

110

**GEOLOGIE  
GEOFIZICĂ  
GEOGRAFIE**

**GEOGRAFIE**

**EXTRAS**

**TOMUL XXXV  
1988**

# DEPOZITELE DE ALBIE ÎN LUNGUL RÎULUI SIRET ȘI SEMNIFICAȚIA LOR MORFOGENETICĂ

IONIȚĂ ICHIM, MARIA RĂDOANE

*Cuvinte-cheie:* depozite de albie, analize granulometrice, profil longitudinal, Siret

**Channel deposits of the Siret River and their morphogenetic significance.** The channel deposits of the Siret River were analysed from 53 cross-sections, distributed between the northern boundary of Romania and its confluence with the Danube. The grain size, petrography and pebble morphometry were considered in relation with some drainage basin features and river flow regimen. It was concluded that: a/ the long profile between Roman town and the confluence with the Putna River is deformed because of a massive contribution with coarse Carpathian alluvial deposits; b/ the Siret River, as petrography and grain size distribution is a Carpathian stream, although most of it is situated in the outer Carpathian area.

În cadrul programului inițiat pentru studiul depozitelor actuale de albie ale Siretului și afluenților săi montani (Ichim, Rădoane, 1984; Ichim, 1985; Catană și colab., 1985), ne propunem o continuare a investigațiilor pentru albia Siretului, de la graniță la confluența cu Dunărea. Principalele obiective avute în vedere sînt: 1) petrografia, granulometria și morfometria depozitelor de albie; 2) forma și interpretarea profilului longitudinal în relație cu depozitele de albie și alte variabile din bazin și albie.

**Cadrul general. Fond de date și metode de lucru.** S-a luat în studiu cursul Siretului, în regim natural, de pe teritoriul României (544 km), ceea ce reprezintă circa 83% din lungimea totală a riului (657 km); 96% din suprafața bazinului; 95% din volumul scurgerii medii multianuale și circa 98% din volumul scurgerii solide în suspensii. Sînt elemente care permit să considerăm că datele privind caracterizarea diferitelor variabile de pe spațiul României pot conduce la corelații reprezentative pentru întregul profil longitudinal al riului. Adăugăm că, de la intrarea în țară pînă la vărsarea în Dunăre, scurgerea medie specifică variază între 5,95 l/s/km<sup>2</sup> și 7,2 l/s/km<sup>2</sup> (Găștescu și colab., 1983).

Pentru cercetările noastre s-au prelevat probe de depozite (maluri și patul albiei) din 53 secțiuni situate, în medie, la 8 — 10 km una de alta (fig. 1 B), dar s-a avut în vedere și poziția confluențelor principale. De asemenea, s-au prelevat probe și din albiile afluenților, în secțiuni situate la 1—2 km amonte de punctul de vărsare. Prelevările s-au făcut în decembrie 1981, după o lungă perioadă de secetă.

Probele s-au recoltat din patul albiei de pe o suprafață de 1 m<sup>2</sup>, situată, pe cît posibil în vecinătatea imediată a liniei de talveg, sfertuirea lor făcîndu-se în teren, iar în laborator s-au adus pentru analiză 10 — 14 kg pietriș pentru fiecare probă, folosite integral în procesul de cernere pentru determinarea curbelor granulometrice. După metodologia Cailleux (1947), s-au făcut măsurători de morfometrie a circa 12 000 galeți din fracțiunile granulometrice de 16,5 — 30 mm Ø și mai mari. S-au obținut astfel date asupra diametrelor caracteristice ( $d_5$ ,  $d_{10}$ ,  $d_{16}$ ,  $d_{25}$ ,  $d_{40}$ ,  $d_{50}$ ,  $d_{60}$ ,  $d_{75}$ ,  $d_{84}$ ,  $d_{90}$ ,  $d_{95}$ ), diametrului mediu  $\bar{d}$ , uzurei de ordinul 1 și 2, indicilor granulometricei Folk-Ward și Trask, aplatizării, asimetriei galeților, coeficientului Hazen ș.a. Pentru

fracțiunile de 16,5 — 30 mm Ø s-au făcut analize petrografice a cca 100 galeți per probă, din 24 secțiuni de riu considerate reprezentative (Catană și colab., 1985). Probele din depozitele de mal au fost prelevate în funcție de morfologia generală a profilului, ajungându-se, în medie, la luarea în considerație a 1—2 probe de secțiune de riu. S-au determinat diametrul median și procentul de praf-argilă (%) din fiecare probă. Pentru fiecare secțiune de măsurători s-au determinat valorile pe care le iau diferite variabile din bazin sau ale albiei și riului (suprafața bazinului hidrografic, lungimea riului de la izvoare, lățimea albiei majore; panta profilului longitudinal, indicele de sinuozitate, de despletire a albiei; debitul lichid mediu multianual). Cu aceste date s-a obținut matricea corelațiilor pentru 21 variabile (tabelul nr. 1) luate în analiză; s-au determinat o serie de relații de tip bifactorial, care privesc modificarea unor variabile funcție de lungimea riului.

**Petrografia, granulometria și morfometria depozitelor.** Analiza petrografică s-a făcut pe galeții de pietrișuri și bolovănișuri, cu ajutorul secțiunilor subțiri. Sinteza rezultatelor este, parțial, redată în figura 1 F. Vom reține câteva concluzii.

Ponderea în alcătuirea depozitelor o dau rocile sedimentare (excepțind confluența cu Bistrița și Trotușul, peste 80% din totalul galeților analizați), în care s-au identificat următoarele tipuri petrografice: arenitele, calcarele, calcarenitele și siltitele. Arenitele au cea mai mare pondere (80 — 90%) amunte de confluența cu Moldova; scad la 40% în avale, ajungând la circa 20% la confluența cu Bistrița și cresc din nou la circa 40% avale de vărsarea Trotușului. Mineralogic, sînt formate din cuarț (70—90%), granule slab rotunjite, bine cimentate; mai apar: clorit, muscovit, feldspați. În toate secțiunile analizate, arenitele prezintă oxizi de fier sub formă de pelicule pe suprafața granulelor de cuarț, pigmenți în cimentul cuarțos sau umplînd spațiul dintre mineralele alterate. Aceasta poate fi o dovadă a întîrzierii diferitelor fracțiuni în procesul de transport prin imbricarea în masa depozitelor și reluarea în transport efectiv, după lungi perioade de timp. Siltitele au o frecvență foarte mică, nu atît din cauza ponderii lor în bazin, cît mai ales, slabei rezistențe în competiția proceselor de abraziune<sup>1</sup>. Rocile metamorfice dețin, pe ansamblu, o pondere redusă, dar destul de însemnată la confluența cu Bistrița (peste 50%), pentru a scădea din nou avale de vărsarea Trotușului. Se remarcă o preponderență a rocilor formate din cuarț (33%), în timp ce gnaisele ajung la maximum 11%. Pe fondul general al dominării arenitelor, *efectul confluențelor* (fig. 1 F) a impus diferențierea următoarelor sectoare petrografice: *calcaros*, avale de confluența Moldovei cu Siretul; *cuartitic*, avale de confluența Bistriței și *calcarenitic*, avale de confluența Trotușului.

În ceea ce privește *granulometria și morfometria depozitelor* se impune o diferențiere radicală între faciesul ce alcătuiește malurile și cel din patul albiei.

a) Depozitele în care sînt formate *malurile* (la nivelul secționării complexului geomorfologic de albie majoră, cu înălțimi frecvente între 2 și 6 m), pe toată lungimea Siretului au  $d_{50} < 0,125 - 0,135$  mm, ajungînd în avale de Călienii Vechi la sub 0,014 mm Ø; pietrișurile apar sporadic,

<sup>1</sup> Pentru că noțiunea este cunoscută și în legătură cu definirea unor procese litorale, se impune a arăta că în studiul proceselor de albie, acest termen se folosește însă din 1875, introdus de Sternberg, prin care se înțelege toată gama proceselor mecanice care implică uzura granulelor, și anume: lovirea, tocirea și frecarea în urma cărora se realizează o descreștere generală a dimensiunii particulelor și o reducere a angularității lor în lungul direcției de transport (cf. Knighton, 1980).

sub formă de lentile, marcînd secționarea unor vechi trasee de albie minore. În sensul curgerii riului, confluențele și faciesul local (vechi meandre colmatate) perturbă tendința de diminuare a particolelor, dar nu o poate anula (fig. 1C). Situația este asemănătoare și în variația procentului de praf — argilă care ia valori de la 0,1% în secțiunea oraș Siret, la 98% la vărsarea Siretului în Dunăre. Concluzia generală este că pe întreaga lungime a riului, malurile tăiate în albia majoră sînt predominant din depozite fine (toată gama de nisipuri pînă la praf și argilă), cu o pondere covârșitoare a nisipurilor foarte fine și prafurilor în avale de Răcătau.

b) Analiza granulometriei și indicilor morfometrici ai aluviunilor din *patul albiei* (fig. 1 E, I, J, K) impune următoarele concluzii :

— dominarea pietrișurilor (clasa pietrișurilor medii conform clasificării Wentworth, între 4 și 64 mm Ø) pe aproape 82% din lungimea riului (pînă în avale de Suraia). Pe circa 450 km, avale de secțiunea de intrare în țară a Siretului,  $d_{50}$  are o variație, mai mult sau mai puțin staționară, în jurul valorii de 10 mm, cu abateri mai importante după confluențele cu Bistrița și Trotușul ;

— în profilul longitudinal, între confluența cu Birladul și Lungoci, are loc o trecere bruscă de la faciesul de pietrișuri la faciesul nisipos. Mai întîi, pe circa 10 km lungime se înregistrează o penurie a claselor granulometrice cuprinse între 5 și 0,5 mm Ø, apoi o diminuare rapidă a nisipurilor grosiere și trecerea la nisipuri fine (fig. 1 K). Asemenea discontinuități granulometrice s-au identificat și pe riuri situate în alte condiții morfogenetice de pe glob și considerate în condiția de „grade” (Yatsu, 1955). Fenomenului nu i s-a găsit o explicație satisfăcătoare ;

— indicele de sortare Folk și Ward, pe ansamblu, urmează o tendință de creștere, dată de perturbările bruște ale tributariilor, în special, Bistrița și Trotușul. Situația este anormală, comparativ cu a riurilor „grade”, unde sortarea descrește exponențial. În cazul Siretului, pe tendința generală se suprapune o comportare periodică cu o „lungime de undă” de 30—50 km. Între confluențe există o diminuare a sortării la valori mai mici decît la începutul perturbării. Este un exemplu tipic al subordonării sortării locale de către sortarea progresivă (fig. 1 J) ;

— în cazul uzurii de gradul 1, tributarii dinspre regiunea montană nu reușesc să estompeze tendința creșterii în sensul curgerii riului, deși se realizează și în acest caz o variație oscilatorie în jurul valorilor 200—350 (fig. 1 I) ;

— pietrișurile tind să fie din ce în ce mai puțin asimetrice în lungul riului Siret. Deși împrăștierea în jurul liniei de regresie este relativ mare ( $r = -0,505$ ), tendința de descreștere în asimetrie este un indice care oferă informații asupra unui transport lung în domeniul fluvial (fig. 1 G) ;

— aplatizarea pietrișurilor înregistrează o tendință parabolică, cu maximum între confluențele Suceava—Moldova. Este foarte posibil ca explicația să conste în prezența exclusivă a galeților proveniți din rocile de fliș (fig. 1 H). Aplatizarea influențează procesele de albie prin controlul asupra antrenării în mișcare și ușurința de transport. Galeții aplatizați sînt imbricați și dificil de a fi antrenăți, dar odată intrați în transport, datorită formei lor plate, sînt tranzitați pe o distanță lungă, chiar la viteze mici ;

**Forma și interpretarea profilului longitudinal în relație cu depozitele de albie și alte variabile.** Profilul longitudinal al râului Siret are o formă puternic concavă spre amunte, fără a fi o curbă lipsită de neregularități. Se constată dese ruperi de pantă, cea mai accentuată înregistrându-se în partea din avale a profilului, între kilometri 430 — 540 (fig. 1 A), (pentru evidențierea acestui fenomen s-a exagerat scara pe verticală).

Linia profilului longitudinal reprezintă o *funcție simplă între lungime și înălțime*. Caracteristica esențială a oricărui profil longitudinal, începînd de la rîll-urile de pe halde și pînă la marile fluvii, este concavitătea care crește spre izvoare (Leopold și colab., 1964). Au fost făcute numeroase încercări pentru a se exprima profilul longitudinal în termeni matematici (Hack, 1957; Brush, 1961; Tanner, 1971; Zăvoianu, 1985). Noi am utilizat o relație semilogaritmică de tipul

$$H = a - b \ln L,$$

care explică forma profilului real în proporție de 70% (fig. 1 A).

Forma profilului longitudinal poate fi exprimată și prin relația între pantă, la un punct dat, și lungimea de la izvor, ca funcție de putere (Hack 1957):

$$J = kL^n$$

Pentru Siret,

$$J = 627,19 L^{-2,2266} \quad (r = -0,833)$$

Coefficienții  $k$  și  $n$  au următoarea semnificație geomorfologică:  $k$  indică gradul de înclinare a profilului (cu cît valoarea  $k$  este mai mare cu atît panta profilului este mai puțin înclinată), iar  $n$  indică forma profilului longitudinal (cînd  $n$  are valoare pozitivă, profilul este convex, cînd  $n$  are valoare negativă, profilul este concav și  $n = 0$ , panta albiei este uniformă, fără concavități sau convexitate).

În acest context, Siretul, în regim natural de scurgere, are o pantă puțin înclinată și este puternic concav. *Este un profil comparabil cu al râurilor cu profil de echilibru („grade”), dar numai din punctul de vedere al concavității*. Neregularitățile puternice înregistrate în partea mijlocie-inferioară indică o stare „departe de echilibru” a formei profilului. Vom încerca să explicăm aceasta prin aducerea în discuție a influenței debitului și depozitelor de albie.

Se cunoaște că *debitul este unul din cei mai importanți factori care controlează forma profilului longitudinal* (Gilbert, 1877). Modul în care debitul ( $Q$ ) își modifică valoarea în lungul râului, se resimte în mod fidel, în valoarea pantei  $I$ . Pe această bază, Langbein și Leopold (1964) au arătat că:

$$J = a \cdot Q^{-z}$$

iar panta profilului longitudinal se formează în limitele a două condiții: între  $z = -1$ , cînd se realizează un lucru total minim în lungul râului și  $z = -0,5$ , cînd cheltuirea de energie este distribuită uniform în lungul

Variabila	Lr km	Sb km <sup>2</sup>	Laj m	Lfa m	Lam m	J ‰	I <sub>s</sub>	I <sub>D</sub>	Q <sub>m</sub> m <sup>3</sup> /s	D <sub>50</sub> mm	$\bar{d}$ mm	$\sigma'$	k	S <sub>k</sub>	C <sub>HZ</sub>	S <sub>o</sub>	U <sub>1</sub>	I <sub>ap</sub>	I <sub>as</sub>	D <sub>m</sub> mm	PPa ‰
L <sub>r</sub> -lungime riu	1.0	.962	.672	.707	.879	-.219	.581	.322	.969	-.271	.165	.158	.041	.745	-.047	.183	.713	-.309	-.505	-.307	.360
S <sub>b</sub> -suprafață bazin	1.0	1.0	.768	.794	.853	-.269	.427	.235	.998	-.350	.173	.149	.046	.804	-.123	.230	.718	-.375	-.414	-.303	.379
Laj-lățime albie majoră		1.0	1.0	.915	.492	-.498	.224	.119	.748	-.505	-.009	-.046	-.112	.165	.143	.071	.380	.001	-.183	-.299	.364
Lfa-lățime fișie albie activă			1.0	1.0	.577	-.349	.193	-.007	.784	-.422	.103	.077	-.036	.491	-.026	.187	.525	-.327	-.352	-.237	.344
Lam-lățime albie minoră				1.0	1.0	-.007	.501	.457	.868	-.105	.299	.299	.077	.869	-.130	.067	.659	-.370	-.317	-.186	.276
J - panta					1.0	1.0	-.182	.625	-.249	.191	-.120	-.069	.164	.400	-.156	.159	.185	-.371	.004	.355	-.161
I <sub>s</sub> - indice sinuozitate						1.0	1.0	.120	.449	.043	.222	.253	-.016	.387	-.029	.055	.500	.236	-.297	-.307	.095
I <sub>D</sub> - indice de despletire							1.0	1.0	.256	.149	.159	.127	.229	.777	.093	.132	.540	.480	.291	.115	.153
Q <sub>m</sub> - debitul mediu multianual								1.0	1.0	-.332	.172	.149	.036	.803	-.111	.224	.714	-.366	-.431	-.297	.369
D <sub>50</sub> - diametrul median									1.0	1.0	.918	.808	-.204	.330	-.046	-.383	.126	-.136	-.014	.148	-.239
$\bar{d}$ - diametrul mediu Folk-Ward										1.0	1.0	.963	-.198	.329	.087	-.347	.099	-.148	-.071	.206	-.288
$\sigma'$ - sortarea Folk Ward											1.0	1.0	-.157	.290	.175	-.274	.029	-.143	-.066	.194	-.263
k - Kurtosis												1.0	1.0	-.282	-.235	-.253	-.088	-.259	.213	-.401	.419
S <sub>k</sub> - asimetria distribuției													1.0	1.0	-.191	-.171	.619	-.422	-.128	-.044	.113
C <sub>HZ</sub> - coeficient Hazen														1.0	1.0	-.077	-.182	.195	-.273	.313	-.276
S <sub>o</sub> - sortare Trask															1.0	1.0	.110	.092	-.140	-.211	.283
U <sub>1</sub> - uzură																1.0	1.0	.049	-.417	-.200	.167
I <sub>ap</sub> - indice de aplatizare a galeților																	1.0	1.0	.021	-.149	-.106
I <sub>as</sub> - indice de asimetrie a galeților																		1.0	1.0	-.120	-.177
D <sub>m</sub> - diametrul median al depozitelor din mal																			1.0	1.0	-.725
PPa - procentul de prof-argilă din depozitele de mal																				1.0	1.0

Intensitatea corelației  
 slabă 0,1 < r ≤ 0,3 : 56 %  
 moderată 0,3 < r ≤ 0,5 : 24 %  
 evidentă 0,5 < r ≤ 0,7 : 7 %  
 puternică > 0,7 : 13 %

Tabelul 1. Matricea corelațiilor între unele variabile geomorfologice și ale depozitelor de albie în lungul râului Siret.  
 - Downstream correlation matrix of some morphometrical and channel deposit variables.

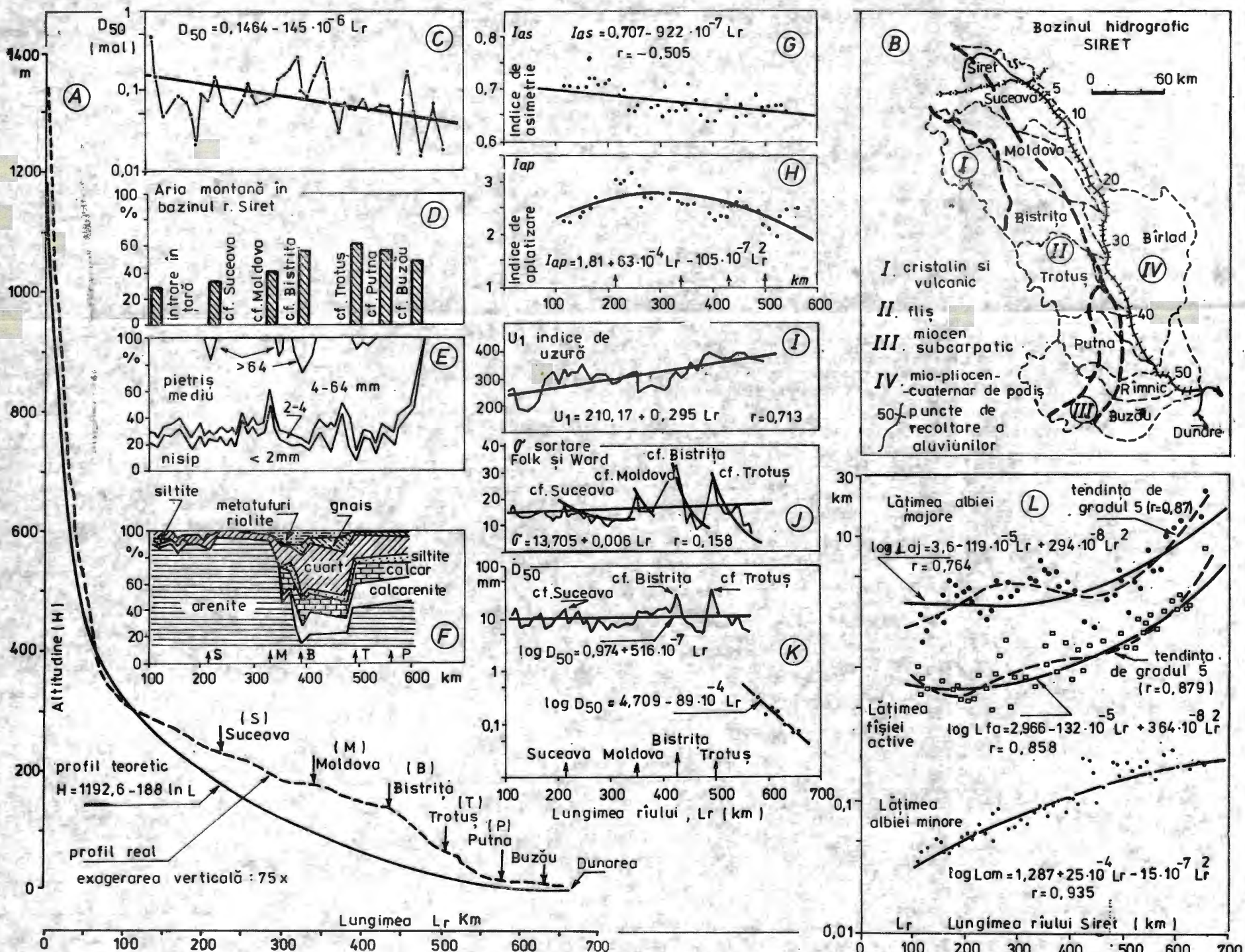


Fig. 1. - A, Profilul longitudinal al râului Siret (curba reală și teoretică). B, Bazinul hidrografic al râului Siret și localizarea punctelor de recoltare a probelor; C, Variația în lungul râului a  $d_{50}$  pentru depozitele de mal; D, Procentul ocupat de aria montană în bazinul hidrografic Siret; E, Distribuția claselor granulometrice (scara Wentworth) în lungul râului; F, Spectru petrografic al pietrișurilor râului Siret. Variația unor elemente morfometrice: indice de asimetrie (G), indice de aplatizare (H) și a unor elemente de granulometrie: uzură (I), sortare (J),  $d_{50}$  (K) a materialului din patul albiei Siretului în lungul râului. L, Tendința în variația lățimii albiei majore, a fișiei de albie activă minoră în lungul râului Siret.  
 - Longitudinal profile of the River Siret in relation to profile derived from integration slope - length relation. B, Siret drainage basin and sampling cross-sections. C, Downstream variation of  $d_{50}$  from the bank deposits. D, Percentage of mountain area in the Siret drainage basin. E, Downstream grain size distribution (Wentworth scale); F, Changes in the petrographic stream grain size distribution (Wentworth scale); G, H, I, J, K, Downstream variation of skewness, flatness, roundness, sorting,  $d_{50}$  of bed material. L, Downstream of floodplain width, active channel belt width, river bed width of Siret River.

riului. În natură, cele două extreme, practic, nu sînt atinse în mod absolut și rîurile naturale se vor plasa într-o zonă intermediară, de maximă probabilitate. De aceea, condiția  $z = -0,75$  semnifică situația de quasi-echilibru a formei profilului longitudinal cea mai des întîlnită în natură. Pentru rîul Siret, relația pantă-debit are forma :

$$J = 18,41 \cdot Q^{-0,88}$$

iar exponentul relației este apropiat de situația  $z = -1,0$ , caracteristică rîurilor cu mare concavitate a profilului longitudinal.

*Distribuția materialului de albie în lungul rîului* reprezintă o a doua condiție importantă a formei pantei profilului, stabilită încă din 1875 de Sternberg. Pentru rîurile „grade”, fără afluenți importanți, diametrul materialului din albie se diminuează în lungul rîului conform unei relații exponențiale („legea lui Sternberg”)

$$d_{50} = e^{a \cdot L - b}, \text{ unde } e = \text{baza logaritmului natural, conform}$$

$L$  = lungimea,  $a$  și  $b$  = coeficienți) sau, mai degrabă, conform unei funcții de putere

$$d_{50} = a \cdot L^{-b}, \text{ cum a fost stabilit recent de Brierley și Hickin (1985).}$$

Repartiția diametrului median al depozitelor în lungul Siretului (fig. 1 K) nu este conformă cu nici una din tendințele de mai sus. Mai mult, punctele de confluență dau abateri importante de la medie și sectorul pe care  $d_{50}$  este în creștere se suprapune fidel pe sectorul unde are loc o importantă abatere a pantei de la valoarea teoretică (fig. 1 A). Aceasta poate fi una din explicațiile anomaliilor înregistrate în forma profilului longitudinal. Rîurile Suceava, Moldova, Bistrița, Trotuș care, împreună cu partea superioară a bazinului Siret, drenează aria montană în proporție de pînă la 60% (fig. 1 D), furnizează mari cantități de prundișuri. Din cauza pantei reduse, comparativ cu a tributarilor, albia Siretului nu are competența necesară de a prelua volumul mare de aluviuni grosiere, de a-l sorta și distribui în lungul rîului, conform legilor ce guvernează acest proces. Consecința este stocarea pietrișurilor, materializată în supraînălțarea profilului și domină atît timp cît există și aportul carpatic (pînă la aproximativ confluența cu Putna), avale de care  $d_{50}$  realizează o scădere bruscă de la 5 mm la 0,3 mm, apoi se înscrie în tendința teoretică (fig. 1 K).

Procesele responsabile de diminuarea materialului de albie în lungul rîului sînt *sortarea și abraziunea* (ultima în sens Sternberg). Modul cum ele se combină este dificil de stabilit, iar încercările în acest sens au dat rezultate foarte variate. Cert este că, în mod normal, în lungul rîului sortarea se diminuează, iar uzura („abraziunea”) crește. Pentru rîul Siret se verifică constatarea teoretică numai la nivelul uzurii (fig. 1 I), pe cînd la nivelul sortării (fig. 1 J), se observă aceeași puternică influență carpatică.

Abaterrea puternică a profilului longitudinal nu are loc numai în plan vertical, ci există o tendință asemănătoare și în plan orizontal. Este vorba despre *variația geometriei albiei minore și majore* în lungul rîului Siret (fig. 1 L). Concret, s-au luat în considerare lățimea albiei majore, a fișiei de albie majoră activă și a albiei minore.

La nivelul ultimei variabile se înregistrează o creștere relativ mare pe primii 400 — 450 km și o atenuare a acesteia pînă la confluența cu Dunărea. Împreună cu coeficientul de corelație mare ( $r = 0,935$ ), aceasta arată o relativă stabilitate a albiei minore a Siretului spre vărsare. Nu aceeași observație se poate deduce pentru variabilele albiei majore, care reflectă nu numai condițiile dintr-un moment dat, ci și cele moștenite din holocen. Există o tendință generală de creștere exponențială a lățișimii în lungul rîului (fig. 1 L), iar regresia polinomială de gradul V pune în evidență un al doilea vîrf între km 200 — 450, unde are loc dezvoltarea maximă pe orizontală a fundului văii Siretului. Aceasta a avut loc prin intermediul proceselor de împletire a albiei, de schimbare a traseelor albiei minore în decursul holocenului, fenomen cu amploare în punctele de confluență.

Toate aceste constatări prezintă sistemul de albie al Siretului ca neconform cu situația marilor rîuri aflate într-o perfectă condiție de „grade”. Este un rîu supus unui intens „proces de regradare” (conform accepției date de Mackin, 1948), respectiv, agradarea și degradarea în diferitele secțiuni ale profilului schimbă pantele locale ale acestuia, dar nu și forma generală a profilului.

Pentru interpretarea deformării profilului longitudinal al Siretului în sectorul mijlociu-inferior, avansăm două ipoteze :

— deformarea este dată de „neadîncirea” rîului pînă la linia teoretică de echilibru, deci rîul nu a trecut în starea „grade”;

— deformarea este dată de depunerea selectivă (în sens Knighton, 1980) în procesul de regradare a albiei. În acest caz, este foarte posibil să avem de a face cu o „frunte fosilă” a pînzei de pietrișuri, împinsă pînă aici, în lungile perioade ploioase ale holocenului, cînd rîul avea un debit și o capacitate de transport mult mai mare (o dovedește geometria paleo-mandrelor). Această ipoteză trebuie aprofundată, iar explicația trebuie raportată la faptul că profilul longitudinal al unui rîu de o asemenea amploare este o unitate holarhică foarte apropiată ca scară de timp, „timpului ciclic” sau la limita „timpului grade” cu acesta.

Avînd în vedere toate aceste trăsături, considerăm că ne aflăm în fața unui paradox geomorfologic natural, de tipul paradoxului temporal, dar mai complex, și anume : *Siretul, un rîu situat în întregime în afara Carpaților (pe cea mai mare parte din lungimea lui), este din punct de vedere al faciesului, al profilului longitudinal și dinamicii patului albiei, un rîu carpatic, pe cel puțin 80 — 85% din lungimea totală.*

#### BIBLIOGRAFIE

- Brierley, G. J., Hickin, E. J. (1985), *The downstream gradation of particle sizes in the Squamish River*, British Columbia, Earth Surface Proc., **10**, 6, 597 — 606.
- Brush, L. M. (1961), *Drainage basins, channels and flow characteristics of selected streams in Central Pennsylvania*, U. S. Geol. Survey Paper, 282 F, 145 — 181.
- Catană, C., Ichim, I. Niță, M. L. (1985), *Spectrul petrografic al pietrișurilor din albia rîului Siret*, Lucr. Seminarului „Dimitrie Cantemir”, Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, **5**, 19 — 25.
- Gâștescu, P., Diaconu, C. Pișota, I., Ujvári, I., Zăvoianu, I. (1983), *Apele*, în *Geografia României I*, Edit. Academiei, București, 293 — 384.
- Gilbert, G. K. (1877), *Report of the Geology of Henry Mountains*, U. S. Geogr. and Geophys. Survey, Rocky Mts., 160 p.



- Hack, J. T. (1957), *Studies of longitudinal stream profiles in Virginia and Maryland*, U.S. Geol. Surv., Prof. Paper, 249 B, 97 p.
- Ichim, I., Rădoane, Maria (1985), *Observații asupra faciesului de albie minoră din bazinul riului Bistrița, amonte de Poiana Teului*, Lucr. Seminarului „Dimitrie Cantemir”, Univ. „Al. I. Cuza”, 4, 116—121.
- Knighton, A. D. (1980), *Longitudinal changes in size and sorting of stream-bed material in four English rivers*, Geol. Soc. Amer. Bull., Part 1, 91, 55—62.
- Langbein, W. B., Leopold, L. B. (1964), *Quasi-equilibrium states in channel morphology*, Am. J. Science, 262, 782—794.
- \* Leopold, L. B., Wolman, M. G., Miller, J. P. (1964), *Fluvial processes in geomorphology*, Freeman and Co, San Francisco, 522 p.
- Mackin, J. H. (1948), *Concept of the graded river*, Geol. Soc. Amer. Bull. 59, 463—512.
- Rădoane, Maria, Ichim, I. (1985), *Geomorphological remarks on the Trotuș channel downstream its confluence with the Tazlău*, RRGGG-Géogr., 29, 79—84.
- Roșu, Al. (1967), *Subcarpații Olteniei între Motru și Gilort*, Edit. Academiei, București, 154 p.
- Sternberg, H. (1875), *Untersuchungen über Langen und Querprofile geschieftebührende Flüsse* (cit. din Yatsu, 1955).
- Tanner, W. F. (1971), *The river profile*, J. of Geology, 79, 482—492.
- Ujvári, J. (1972), *Geografia apelor României*, Edit. științifică, București, 591 p.
- Yatsu, E. (1955), *On the longitudinal profile of the graded river*, Trans. Amer. Geophys. Union, 35, 655—663.
- Zăvoianu, I. (1966), *Profilul longitudinal al Dunării inferioare și factorii săi genetici*, SCGGG-Geogr., XIII, 1, 51—59.
- (1985), *Morphometry of drainage basins*, Elsevier, Amsterdam, 238 p.

Primit în redacție  
la 11 ianuarie 1988

Stațiunea de cercetări „Stejarul”  
str. Alexandru cel Bun, nr. 6  
5600 Piatra Neamț

## RECENZII

- \* \* \* Université de Liège, Laboratoire de géographie physique, Symposium International sur la topoclimatologie et ses applications (sub red. M. Erpicum), Presses Universitaires, Liège, 1986, 296 p., rez. în limba engleză sau franceză.

După mai puțin de un an de la înființarea sa (Paris, august 1984), Grupul de studii de cercetare și cartare topoclimatică din cadrul U.G.I. a organizat la Liège, între 14—16 martie 1985, Simpozionul internațional „Topoclimatologia și aplicațiile sale”, sub auspiciile Laboratorului de geografie fizică al Universității din Liège. Lucrările simpozionului, apărute sub egida aceleiași universități, sînt precedate de o motivare a înființării Grupului de studii în topoclimatologie de prof. dr. J. Paszynski, președintele în exercițiu, ca fiind absolut necesar pentru cunoașterea topoclimatului în diferite scopuri practice. Totodată se precizează obiectivele acestuia, preocupările științifice, metodologice și aplicative, subliniindu-se necesitatea organizării de reuniuni științifice internaționale în scopul schimburilor de experiență în domeniul cercetării și cartării topoclimatice.

Volumul reunește 19 comunicări științifice realizate de 21 participanți, înscrise în ordinea alfabetică a autorilor. Tematica bogată abordată relevă aria extinsă a preocupărilor topoclimatologice, realul caracter practic al studiilor, potențat de interferențele cu tehnica modernă de cercetare: influența caracteristicilor fizice ale suprafeței active asupra repartiției topoclimatelor (J. Grzybowski) sau a topografiei pentru caracterizarea microclimatelor (R. Tercafs, M. Erpicum); instabilitatea maselor de aer în variația spațială a topoclimatelor (G. Escourrou); corelația dintre factorii hipsometrici și pluviometrici asupra randamentului unor plante de cultură (B. Olechnowicz-Bobrowska, T. Zawora); sau dintre precipitații și evaporație (J. S. Harrison), dintre suprafețele împădurite sau libere de vegetație și evapotranspirație (Kamutanda Kalombo), dintre temperatură și altitudine (M. F. Saintignon); efectul vîntului asupra arborilor (A. J. Dolman) etc.

O bună parte din comunicări cuprind metode de estimare a parametrilor meteorologici care caracterizează spațiul topoclimatic. Printre acestea amintim: metode de estimare a temperaturii într-o regiune cu relief contrastant (P. Carrega) sau într-un topoclimat (A. Douguedroit), măsurători itinerante, termografii și suprapunerea datelor topoclimatice