

# DINAMICA SEDIMENTELOR ÎN LUNGUL RÂULUI SUCEAVA

MARIA RĂDOANE, NICOLAE RĂDOANE, IONIȚĂ ICHIM

*Cuvinte cheie:* profil longitudinal, depozite actuale, analiza granulometrică, râul Suceava

*Keywords:* longitudinal profile, channel deposits, grain size analysis, downstream distributions, Suceava River

**Sediment dynamics along a Suceava River.** The data analysed here are about the Suceava river channel, on which our research team between 1992 – 1999 was made a serious monitoring programme. Seen as a whole, this study is deliberately empirical and data-oriented, but, in this stage, we preferred to present a reality from a region less known from this point of view, insisting less on the theoretical considerations. Concretely, we will refer at following: a) longitudinal profile form related to the variation of bed material calibre; b) grain size spectrum of bed material explained in relation with some drainage basin variables; c) empirical evidence of the grain size modality in the downstream direction; d) petrographical variability of bed material explained in relation with the source area lithological composition.

The bed material of the Suceava River is distributed so: 80% are gravel + boulder+blocks and 20% are sands. There is tendency of bed material segregation in the downstream direction controlled by geological-geomorphological units cut by the streams. Modality of the granulometrical distributions is the best described by including of fractions of bedmaterial: sand, gravel and the fraction 1 – 20 mm. Bimodality is determined by amounts under 35% of the fraction 1 – 20 mm. The petrographical composition of fluvial gravel reflects, differently, the petrographical types of source areas. The ratio river/source is a measure of the river efficiency in different lithological clast abrasion.

## Introducere

Râul Suceava este unul din râurile reprezentative pentru studiul albiilor cu pietriș și poate fi considerat un studiu de caz din punct de vedere geomorfologic și sedimentologic. Preocupările noastre privind acest domeniu de studiu datează de mai mult de 15 de ani și au făcut obiectul unor articole și sinteze (Ichim et al., 1989; 1996; 1998; Ichim, Rădoane, 1990; Rădoane, Ichim, 1991; Rădoane *et al*, 1999; 2000; 2001) care au atras atenția, pentru prima dată la noi în țară, asupra mai multor problematici și anume:

- Definirea unor *stări de echilibru în legătură cu dinamica albiilor de râu* care s-a bazat pe propunerea unei metodologii proprii de cercetare a comportării albiilor minore, finalizată în cunoașterea poziției patului albiei în pași uniformi de timp. Aceste date, analizate ca serii de timp, au condus la identificarea unor tendințe comune pentru areale geografice distincte ale Carpaților Orientali, au deschis posibilitatea evaluării transportului de debit târât ca “megaunde cinematice” cu efecte dominante asupra modificării formei profilului longitudinal.
- Argumentarea *efectului de prag extrinsec* exercitat de barajele artificiale în sistemul morfodinamic fluvial, folosind ca bază experimentală de studiu sistemul fluvial al râului Bistrița, unul dintre cele mai antropizate râuri din țara noastră.
- *Impactul industriei materialelor de construcții și a amenajărilor hidrotehnice* asupra albiilor minore prin extragerea unui volum de agregate de tipul pietrișuri, bolovănișuri și nisipuri (pe seama râurilor) mai mare de peste 2 ori decât posibilitatea de transport debit solid în suspensie pe râurile noastre, deci de peste 20 ori rata de transport târât ce asigură regenerarea acestor agregate.
- Semnificația *formeii profilelor longitudinale și a variabilității depozitelor* din albiile unor râuri carpatice în interpretarea morfogenezei în timp lung a regiunii pericarpatice. Ca referință pentru studiile noastre au fost Carpații Orientali și regiunea din față până la valea Siretului.

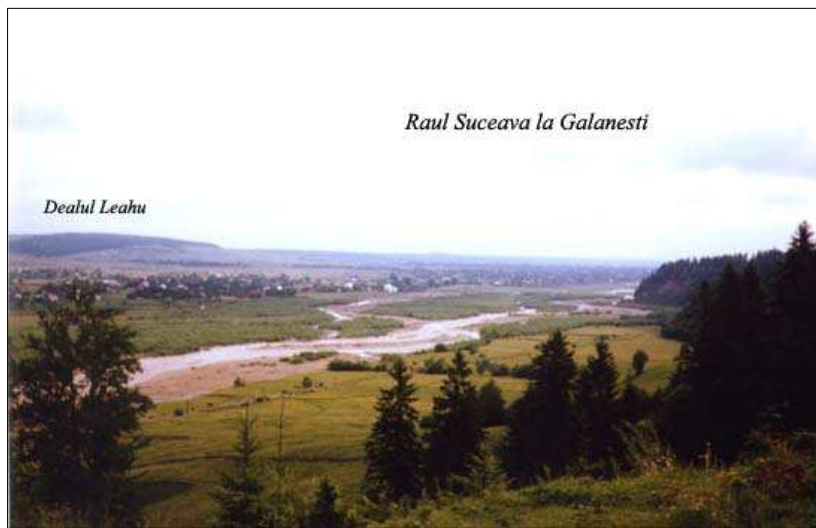


Foto 1. Albia râului Suceava la Gălănești. Morfologie tipică pentru o albie împletită.

Râul Suceava împreună cu aria sursă de formare a materialului de albie este în atenția noastră în mod cu totul special pentru că nu există un studiu pe această temă, iar intervențiile

antropice asupra albiei minore sunt unele dintre cele mai importante pe râurile României. În studiul asupra geomorfologiei șesului extracarpatic al Sucevei realizat de Olariu (1983) se discută în detaliu rolul balastierelor asupra decalibrării albiei minore. Asemenea sectoare se găsesc în aria localităților Măneuți, Satu Mare, Gura Solcii-Costâna, Părhăuți, Ițcani, Plopeni-Verești unde au funcționat și încă mai funcționează balastierele (fig. 1). Unele gropi de excavație au coborât sub nivelul local de bază, motiv pentru care la stația hidrometrică Ițcani albia minoră s-a adâncit cu aproape 3 m în 20 de ani. Eroziunea în adâncime a înlăturat pe o bună parte a talvegului aluviunilor mai fine, dezgolind bolovănișurile foarte grosiere din baza aluviului, iar pe alocuri (Mihoveni, Lisaura) a ajuns sub versantul drept – la subbassementul sarmatic (Olariu, 1983).

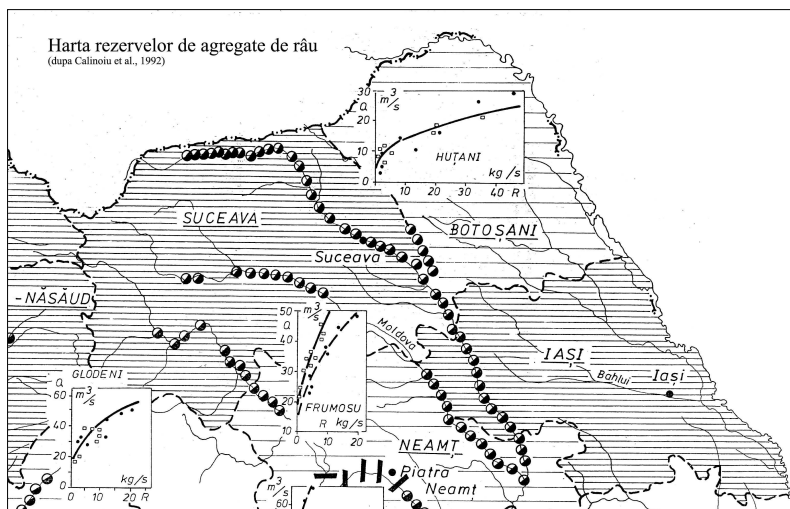


Fig. 1. Extras din harta rezervelor de agregate de râu (Călinou et al., 1988).

Suceava, se detașează și o altă motivație, aceea a creării unei baze de date privind materialul de albie transportat în prezent de râu, funcție de care să fie investigate depozitele din terase, din resturile piemontane ale zonei, astfel încât să se formuleze concluzii mult mai veridice asupra paleoevoluției regiunii în care ne aflăm.

Materialul care îl aducem în discuție are în atenție albia râului Suceava, supusă, împreună cu alte râuri din România, unui program intens de monitorizare de către colectivul nostru de cercetare, în perioada 1992 – 1999. Rezultatele obținute de prelucrarea datelor, din analiza corelațiilor au avut în vedere următoarele obiective: a) forma profilului longitudinal în relație cu variația calibrului materialului de albie; b) spectrul granulometric al materialului de albie explicat în relație cu unele variabile ale bazinului hidrografic; c) evidența empirică a modalității distribuțiilor granulometrice în profil longitudinal; d) asupra formei optime a pietrișurilor din mediul fluvial; e) variabilitatea petrografică a materialului de albie explicată în relație cu alcătuirea litologică a ariei sursă.

### Zona de studiu și fondul de date

Râul Suceava, cel mai nordic afluent al Siretului pe teritoriul României, izvorăște din Obcina Feredeului și principalele sale caracteristici sunt date în tabelul 1. Cei mai importanți afluenți sunt: Brodina, Putna, Sucevița, Solca, Soloneț pe partea dreaptă și Falcău pe partea stângă.

Tabel 1. Date asupra râului Suceava.

Secțiunea transversală	Suprafața bazinului hidrografic (km <sup>2</sup> )	Ordinul rețelei hidrografice	Lungimea râului (km)	Raportul de relief (m/km)	Debitul mediu anual (m <sup>3</sup> /s)	Debitul maxim (m <sup>3</sup> /s)	Debitul solid în suspensie (kg/s)
Brodina	522		45		3,42		
Dornești	1189		94				
Ițcani	2341		120		12,5		
Liteni	2616		157		14,1	1,385	5,9
Confl. cu Siretul	2620	8	160	7,88			

În alcătuirea geologică a terenurilor pe care este dezvoltat bazinul hidrografic al Sucevei (fig. 2) se disting trei mari grupe litologice în raport cu vârsta, dar și cu rezistența relativă la eroziune, și anume:

a) *aria depozitelor de fliș* ocupă circa 46% din suprafața bazinului amonte de localitatea Straja. În toată această arie, cursul Sucevei este transversal pe structurile geologice majore, iar afluenții, mai puțin Suceava superioară, Brodina și Putna (cu traseu diagonal) sunt cu traseu longitudinal pe structurile geologice, încât din acest punct de vedere străbat regiuni omogene. Principalele entități litologice sunt descrise la legenda hărții. Din aceasta reținem că nota dominantă o dă faciesul grezos de vârstă paleogenă. În bazinul superior, râul se extinde și pe formațiuni cretacice în care se remarcă șisturile negre, fliș grezos și fliș marnos-șistos cu intercalații de gresii.



Fig. 2.

b) *aria depozitelor miocene* în care se includ atât formațiunile cutate de vârstă helvețian-badenian, pe care geologii le include la structurile de tip cutat-subcarpatic, cât și depozitele volhiniene de tip platformă. Ambele categorii au o mare disponibilitate pentru eroziune și, în general, pentru procesele de degradare.

c) *aria depozitelor cuaternare* sunt reprezentate prin formațiuni deluviale de versant, glacisuri, conuri aluviale și formațiuni de terasă și albie majoră care au cea mai mare extindere în lungul văii Suceava; dezvoltarea maximă a acestor formațiuni se manifestă în zona Depresiunii Rădăuți, între localitățile Gălănești și Satu Mare.



Foto 2. Ilustrarea depozitelor de pavaj și subpavaj a albiei râului Suceava în secțiunea Gălănești.

Fondul de date privind analiza depozitelor de albie a rezultat în întregime din observațiile și măsurătorile noastre (foto 2). Secțiunile de albie din care s-au eșantionat depozitele au fost situate în lungul râului la o distanță de 8 - 10 km

una de alta. În total, s-au investigat 16 secțiuni de albie (fig.2, 3) pentru care s-au făcut și măsurători ale pantei râului. Cu privire la depozitele de albie, în timpul cercetărilor de teren, am avut în atenție următoarele aspecte: determinarea petrografiei pentru a identifica relațiile cu aria sursă, determinarea granulometriei și a morfometriei pietrișurilor.

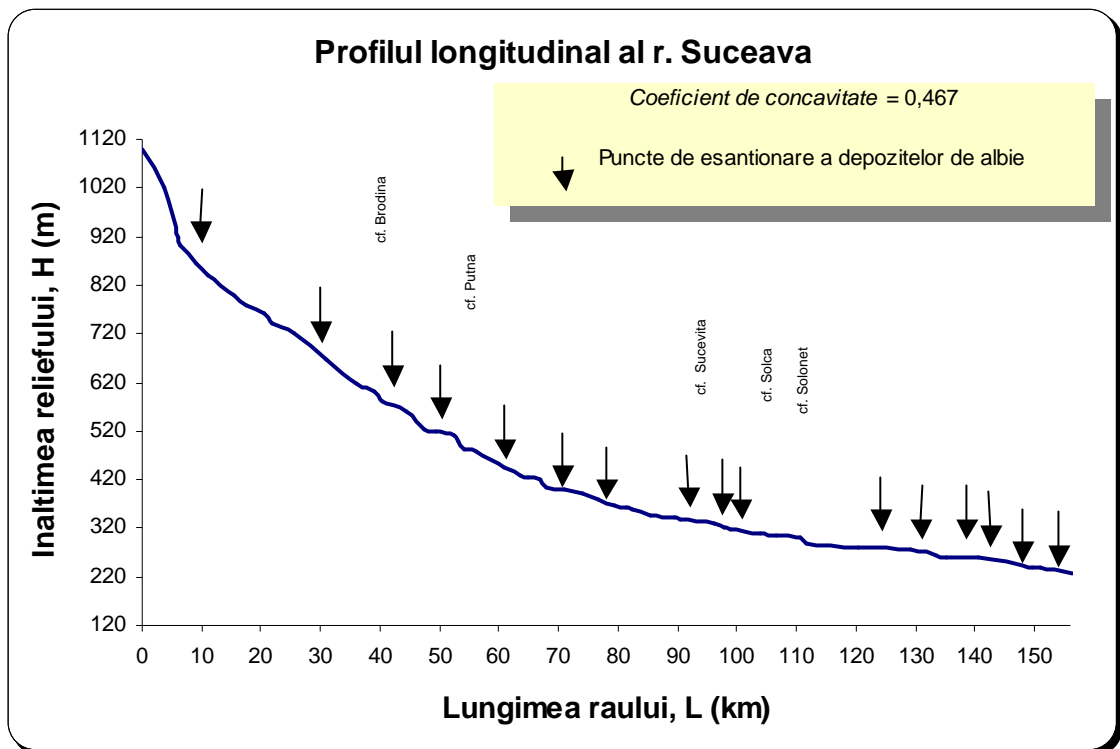


Fig. 3. Profilul longitudinal al râului Suceava, cu indicarea punctelor de eșantionare a materialului de albie.

Ca metodă de eșantionare s-a folosit metoda volumetrică, greutatea totală a probei prelevate fiind în funcție de greutatea celui mai mare galet găsit în secțiunea analizată, respectiv, cel mai mare galet reprezentând 5 % din greutatea totală a probei (cf. Mosley and Tindale, 1985; Church *et al.*, 1987). S-au prelevat probe distinct din pavaj și subpavaj. Frațiunile mai mari de 6 mm au fost separate prin ciuruire direct în teren, iar cele 64 mm au fost măsurate individual cu șublerul. În laborator s-au separat fracțiunile 6 mm și s-au făcut determinări petrografice și măsurători morfometrice a câte 100 galeți din clasele granulometrice de 16 - 32 mm și, respectiv, 32 - 64 mm. Măsurătorile de teren și analizele de laborator au produs o mare cantitate de date, a căror prelucrare a constat în: - obținerea unor elemente de statistică descriptivă (medie, deviație standard, coeficient de variație, determinarea legilor distribuției empirice și eliminarea erorilor grosolane); - obținerea de relații empirice între variabile. Rezultatele obținute sunt analizate conform următoarei structuri: a) variabilitatea granulometrică a materialului de albie în lungul râului; b) asupra modalității distribuțiilor granulometrice; c) analiza morfometriei pietrișurilor; d) petrografia pietrișurilor în relație cu aria sursă.

### Variabilitatea granulometrică a materialului de albie

Analiza depozitelor de albie minoră a fost realizată prin eșantionarea materialului de albie în trei opțiuni: ca *probă de suprafață* (fiind reprezentat numai stratul de pavaj hidraulic a cărei grosime este egal cu diametrul celui mai mare galet); ca *probă de subsuprafață* (fiind reprezentat materialul aflat sub stratul de pavaj hidraulic) și ca *probă globală* (prin însumarea celor două categorii anterioare) (foto 2). Prin cernerea materialului din probele astfel colectate am obținut 14 clase granulometrice separate la interval de 1 phi. Aceste clase au fost grupate în cinci trepte de dimensiuni (conform scării granulometrice Wentworth), descrise în următorii termeni: silt (<4 phi sau 0,063 mm); nisip (între 4 phi sau 0,063 mm și -1 phi sau 2 mm); pietriș (între -1 phi sau 2 mm și -6 phi sau 64 mm); bolovăniș (între -6 phi sau 64 mm și -8 phi sau 256 mm); blocuri (peste -8 phi sau 256 mm). Valorile procentuale obținute au stat la baza unor prelucrări ulterioare privind tipul de distribuție, tendințe de grupare în lungul râului, matrici de corelație, evaluarea modalității distribuțiilor.

**Prima observație** pe care o reținem în legătură cu alcătuirea granulometrică a materialului de albie a r. Suceava este că: în proporție de aproximativ 80% depozitele actuale de albie sunt formate din pietrișuri + bolovănișuri + blocuri și doar 20% în aceste depozite sunt nisipuri.

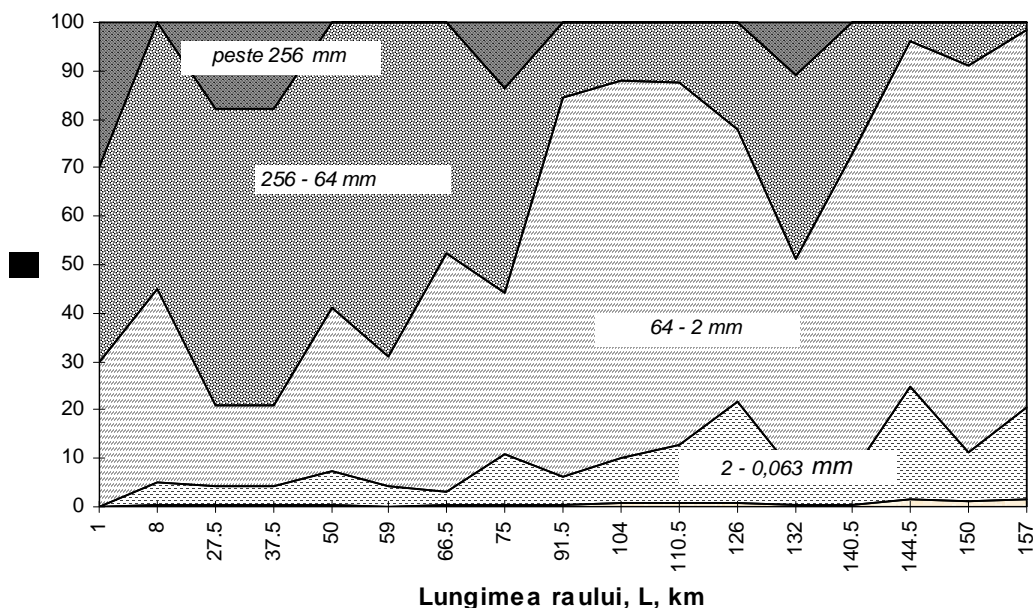


Fig. 4. Spectrul granulometric al depozitelor de albie ale râului Suceava.



Modul cum aceste materiale sunt distribuite în lungul râului reprezintă o altă importantă observație. Se știe că o distribuție ideală a materialului de albie în lungul râului este aceea în care clasele de dimensiuni din ce în ce mai mici se succed în mod uniform în direcția curgerii. Râul Suceava se apropie mult de această condiție, așa cum se ilustrează în figura 4. Există importante deviații, în special, în cazul clasei cuprinse între 2 – 64 mm, care domină procentual în albia Sucevei, în special, avale de confluența Voitiniei. Acesta este sectorul unde se desfășoară Depresiunea Rădăuți. Clasa bolovanișurilor este dominantă în sectorul superior al râului, amonte de confluența Sucevița. Există de asemenea și unele sectoare scurte cu intrări de blocuri de peste 256 mm, în special la confluența unor tributari laterali precum Brodina, Falcău sau Putna.

**A doua observație** generală este tendința de grupare a anumitor clase granulometrice în funcție de principalele unități de relief pe care le străbate râul. Evidențierea acestei segregări granulometrice a fost făcută cu ajutorul reprezentării grafice în diagrame ternare în care fiecare latură reprezintă variația unei categorii granulometrice (nisip, pietriș și bolovaniș+blocuri). Poziționarea punctelor de probare în lungul râului Suceava (fig. 5) a condus la detașarea a două grupări a materialului de albie, zona de separație între acestea fiind confluența cu râul Putna (aproximativ km 60 de la obârșie). Urmărind harta entităților litologice și a unităților de relief se constată că grupele formate sunt aproximativ conforme cu prezenta următoarelor unități geomorfologice:

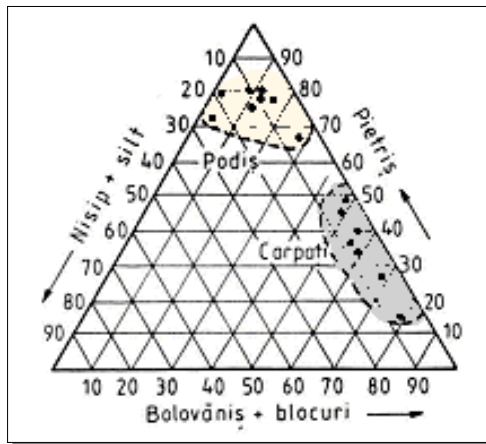


Fig. 5. Segregarea materialului de albie în lungul râului Suceava.

i) *aria Carpaților*, unde se grupează secțiunile cu material de albie din clasa bolovanișurilor și blocurilor în proporție de 60 - 80 %;

ii) *aria Podișului*, din care provine mult material scheletic cu matrice nisipo - lutoasă datorită proceselor de mișcare în masă. Această arie este traversată de râuri

cu material reprezentat în proporție dominantă de clasa pietrișurilor.

Această segregare a materialului de albie în relație cu unitățile geologice- geomorfologice s-a realizat printr-un proces extrem de îndelungat de competiție între sortarea și uzura pietrișurilor, în care rezistența rocilor, patul albiei, puterea râului au intervenit fiecare, definitivând particularitățile unui râu.

**A treia observație** este în legătură cu fenomenul de bimodalitate a distribuțiilor granulometrice ale materialelor de albie. Cercetările de până acum asupra formei histogramelor au arătat că unimodalitatea este caracteristică cursurilor superioare ale râurilor, iar bimodalitatea cursurilor mijlocii și inferioare. Dar cauzele pentru care se manifestă o asemenea tendință sunt încă puțin înțelese. În special, fenomenul care nu și-a găsit încă o explicație este *de ce materialul de albie în lungul râurilor trece abrupt de la clasa pietrișurilor la cea a nisipurilor, existând o lipsă de material în categoria pietrișului mărunt, respectiv, fracțiunea 1-20 mm*. Lipsa acestei clase determină apariția fenomenului de bimodalitate în depozitele de albie.

Cercetările noastre asupra bimodalității distribuțiilor granulometrice au fost abordate distinct pentru stratul de pavaj, stratul din subpavaj și proba globală, toate acestea considerate în profilul longitudinal al râului. Reprezentările grafice ale histogramelor pentru secțiunile de probare în lungul râului Suceava sunt edificatoare pentru a evidenția fenomenul (fig. 6). Astfel, la secțiunea Izvoarele Sucevei, în albia râului domină, cum este și firesc, clasa bolovanișurilor în toate trei tipurile de probe (pavaj, subpavaj și globală), realitate evidențiată de prezența unei mode accentuate. Chiar din această secțiune se face simțită apariția unei a doua mode în clasa nisipurilor, prezentă mai ales în proba de subpavaj, acolo unde particulele fine se pot « ascunde » de acțiunea apelor râului. Între cele două mode se manifestă o « depresiune » pe care o putem urmări în tot lungul râului, dată de existența unei cantități reduse de particule în dreptul diametrelor de 2 – 4 mm.

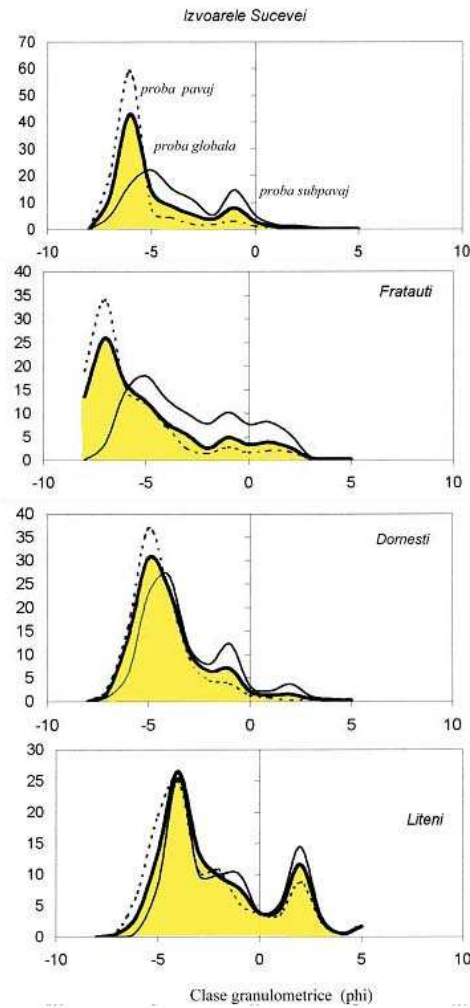


Fig. 6. Histogramele pentru secțiunile de probare în lungul râului Suceava care evidențiază fenomenul de bimodalitate.

Urmărind acest fenomen în lungul râului se constată o accentuare a depresiunii dintre mode, concomitent cu creșterea procentuală a celei de a doua, a nisipurilor, în detrimentul primei mode, a pietrișurilor și bolovănișurilor. Persistența fenomenului este cu atât mai puternică cu cât distanța de la obârșia râului crește, deci cu cât tendința de diminuare a calibrului materialului de albie se accentuează. În fapt, bimodalitatea caracterizează acele secțiuni în care există mixaje de pietriș + nisip. Or, în cazul albiei râului Suceava acest mixaj este bine reprezentat în tot lungul râului, în special avale de localitatea Gălănești.

Pe baza acestuia putem conchide că valorile mixajelor sunt în general de 70% pietriș și 30% nisip, ceea ce corespunde unui mixaj ideal propus de Ibbeken (1983) pentru aluviunile de la gura râurilor calabriene. Bimodalitatea este determinată de ponderea sub 35% (pentru râurile din Calabria) și sub 46% (pentru râurile din România) a fracțiunii 1 - 20 mm, element care este definitoriu pentru formarea distribuțiilor depozitelor fluviale. Problema crucială care se pune este ce fenomen

anume controlează apariția sau dispariția acestui interval granulometric din albiile de râu. Speculațiile făcute până acum agreează răspunsul că se află în competiție sortarea și atriția care se desfășoară în lungul râului.

### Analiza morfometrică a pietrișurilor fluviale

Forma pietrișurilor din albia râului Suceava este influențată în mare măsură de rocile din care provin, în special gresiile silicioase și cele calcaroase. Au fost luate în analiză două clase granulometrice, 16,5 – 30 mm și 30 – 70 mm pentru care au fost realizate o serie de măsurători așa cum sunt indicate în fig. 6. Datele rezultate au fost corelate cu lungimea râului și obținute o serie de tendințe în legătură cu care apreciem că :

- distanța de transport a particulelor din albie reprezintă un factor eficient în controlul formei granulelor. Aceasta înseamnă că mediul fluvial își modifică caracteristicile de bază funcție de lungimea pe care are loc transportul ;

- modul cum răspunde fiecare indice morfometric la creșterea distanței de transport este cuantificat pe baza valorii și semnului coeficienților de regresie.

- *rotunjimea* galeților este descrisă cel mai apropiat de funcția polinomială de gradul II (fig. 7). Variația observată de noi este conformă cu alte rezultate prezentate în literatura de specialitate, pe diferite tipuri de roci, în sensul că există o creștere a gradului de rotunjime de la obârșie spre sectorul mijlociu al râului, după care rotunjimea începe să descrească. Explicațiile pentru această variație nu sunt îndeajuns de convingătoare, mai ales de ce rotunjimea scade în partea inferioară a râului (Richards, 1982).

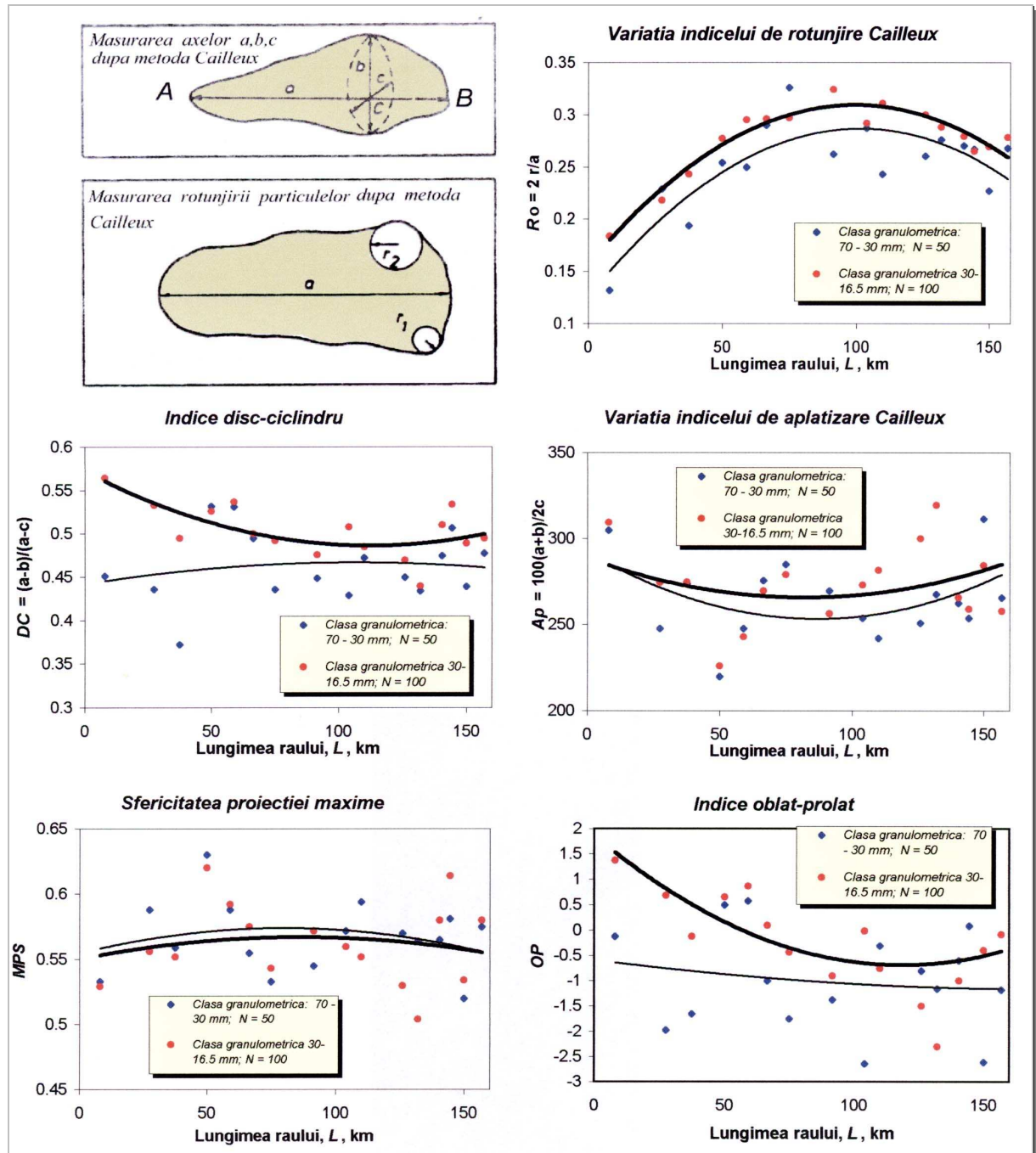


Fig. 7. Morfometria pietrișurilor din albia râului Suceava

- *aplatizarea* pietrișurilor prezintă o variație descrisă de o parabolă concavă. Tendința observată în cazul altor râuri (râul Piave în Italia, râurile Moldova, Putna, Trotuș) și în cazul galeților din alte litologii (cuartite, andezite) este asemănătoare cu cea obținută de noi, chiar dacă în cazul Sucevei domină gresiile, iar fragmentele care ajung în albie au din start o aplatizare dată de stratificarea acestor roci.

- *sfericitatea* este un indice care variază între 0 și 1,0. Cu cât valoarea este mai apropiată de 1,0 cu atât galețul este mai apropiat de o sferă. Se apreciază că este un parametru morfometric puternic dependent de litologie. Din experiența noastră, lucrând pe gresii și calcare, am constatat că sfericitatea are valori de 0,6 – 0,7 pentru calcare și de 0,5 – 0,6 pentru gresii. Variația indicelui în lungul râului este asemănătoare cu aceea a indicelui de rotunjime, cu observația că în cazul sfericității sensibilitatea corelațiilor este mai redusă.



Generalizarea tendințelor de variație ale formei pietrișurilor râului Suceava arată, ca și în cazul râului Moldova, că în sectorul dintre 80 – 120 km, corespunzând Depresiunii Rădăuți, există cele mai bune condiții pentru realizarea « formei optime » a pietrișurilor, adică cea mai mare rotunjime, cea mai redusă aplatizare ; este sectorul unde clasa pietrișurilor (între 2 –64 mm) domină în proporție de peste 80% din materialul de albă. Nu întâmplător aici se află și cele mai importante exploatări balastiere din albia Sucevei.

### Schimbări în distribuția petrografică a depozitelor de albă minoră

Compoziția petrografică a materialului de albă minoră a râurilor studiate limitată la clasele granulometrice 16 - 32 mm și 32 - 64 mm, a fost abordată în ideea de a obține informații suplimentare asupra relației aria sursă - depozite de albă, gradului de atriție a pietrișurilor funcție de compoziția litologică, competiției dintre diferitele roci în timpul transportului fluvial longitudinal. În consecință, problematica abordată a fost structurată pe următoarele secțiuni: a) spectrul petrografic al bazinului hidrografic ca sursă de aluviuni; b) spectrul petrografic al pietrișurilor din albia minoră cu accent pe relația dintre compoziția petrografică a bazinului și compoziția petrografică a depozitelor de albă minoră.

### Compoziția petrografică a surselor de aluviuni din bazinele hidrografice

Alcătuirea petrografică a rocilor din bazinul hidrografic Suceava a fost evaluată pe baza hărților geologice la scara 1:200 000, separându-se acele entități litologice ale căror caracteristici sunt relativ omogene în ceea ce privește rezistența la eroziune. În figura 1 sunt redată suprafețele ocupate de diferite entități litologice, a căror pondere procentuală este următoarea : flișul Pânzei de Audia (7, 12 %), flișul Pânzei de Tarcău (29,03 %), roci molasice (2,09 %), roci de platformă (40,56 %), roci cuaternare (21,20 %).

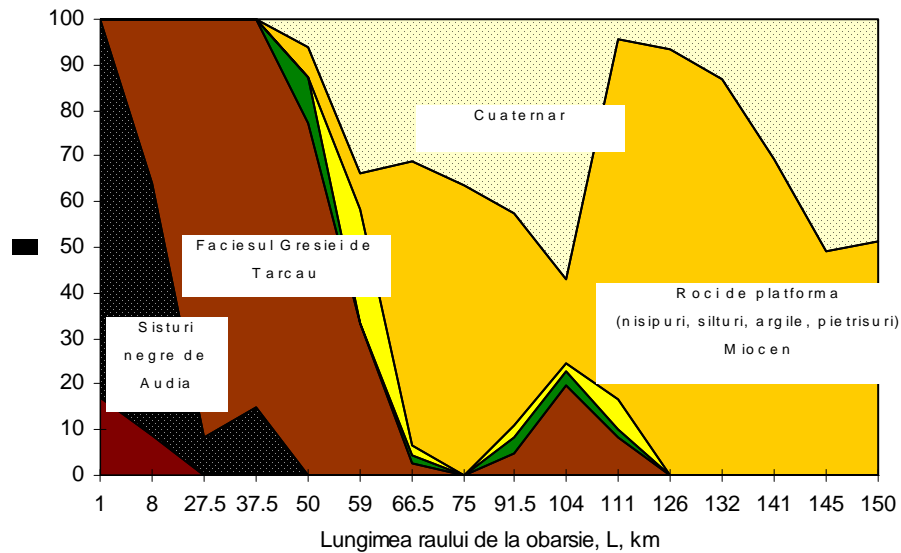


Fig. 8. Spectrul petrografic al bazinului hidrografic Suceava.

Modul de aranjare a acestor complexe litologice în suprafața bazinelor hidrografice (fig.8) este sugestiv redată sub forma unui spectru litologic care indică ponderile procentuale ale diferitelor entități litologice în dreptul punctelor de probare a materialelor de albă. Cele mai importante surse pentru pietrișurile din albia râului Suceava se găsesc în aria rocilor de fliș, care prezintă o mare varietate litologică: de la argile și disodile moi până la cuarțarenite, silicolite, menilite și calcare detritice dure. Din acest motiv, din întreaga complexitate a flișului sunt relevante 4 tipuri litologice:

a) *cuartărenite glauconitice negre* de vârstă cretacică care afloră în Pânza de Audia, reprezentând în zona de stratotip aproximativ 6.5% din aceasta ; b) *greywacke* paleocen-eocene cu dezvoltare pe două dintre pânze reprezentate de varietățile litofeldspatice și feldspatolitice, după cum urmează: în Pânza de Tarcău reprezintă aproximativ 50%, în Pânza de Audia aproximativ 52% ; c) *calcare* paleocen-eocene, de fapt varietăți de biosparite grezoase și gresii calcaroase ce reprezintă sub 5% atât în Pânza de Tarcău; d) *cuartărenite oligocene* care apar numai în Pânza de Tarcău, având în zonele de extindere maximă sub 15 %.

Rocile din molasă și din platformă au extinderi considerabile în bazinele studiate. Acestea sunt reprezentate de varietăți cu rezistență mică la eroziune ce aparțin Miocenului subcarpat și Miocen-Pliocenului de platformă (argile, marne, gresii friabile, gipsuri, conglomerate slab cimentate). Însă în sectoarele lor de aflorare, nici energia de relief nu este mare și nici rețeaua secundară nu este atât de dezvoltată încât să poată produce contaminarea materialului de albie adus de râuri până aici. Aportul de material din aceste sectoare este reprezentat în special de materiale fine.

### Spectrul petrografic al pietrișurilor fluviale

Compoziția litologică a pietrișurilor fluviale pentru aceleași clase granulometrice, 16 - 32 mm și 32 - 64 mm este redată în fig. 9 și 10. Nota dominantă a litologiei pietrișurilor fluviale este dată de rocile sedimentare de tipul gresurilor. În cea mai mare parte, competiția litologică a pietrișurilor a avut loc între două categorii principale de gresii, diferențiate astfel: *cuartărenite* ce provin din Pânza de Audia. În cadrul acestor roci, materialul arenitic este dominat de cuarț, iar cimentul de natura silicioasă (calcedonie, opal), au duritate mare, rezistență la uzură și la impact; *greywacke* la care materialul arenitic este reprezentat de cuarț, feldspați și litoclaste în proporții variate, matricea fiind argilo-detritică; există însă și varietăți cu ciment calcitic, mai puțin rezistente la uzură, impact sau acțiune gelivă datorită porozității și absorbției de apă caracteristice liantului greywackelor. Greywackele provin în principal din Pânza de Tarcău, dar și din celelalte pânze în proporție mai redusă.

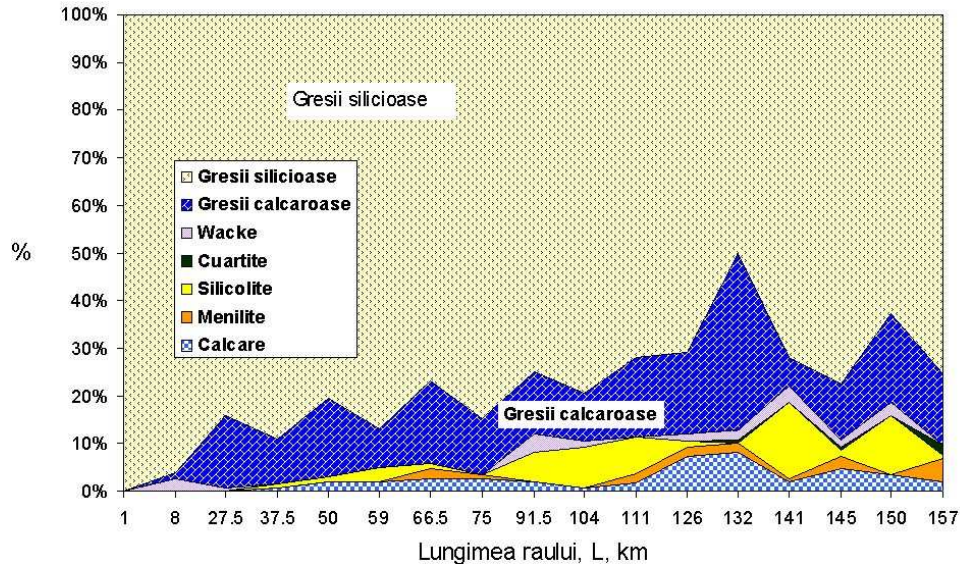


Fig. 9. Spectrul petrografic al pietrișurilor din albia râului Suceava.

Cuartărenitele caracterizează 50 - 90 % din litologia pietrișurilor râului Suceava, în direcția râului, ponderea acestui tip de gresie se modifică foarte puțin, ceea ce indică o rezistență mare la abraziunea fluvială. Greywackele, dimpotrivă, sunt reprezentate sub 20 % în râul Suceava, existând o ușoară tendință de diminuare a ponderii lor în direcția râului. În ce privește celelalte categorii de roci (silicolite, menilite, calcare), rezistența lor mărită la abraziunea fluvială face ca ponderea în masa pietrișurilor să crească în lungul râului, deși sursa nu alimentează cu claste de tipul respectiv decât în extremitatea superioară a bazinului.

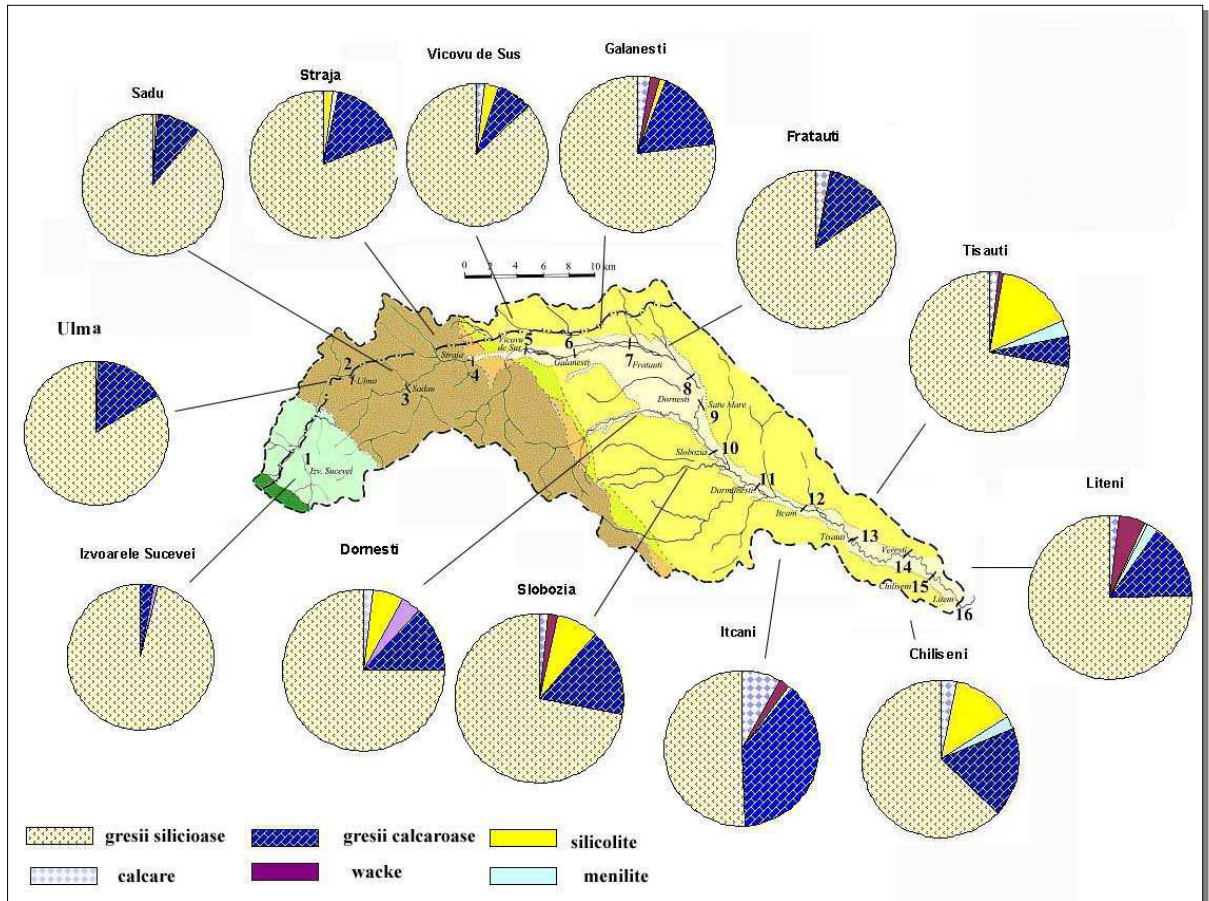


Fig. 10. Litologia pietrișurilor în lungul râului Suceava.

Prin raportarea compoziției litologice a pietrișurilor fluviale la compoziția litologică a bazinului se obține un raport de eficacitate a prelucrării materialului de albie denumit *raport râu/sursă*. Acest raport a fost determinat pentru cuarțarenite și greywacke; prima categorie, datorită cimentului silicios dur, sunt de 9 până la 15 ori mai bine reprezentate în albia râului Suceava decât în bazin. Pentru cea de a doua categorie, greywackele, raportul râu/sursă arată aceleași tendințe, adică sunt mai bine reprezentate în depozitele din albia râului, dar raportul este de 2 – 3 ori mai mare decât în bazin.

### Concluzii

1. Râul Suceava este unul din râurile reprezentative pentru studiul albiilor cu pietriș și poate fi considerat un studiu de caz din punct de vedere geomorfologic și sedimentologic. În plus, albia minoră este supusă unui puternic impact antropic prin numărul mare de exploatare balastiere funcționale avale de localitatea Gălănești și această analiză a depozitelor de albie poate conduce la înțelegerea mai bună a modificărilor la care este supusă albia.

2. Alcătuirea granulometrică a materialului de albie a r. Suceava este în proporție de aproximativ 80% pietrișuri + bolovănișuri + blocuri și doar 20% în aceste depozite sunt nisipuri. Acesta este un rezultat al faptului că aproape jumătate din suprafața de drenaj al bazinului se află cantonată în aria montană, sursa materialului grosier din albie. În plus, modul de desfășurare a unităților de relief în lungul bazinului de drenaj (aria Carpaților în partea superioară și aria podișului în partea inferioară) se transmite în segregarea preferențială a materialului de albie în cele două grupări dominante.

3. Fenomenul de bimodalitate a distribuțiilor granulometrice în cazul râului Suceava se manifestă aproape generalizat în tot lungul râului. Acesta este în legătură cu incapacitatea proceselor

fluviale de a produce și menține în depozitele de albie granule în cantitate suficientă din clasa 1 – 20 mm. Cauzele pentru care se manifestă o asemenea tendință sunt încă puțin înțelese.

4. Compoziția litologică a pietrișurilor fluviale din albia r. Suceava este dată de rocile sedimentare de tipul gresiilor. *Cuarțarenitele* caracterizează 50 - 90 % din litologia pietrișurilor râului Suceava, în direcția râului și *greywackele*, dimpotrivă, sunt reprezentate sub 20 % în râul Suceava, existând o ușoară tendință de diminuare a ponderii lor în direcția râului.

5. Eficacitatea de prelucrare hidromecanică a râului se măsoară cu ajutorul *raportului râu/sursă* (raportarea compoziției litologice a pietrișurilor fluviale la compoziția litologică a bazinului). Pentru râul Suceava, cuarțarenitele cu ciment silicios sunt cele care rezintă cel mai bine în mediul de prelucrare a albiei, ele fiind de 9 – 15 ori mai bine reprezentate în albia râului decât în bazinul de recepție.

### Bibliografie

- BARBU, N. (1976), *Obcinele Bucovinei*, Editura științ. și enciclopedică, București
- BĂCĂUANU, V. et al. (1980), *Podișul Moldovei*. Editura științ. și enciclopedică, București.
- BENN, D.I., BALLANTYNE, C.K., (1993), *The description and representation of particle shape*, Earth Surface Proc. and Landf., 18.
- CAILLEUX, A., (1945), *Distinction des galets marins et fluviatiles*, Bulletin de Societe Geologique Francais, 13.
- CALINOIU, MARIA, PARASCHIVESCU, GABRIELA, UNGUREANU, C. (1988), *Influența factorilor antropici asupra formării și valorificării acumulărilor de nisipuri și pietrișuri în R.S.România*, Lucr. Celui de al II-lea Simpozion PEA, Piatra Neamț.
- DUMITRIU, D. (2003), *Studiul geomorfologic al bugetului de aluviuni al râului Trotuș*, Teza de doctorat, Institutul de Geografie București.
- IBBEKEN, H., SCHLEYER, R. (1991), *Source and sediment. A case study of provenance and mass balance at an active plate margin (Calabria, Southern Italy)*, Springer Verlag.
- ICHIM, I., RĂDOANE, MARIA, (1990), *Channel sediment variability along a river: a case study of the Siret River (Romania)*, Earth Surface Proc. and Landf., 15.
- ICHIM, I., RĂDOANE, MARIA, RĂDOANE, N., MICLĂUȘ, CRINA, (1996), *Carpathian gravel bed rivers in recent time. A regional approach*, în: Transactions, Japanese Geomorphological Union, 17-3, 135-157.
- IONESI BICA (1968), *Stratigrafia depozitelor miocene de platformă dintre valea Siretului și valea Moldovei*, Editura Academiei, București.
- MICLĂUȘ, CRINA, RĂDOANE, MARIA, ICHIM, I., RĂDOANE, N., GRASU, C., (1995), *Analiza geostatistică a faciesului actual al albiei râului Moldova*, Analele Univ. "Al.I.Cuza", Iași.
- OLARIU, P. (1983), *Șesul Sucevei extracarpatică- studiu de geomorfologie aplicată*, Rezumatul tezei de doctorat, Univ. « Al.I.Cuza » Iași.
- RĂDOANE, MARIA, ICHIM, I., PANDI, G. (1991), *Tendențe actuale în dinamica patului albiilor de râu din Carpații Orientali*, SC GGG, seria geografie, t. 38.
- UJVARI, I. (1972), *Geografia apelor României*, Editura științifică, București.
- \*\*\* (1971), *Râurile României, Monografie hidrologică*, IMH București