum situația, are efecte negative deosebit de importante, adesea nefaste. Colmatarea acumulărilor, realizate cu atâtea eforturi și reducerea volumelor utile și a eficienței lor, precum și afectarea tranzitului de aluviuni spre Delta Dunării și Marea Neagră, reprezintă deja efecte binecunoscute.

IV.MONITORIZAREA ȘI GOSPODĂRIREA TRANZITULUI DE ALUVIUNI

În prezent sistemul de bază de urmărire a regimului scurgerii aluviunilor constă în efectuarea programului de măsurători specifice, prelucrarea datelor și interpretarea rezultatelor pe baza metodologiilor în vigoare. Acest mod de monitorizare prezintă însă dezavantajul că se referă mai ales la aluviunile în suspensie, pentru transportul târât nemaexistând aparatură în stare de funcționare. Ca urmare debitele solide târâte se determină pe baza unor relații care exprimă acest parametru ca fracție a transportului în suspensie. Unele recomandări mai vechi (C. Diaconu, 1971) apreciau acest raport ca fiind 1/10. Cercetări mai noi (N. Rădoane, 1985, D.

Bătucă, 1988) consideră că la râuri mai mici proporția debitelor târâte față de cele în suspensie poate fi de până la 1/1, în funcție de mărimea râului. O astfel de interpretare am avut și noi în vedere la întocmirea tabelului nr.4. Considerăm că valorile obținute astfel sunt mai reprezentative pentru potențialul erozional și de transport al cursurilor de apă.

În cazul colmatării acumulărilor, debitele solide târâte prezintă o importanță deosebită iar rețeaua hidrometrică existentă, care respectă anumite principii generale de amplasare, nu este totdeauna adecvată acestui scop. În acest caz este necesară utilizarea unor metodologii complexe, abordate complementar, pentru determinarea debitelor solide

(în special târâte) și stabilirea impactului acestora asupra acumulărilor. Între acestea menționăm măsurătorile topobatimetrice periodice în lacuri și valorificarea și evaluările care se pot face pe baza măsurătorilor efectuate la barajele de stingere și torenților.

Pe baza topobatimetriilor succesive, completate (acolo unde au existat posibilități) și cu rezultate din măsurători directe sau estimări procentuale am determinat ratele de colmatate ale principalelor acumulări din bazinul hidrografic Siret (în special din spațiul hidrografic administrat de Filiala Bacău "Apele Române" R.A. (tab.nr.3).

Mai pot fi aplicate și alte metode indirecte, cum ar fi cartarea succesivă amănunțită a unor arii aluvionare, cum au procedat T. Alexandru și I. Ichim (1990), în cazul Buzăului.

Rezultatul obținut de acești autori prin cartări este foarte apropiat de cel determinat prin măsurători hidrometrice.

În ceea ce privește *gospodărirea aluviunilor*, aceasta, deși nu este o activitate nouă, prin dificultățile pe care le întâmpină, rezultate din complexitatea fenomenelor și lipsa tehnologiilor adecvate, s-a aplicat prea puțin în țara noastră și în cadrul spațiului hidrografic de care ne ocupăm.

Se pot menționa aici eliberarea autorizațiilor pentru exploatarea balastului cu clauze precise privind decolmatarea unor sectoare de albiu cum ar fi râurile Suceava între Vicovu de Sus și Rădăuți, Moldova în aval de Gura Humorului, Trotușul în aval de Onești, Putna, Milcov, Râmna și Râmnicul Sărat pe sectoarele lor extramontane; exploatarea balastului din chivetele unor acumulări (Racova, Galbeni, Berești); dragarea acumulării Belci; lucrări de decolmatate a albiilor cu valorificarea parțială a produselor balastiere (râul Suceava la Măneuți și Roșcani; râul Humor în aval de Mănăstirea Humor etc.).

Aceste acțiuni nu au condus decât parțial la rezultate corespunzătoare din mai multe cauze:

- a) nerespectarea de către beneficiari a modalităților concrete de exploatare impuse prin autorizații;
- b) despărțirea, prin exploatarea posibilităților naturale de regenerare a resurselor balastiere. Aici menționăm faptul că în 1988 s-au exploatat numai cu autorizații peste 9,75 mil.mc. de agregate balastiere, echivalentul a circa 17,1 mil.tone ($1\text{m}^3 \square 1,75\text{ t}$), față de o capacitate de regenerare globală de 18,25 mil.tone, din care aluviunile târâte, care reprezintă sursa reală de balast, dețin numai circa 2,5 mil.tone. În realitate volumul exploatat a fost mult mai mare, din cauza a numeroase exploatare neautorizate. Acest lucru a condus la o degradare evidentă a albiilor și la adâncirea talvegurilor tuturor principalelor cursuri de apă (P. Olariu, 1992).
- c) În cazul exploatării balastului din chivetele acumulărilor, calitatea acestuia nu este corespunzătoare necesitând eforturi suplimentare de spălare și sortare;
- d) Dragarea acumulării Belci din perioada 1984-1991 a fost, de asemenea, lipsită de efecte scontate, deoarece volumele decolmatate de 50-70.000 m^3/an erau departe de o rată anuală a aluvionării de 370.000 m^3 (P. Olariu, 1988). În plus au existat numeroase probleme privind depozitarea materialelor rezultate din dragare (hidromasa).

O altă formă de gospodărire a aluviunilor o constituie evacuarea acestora prin manevre executate la barajele deversoare, dar și apar numeroase inconveniente. În primul rând se produce decolmatarea numai pe distante reduse în spatele barajelor, în timp ce în coada acestora colmatarea rămâne predominantă. În al doilea rând, în cazul acumulărilor în cascadă, evacuarea din amonte exacerbează acumularea în cel din aval.

Privind lucrurile mai profund, însă, aceste modificări în tranzitul de aluviuni, prezintă implicații complexe în evoluția întregului sistem de acumulări.

CONCLUZII ȘI PROPUNERI

Din cele câteva aspecte prezentate mai sus rezultă că problema gospodăririi tranzitului de aluviuni în spațiul hidrografic Siret este deosebit de complexă și se află încă la începuturile sale, fiind mai mult în faza de deziderat. Principalele concluzii sunt:

- a) spațiul hidrografic Siret este situat într-o zonă geografică aflată într-un proces de continentalizare evidentă, căreia îi sunt caracteristice frecvente și mari discontinuități în regimul scurgerii apei și a aluviunilor;
- b) arealul este populat din timpuri străvechi, iar activitățile socio-economice tot mai complexe și mai intense au complicat și mai mult procesele de formare și evoluția scurgerii solide;
- c) hidrometria aluviunilor târâte este încă deficitară și cel mai adesea se utilizează metode indirecte de evaluare;
- d) nu există unitate de principii și nici de exploatare a lucrărilor de gospodărire a apelor (în principal a acumulărilor). Acestea aparțin la beneficiari diferiți;
- e) deși reactualizarea în bună parte, Legislația în domeniul apelor și a protecției mediului este încă deficitară.

În ceea ce privește propunerilor de îmbunătățire a gospodăririi tranzitului de aluviuni, acestea sunt destul de numeroase și trebuie să completeze gama *măsurilor nestructurale* din domeniul gospodăririi apelor. Multe dintre acestea au fost avansate cu diferite alte ocazii: I. Ichim (1992); St. Ionescu și A. Echizli (1992) etc.

Considerăm că atenția trebuie îndreptată în două direcții principale:

1. Îmbunătățirea hidrometriei aluviunilor în general și a celor tarate și sedimentate în special;

2. Gospodărirea științifică, integrată a tranzitului de aluviuni.

1. Pentru îmbunătățirea hidrometriei aluviunilor sunt necesare printre altele:

- a) analiza reprezentativității stațiilor hidrometrice existente;
- b) proiectarea unei noi rețele hidrometrice mai complexe, adecvată la condițiile actuale și de perspectivă;
- c) valorificarea optimă a tuturor posibilităților de evaluare a debitelor târâte prin utilizarea datelor de la barajele acumulărilor și a celor pentru stingerea torenților. De asemenea se vor utiliza metode de cartare succesivă a câmpurilor aluvionare;
- d) antrenarea RENEL și a altor deținători de acumulări în acțiuni hidrometrice sub îndrumarea tehnică a filialelor de ape. De asemenea RENEL ar putea efectua măsurători la intrările și ieșirile din acumulările proprii, iar prelucrarea datelor să fie făcută de către filialele teritoriale;
- e) constituirea în cadrul filialelor de ape a unor colective de cercetare asupra scurgerii apei și a aluviunilor, a gospodăririi cantitative și calitative cu programe speciale de lucrări anuale sau de lungă durată.

2. În legătură cu gospodărirea aluviunilor, la numeroasele propuneri deja cunoscute referitoare la devansarea lucrărilor de amenajare de către lucrări CES în bazinele hidrografice, exploatarea acumulărilor în limita unor parametri bine determinați etc., mai asociem:

- a) adoptarea unor programe de amenajare care să prevadă acumulări *de sacrificiu* în coada sistemelor;
- b) exploatarea acumulărilor și manevre la barajele evacuatoare astfel calculate încât aluviunile rezultate din spălare să fie antrenate prin forța apei până la câmpurile de exploatare.

Tabel nr.1

ELEMENȚE DE IMPACT ANTROPIC ASUPRA PROCESELOR DE EROZIUNE ȘI TRANSPORT ȘI A MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Nr. crt.	Activități umane	Durata	Efecte generale
1.	Despăduriri	secundară	-degradarea terenurilor obținute - reducerea surselor de O ₂ - reducerea cantităților de lemn - dispariția unor specii de plante și animale
2.	Pășunatul	secundară	- degradarea terenurilor - dispariția unor specii de plante și animale
3.	Agricultura	secundară	- idem, ca mai sus - poluarea solului - reducerea potențialului de fertilitate al solului
4.	Dezvoltarea așezărilor și comunicațiilor	secundară	- ca mai sus. În plus - modificări în fizionomia peisajelor - poluarea cu produse casnice, deșeuri menajere, termică, sonoră
5.	Dezvoltarea de ansamblu a industriei și construcțiilor	ultimii 100-150 ani	- poluare complexă a apei, aerului și solului - extinderea poluării în atmosfera înaltă și spațiu cosmic - poluare radioactivă - consumuri materiale substanțiale cu efecte în degradarea mediului (albii, halde, galerii de mină)
6.	Amenajarea complexă a cursurilor de apă și a bazinelor hidrografice	ultimii 60-70 ani	- modificările în regimul scurgerii: consumuri, redistribuire; - modificări ale proceselor de eroziune plană și de adâncime - modificări în microrelief - peisaje proiectate
7.	Politici de ecologizare (Impăcarea omului cu natura)	ultimii ani	- măsuri de stopare și combatere a eroziunii solului - împăduriri - combaterea poluării apei, aerului și solului - educație ecologică - front de masă pentru stoparea poluării

Tabel nr. 2

LUCRĂRI DE GOSPODĂRIREA APELOR ÎN SPAȚIUL HIDROGRAFIC SIRET

Lucrări cu impact	1976	4978	1982	1989	1990	1992	1997
Exploatarea agregatelor balastiere (mii mc)	11762	-	8305	10003	8677	1671	2104
Degradări de maluri. Suprafete afectate (ha)	1075	710	707	700	692	725	740
Aărări maluri (km)	405	608 ⁺	778 ⁺	524	522	525	525
Regularizări (km)	268			436	445	448	448
Indiguiri (km)	514	363	455	515	511	540	508
Desecări (ha)	71737	70899	84890				
Irigații (ha) - amen. - irigate efectiv		83909	122490	102227	135736	153430 51206	151116 16259
Amenaj. Piscicole (ha)		4226	4116	4578	4575	4597	3864

Tabel nr. 3

RAPORTURILE DINTRE VALORILE SCURGERII MEDII LICHIDE SI SOLIDE
CALCULATE PENTU PERIOADELE 1950 - 1997 SI 1950 - 1967

Nr. crt.	Râul	St. hidrom	F Kmp	Hm m	Debit lichide medii (mc/s)		Debite solide medii (kg/s)		Raport	
					1950-67	1950-97	1950-67	1950-97	Q	R
1.	Siret	Siret	1695	570	11,5	12,8	6,00	9,06	1,11	1,5
2.	Siret	Huțani	2030	517	10,5	14,2	8,00	14,2	1,35	1,78
3.	Siret	Lespezi	5921	513	27,2	35,2	17,1	50,8	1,29	2,97
4.	Siret	Drăgesti	11811	538	57,0	74,1	73,7	123	1,30	1,67
5.	Siret	Răcătău(Adj-V)	20219	647	108	138	70,0	88,8	1,28	1,27
6.	Siret	Lungoci	36083	539	153	197	210	275	1,29	1,31
7.	Succava	Ițcani	2330	616	13,0	16,0	8,00	13,4	1,23	1,68
8.	Moldova	Prisaca Dornei	663	1027	5,94	7,10	1,20	2,29	1,20	1,91
9.	Moldova	Tupilați	4028	703	26,2	32,1	20,0	36,8	1,23	1,84
10.	Moldovița	Dragoșa	475	934	3,85	4,95	1,30	1,80	1,29	1,38
11.	Bistrița	Dorna Giumalău	740	1255	11,6	11,9	1,45	1,62	1,03	1,12
12.	Bistrița	Dorna Arini	1656	1206	22,3	24,4	3,00	3,44	1,09	1,15
13.	Bistrița	Frumosu	2816	1172	30,0	34,8	4,00	6,65	1,16	1,66
14.	Dorna	Dorna Cândreni	566	1138	6,35	7,19	0,75	0,88	1,13	1,17
15.	Bistricioara	Bistricioara	762	1048	4,84	5,69	0,90	1,76	1,18	1,96
16.	Trotuș	Goioasa	765	1052	5,23	6,41	3,25	3,24	1,23	1,00
17.	Trotuș	Târgu Ocna	2084	924	13,6	17,2	8,50	14,0	1,26	1,65
18.	Trotuș	Vrânceni	4077	734	25,0	34,1	18,0	34,4	1,36	1,91
19.	Uz	Cremenea	160	1074	1,60	1,89	0,13	0,21	1,18	1,61
20.	Tazlău	Helegiu	984	520	5,08	6,92	5,50	13,0	1,36	2,36
21.	Bârlad	Tecuci	6778	220	6,38	9,73	25,0	23,1	1,52	0,92
22.	Putna	Bojârlău	2518	554	13,4	15,9	85,0	98,3	1,19	1,16
23.	Rm.Sărăt	Tătaru	992	320	2,65	2,80	40,0	34,3	1,06	0,86
24.	Buzău	Racoviță	5240	530	24,4	27,4	150	129	1,08	0,86

Tabel nr. 4

DATE PRIVIND INFLUENTA ACUMULARILOR ASUPRA TRANZITULUI DE ALUVIUNI

ACUMULAREA BUCECEA								
Stații hidrometrice:	Siret		Huțani		Lepezi		Drăgești	
	Q	R	Q	R	Q	R	Q	R
1950 – 1983	12,6	7,82	13,6	16,2	31,2	50,9	71,8	118
1983 – 1997	13,1	11,0	16,1	9,59	34,0	53,7	77,6	131
ACUMULARILE GALBENI, RACACIUNI, BERESTI, CALIMANESTI								
Stații hidrometrice:	Răcățiu (Adj. Vechi)				Lungoci			
	Q		R		Q		R	
1950 – 1983	139		115		202		321	
1983 – 1997	141		14,2		199		143	

Tabel nr. 5

DETERMINAREA RATELOR DE COLMATARE SI A TRANSPORTULUI SPECIFIC DE ALUVIUNI IN LACURILE DE ACUMULARE

Nr Crt	Râul	Lacul	Volum initial		Volumul actual		Rata transp. Specific	
			10 ⁶ mc	Anul	10 ⁶ mc	Anul	colm %	Aluv t/ha/an
1.	Siret	Bucecea	10,0	1978	6,77	1996	1,70	1,42
2.	Siret	Galbeni	39,6	1983	14,0	1995	4,97	1,57
3.	Bistrița	Izv.Munte	1165	1960	1102	1997	0,14	0,65
4.	Bistrița	Pângărați	6,7	1964	3,44	1987	2,11	2,01
5.	Bistrița	Vaduri	5,0	1965	4,43	1981	0,71	7,52
6.	Bistrița	Bâta Doameni	10,0	1963	7,20	1987	1,16	16,8
7.	Bistrița	Racova	8,65	1965	4,28	1986	2,40	2,88
8.	Bistrița	Gârbea	5,10	1965	3,80	1982	1,49	11,3
9.	Bistrița	Lilieci	7,40	1966	6,60	1983	0,63	13,7
10.	Bistrița	Bacău	5,40	1966	4,40	1986	0,92	21,9
11.	Tazlău	Belci	12,5	1962	2,56	1991	2,65	5,37

2,56 - valoarea volumului la data distrugerii acumulării

BIBLIOGRAFIE

- Alexandru, T., Ichim, I. – *Debitul aluviunilor și problema amenajării energetice a Buzăului*, Lucr. III. Simpozion P.E.A., Piatra Neamț, 1990.
- Batuca, D. – *Corelarea debitelor aluvionare de fund și suspensie pe unele râuri și elemente de transport aluvionartotal*, Lucr. II., Simpoz. P.E.A., P. Neamț, 1988.
- Diaconu, C. – *Probleme ale scurgerii de aluviuni a râurilor României*, Studii de hidrologie, XXXI, București, 1971.
- Ichim, I. – *Probleme ale cunoașterii sistemului aluvionar în România*, Lucr. IV. Simpozion P.E.A., Piatra Neamț, 1992.
- Ichim, I. și col. – *Proveniența și efluența aluviunilor râului Buzău. Abordare geomorfologică*, Lucr. P.E.A., Piatra Neamț, 1990.
- Ionescu, Șt., Echizli, A. – *Probleme de aluvionare legate de lacurile de baraj din administrația RENEL*, Lucr. IV. Simpozion P.E.A., Piatra Neamț, 1992.
- Moroianu, E. și col. – *Utilizarea lacurilor de acumulare și a barajelor de stingere a torenților pentru determinarea scurgerii medii de aluviuni tarate în mari bazine hidrografice. Aplicație pentru Carpații și Subcarpații de curbură*, Lucr. IV. Simpozion P.E.A., Piatra Neamț, 1992.
- Olariu, P. – *Tendențe în evoluția scurgerii aluviunilor în suspensie în bazinul hidrografic Siret, în raport cu modificările mediului geografic*, Lucr. II Simpozion P.E.A., Piatra Neamț, 1988.
- Olariu, P. – *Controlul producției de aluviuni în bazinul hidrografic al râului Bistrița*, Lucr. III Simpozion P.E.A., Piatra Neamț, 1990.
- Olariu, P. – *Impactul antropic asupra regimului scurgerii apei și aluviunilor în suspensie în bazinul hidrografic Siret*, Lucr. IV. Simpozion P.E.A., Piatra Neamț, 1992.
- Olariu, P. – *Gospodărirea tranzitului de aluviuni spațiul hidrografic Siret, în vol.. "Măsuri nonstructurale în gospodărirea apelor"*, Tempus, H.G.A. București, 1997.
- Radoane, N. – *Unele considerații privind aportul râurilor Pângărați și Oașu la colmatarea lacului Pângărați*, Lucr. II. Simpozion P.E.A., Piatra Neamț, 1988.