

AGRADAREA ALBIILOR MAJORE ÎN PODIȘUL CENTRAL MOLDOVENESC FAȚA PRUTULUI

(Flood plains aggradation in the Central Moldavian Tableland - "Fața Prutului")

Marcel Vârlan, Mihai Apetrei, Gheorghe Lupașcu

Introducere.

Albiile majore sunt considerate sisteme geomorfologice cu mare senzitivitate la intervenția antropică în bazinele de drenaj. Acest aspect a fost discutat în mod deosebit în ultimele decenii în literatura anglo-saxonă. Se pune accent pe analiza proceselor de sedimentare, pe rata lor, pe relațiile dintre procese și unii factori de control din bazin, sub incidența intervenției antropice, manifestată în principal prin despăduriri, luare în cultură a unor terenuri, intervenții directe asupra albiilor.

Problema care ne interesează pe noi în studiul de față este variabilitatea grosimii depozitelor aluviale în albiile majore în profil longitudinal, în partea estică a Podișului Central Moldovenesc, numită "Fața Prutului". Procesul de agradare a albiilor majore în ultimile secole, urmare a defrișărilor masive și a unor agrotehnici nesatisfăcătoare, dar, probabil, și a neotectonicii se poate descifra din stratul de aluviuni depus peste un nivel de sol îngropat. Aceste depozite sunt luate de noi în considerație, ele fiind secționare de albiile minore, aflate acum într-un proces de degradare, și nu întregul complex aluvionar, deoarece deschiderile până la roca în loc sunt puține și ne semnificative statistic. În plus, contactul paleosol - aluvionar recent este cât se poate de clar și se pretează mai bine posibilităților noastre tehnice modeste. Problema agradării albiilor majore în Podișul Moldovei a mai fost abordată în literatura română de M. Filipescu (1950), C. Martiniuc și M. Safca (1957), V. Sficlea (1962), I. Hîrjoabă (1968) și V. Băcăuanu (1977). Noi am măsurat în mai multe puncte grosimea aluvionarului depus peste soluri îngropate în deschiderile oferite de albia minoră. Numim aceste aluviuni, **aluviuni recente** pentru a le deosebi de restul aluviunilor. Am pus grosimea aluviunilor recente în relație cu lungimea albiei majore (măsurată de la extremitatea amonte a cesteia, pe axul văii), cu lățimea albiei majore și cu poziția în sector (**sector** în sensul propus de noi în 1991 și 1992). S-au făcut, de asemenea analize ale solului îngropat și ale aluviunilor recente. Cartarea în teren și măsurătorile în birou s-au făcut pe hărți topografice la scara 1/25.000, cu echidistanța de 5 m.

Zona studiată.

Zona studiată se află în partea estică a Podișului Central Moldovenesc (fig.1). Litologia zonei este dată în principal de roci sarmațiene, dispuse în monoclin, pe care se dezvoltă un relief de cueste, separate în principal de văi subsecvente. Pe frunțile de cuestă se produc alunecări de amploare, uneori valurile de alunecare ajungând în albia majoră, cu strate argiloase basculată la verticală (Sectorul 3 din valea Bohotin). Reversurile de cuestă sunt domoale, afectate în principal de eroziune areolară. Depozite holocene se află în principal în albiile, în conurile aluviale și în coluvii. Albiile majore au lățimi de câteva sute de metri (Tabel 1) și prezintă aceeași tendință de lărgire la confluențe și îngustare spre aval, comportament considerat de noi (1991, 1992) tipic pentru Podișul Moldovei. Cercetările noastre au fost efectuate în albiile majore ale Tâtarcăi, Comarnei, Covasnei și Bohotinului, toate tributare directe ale Prutului. Deoarece solul îngropat dispăre la un moment dat sub talveg, cercetările noastre acoperă numai parțial văile Tâtarca și Bohotin.

Solurile îngropate. Solurile îngropate reprezintă perioada de stabilitate care au permis, în trecutul istoric, dezvoltarea proceselor pedogenetice. Pentru geomorfologie, ele reprezintă deasemenea, suprafețe topografice fosile și elemente de reper în descifrarea evoluției reliefului.

Pentru studiul de față au fost cercetate solurile îngropate din valea Bohotinului. Aici ele sunt caracterizate de acumularea materiei organice în orizonturile Am și Am/D. Există și unele diferențe: în profilul 30 solul îngropat este un Phaeozom cu o morfologie Am-Am(Ar)-Gr. În orizontul A conținutul organic este cuprins între 0,71 și 1,08%. În profilul 22 există un Fluvisol humic, cantitatea maximă de conținut organic fiind 1,83%.

În sectorul 2 există de asemenea un Fluvisol humic, cu conținut organic maxim de 1,29%.

Acumularea unor cantități importante de carbon organic poate certifica faptul că aceste soluri fosile s-au format în condiții normale, stabile, în timp de cel puțin 100-200 ani.

Pentru comparație, aluviunile recente sunt foarte slab solificate. Există unele strate subțiri cu conținut de materie organică, dar ele provin probabil, de pe versanți.

De remarcat că pe conurile aluviale apar mai multe nivele de paleosol. Tot astfel, pe sectorul 2 al văii Comarna există 2 nivele de soluri îngropate.

Grosimea aluviunilor recente. Numim aluviuni recente acele aluviuni depuse deasupra nivelului de paleosol format, la rândul lui, pe aluviuni mai vechi. Grosimea lor a fost măsurată în 80 de profile (fig.2 și tab.1). Ele sunt formate în principal din nisip și argile.

De-a lungul albiilor majore valorile maxime se înregistrează în locuri diferite; în sectorul amonte (Covasna și Comarna), în sectorul mijlociu (Bohotin) sau Inferior (Tâtarca). Reamintim că, în cazul Tâtarcăi, datele se referă numai la sectorul inferior, existând posibilitatea ca grosimea maximă să se înregistreze mai amonte.

Pe sectoare, se poate remarca în general o creștere a grosimii la confluențe, urmată de reducere spre aval, dar nelineară. Avem imaginea unor conuri aluviale (ale afluenților) deviate spre aval. Existența, în trecut, a unor iazuri, ca și prezența valurilor de alunecare în albia majoră a Bohotinului, complică într-o anumită măsură lucrurile. Excepția o constituie Tâtarca, unde valoarea maximă se află în extremitatea aval, pe propriul con, la contactul cu albia majoră a Prutului. Valorile minime se înregistrează în locuri diverse.

Se poate vedea că grosimea aluvionarului nu crește odată cu creșterea suprafeței bazinului (exprimată aici indirect, prin lungimea albiei majore). Doar pe Tâtarca valoarea maximă se înregistrează exact la ieșirea din bazin, unde, normal, și suprafața bazinului este maximă. În celelalte 3 cazuri, valorile maxime se realizează în sectoarele amonte sau mijlociu, în sectoarele din aval fiind valorile cele mai modeste. Ca și în cazul parametrilor lățime, se pune și aici în

evidență rolul confluențelor. Deasemenea, există o relație clară între lățimea albiei majore și grosimea aluvionarului, lucru valabil de această dată, inclusiv pe Tătarca, dar nu și pe Comarna. Roca în loc (Sarmațian) a fost interceptată pe Bohotin în numai 5 puncte, dar ea indică o variație asemănătoare pentru grosimea întregului aluvionar - mai mare în sectorul mijlociu și mai mică spre vărsare.

Coeficienții de corelație. Pentru calcularea acestor coeficienți s-a luat în considerație întreaga lungime a albiei majore, începând de la capătul amonte. Nu s-a lucrat pe sectoare, deoarece, de obicei, numărul de valori este mic. Examinarea valorilor coeficienților de corelație (liniară, simplă) din Tab.2 conduce la următoarele concluzii:

- reducerea grosimii aluvionarului odată cu apropierea de vărsare este un fenomen real și se verifică statistic pentru 3 din cele 4 cazuri analizate. În cazul Tătarca, semnul pozitiv al corelației confirmă comportamentul invers față de celelalte cazuri.
- fenomenul de îngustare spre aval al albiilor majore este sugerat de semnul negativ al corelației, în cazul văilor Bohotin și Covasna, chiar dacă nu este statistic asigurat. Celelalte 2 cazuri prezintă corelații semnificative, pozitive, fapt care confirmă o lărgire a albiei majore Tătarca (dar lărgirea se produce numai pe sectorul 2, din întregul bazin), și o lărgire numai a sectorului 2 pe Comarna, urmată de o îngustare a sectorului 3.
- cea mai strânsă legătură pare să existe între grosimea aluvionarului, cu excepția notabilă a Comarnei.

Tab.2 - Coeficienți de corelație

albia majoră variabila	Bohotin	Covasna	Comarna	Tătarca
lungimea albiei majore - grosimea aluviunilor	-0,361	-0,58	-0,64	0,73
lungimea albiei majore - lățimea albiei majore	-0,27	-0,38	0,50	0,67
grosimea aluvionarului - lățimea albiei majore	0,88	0,68	0,09	0,70

Profile longitudinale. Am realizat profile longitudinale pentru toate cele 4 albi majore (Fig.4). Ele s-au realizat pe axul văii, deci nu sunt profile de albie minoră. Cum pe fondul concavității generale, toate cele 4 profile prezintă o convexitate în aval, am încercat să aflăm dacă aceasta este o situație locală sau are o răspândire mai largă. În acest sens, am realizat 50 de profile longitudinale pe văi din bazinele Bahlui și Bârlad, de la ordinul 2 (sistem Strahler) la ordinul 8. Din acestea 37 prezintă convexitate în aval și doar 13 sunt concave pe întregul profil. Cum profilele convexe în cursul inferior reprezintă 74% din total, rezultă că această formă are o largă răspândire, fiind probabil predominantă în Podișul Moldovei. În plus, această valoare este apropiată de cea obținută de noi (M.Vârlan, M.Apetrei, 1992) pentru sectoarele de albie cu îngustare în aval (76%), existând o legătură între ele.

În această situație, putem extrapola tipurile de confluențe ale albiilor minore (Barbara Kennedy, 1984) la văi și albi majore, și putem considera cele 37 de cazuri drept confluențe discordante, iar celelalte 13 drept confluențe concordante. Comparând aceste date cu variabilitatea grosimii aluviunilor putem afirma că, anterior sedimentării, convexitatea din aval și

concașitatea din amonte au fost și mai evidente. Aluvionarea tinde să atenueze aceste discrepașe, dar nu le-a putut șterge cu totul. Amonte de convexitate văile posedă o anumită independență față de colector. În plus, este posibilă o anumită etajare a acestor văi cu convexitate în aval, unele față de altele.

Discuții. Anterior despăduririlor, în așa numita "perioadă de codru" (Martiniuc, Safca - 1957), albiile majore au cunoscut perioade de stabilitate în care solurile (astăzi - paleosoluri) au putut evolua. În urma intervenției antropice, pe fondul unui climat temperat continental cu frecvente ploi torențiale, s-a declanșat eroziunea accelerată pe versanți, asigurând o producție mare de sedimente, care au fost transportate și depuse în principal în conuri aluviale, coluvii, albiile majore și majore, generând așadarea acestora din urmă. Afluenții, cu energie mare de relief, cu pante mari, aveau o putere mare de eroziune și transport în bazin, tranzitând spre râul principal mari cantități de aluviuni. Râurile colectoare, având o pantă mai mică a profilului longitudinal, nu puteau prelua întreaga cantitate de sedimente furnizată de afluenți, ceea ce genera așadarea albiei minore, ceea ce favoriza, la rândul ei, inundațiile și ducea la depuneri în albia minoră, înregistrându-se așa numitele "pierderi de transport" (Lambert, Walling - 1987). Fiecare confluență regenera cantitatea de sedimente, ducând la o nouă creștere a grosimii aluviunilor, urmat spre aval de o scădere a acesteia, urmare a pierderilor de transport. Unele iazuri și alunecări de teren, cași morfologia albiei minore și a celei majore, au complicat această dispunere a sedimentelor. A rezultat o dispunere neliniară în profil longitudinal, cu grosimi mari la confluențe. Au existat mai multe faze de sedimentare, pentru că, mai ales la confluență, există mai multe aluviuni solificate. Solurile anterioare, formate ele însele pe aluviuni mai vechi, și care constituiau la un moment dat suprafața topografică, a albiilor majore, au devenit paleosoluri, mai precis - soluri îngropate (conform clasificării lui J.Cat - 1990). În ultimile decade, probabil pe fondul unor agrotehnici mai adecvate pe versanți, producția și tranzitul de aluviuni au scăzut, având ca efect un proces invers - degradarea albiilor minore, care se propagă aici din aval spre amonte, rezultând o albie minoră cu secțiune transversală cu suprafața minimă în aval și cu o creștere a acestei suprafețe spre amonte. După mărturiile localnicilor, râul Covasna s-a adâncit, dar și lățit, în mod special în ultimile două decenii, încât, pentru malul stâng din Sectorul 1 există mărturii că acesta s-ar fi deplasat cu 4 m prin eroziune laterală. Este posibil însă ca, atât eroziunea pe versanți, cât și ravenarea actuală a albiilor minore să fie accentuate de neotectonica pozitivă a Podișului Central Moldovenesc.

Am discutat mai sus poziția valorilor maxime ale grosimii aluvionarului. Am văzut că și aici se impune rolul confluențelor, ca și în acest caz o albie majoră poate fi abordată pe sectoare. Cel doi parametri controlați de confluențe - lățimea albiei majore și grosimea aluvionarului - se află și ei într-o relație strânsă, directă. Grosimile mari corespund în general lățimilor mici ale albiei majore. Fr. Magilligan (1985, 1992) arată că lățimea albiei majore influențează depunerea la inundații. În zonele largi puterea inundației (flood power) are valori mici, lățimea mare fiind asociată de obicei cu pante mici, rezultând o sedimentare accentuată. Dimpotrivă, zonele înguste, de obicei cu pante mai mari, au o putere a inundației mai mare, ceea ce face să crească puterea de transport. Neexistând nici ostație hidrologică pe râurile studiate de noi, nu am putut calcula puterea inundației. În schimb, relațiile dintre grosimea aluvionarului și lățimea albiei majore sunt semnificative. Nu am putut calcula nici panta albiei majore pentru fiecare profil în parte, în schimb profilele longitudinale indică, în general, pante mai mici în porțiunile mai largi și pante mai mari în porțiunile înguste.

Este posibil ca valorile mari ale grosimii aluviunilor recente să surprindă. Ele dau însă măsura eficienței geomorfologice în bazine mici, a gradului înalt de senzitivitate al acestora la modificările intervenite în timp. O asemenea reajustare drastică a altitudinii albiilor și a profilului

lor longitudinal, ca răspuns la modificările din sistem poate fi socotită un caz de echilibru metastabil dinamic (sens Chorley și Kenedy - 1971). Trebuie specificat că asemenea modificări dramatice, descifrabile în palimpsestul depozitelor, nu trebuie puse pe seama unor modificări climatice, ci în primul rând, pe seama activității umane, probabil și pe seama neotectonicii. Răspunsul sistemului este unul complex - de la agradarea albiilor majore, probabil episodică, cu caracter catastrofal, la degradarea actuală a albiilor minore.

BIBLIOGRAFIE

- Băcăuanu V. (1977) - *"Processus et formes actuelles de relief dans le Plateau Moldave"*, Anal.șt.Univ."Al.I.Cuza"-Iași, tom XXIII, s.II.b.
- Bucur N., Barbu N., Martiniuc C., Băcăuanu V. (1960) - *"Contribuții la studiul solurilor fosile din Cimpia Jijia-Bahlui"*. Anal.șt.Univ."Al.I.Cuza"-Iași, tom. VI, s.II, fasc.1, pg. 193-210.
- Cat J. (1991) - *"Paleopedology Manual" in Quaternary International*, vol.6, 1990, Oxford - 1991.
- Chorley R., Kennedy Barbara (1971) - *"Physical Geography: A Systems Approach"*, London, Prentice-Hall.
- Chorley R., Schumm S.A., Sugden D. (1984) - *"Geomorphology"*, London, Methuen.
- Filipescu M. (1950) - *"Îmbătrânirea prematură a rețelei hidrografice din partea sudică a Moldovei dintre Siret și Prut și consecințele acestui fenomen"* - Natura, II, 5.
- Hârjoabă I. (1968) - *"Relieful Colinelor Tutovei"* - Ed.Acad.R.S.R., București.
- Ichim I., Rădoane M. (1987) - *"On the high erosion rate in the Vrancea Region, Romania"* - International Geomorphology, 1986, part 1, John Wiley & Son.
- Kennedy Barbara (1984) - *"On Payfair's Law of accordant Junctions"*, Earth Surface Processes and Landforms, vol.9 .
- Lambert C.P., Walling D.E. (1987) - *"Floodplain sedimentation a preliminary investigation of contemporary deposition within the lower reache of the river Culm, Devon, U.K."*, Geographiska, Annaler, 69 A.
- Magilligan F.J. (1992) - *"Thresholds and spatial variability of flood power during extrem floods"* - Geomorphology, vol. 5, no. 3-5.
- Martiniuc C., Safca M. (1957) - *"Cercetări geomorfologice asupra regiunii Crivești-Docani, din bazinul Bârladului"* - Anal.șt.Univ."Al.I.Cuza"-Iași,secț.II, tom III, fasc. 1-2.
- Orbock Moller S., Ritter D.F., Craig Kochel, Miller J.R. (1993) - *"Fluvial Responses to land-use changes and climatic variations within the Drury Creek watershed, Southern Illinois"* - Geomorphology, vol. 6,no.4.
- Rădoane M., Rădoane N., Ichim I., Surdeanu V. (1990) - *"Effect of the small reservoirs on the sediment delivery from Bârlad drainage basin"* - Anal.șt.Univ."Al.I.Cuza"-Iași, tom. XXXVI, s.II-c, Geografie.
- Schumm S.A. (1961) - *"The effect of sediment characteristics on erosion and deposition in ephemeral stream channels"* - U.S.Geological Survey Professional Paper, 352-C.
- Sficlea V. (1962) - *"Evoluția profilelor longitudinale ale văilor din bazinul Chinejei în timpul istoric"* - Anal.șt.Univ."Al.I.Cuza"-Iași, secț. II.b, rom. VIII.
- Vârlan M., Bojoi I., Apetrei M. (1991) - *"Some consiserations on self-regulation in the evolution of some flood plains in the Central Moldavian Plateau"* - Anal.șt.Univ."Al.I.Cuza"-Iași, secț. II c, Geografie, tom. XXXVII.
- Vârlan M., Apetrei M. (1992) - *"Aspecte ale morfometriei albiilor majore în Podișul Moldovei"* - Anal.șt.Univ."Ștefan cel Mare"-Suceava, seria Geografie-Geologie, anul I.

Abstract

The study area is located in the Eastern part of the Moldavian Tableland. Alluvia delivered by small drainage basins were partly discharged into the flood plains of the main rivers - Tâtarca, Comarna, Covasna and Bohotin. The alluvia thickness varies significantly - the highest values being recorded in the uppermost part of the flood plain (Covasna, Comarna), in the middle part (Bohotin) or in the lower part (Tâtarca). In addition, it is greater at the confluences and decreases downstream to the next confluence, where it is again restored. There are clear relationships, direct, between alluvia thickness, on the one hand, and flood plain width, on the other hand. A non-linear thickness in the longitudinal profile results.

The longitudinal profiles of the flood plains exhibit a convexity in the lower part, where, usually, alluvia thickness records low values. On the basis of the longitudinal profile, one can consider the study valleys joining in discordant confluences with the Prut valley.

Table 1. Caracteristici morfometrice analizate

Tâtarca

Nr. profil	Lungime albie majoră (m)	Grosime aluviuni (cm)	Lățime albie majoră (m)
1.	4300	150	250
2.	4500	180	250
3.	4750	300	250
4.	5000	275	225
5.	5100	300	250
6.	5175	200	225
7.	5250	260	200
8.	5400	250	150
9.	5525	200	175
10.	5800	275	325
11.	5950	300	350
12.	6625	400	625

Comarna

Nr. profil	Lungime albie majoră (m)	Grosime aluviuni (cm)	Lățime albie majoră (m)
1.	175	250	50
2.	400	180	100
3.	500	250	175
4.	625	400	100
5.	975	500	225

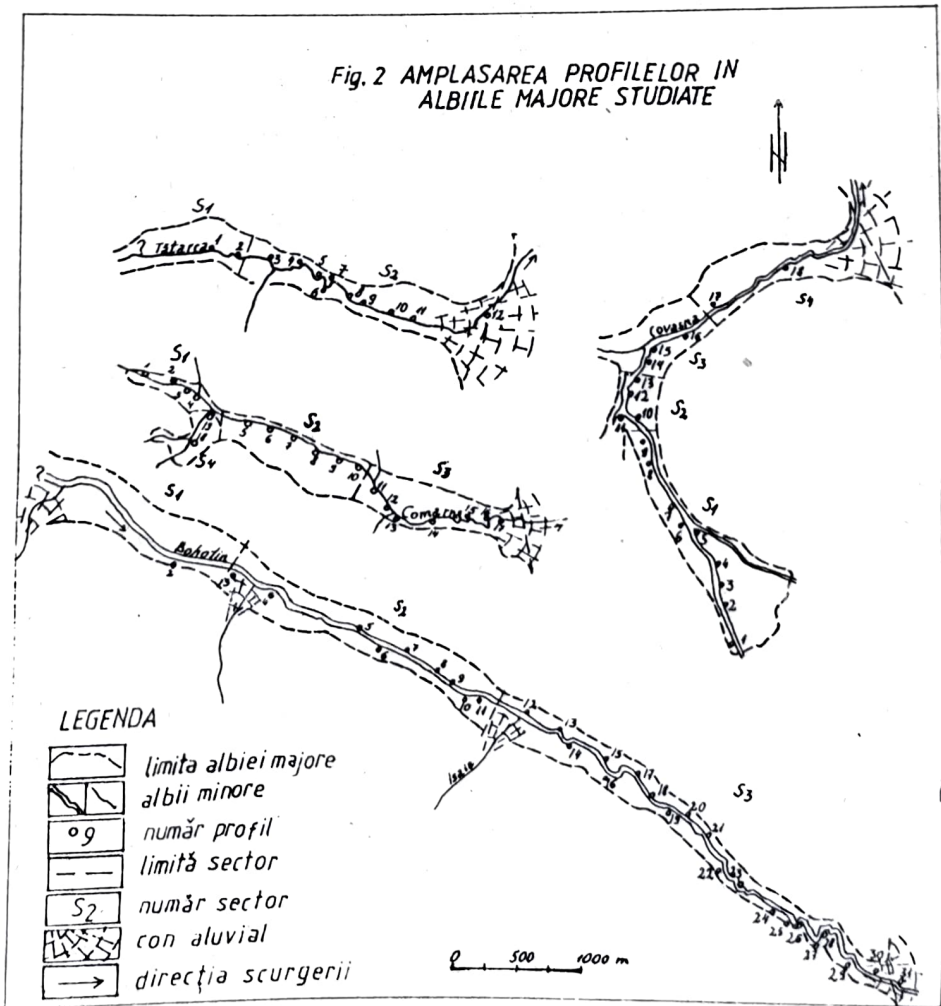
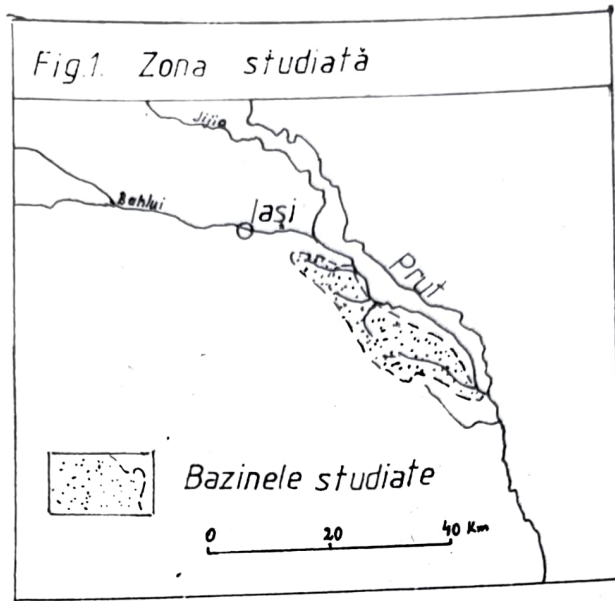
6.	1150	600	275
7.	1400	260	325
8.	1575	270	375
9.	1800	260	300
10.	1950	165	300
11.	2150	175	300
12.	2325	100	325
13.	2450	135	325
14.	2750	160	300
15.	3025	65	250
16.	3150	35	200
17.	3350	96	200
18.	150	250	175
19.	400	110	125

Covasna

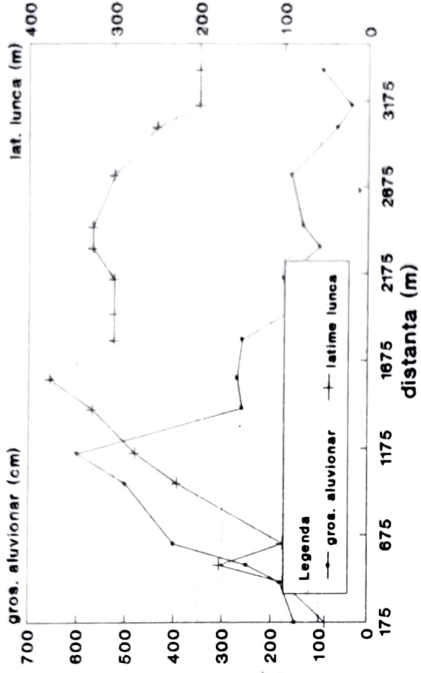
Nr. profil	Lungime albie majoră (m)	Grosime aluviuni (cm)	Lățime albie majoră (m)
1.	100	440	625
2.	400	260	450
3.	550	120	375
4.	700	220	375
5.	975	200	225
6.	1125	235	250
7.	1275	220	250
8.	1525	135	175
9.	1825	160	225
10.	1975	225	375
11.	2050	220	375
12.	2225	200	300
13.	2350	145	350
14.	2475	150	375
15.	2600	175	375
16.	2900	120	320
17.	3200	200	300
18.	3850	120	250

Bohotin

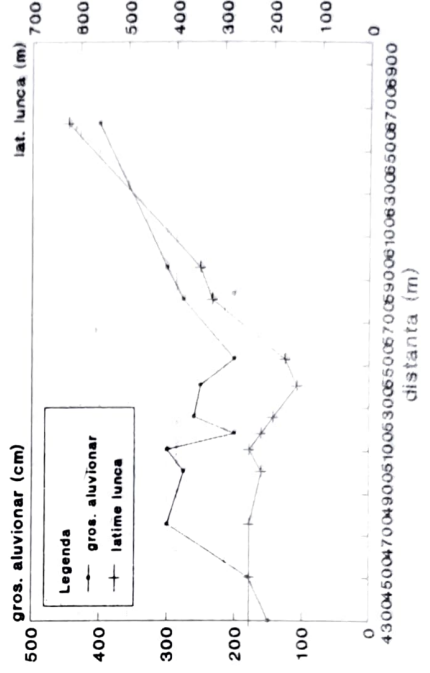
Nr. profil	Lungime albie majoră (m)	Grosime aluviuni (cm)	Lățime albie majoră (m)
1.	3350	190	325
2.	7075	360	375
3.	7550	370	325
4.	7900	280	325
5.	8375	250	300
6.	8600	260	300
7.	8775	230	275
8.	9475	250	325
9.	9600	230	325
10.	9700	135	300
11.	9850	150	250
12.	10125	290	275
13.	10525	130	250
14.	10600	200	250
15.	10850	220	250
16.	10975	210	250
17.	11100	115	225
18.	11325	50	200
19.	11475	110	175
20.	11625	100	150
21.	11825	110	175
22.	12100	85	200
23.	12275	80	175
24.	12550	45	100
25.	12725	90	150
26.	12775	80	125
27.	12950	80	150
28.	12975	50	150
29.	13300	80	150
30.	13550	75	150
31.	13775	85	160



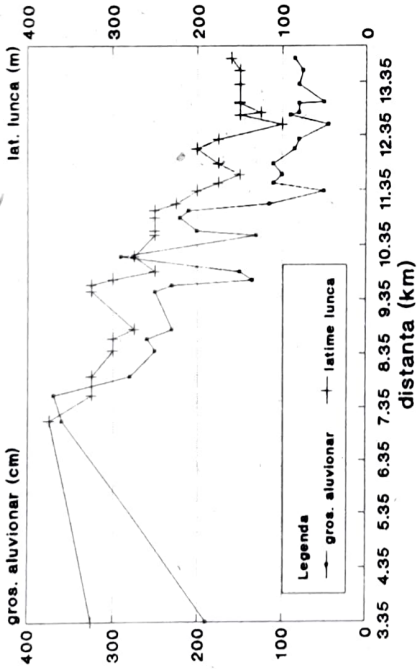
Comarna



Tatarca



Bohotin



Covasna

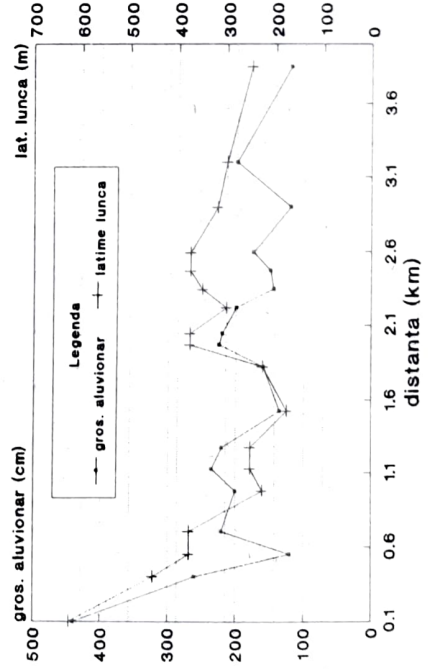
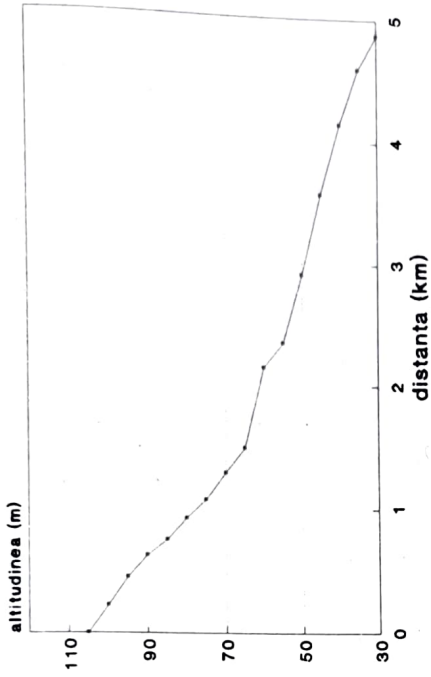
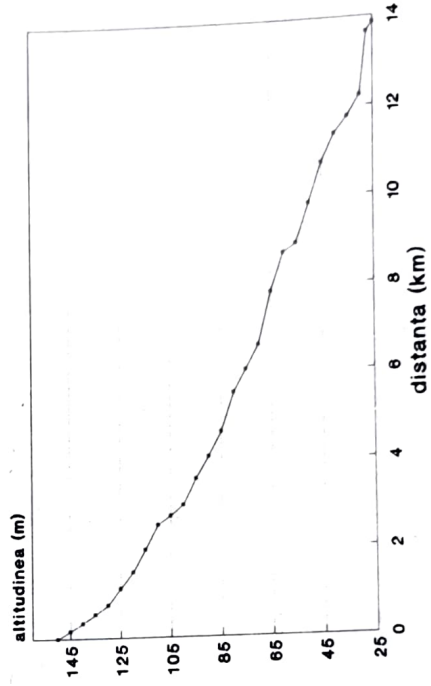


Fig. 3 VARIA BILITATEA GROSIMII ALUVIUNILOR RECENTE ȘI A LĂȚIMII ALBIEI MAJORE ÎN PROFIL LONGITUDINAL

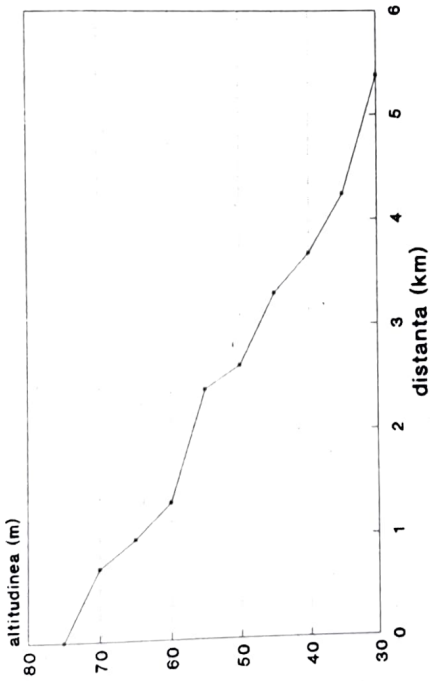
Covasna



Bohotin



Comarna



Tatarca

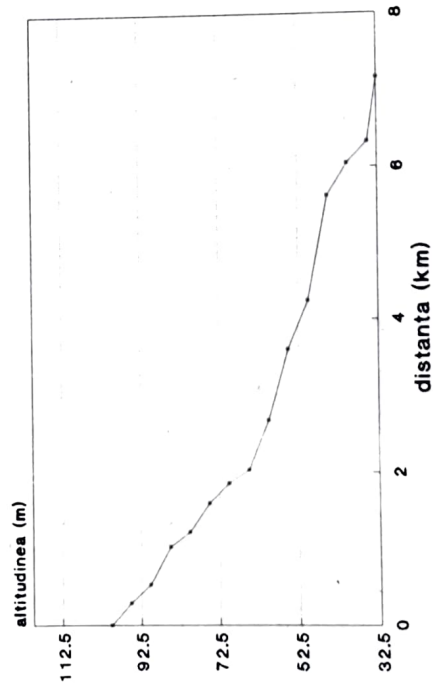


Fig.4 PROFILELE LONGITUDINALE ALE ALBIILOR MAJORE STUDIAȚE