

CERCETĂRI GEOMORFOLOGICE PENTRU EVALUAREA ROLULUI ALBIEI RÂULUI OLTEȚ CA SURSĂ DE ALUVIUNI

Nicolae RĂDOANE, Maria RĂDOANE

Cuvinte cheie: cartografiere geomorfologică, procese fluviale, bilanț geomorfologic, râul Olteț.

Key words: geomorphological mapping, fluvial processes, geomorphological balance, Olteț River.

Geomorphological researches on the Olteț river channel as sediment sources. In this paper we have had in attention the evaluation by the geomorphological methods of the contribution of the Olteț river channel at the transit of the sediments in the Dragănești Reservoir. Olteț River is the most important tributary of the Olt River in the out-Carpathian area (length = 186 km, drainage area = 2474 km²) and it is the most important sediment source in the Dragănești Reservoirs (arranged in 1988, the capacity being of 76 million m³). The results obtained show that the erosion and sedimentation along the Olteț river channel are in a quasiequilibrium, that its erosion have had an average value of 9.09 m³/year, and sedimentation have had an average value of 9.59 m³/year. The bedload determined by a geomorphological method was of 134 757 t/year, that is 9.5% from suspended sediments of the Olteț river channel.

1. Considerații generale.

Amplasarea lucrărilor transversale de tip baraj în sistemele hidrografice a introdus mari discontinuități în transportul de aluviuni, în evoluția albiilor de râu și a versanților adiacenți, unele dintre ele dificil de prevăzut, mai ales în ceea ce privește amploarea temporală și spațială. Unul dintre râurile cu cele mai mari intervenții antropice de tip baraj este Oltul, de-a lungul căruia sunt amenajate nu mai puțin de 25 de lacuri de interes hidroenergetic.

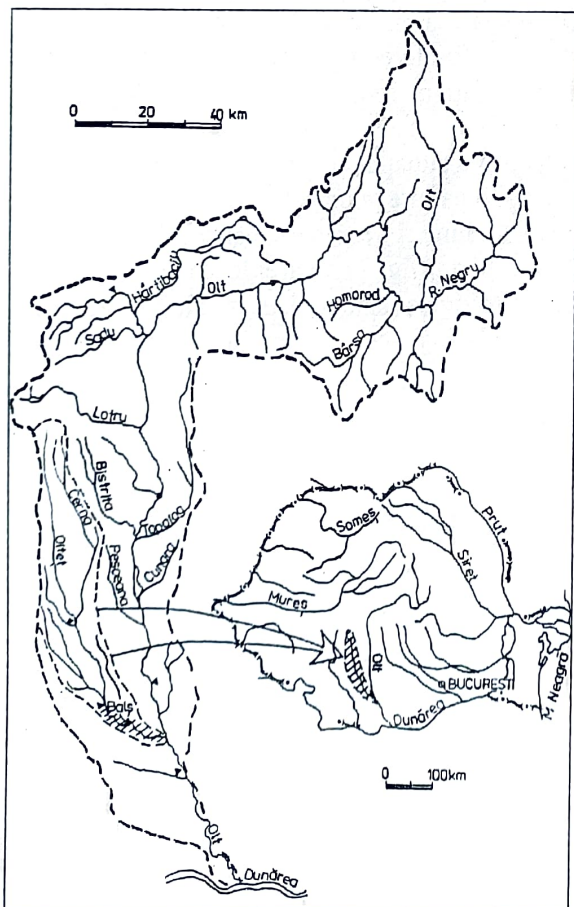


Fig. 1. Localizarea zonei de studiu.

La confluența Oltului cu Oltețul se află Lacul Drăgănești, unul dintre lacurile importante de-a lungul Oltului, amenajat în 1988, cu un volum de 76 milioane m³ și o suprafață de 10 km².

Cercetările noastre asupra albiei râului Olteț au avut în vedere morfologia, dinamica, aportul aluvionar al versanților, volumul de aluviuni transportate prin târâre și prin suspensii, tipul de depozite actuale în albie, efluența aluvionară, într-un cuvânt elementele constituente ale bugetului de aluviuni. Potențialul morfodinamic actual al reliefului bazinului Olteț reprezintă cea mai importantă componentă în construirea măsurilor de protecție asupra lacurilor amenajate pe râul Olt, avale de confluența cu râul Olteț, în special reducerea colmatării lacului Drăgănești.

În această lucrare ne vom ocupa de un segment al cercetărilor noastre și anume evaluarea prin metode geomorfologice a contribuției albiei râului Olteț aval de localitatea Balș la tranzitarea aluviunilor spre lacul Drăgănești.

Râul Olteț este cel mai important afluent al Oltului, în regiunea extracarpatică (având ordinul VII, în ierarhizarea Strahler). Izvorăște din partea răsăriteană a Munților Parâng, de la circa 2150 m altitudine și se varsă în Olt în dreptul localității Fălcoiu, la o altitudine de 80 m (fig. 1). Între cele două extremități, pe o distanță de 186 km, realizează o pantă generală de circa 11 ‰ și își dezvoltă un bazin hidrografic foarte alungit (raportul dintre lățimea maximă și lungime este de 0,14). Suprafața bazinului hidrografic este de 2474 km², și în limitele acesteia, de la nord la sud, se pot identifica toate treptele de relief dispuse sub forma unui amfiteatru, din creasta Carpaților Meridionali și până în Câmpia Română. Debitul lichid mediu multianual, înregistrat la postul hidrometric Balș, este de 8.6 m³/s, dar în evoluția acestuia se înregistrează mari oscilații, mergând de la faza de secare și până la 1190 m³/an, în anul 1991. În contextul scopului acestei lucrări, ne vom referi îndeosebi asupra sectorului de albie a Oltețului din arealul treptei de câmpie și vom aborda problema albiei minore atât ca sursă de aluviuni, cât și a transferului acestora.

2. Albia râului Olteț din aval de localitatea Balș

Tronsonul de albie dintre localitatea Balș și confluența cu râul Olt, are o lungime de 41,5 km, din care în amonte de confluența cu Oltul, pe lungime de 8 km prezintă diguri de protecție laterală, acestea constituind o prelungire a celor de la lacul Drăgănești, de pe râul Olt. Albia râului este sinuoasă ($Lr/Lv = 1,31$) iar pe anumite sectoare se întâlnesc chiar meandre tipice, așa cum este tronsonul Balș – Rusănești (fig. 2). În această situație râul pendulează, provocând atât procese de eroziune și prăbușire a malurilor, cât și depunerea unei mari părți din aluviunile transportate, formând ostrove și renii ce se constituie ca stocuri de aluviuni mobile cu posibilități de reluare la viiturile ulterioare.

Deși nu am dispus de planuri topografice cu repetări la intervale mai mici de timp, totuși hărțile topografice existente (edițiile 1960 și 1974) sunt foarte edificatoare în ceea ce privește modificarea albiei. Prelucrarea lor ne-a permis să evaluăm sectoarele în care s-au produs eroziuni laterale cuprinse între 1,78 m/an și 35,7 m/an.

În scopul cunoașterii proceselor geomorfologice și a situației actuale a sectorului de albie a Oltețului, din avale de localitatea Balș, s-a efectuat și o cartare geomorfologică pe baza căreia s-au identificat atât sectoarele cu procese intense de eroziune și degradare, cât și cele în care se stochează aluviunile. Rezultatul a fost înregistrat pe o hartă (fig. 2) a cărei legendă ne ajută să identificăm extinderea celor două procese geomorfologice antagonice în albiile de râu, eroziunea – în cazul de față, mai ales eroziunea laterală – și acumularea. În cele ce urmează vom descrie în detaliu procesele fluviale menționate.

2.1. Procesele de eroziune

Cele mai intense procese de eroziune se înregistrează acolo unde albia minoră vine în contact direct cu terasa de 4-5 m, fiind maxime în buclele de meandre dintre Balș și Pârscoveni. În general, terenurile adiacente albiei, destinate culturilor agricole, nu dispun de o protecție prin vegetație forestieră, astfel că la viituri baza malurilor este erodată, după care malul cedează, materialul se desprinde sub formă de pachete și se prăbușește. Malurile însoțite de cordoane de vegetație forestieră (plop, salcie, tufişuri) rezistă mai bine la eroziune și asigură o protecție satisfăcătoare. Chiar dacă și aici apar mici areale de eroziune, acestea nu pot fi generalizate și procesul nu este de amploare.

Importante în privința eroziunii laterale și asigurarea de aluviuni sunt sectoarele în care albia vine în contact direct cu baza versanților, aici înregistrându-se intense procese

gravitaționale (alunecări și surpări). Astfel de sectoare sunt la: Racovița, amonte de Mărgăritești, între Ruscănești și Blaj, în zona localității Pârscoveni (fig. 2). La contactul direct dintre albie și baza versanților afectați de alunecări, se produce o continuă eroziune ce creează dezechilibrul versantului, iar materialul este transferat direct albiei. Prin amploarea pe care o au alunecările, două dintre areale rețin atenția în mod deosebit: sectorul Rusănești – Blaj și sectorul Pârscoveni.

a. **Sectorul Rusănești – Blaj** are o lungime de 2 km, albia râului intrând în contact direct cu baza versantului pe aproape toată această lungime. Versantul pe care se produc alunecările are o înălțime relativă de 40-45 m, din care cornișa de desprindere are 20-25 m. Materialul alunecat, a cărui frunte prezintă o grosime de 3-4 m, ajunge direct în albia râului. Datorită umidității produse de apele drenate din deluviu, dar și cea creată de albie, materialul se înmoaie și devine plastic curgător. Grosimea deluviului fiind foarte mare (20-25 m), nu permite fixarea acestuia. Aceleași alunecări se continuă și pe versantul drept al pârâului Voineasa Mare (fig. 2).

În amonte de confluența pârâului Voineasa Mare cu Oltețul urmează un sector în care domină surpările. Lungimea sectorului este de circa 350 m. Procesul se produce în depozite luto-nisipoase ale terasei de 7-8 m. Înălțimea abruptului în care se produc surpările variază între 2-2,5 m în partea de aval și 7 m la partea din amonte. Materialul se desface în pachete, după care se prăbușește în albie. Volumul unui pachet răsturnat a fost apreciat la 18 m^3 . Rata volumului de material furnizat de alunecare a fost apreciată la circa $150 \text{ m}^3/\text{an}$ (în situația unor mișcări lente de tip creep) și circa $1500 \text{ m}^3/\text{an}$ în condiții când mișcările sub formă de alunecări ar înregistra 1 m/an.

b. **Sectorul Pârscoveni** este al doilea ca importanță în producerea surpărilor și alunecărilor de teren. Este situat pe versantul stâng de la confluența pârâului Bârlui cu Oltețul și se continuă până în aval de Pârscoveni. Deși lungimea sectorului este mult mai mare decât a primului sector, aportul la furnizarea de aluviuni este mai redus, albia intrând în contact direct cu baza versantului pe lungimi mai mici. Din această cauză unele dintre alunecări se află într-un stadiu de fixare. Reținem, totuși, că migrarea albiei poate atinge oricând baza versantului și poate reactiva alunecările. Cu importanță deosebită este arealul din zona localității Pârscoveni, dispus pe o lungime de 500 m, în care aportul de material furnizat de către versant este semnificativ.

Înălțimea abruptului pe care se produc procesele este de 20-25 m. Aici se întâlnesc alunecări rotaționale. Partea superioară prezintă un abrupt înalt de 7-8 m, urmează apoi masa materialului alunecat, ce se termină în albia râului printr-un alt abrupt înalt de circa 10 m. La baza acestuia se produc eroziuni care favorizează surparea materialului ce pătrunde în albie, de unde este preluat în transport de către râu, îndeosebi la viituri. Volumul materialelor furnizate de alunecare pot varia de la circa $500 \text{ m}^3/\text{an}$ în situația când mișcarea este lentă, asemănătoare creepului, și poate ajunge la circa $5000 \text{ m}^3/\text{an}$, la o eventuală rată de retragere cu 1 m/an.

Pentru aportul de material furnizat de către versanți prin procese gravitaționale, prezintă importanță și abruptul situat pe roca in situ din amonte de localitatea Racovița. Abruptul are înălțimi relative de 55-60 m și este format din nisipuri. La partea superioară există un front de deschideri unde au loc surpări și curgeri de nisip, acesta acumulându-se sub forma unor trene în partea mediană a versantului. De aici nisipul este spălat cu multă ușurință la ploile torențiale, fiind transportat în albia râului care vine în contact cu baza versantului.

2.2. Procesele de acumulare.

În lungul albiei Oltețului există și sectoare de acumulare a materialelor transportate, îndeosebi la viituri. Aceste sectoare se întâlnesc atât în albia minoră propriu-zisă, sub forma unor mici ostroave ce se observă mai bine în perioada apelor mici, cât și acumulări de mari dimensiuni sub formă de renii, ce ocupă părți din albia majoră. Reniile reprezintă stocuri de

materiale disponibile a fi transportate la apele mari. Privite în ansamblu, în componența lor domină nisipurile și foarte rar apar și pietrișuri remaniate din versanți (*Pietrișurile de Câmdești*).

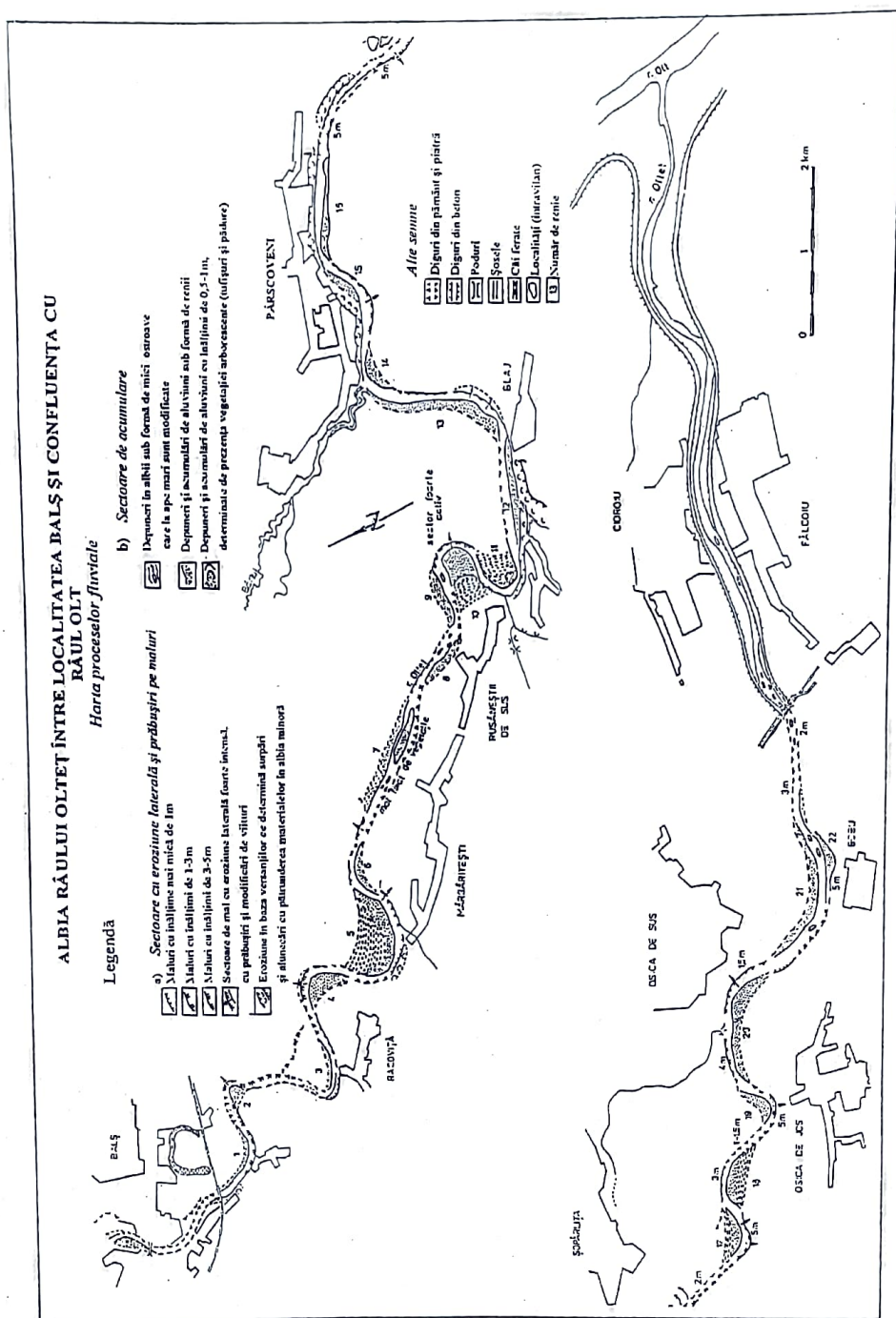


Fig. 2.

Cele mai importante acumulări sub formă de renii au fost cartate, fiind numerotate pe hartă (fig. 2), iar volumul de aluviuni acumulate este redat în tabelul 1^a). Volumul nisipului stocat în renii, cu posibilități de a fi reluat și transportat la alte viituri, a fost apreciat la circa

^a) Nu s-au luat în calcul acumulările din albie pe sectorul îndiguit, acestea fiind puternic deranjate de lucrările efectuate prin amenajarea digurilor laterale.

2.459.425 m³. S-a putut observa că în sectoarele unde există tufişuri (plop, salcie, arini) grosimea acumulărilor este mai mare, tufişurile favorizând acumularea nisipului.

Tabel 1. Suprafața și volumul materialului stocat în reniile râului Olteț, aval de Balș

Nr. crt.	Suprafața (m ²)	Grosimea materialului (m)	Volum aproximat. (m ³)
1	50.000	1,0	50.000
2	51.000	0,5	25.500
3	37.000	0,7	26.250
4	131.875	1,0	131.875
5	493.750	1,2	592.500
6	70.000	0,75	52.500
7	185.600	0,5	92.800
8	58.700	0,5	29.350
9	85.600	1,0	85.600
10	260.000	1,0	260.000
11	166.000	1,0	166.000
12	102.500	0,5	51.250
13	199.300	1,0	199.300
14	62.500	0,5	31.250
15	45.000	0,7	31.500
16	86.250	1,0	86.250
17	118.750	0,7	83.125
18	150.000	1,2	180.000
19	64.375	1,0	64.375
20	153.750	0,5	76.875
21	210.000	0,5	105.000
22	76.250	0,5	38.125

Analizând harta proceselor fluviale (fig. 2), se poate constata că sectoarele în care există cele mai importante acumulări sunt reniile, localizate în bucelele meandrelor, unde s-a dezvoltat și o vegetație capabilă să rețină și să fixeze aluviunile. În aceste sectoare grosimea acumulărilor este în jur de 1 m și chiar depășește această valoare (tronsoanele 5, 18).

3. Bilanțul eroziune – acumulare în lungul râului Olteț, aval de localitatea Balș

Cartarea geomorfologică ne-a permis să evaluăm la momentul respectiv desfășurarea în lungul râului a celor două procese geomorfologice amintite, respectiv, eroziunea și acumularea. Dar prin această metodă nu am putut identifica care este rolul procesului de transport fluvial, răspunzător de tranzitul unei mari cantități de aluviuni spre cuveta lacului Drăgănești. Cu alte cuvinte este necesar să cunoaștem ceea ce hidrologii numesc debitul târât al unui râu. Metodele de evaluare ale acestuia de cele mai multe ori sunt indirecte datorită costurilor foarte mari pe care le implică măsurătorile directe. În ce ne privește, am folosit o metodă propusă de Neil (1987), care se bazează pe identificarea bilanțului aluviunilor în secțiunile transversale de albie minoră pe timp îndelungat. Pentru aceasta s-au folosit hărțile în scara 1/25.000, edițiile 1960 și 1974 pe care le-am suprapus, așa cum se indică în fig. 3.

Din rațiuni cartografice, de la Balș până la confluența cu r. Olt (lacul Drăgănești) albia râului a fost secționată în 8 tronsoane. Sectoarele au fost apoi divizate în 34 de profile transversale, care se regăsesc în prima coloană a tabelului 2. În fiecare sector s-a măsurat lungimea pe care se realizează eroziunea (E) și înălțimea malului erodat. De asemenea, s-a măsurat lungimea pe care s-a realizat acumularea (A) (în renii, ostroave laterale etc). Așa cum se poate constata, lungimea sectoarelor nu este uniformă în lungul râului. Cunoscând că perioada de timp care a trecut între cele două cartografieri este de 14 ani, am putut calcula în coloanele 8 și 9 rata proceselor de eroziune, respectiv, de acumulare.

Folosind formula propusă de Neill (1987):

$$Q_s = L \cdot h \cdot \frac{dE}{dt}$$

în care Q_s = debitul solid târât; L - lungimea sectorului luat în considerare; h - înălțimea malului erodat; E - rata eroziunii; t - perioada de timp luată în calcul, s-a obținut valoarea debitului solid de aluviuni intrate în albia minoră, în m^3/an . Această valoare este trecută în coloana 10. Totodată, s-a determinat și valoarea medie a greutății volumice pentru aluviunile râului Olteț, aceasta fiind, pe baza probelor recoltate din mai multe puncte, de $1,77 t/m^3$. Având toate aceste elemente, s-a obținut debitul solid târât în tone/an, pe care l-am inclus în coloana 11 (tabel 2).

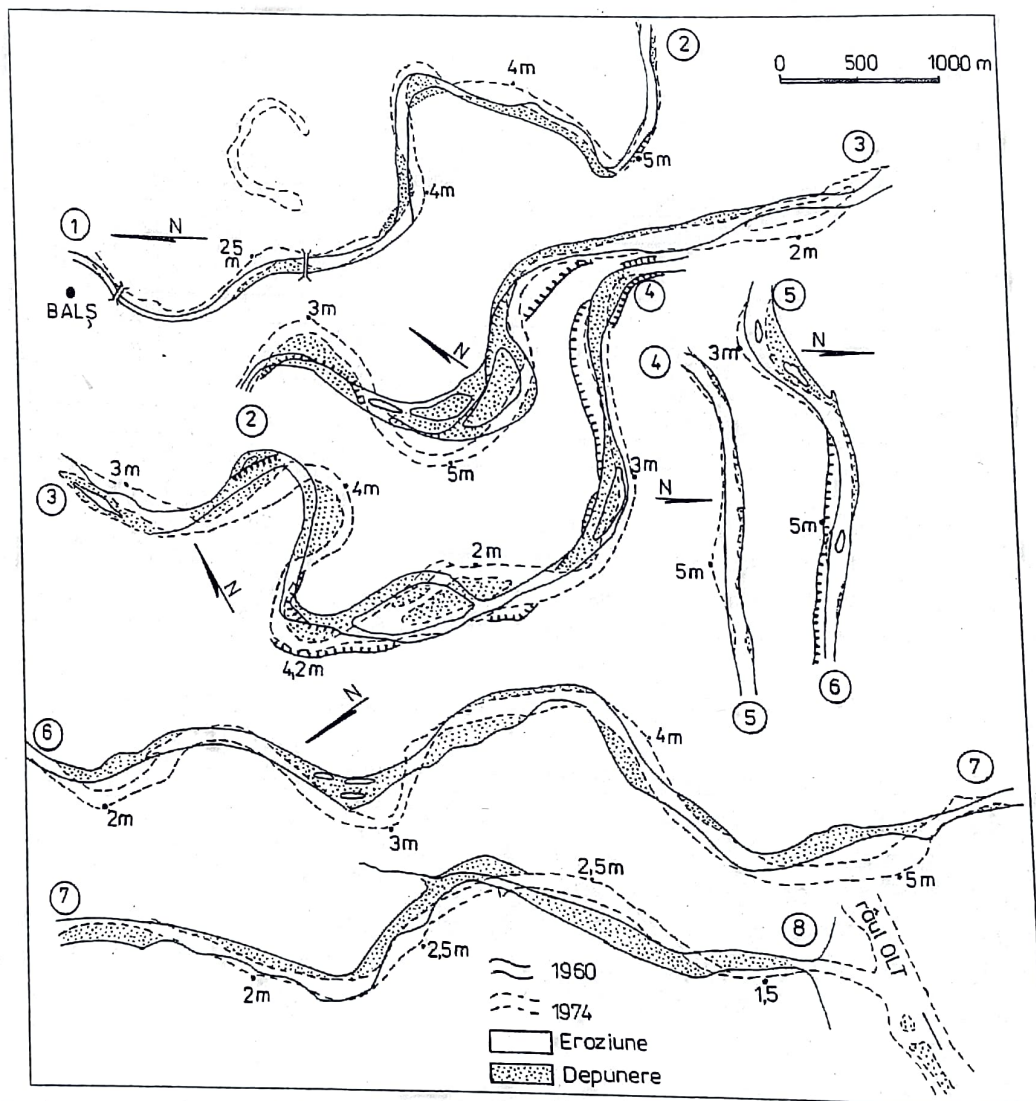


Fig. 3. Evoluția actuală a albiei râului Olteț, aval de Bals, cu indicarea zonelor de eroziune și acumulare.

Analiza rezultatelor obținute arată că procesele fluviale de eroziune și acumulare în lungul râului Olteț se află într-un cvasiechilibru, eroziunea înregistrând o valoare medie de $9,09 m^3/an$, iar acumularea, o valoare medie de $9,59 m^3/an$. Așa după cum este prezentat și în tabelul 2, cele două procese alternează în lungul râului, conform legității stabilite încă din 1957 de către Wolman și Leopold. Ei au arătat, pe baza de măsurători că eroziunea din malul concav, numit și malul exterior, este însoțită de acumularea pe malul convex (interior) situat imediat în aval; că eroziunea este maximă în apexul malului concav, după care, în aval, crește

Tabel 2 Evaluarea debitului solid tarât prin calculul bilanțului aluviunilor în albia minoră (perioada 1960-1974) a râului Olteț între Baș și confluența cu râul Olt.

Nr. sector	Proces	Lungimea L (m)	Înălțime mal h (m)	Eroziune (m)	Accumulare (m)	Timp (ani)	E/t (m³/an)	A/t (m³/an)	Debit de aluviuni tarâte	
									Q _s (m³/an)	Q _s (t/an)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E	510	1,5	24		14	1,714		1311,2	2320,8
1	A	675			125	14		8,93		
2	E	1225	2,5	175		14	12,5		38281,2	67757,8
2	A	1300			140	14		10,0		
3	E	1225	2,5	125		14	8,93		273481,0	484062,0
3	A	2925			75	14		5,36		
4	E	725	2,0	50		14	3,57		129412,0	226472,0
4	A	675			75	14		5,36		
5	E	850	2,0	125		14	8,93		15181,0	26870,0
5	A	1200			150	14		10,7		
6	E	625	2,0	50		14	3,57		4462,5	15931,1
6	A	500			75	14		5,36		
7	E	300	2,0	30		14	2,14		1284,0	2272,7
8	E	1050	2,0	50		14	3,57		7497,0	26764,3
8	A	550			40	14		2,86		
9	E	625	2,0	75		14	5,36		6700,0	11859,0
9	A	1100			130	14		9,28		
10	E	1750	5,0	250		14	17,9		156625,0	277226,0
10	A	550			60	14		4,29		
11	E	650	4,0	50		14	3,57		9282,0	16429,0
11	A	825			100	14		7,14		
12	A	750			150	14		10,7		
12	E	300	1,0	75		14	5,36		1608,0	2846,2
13	A	1125			50	14		3,57		
13	E	350	4,0	75		14	5,36		7504,0	40221,0
14	E	1425	3,0	200		14	14,3		61132,5	108204,5
14	A	1000			180	14		12,9		
15	E	375	2,0	25		14	1,78		1335,0	2362,9
15	A	1050			100	14		7,14		
16	E	1380	2,0	175		14	12,5		34500,0	61065,0
16	A	2150			25	14		1,78		
17	E	1850	5	75		14	5,36		49580,0	87757,0
17	A	500			50	14		3,57		
18	E	1600	4	90		14	6,43		41152,0	72839,0
18	A	950			150	14		10,7		

19	E	1400	2,5	50	14	3,57	12495,0	22116,0
20	E	3125	3,0	125	14	8,93	83719,0	148182,0
21	E	750	2,0	275	14	19,6	29400,0	52038,0
21	A	1000		100	14		90900,0	1594593,0
22	E	1500	42,0	200	14	14,3	146370	259075,0
23	E	1025	4,0	500	14	35,7		
23	A	1000		450	14	32,1	68640,0	121493,0
24	E	1200	4	200	14	14,3		
24	A	675		125	14		13704,0	24256,0
25	E	800	3	80	14	5,71	5360,0	9487,0
26	E	500	2	75	14	5,36	28125,0	49781,0
27	E	1125	2	175	14	12,5	85800,0	151866,0
28	E	1500	4	200	14	14,3		
28	A	4350		625	14	44,6	100625,0	178106,0
30	E	1250	5	225	14	16,1	72450,0	128236,0
31	E	1500	3	225	14	16,1	76262,0	134984,0
32	E	2135	4	125	14	8,93		
32	A	1125		125	14		8,92	
32	A	200		125	14		8,93	14231,0
33	E	375	4	75	14	5,36	8046,0	25267,0
34	E	1000	2,5	80	14	5,71	14275,0	
34	A	625		20	14			

E = eroziune
A = acumulare

rata depunerilor în renii; că volumul de depozite erodat în malul concav amonte este aproximativ egal cu cel acumulat în malul convex - aval.

Finalitatea măsurătorilor și calculelor a condus la determinarea debitului târât, evaluat la 134.757 t/an. Această valoare reprezintă 9,5 % din cantitatea debitului solid în suspensie determinat pe bază de măsurători la postul hidrometric Balș (de 1.419.033 t/an). Procentul dedus de noi prin metoda arătată se înscrie în valorile medii pentru condițiile albiilor de câmpie, dar cu mare transport aluvial, precum Oltețul.

În concluzie, se poate aprecia că metodele geomorfologice de cartografiere și evaluare în teren pot conduce la determinări de mare valoare științifică a ratelor de desfășurare a proceselor geomorfologice. În cazul de față, metodele ne-au ajutat să evaluăm volumele de aluviuni totale intrate în lacul Drăgănești prin intermediul albiei râului Olteț, fără a dispune de măsurători hidrometrice riguroase pe termen lung.

BIBLIOGRAFIE

- Andrews, E. D. (1980), *Effective and bankfull discharge of streams in the Yamapa River basin, Colorado & Wyoming*, J. of Hydrology, 46.
- Badea, L. (1967), *Subcarpații dintre Cerna Oltețului și Gilort. Studii de geomorfologie*, Edit. Academiei, București.
- Grinshaw, D. L., Lewin, J. (1980), *Source identification for suspended sediments*, J. of Hydrology, 47.
- Grinssinger, E. H., Little, W. C., Murphey, B. J. (1980), *Erodability of streambank materials of low cohesion*, Trans. ASAE, vol. 34, 3.
- Hooke, J. M. (1980), *Magnitude and distribution of rates of river bank erosion*, Earth Surface Processes, 5.
- Ichim, I. (1987), *Relationships between sediment delivery ratio and streams order: a Romania case study*, Hydrological Proceed, John Wiley & Sons Ltd.
- Neill, C. R. (1987), *Sediment Balance. Considerations linking long term transport and channel processes*, Sed. Transp. In Gravel bed Rivers, John Wiley & Sons Ltd.
- Rădoane, Maria, Ichim, I. (1987), *Problema efluenței aluviunilor condiționată de ordinul rețelei hidrografice*, Hidrotehnica, 32, 2.
- Walling, D. E. (1983), *The Sediment delivery problems*, J. of Hydrology, 65.
- Wolman, M.G., Leopold, L.B. (1957), *River floodplains: some observations on their formation*, U.S. Geol. Survey Prof. Paper, 282-C.