

ACADEMIA ROMÂNĂ

*Pentru destinația Coleg*

*horcilor cu multă  
posibilitate*

STUDII ȘI CERCETĂRI  
DE  
GEOGRAFIE

*S. Al. -  
23. 03. 92*

EXTRAS

TOMUL XXXVII

1990

# ASUPRA PROFILULUI LONGITUDINAL ȘI A FACTORULUI DE FORMĂ A RAVENELOR DIN PODIȘUL MOLDOVEI

MARIA RĂDOANE, IONIȚĂ ICHIM, NICOLAE RĂDOANE, VIRGIL SURDEANU

*Cuvinte-cheie* : ravene, profil longitudinal, eficiență hidraulică, Podișul Moldovei

**Sur le profil longitudinal et le facteur forme des ravins du Plateau Moldave.** Le Plateau Moldave est une contrée de Roumanie où les ravins sont très répandus. L'inventaire de plus de 2600 ravins dans le bassin moyen de la rivière de Jijia (environ 3700 km<sup>2</sup>) a mis en évidence une fréquence moyenne de 2-4 ravins par km<sup>2</sup>, avec un maximum de 16-18 ravins par km<sup>2</sup>; la densité en est de 0,1 - 1 km/km<sup>2</sup>, avec un maximum de 4 km/km<sup>2</sup>. On analyse la morphologie du profil longitudinal et le facteur forme de la section transversale, en tant qu'indicateurs du stade d'évolution des ravins dans 133 sections transversales de 8 ravins. On constate que : a) les fonctions linéaires expliquent plus de 80% de la forme du profil longitudinal, à la différence des rivières, où sont caractéristiques les fonctions exponentielles ; b) le facteur forme de la section transversale est un indice de l'efficacité hydraulique des ravins : celui-ci dépasse 2,0 dans la zone d'origine, ce qui équivaut à une grande efficacité hydraulique. Pour une longueur moyenne de 350 m, dans les conditions du Plateau Moldave, les ravins passent dans un stade mûr d'évolution et même vers la destruction (le coefficient de forme baisse à moins de 2,0).

Cercetări și evaluări cantitative întreprinse pînă acum asupra ravenelor din România au fost făcute de Moțoc și colab. (1975, 1979), Mihai și colab. (1979), Bălțeanu și Taloescu (1978), Rădoane (1980), iar în ultima perioadă se remarcă, în mod deosebit, cercetările experimentale pe care le întreprinde I. Ioniță de la Stațiunea de Cercetări pentru Combaterea Erosiunii Solului de la Perieni. Pe linia evaluărilor cantitative se înscriu și o serie de aprecieri referitoare la formațiunile de adîncime din Podișul Moldovei făcute de Martiniuc (1954), Hârjoabă (1968), Băcăuanu (1968), Sficlea (1972)<sup>1</sup>. Nu este însă în intenția noastră să facem un istoric al acestei probleme în spațiul restrîns al lucrării. Ne propunem prezentarea unei situații generale a dezvoltării ravenelor în Podișul Moldovei, cu referire specială la : a) forma profilelor longitudinale ale ravenelor, comparativ cu acelea ale rîurilor și b) factorul de formă și eficiența hidraulică în dezvoltarea ravenelor.

*Observații generale asupra ravenelor din Podișul Moldovei.* Formațiunile de adîncime studiate fac parte din categoria ravenelor, respectiv, acele formațiuni care au adîncimi mai mari de 2 m (Băloiu, 1975). Deși se consideră că nu există încă o punere de acord fermă în legătură cu dimensiunile ce separă o ravină de ogaș, ravenele reprezintă totuși obstacole în calea lucrărilor agricole, pe cînd celelalte formațiuni de adîncime (șiroiri, rigole, ogașe) pot dispărea de la un sezon la altul (Bradford și Piest, 1980).

Podișul Moldovei reprezintă o zonă în care dezvoltarea ravenelor cunoaște forme din cele mai evoluat. Fenomenul este controlat atît de litologie, cît și de condițiile climatice. În cazul arealului studiat (bazinele

<sup>1</sup> V. Sficlea (1972), *Platforma Covurlui*, teză de doctorat, Univ. „Al. I. Cuza” Iași.

hidrografice Jijia — Bahlui și bazinul superior al Birladului (fig. 1) depozitele substratului au un conținut de praf-argilă pînă la 60—70%, favorabil hipertrofierii fenomenului de ravănare. Din punct de vedere climatic, s-a luat ca nivel de referință variația coeficientului hidrotermic, calculat după relația;

$$CHT = \frac{\Sigma P}{\Sigma t} \cdot 10$$

unde  $\Sigma P$  = suma precipitațiilor anuale și  $\Sigma t$  = suma anuală a temperaturilor medii zilnice ale aerului mai mari de 10°C. Cel mai mare număr de ravene se întîlnesc în regiuni cu coeficient hidrotermic între 1,25 și 2,5 (Zachar, 1982). Regiunea studiată se caracterizează printr-un coeficient hidrotermic cuprins între 1,6 și 2,2, deosebit de propice eroziunii în ravene.

Utilizînd fondul topografic în scară: 1 : 25 000 (ediția 1982—1984), 1 : 5 000 (1970—1980) s-au inventariat în bazinul Bahlui-Jijia (pe o suprafață de 3 718 km<sup>2</sup>) peste 2 600 de ravene. Inventarierea a avut în vedere următoarele variabile: expoziția și înclinarea

versantului pe care se dezvoltă ravene; tipul de versant în raport cu structura geologică; lun gimea, adîncimea, lățimea și energia ravenelor; distanța de la vîrfal ravenei la cumpăna de ape. Din observarea rezultatelor se rețin următoarele concluzii: a) ca număr de ravene pe km<sup>2</sup> și ca densitate, interpretată în accepția clasificării Kalinichenko și Ilinski (1972) (cf. Zachar, 1982) pentru ravene din Republica Moldova, ne situăm într-o regiune cu ravănare moderată. Pe versanții ravenați se înregistrează în medie 2—4 ravene/km<sup>2</sup>, cu valori maxime pînă la 16—18 ravene și o densitate între 0,1 și 1 km/km<sup>2</sup> pînă la maximum 4 km/km<sup>2</sup>; b) ravenele de versant reprezintă peste 90% din toată populația de ravene; c) cele mai numeroase ravene s-au format pe versanții văilor consecvente; d) lungimea versanților ravenați variază între 50 și 1 800 m, cu o valoare medie de 550—600 m; e) distanța medie între vîrfal ravenelor și cumpăna de ape (denumită de Graf, 1977, distanța critică de migrare a ravenei) este de 327 m, ceea ce arată că procesele de ravănare sînt mai intense spre baza versanților; f) energia ravenelor este cuprinsă între 30 și 100 m, în proporție de peste 80%; g) cea mai mare frecvență o au ravenele cu lungimi de sub 250 m.

*Morfologia profilului longitudinal.* Pentru analiza ce ne-o propunem, am avut în vedere un număr de 8 ravene (fig. 1 și tabelul 1), asupra cărora am realizat ridicări topometrice de mare detaliu în perioada 1987—1988. Planurile topografice rezultate în scara 1 : 200—1 : 500 au constituit baza de obținere a datelor morfometrice necesare (în total, un set de 31 variabile).

Variația formei profilului longitudinal este unul dintre indicatorii care, potrivit lui Heede (1974), poate exprima stadiul de evoluție a unei

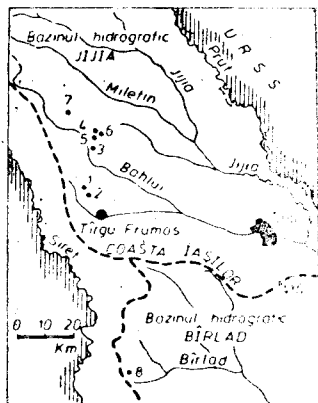


Fig. 1. — Localizarea ravenelor studiate.  
— Localisation des ravins étudiés.

ravene. Pentru aceasta am reprezentat grafic cotele din talvegul și malul ravenei funcție de lungimea acesteia de la punctul de confluență spre cel de obârșie (fig. 2). Observarea lor arată că;

— există o diferență în ce privește morfologia versantului în care sînt adîncite ravenele : convexă în cazul ravanelor Secărești ; un versant

Tabelul nr. 1

Date generale privind ravenele studiate

Ravena	Lungimea (m)	Suprafața activă* (m <sup>2</sup> )	Energia maximă (m)	Volum material dislocat (m <sup>3</sup> )
Secărești <sup>66</sup>	424	8 807	50,9	22 453
Secărești <sup>65</sup>	414	5 809	52,0	15 108
Ceplenița	410	20 076	48,4	55 368
Gurguiata	145	1 493	16,4	7 088
Ungureanu	263		27,3	7 298
Coda Giștii	173	6 721	15,5	20 764
Deleni	262	3 902	31,9	4 371
Giurgeni	428	6 269	36,4	26 228

\* Suprafața desfășurată în plan a ravenei.

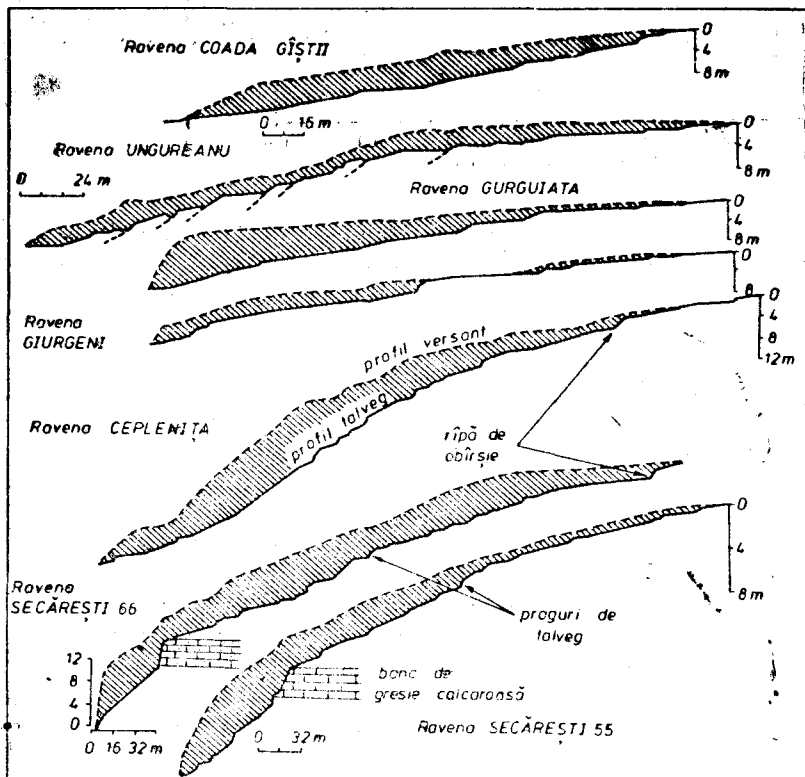


Fig. 2. — Profilele longitudinale ale ravanelor la nivelul talvegului și al malurilor.

— Profils longitudinaux des ravins au niveau du thalweg et des rives.

cu înclinare foarte redusă în cazul ravenelor Gurguiata și Giurgeni; un versant cu intense procese de mișcare în masă (ravena Ungureanu);

— forma profilelor longitudinale ale ravenelor este, în general, convexă, ușor concavă în sectorul de confluență a ravenei. Aceasta semnifică faptul (conform și interpretării lui Graf, 1977) că ravenele studiate se află în stadiul de tinerețe (vigoare geomorfologică);

— prezența râpelor de obârșie și a numeroase praguri de talveg arată că sînt ravene discontinue (în accepția Leopold și Miller, 1956). Bălțeanu și Taloescu (1978) au propus o clasificare a înălțimii pragurilor pe baza genezei și poziției lor în cadrul profilului de ravină. În ce ne privește am avut în vedere și litologia depozitelor din care sînt alcătuite pragurile. Conform relației din figura 3, înălțimea pragurilor depinde în mare măsură de pro-

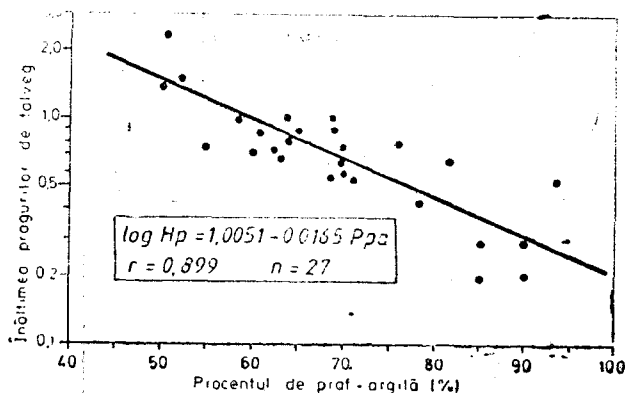


Fig. 3. — Relația între înălțimea pragurilor și procentul de prăf-argilă a depozitelor din care sînt alcătuite

— Relation entre la hauteur des seuils et le pourcentage de poussière-argile des dépôts dont ils sont composés.

centul de prăf-argilă (particule mai mici de 0,02 mm) al depozitelor lor. Conținutul mare de prăf-argilă (de exemplu, peste 70%) determină praguri de talveg cu înălțimi sub 50 cm. Cu cât conținutul de nisip se mărește, înălțimea pragurilor poate crește la peste 1 m.

În studiul evoluției ravenelor, ca și în cel al râurilor, a fost utilizată ipoteza ergodică (Strahler, 1952; Heede, 1974; Ichim și Rădoane, 1983), care precizează că un set de observații în timp are aceleași caracteristici cu un set de observații în spațiu, respectiv timpul poate fi substituit cu spațiul. Plecînd de la acest postulat, se poate realiza o comparație între ravene și riuri, primele reprezentînd stadiul de tinerețe, ultimele pe cel de maturitate. Comparația o efectuăm la nivelul profilelor longitudinale. Pentru aceasta am calculat relația înălțimea ( $H$ , metri) și lungimea ( $L$ , metri) ravenei, utilizînd trei tipuri de funcții (tabelul nr. 2), respectiv, ecuația dreptei de regresie, ecuația exponențială și ecuația de putere.

Funcțiile liniare și dublu-logaritmice (sau de putere) explică în cea mai mare măsură (peste 80%) forma profilului longitudinal al ravenei (fig. 4). Se știe că ecuațiile exponențiale sînt caracteristice formeii profilelor longitudinale ale râurilor (Hack, 1957; Zăvoianu, 1985; Ichim și Rădoane, 1988), deoarece ele ajustează concavitatea din partea superioară a acestora. Ecuațiile exponențiale explică doar 46 — 70% din forma profilelor longitudinale ale ravenelor. Faptul se datorește profilului aproape drept pe care-l au ravenele, uneori cu o ușoară concavitate înspre punctul

Tabelul nr. 2

Ecuțiile profilului longitudinal pentru ravenele studiate

Ravena	Ecuția profilului	Număr de observații (n)	Coefficient de corelație (r)	Coefficient de determinare ( $r^2 \times 100$ )	Eroarea standard de estimare (Ese)
Deleni	$H = -1,661 + 0,1128 L$	29	0,991	98,3	1,341
	$H = -5,69 + 4,512 \ln L$		0,682	46,5	0,682
Coadă Giștii	$\log H = -1,129 + 1,048 \log L$	22	0,993	98,6	0,083
	$H = -1,322 + 0,0809 L$		0,988	97,7	9,818
Ceplenița	$H = -1,769 + 2,146 \ln L$	60	0,840	70,6	0,435
	$\log H = -1,308 + 1,043 \log L$		0,977	95,6	0,894
Secărești 66	$H = 0,135 + 0,1123 L$	51	0,983	96,6	2,999
	$H = -20,2 + 9,75 \ln L$		0,766	58,7	0,416
Secărești 55	$\log H = -1,365 + 1,158 \log L$	56	0,969	93,8	0,161
	$H = 12,966 + 0,1015 L$		0,910	82,9	5,894
Curguiata	$H = -6,96 + 8,7302 \ln L$	34	0,764	58,4	9,213
	$\log H = -0,562 + 0,917 \log L$		0,956	91,5	0,159
Ungureanu	$H = 7,073 + 0,107 L$	48	0,971	94,3	4,08
	$H = -18,15 + 10,17 \ln L$		0,855	73,0	8,859
Giurgeni	$\log H = -0,952 + 1,043 \log L$	61	0,968	93,8	0,167
	$H = 0,774 + 0,0828 L$		0,990	98,0	0,767
Giurgeni	$H = -2,54 + 2,49 \ln L$	48	0,770	60,8	3,434
	$\log H = -1,123 + 1,041 \log L$		0,982	96,5	0,124
Giurgeni	$H = 1,023 + 0,113 L$	61	0,978	95,7	1,724
	$H = -7,94 + 5,03 \ln L$		0,767	58,8	5,327
Giurgeni	$\log H = -1,128 + 1,097 \log L$	61	0,984	96,8	0,109
	$H = 1,962 + 0,0815 L$		0,994	98,8	1,192
Giurgeni	$H = -11,168 + 6,249 \ln L$	61	0,858	73,6	5,585
	$\log H = -0,867 + 0,934 \log L$		0,992	98,3	0,0784

de confluență. În timp, concavitatea de la baza ravenei va migra spre amonte, prin retragerea ripei de obârșie și a pragurilor de talveg până la condiția apropierii de forma profilului de râu (Heede, 1974). Ponderea concavității în cadrul profilului de ravenă poate indica stadiul lor de evoluție. În cazul nostru, ravenele Giurgeni, Secărești sînt într-un stadiu incipient de evoluție (concavitatea are o pondere de sub 6% din lungimea totală a profilului), în timp ce ravena Ceplenița este într-un stadiu mai avansat de evoluție (concavitatea deține 34%), iar în cazul ravenei Coadă Giștii chiar peste 70%, apropiindu-se de forma profilelor de râu (fig. 5).

*Factorul de formă și eficiența hidraulică în dezvoltarea ravenelor.* Factorul de formă (raportul adîncimii maxime la adîncimea medie, cf. Heede, 1974) reprezintă un alt parametru important a cărui valoare capătă semnificație pentru a identifica dacă o ravenă se află sau nu în stadiul de echilibru dinamic. Factorul de formă al ravenelor, în general, este mai mare de 2,0, ceea ce exprimă o secțiune transversală cu un perimetru udat larg care, la rîndul lui, indică o ineficiență hidraulică a ravenelor. Dimpotrivă,

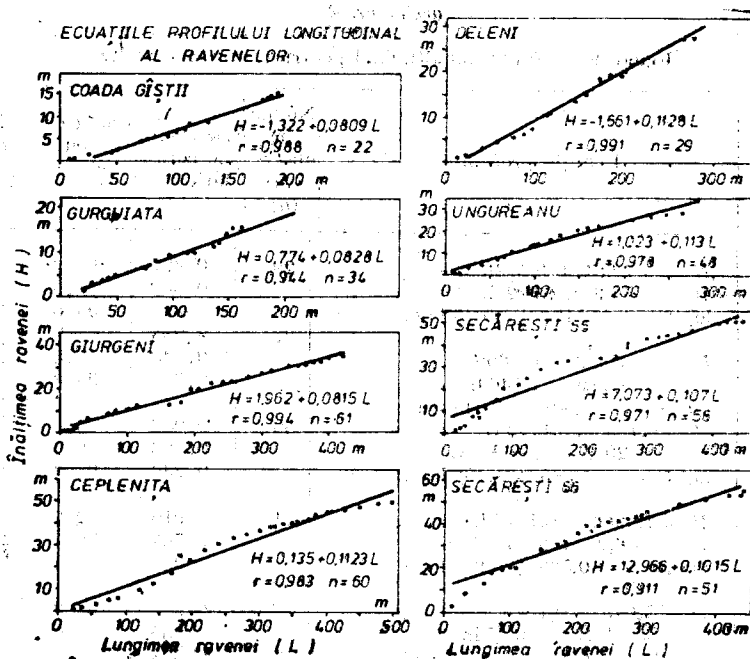


Fig. 4. — Ecuațiile liniare ale profilului longitudinal al ravenelor  
— Equations linéaires du profil longitudinal des ravins.

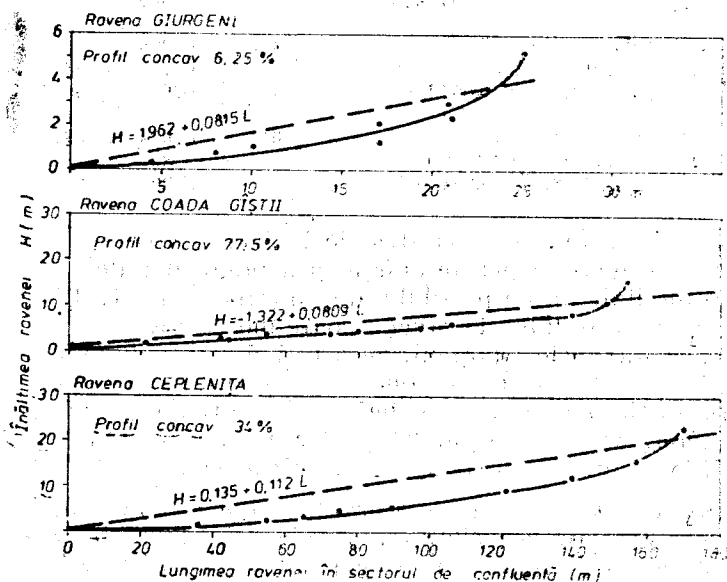


Fig. 5. — Evidențierea concavității în partea inferioară a profilului ravenelor.

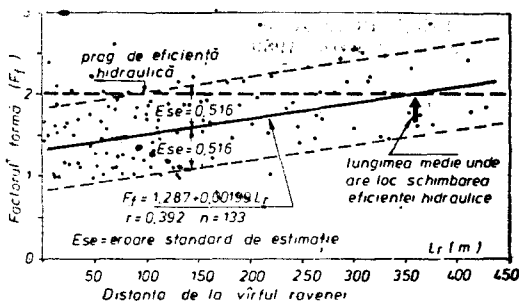
— Mise en évidence de la concavité dans la partie inférieure du profil des ravins.

riarile în echilibru dinamic au un factor de formă mediu mai mic de 2,0 și, astfel, o mare eficiență hidroauidică.

Pentru a realiza această comparație, am determinat factorul de formă pentru 133 secțiuni transversale de ravene. Reprerentarea grafică a valorilor factorului de formă funcție de distanța de la vârful ravenei (fig. 6) indică o ușoară tendință de creștere a acestuia, deși coeficientul

Fig. 6. — Relația între factorul de formă și distanța de la vârful ravenei

— Relation entre le facteur forme et la distance de l'origine du ravin.



de corelație este slab. Relația am utilizat-o pentru a evidenția poziția medie a secțiunilor transversale ale ravanelor, funcție de „pragul de eficiență hidroauidică” (valoarea 2,0 a factorului de formă). Constatăm, așadar, că în cea mai mare parte, ravenele studiate sînt într-un stadiu incipient de dezvoltare. Cu cît lungimea ravenei crește, există tendința de mărire a factorului de formă și o reducere a eficienței hidroauidice a albiei. Punctul de intersecție a dreptei de regresie cu linia ce reprezintă pragul eficienței hidroauidice se realizează, în cazul nostru, la o distanță medie de 350 m de vârful ravanelor (valoarea minimă fiind de cca. 100 m), ceea ce indică sectorul de unde ravenele, în condițiile Podișului Moldovenesc (partea de nord), trec într-un stadiu matur de evoluție și chiar spre stingere.

#### BIBLIOGRAFIE

- Băcăuanu, V. (1968), *Cîmpia Moldovei. Studiu geomorfologic*, Edit. Academiei, București, 221 p.
- Bălteanu, D. Taloescu, I. (1978), *Asupra evoluției ravanelor. Exemplificări din delurile și podișurile de la exteriorul Carpaților*, SCGGG — Geografie, XXV, 43—53.
- Bradford, J. M., Piest, R. F. (1980), *Erosional development of valley-bottom gullies in the upper Midwestern United States*, in *Thresholds in geomorphology*, Ed. D. P. Coates, J. D. Vitek, Allen and Unwin, 75—101.
- Graf W. I. (1977), *The rate law in fluvial geomorphology*, Am. Journ. of Science, 277, 178 — 191.
- Hack, J. T. (1957), *Studies of longitudinal stream profiles in Virginia and Maryland*, U. S. Geological Survey, Prof. Paper, 294 B, 53 p.
- Hărjoabă, I. (1968), *Relieful Colinelor Tutovei*, Edit. Academiei, București, 155 p.
- Heede, B. H. (1974), *Stages of development of gullies in Western United States of America*, Z. Geomorph., N. F., 18, 3, 260—271.
- Ichim, I., Rădoane, M. (1988), *Depozitele de albie în lungul rîului Siret și semnificația lor morfogenetică*, SCGGG — Geografie, XXXV, 45—52.
- Martiniuc, C. (1954), *Pantele deluviale. Contribuții la studiul degradărilor de teren*, Probleme de geografie, 1.



- Moțoc, M., Munteanu, S., Băloiu, V., Stănescu, P., Mihai, Gh. (1975), *Eroziunea solului și metodele de combatere*, Edit Ceres, București, 300 p.
- Rădoane N. (1980), *Contribuții la cunoașterea unor procese torențiale din bazinul râului Pîngărași în perioada 1976—1979*, SCGGG — Geografie, **XXVII**, 1, 53 — 64.
- Strahler, A. N. (1952), *Dynamic basis of geomorphology*, Geol. Soc. Amer. Bull., 63, 923 — 938.
- Zachar, D. (1982), *Soil erosion*, Elsevier Sci. Publ., Amsterdam, 547 p.
- Zăvoianu, I. (1985), *Morphometry of drainage basin*, Elsevier, Amsterdam, 237 p.

Primit în redacție  
la 10 ianuarie 1989

Stațiunea de cercetări „Stejarul”  
5600 Piatra Neamț,