

MUZEUL DE ȘTIINȚE NATURALE PIATRA NEAMȚ

# STUDII ȘI CERCETĂRI

DE  
GEOLOGIE - GEOGRAFIE  
BIOLOGIE - MUZEOLOGIE

I

EXTRAS



PIATRA NEAMȚ

1970

**CU PRIVIRE LA STABILIREA CLASELOR DE PANTE,  
NECESARE ALCĂTUIRII HĂRȚII GEODECLIVITĂȚILOR,  
LA SCARA MARE (1 : 25.000), A MUNȚILOR FLIȘULUI  
DINTRE VALEA MOLDOVEI ȘI VALEA BISTRITEI**

de IONIȚĂ ICHIM<sup>1)</sup> și CORNEL BORDEIANU<sup>2)</sup>

ABSTRACT

On the basis of the statistical analysis of the distribution of diverse values of slope inclination, function of the processus which patterned the relief of the flysch mountains, there are proposed the following slope classes: smaller than 2°; 2—6°; 6—9°; 9—17°; 17—22°; 22—31°; 31—42°; more than 42°. They are to be used in the elaboration of the map of slopes of the flysch mountains between Bistrița and Moldova valleys.

Articolul nostru se înscrie pe linia preocupărilor ce le avem, de a aplica adecvat specificului regiunii munților flișului o serie de metode și procedee de investigație geomorfologică. Între acestea, e cunoscut că analiza morfometrică deține un rol de seamă, cu toate criticile aduse, dintre care cităm: „dificultatea măsurării polimorfismului” (A. P e n c k); „lipsa de valoare în explicarea genetică” (H e t n e r); impresia „falsă a obiectivității, mai ales pentru că baza analizelor o constituie aproape întotdeauna probele lineare, care aplicate la suprafețe complexe devin hazardante” (J. C l a r k e 1966). S-a spus chiar că rezultatele obținute nu sînt de natură să compenseze timpul necesar analizelor morfometrice.

Faptul că, în ultimul timp, avem în vedere perioada de după al doilea război mondial, analizele dimensionale ale reliefului se fac în strînsă legătură cu geneza lui (A. S t r a h l e r 1952, 1954; S. S c h u m m 1956; R. S a v i g e a r 1952, 1965; J. C l a r k e 1966

<sup>1)</sup> Stațiunea de cercetări biologice, geologice și geografice „Stejarul” Pingărați.

<sup>2)</sup> Prof. la Liceul Roznov.

\*) Citat după J. C l a r k e (1966).

etc.), cu deosebire plecîndu-se de la analiza formelor elementare, arată că avantajele folosirii morfometriei în geomorfologie sînt mult mai mari decît se crede uneori.

Dintre elementele morfometrice asupra cărora ne oprim sînt pantele, iar cu privire la ele ne referim nu atît la modul de obținere sau reprezentare cît mai ales la stabilirea claselor de pante, potrivit condițiilor munților flișului din regiune.

Obținerea valorii pantelor comportă încă multe discuții sub aspect metodologic, discuții ce pot fi întîlnite mai cu seamă în literatura de specialitate din ultimii 10—15 ani (C. Ollier și A. Thomasson 1958; M. Călinescu 1961; R. Brunet 1963; G. Seret 1963; S. Rimbert 1964; J. Somé 1966; J. Clarke 1966 etc.). În acest sens sînt mai multe procedee în funcție de tipul de pantă (pante secante, pante maxime medii, pante reale etc.); în funcție de specificul regiunii (fragmentare, energie a reliefului etc.); în funcție de tipul și scara hărții, de echidistanță; în funcție de scopul hărții geodeclivității etc.

În ce ne privește, am adoptat pentru munții flișului, în cazul hărții topografice în scara 1:25.000, cu echidistanță de 5 m, metoda caroiajului folosită de R. Brunet (1963).

Comparativ cu alte metode, folosite pentru regiuni muntoase, aceasta reduce mult gradul de subiectivism, totodată oferă posibilitatea unui studiu statistic rapid al pantelor, în funcție de: rocă, procese, expoziția reliefului etc.

R. Brunet, a folosit metoda sa pentru hărți în sc. 1:200.000.

O condiție a asigurării succesului folosirii metodei, o constituie proporționarea laturilor caroiajului, cu distanța dintre curbele de nivel. În cazul nostru am ales carouri cu latura echivalînd 100 m și respectiv 200 m în teren.

Pe scurt, metoda constă în trasarea unui caroiaj, în condițiile arătate, pe hîrtie de calc, caroiaj care se suprapune hărții topografice. Urmează apoi numerotarea intervalelor cuprinse în fiecare carou, după care pe baza tabloului alcătuit de noi, se poate afla valoarea unghiului în % sau în grade, corespunzător numărului de intervale, la echidistanța de 5 m. Precizăm în continuare că intervalele se numără pe laturile care taie perpendicular curbele de nivel. Cînd nu avem o asemenea situație se duce în caroul respectiv, o perpendiculară pe curbele de nivel, din unul din colțurile caroului, perpendiculară egală cu latura caroului, și se numără intervalele intersectate de această perpendiculară. Aceasta pentru a preveni eventualele erori privind aprecierea numărului de intervale.

Preocupările pentru stabilirea claselor de pante nu sînt actuale și ele vizează ajungerea la așa-numitele clase naturale de pante.

La noi între clasificările de pante cităm, părerea lui T. Porucic (1928) care distinge 9 clase de pante potrivit aprecierii înclinării lor

(0—1° = orizontală ; 1—4° = înclinare slabă ; 4—8° = înclinare mică și limita superioară a terenurilor considerate șesuri ; 8—12° = înclinare ușoară ; 12—20° = înclinare potrivită ; 20—40° = înclinare mare ; 40—60° = pante ripoase ; 60—80° = pante prăpăstioase ; 80—90° = pante verticale), e o clasificare empirică, și clasificarea pe care o dau G. Ionescu-Sisești și I. Staicu (1958) care disting 6 clase de pante, caracterizându-le și din punct de vedere morfodinamic (Tabloul II).

În parte, asemănătoare acestor clasificări cităm pe cea care o dă Wolfanger în 1942\*) care distinge : pante infraplane (mai mici de 3%) și pante supraplane cu 4 clase (4—7% = pante dulci ; 8—15% pante moderate ; 15—25% pante abrupte și peste 25% pante foarte abrupte).

Discuțiile care se duc în literatură, în ultimul timp, privesc mai ales definiția genetică a pantelor și în legătură cu aceasta, problema „pantelor limită”. În acest sens se apreciază : valoarea de 2° ca pantă limită superioară pentru suprafețele orizontale, iar valoarea de 3—5°, ca pantă de record între versant și fundul văii, sau între versant și platourile interfluviale (H. Summerson și M. Miller 1960 ; G. Seret 1963 ; J. Somé 1966 ; P. Macar și A. Pissart 1966 ; etc.). Se consideră că această valoare este limita inferioară a înclinării ce asigură un echilibru dinamic proceselor de modelare a versanților.

În ceea ce privesc pantele cu valori mai mari, mai bine definite par a fi pantele de 31—32°, valoare care în general corespunde pantei de echilibru natural al grohotișurilor de gravitație (R. Savigear 1952 ; P. Macar și A. Pissart 1966 ; J. Tricart 1965 etc.) și de 42—45°, socotite ca pante limită inferioară de plecare liberă a grohotișurilor de gravitație.

Pantele cu valori intermediare grupelor arătate, sînt în majoritatea cazurilor asociate convențional, plecîndu-se de la o progresie aritmetică a cărei rație este 5 sau un multiplu a lui 5. Socotind că progresia aritmetică duce la un număr mare de clase și că nu se poate stabili o regulă în alegerea rației acestei progresii, P. Macar, P. Bethune, Mamerick și G. Seret\*) propun alegerea claselor de pante conform unei scări logaritmice, distingînd nouă clase de pante (0° ; 0—0,30° ; 0,30—1° ; 1—2° ; 2—4° ; 4—8° ; 8—16° ; 16—32° ; peste 32°). Pe de altă parte H. Summerson și M. Miller 1960\*\*) propun pentru delimitarea claselor de pante funcția  $V = 2 \sin x$  ( $x$  fiind unghiul de pantă) și disting la rîndul lor următoarele clase : sub 0,54° ; 0,54—3,35° ; 3,35—8,05° ; 8,05—14,24° ; 14,24—23° 23' —34,14° ; 34,14—49,58° ; 49,58—90°.

\*) Citat după B. Zakrzewska (1967).

\*\*) Cf. S. Rimbart (1964).

Din dorința de a reda cât mai fidel pantele, unii geomorfologi multiplică în mod convențional numărul claselor de pante ceea ce reduce mult din expresivitatea hărții.

În ce ne privește, considerăm că în stabilirea claselor de pante, trebuie să se facă diferențieri în funcție de specificul regiunii, că nu se poate ajunge la clase genetice fără a se avea la bază o analiză statistică a valorilor de înclinare, în raport cu procesele de modelare care domină pe anumite condiții de rocă.

În munți flișului, concret în regiunea de care ne ocupăm, la modelarea versanților un rol de seamă l-au avut procesele de mișcare în masă. De aceea în clasificarea ce o prezentăm am ținut cont mai ales de pantele ce caracterizează zonele modelate prin astfel de procese.

Zonele eșantion pe care le-am folosit acoperă o suprafață de circa 40 km<sup>2</sup> și se află pe cuprinsul foilor topografice Buhalnița și Piatra Neamț, zone cu o mare dezvoltare a alunecărilor.

După calcularea pantelor medii prin metoda arătată, am stabilit frecvența pantelor în funcție de structurile geologice pe care au acționat alunecările de teren.

Deși versanții modelați prin alunecări se remarcă prin o mare neuniformitate a profilului lor, analizele statistice, în condițiile diversității litologice a flișului, arată că circa 70% din suprafața modelată prin alunecări e cuprinsă între pante de 15—30%, adică 8,30°—16,40°. Această valoare e caracteristică versanților modelați prin alunecări dezvoltate pe complexe litologice reprezentate de puternice alternanțe de gresii și marno-argile. Sub această clasă, ca dominante se înscriu pantele de 10—15%, adică 5,50°—8,30°, pante medii realizate prin procese de alunecări în condiții de roci predominant argiloase. Peste clasa pantelor dominante, altă clasă caracteristică este cea a pantelor cuprinse între 16,40°—21,50°, caracteristică versanților modelați prin alunecări în condiții de roci predominant grezoase.

Deoarece e greu de presupus că în condițiile generalizărilor, impuse inevitabil de scara hărții, mai ales că avem de a face cu pante medii, se pot respecta valori ale înclinărilor reale, o delimitare a claselor de pante păstrându-se zecimale ar fi lipsită de interes. Aceasta ne-a făcut ca în stabilirea claselor de pante să opinăm pentru valori întregi, conform tabelului alăturat (Tabelul nr. 3).

În concluzie propunem 8 clase de pante, genetice pentru harta geodeclivității munților flișului din Stînișoara.

TABELUL NR. I

Exprimarea numărului de intervale în valoare de înclinare, redată în procente și grade, pentru harta topografică în scara 1:25.000, cu echidistanța de 5 m

| Nr. de intervale | Valoarea pantei medii în : |        |
|------------------|----------------------------|--------|
|                  | %                          | grade  |
| 1                | 5%                         | 2,50°  |
| 2                | 10%                        | 5,50°  |
| 3                | 15%                        | 8,30°  |
| 4                | 20%                        | 11,20° |
| 5                | 25%                        | 14°    |
| 6                | 30%                        | 16,40° |
| 7                | 35%                        | 19,20° |
| 8                | 40%                        | 21,50° |
| 9                | 45%                        | 24,10° |
| 10               | 50%                        | 26,30° |
| 11               | 55%                        | 28,50° |
| 12               | 60%                        | 31°    |
| 13               | 65%                        | 33°    |
| 14               | 70%                        | 35°    |
| 15               | 75%                        | 36,50° |
| 16               | 80%                        | 38,40° |
| 17               | 85%                        | 40,20° |
| 18               | 90%                        | 42°    |
| 19               | 95%                        | 43,30° |
| 20               | 100%                       | 45°    |

TABELUL NR. II

## Clasele de pante după G. Ionescu-Sisești și I. Staicu (1958)

| Tipul de pante            | Valoare   | Caracterizare                                 |
|---------------------------|-----------|---|
| Terenuri lipsite de pantă | sub 3°    | spălare imperceptibilă                        |
| Slab înclinate            | 3—6°      | spălare accentuată                            |
| Moderat înclinate         | 6—15°     | spălare puternică și eroziune de adâncime     |
| Puternic înclinate        | 15—25°    | denudare complexă, adesea până la roca în loc |
| Foarte puternic înclinate | 25—45°    | frecvent roca la zi, rostogoliri              |
| Abrupturi                 | peste 45° | roca la zi, dezagregări, surpări etc.         |

TABELUL NR. III

## Clase de pante, stabilite pe baze genetice, recomandate pentru hărțile de pante medii a munților Ilișului

| Nr. crt. | Clasa de pante | Caracterizarea morfogenetică  |
|----------|----------------|---|
| 1.       | sub 2°         | Înclinări caracteristice reliefulor de acumulare fluvială (șesuri, terase etc.), precum și culmilor interfluviale largi, cu intense procese de iluviere.  |
| 2.       | 2—6°           | Înclinări medii caracteristice zonelor de racord între versant și fundul văii (domină procesele de acumulare coluvio-proluvială și uneori acumularea prin alunecări de mase argiloase) și între versant și culmile interfluviale (domină procesele de eroziune difuză). |
| 3.       | 6—9°           | Înclinări medii caracteristice versanților modelați prin alunecări, în condiții de dominare a rocilor argiloase, și eroziune difuză.  |

TABELUL NR. III (urmare)

Clase de pante, stabilite pe baze genetice, recomandate pentru hărțile  
de pante medii a munților flișului

| Nr. crt. | Clasa de pante | Caracterizarea morfogenetică  |
|----------|----------------|---|
| 4.       | 9—17°          | Înclinări medii caracteristice versanților modelați prin alunecări de teren, în condiții litologice de puternice alternanțe de roci grezoase și marno-argiloase.  |
| 5.       | 17—22°         | Înclinări medii caracteristice versanților modelați prin intense procese de eroziune difuză dar și prin alunecări în condiții de dominare a rocilor grezoase, cu unele intercalatii de marno-argile.  |
| 6.       | 22—31°         | Înclinări medii ale versanților modelați în principal de eroziune difuză și ravinații. Alunecările apar sporadic și pe suprafețe reduse, fiind aproape exclusiv de tip curgător. Pe terenurile de pășune încep să apară terasetele de pășunat.  |
| 7.       | 31—42°         | Înclinări medii caracteristice versanților modelați prin eroziune torențială intensă, microrelieful fiind de tip „bad-land“. Limitele externe ale acestei clase corespund după cum urmează: panta de 31° este limita superioară de înclinare care permite acumularea liberă a grohotișurilor de gravitație, iar panta de 42° este limita de înclinare, inferioară, de cădere liberă a grohotișurilor de gravitație. |
| 8.       | peste 42°      | Înclinări de la care versantul este considerat abrupt (Savigear R., 1952). Căderea liberă a grohotișurilor este procesul dominant, iar în cazul când se organizează o rețea de drenaj, cel puțin pînă la pante de circa 50—55°, canalele de drenaj sînt scurte, puțin adînci și mai ales dispuse paralel. De asemenea, sînt înclinările caracteristice versanților cu roca <i>in situ</i> la zi.                    |



## BIBLIOGRAFIE

1. Brunet R. (1963) — Les cartes de penetes. *Revue géographique des Pyrennees et de sud-ouest*, t. XXXIV, fasc. IV, p. 317—334.
2. Călinescu M. (1960) — Metode de studiere a pantelor cu aplicații la Cimpia Transilvaniei. *Probleme de Geografie*, vol. VIII, p. 183—190.
3. Chorley R. (1965) — The application of quantitative methods to geomorphology. *Frontier in Geographical Teaching*, p. 148—163.
4. Clarke J. (1966) — Morphometry from maps. *Essay in Geomorphology*, edited by G. H. Dury, p. 235—274.
5. Macar P. și Pissart A. (1966) — Recherches sur l'évolution des versants. *Tijdschrift van het koninklijk nederlandsch aardrijkskundig genootschap*, deel LXXXIII, nr. 3, p. 276—288.
6. Ollier D. și Thomasson J. (1957) — Asymmetrical valleys of the Chiltern Hills. *Geographical Journal*, vol. 123, p. 71—80.
7. Porucic T. (1928) — Relieful teritoriului dintre Prut și Nistru. *Bul. Soc. Rom. de Geogr.*, t. 47.
8. Rimbart Sylvia (1964) — Cartes et Graphiques. *SEDES*, Paris.
9. Savigear R. (1952) — Some observations on slope development in south Wales. *Transaction and Papers*, nr. 18, p. 51—31.
10. Savigear R. (1965) — Technique of Morphological Mapping. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 55, nr. 3, sept., p. 514—38.
11. Schumm S. (1966) — The development and evolution of Hill-slops. *Journal of geographical education*, vol. XIV, nr. 3, iunie, p. 98—104.
12. Séret G. (1963) — Essai de classification des pentes en Fammene. *Zeitschrift für geomorphology*, Band 7, heft I, p. 71—85.
13. Somé J. (1966) — Les penetes dans diverses régions du nord. *Hommes et Terres du Nord, Bulletin de la Société de Géographie de Lille*, nr. 1, p. 1—10.
14. Strahler A. (1957) — Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transaction of the — American Geophysical Union*, vol. 38, p. 913—920.
15. Sișești-Ionescu I. și Staicu Ir. (1958) — *Agrotehnica*, vol. II, Bucures'.
16. Waters R. (1958) — Morphological mapping. *Geography*, vol. XLIII, ianuarie, p. 10—17.
17. Zakrzewska Barbara (1967) — Trends and methods in Land Form Geography. *Annals of the Associations of Americans Geographers*, vol. 57, nr. 1, martie, p. 128—165.

**SUR LA DÉTERMINATION DES CLASSES DU PENTES NECESSAIRES  
A L'ÉLABORATION DE LA CARTE DES GÉODECLIVITES, A GRANDE ECHELLE  
(1 : 25.000), DES MONTAGNES DE FLYSCH D'ENTRE LA VALLÉE DE LA MOLDOVA  
ET LA VALLÉE DE LA BISTRITȚA**

par I. ICHIM, C. BORDEIANU

RÉSUMÉ

Dans cet article on propose une classification des pentes en vue de l'élaboration des cartes de pentes des montagnes du flysch d'entre les vallées de la Bistrița et de la Moldova, montagnes dans lesquelles, à la modération des versants, les processus de mouvement de masse ont eu un grand rôle.

La base du travail l'a constitué le choissement des zones modélées en principal par des processus de mouvement de masse, zones pour lesquelles se sont calculées les pentes moyenne d'après la méthode du carroyage dans le sens mise en pratique par R. Brunet (1963). Puis s'est fait l'étude statistique en fonction des caractéris-

tiques morphogénétiques des surfaces de relief. On a constaté par exemple qu'environ 70% de la surface recherchée (40 kmp) est étendue entre pentes de 9°—17°, surfaces que correspondent aux versants modélés en principal par des glissements de terrain.

En vertu des nos recherchement et ayant en considération les pentes caractéristiques, misés en évidence par plusieurs études géomorphologiques, nous suggérons pour l'élaboration de la carte des pentes des montagnes de la région, d'après la carte topographique 1:25.000 à l'équidistance 5m, la classification suivante :

1. *pentés sous 2°*, caractéristique aux reliefs d'accumulations fluviatile, aussi comme les cimes interfluviales larges, avec d'intenses processus d'iluviation ;

2. *pentés 2—6°*, caractéristiques aux zones de racord entre le versant et le fond de la vallée (dominent les procesus d'acumulation coluvio-proluviale et quelquefois l'accumulation par des glissements des masses argileuses) et entre le versant et la sommet interfluviale (dominent les procesus d'érosion diffuse) ;

3. *pentés 6—9°*, caractéristiques aux versants modélés par des glissements de terrain, dans des conditions lithologiques de domination des roches argileuses, et d'érosion diffuse ;

4. *pentés 9—17°*, caractéristiques aux versants modélés par des glissements de terrain dans des conditions lithologiques de puissantes alternances des roches gréseuses et marno-argileuses ;

5. *pentés 17—22°*, caractéristiques aux versants modélés par des intenses processus d'érosion diffuse, érosion torrentielle, mais aussi par des glissements, en conditions de domination des roches gréseuses avec quelques intercalations des marno-argiles ;

6. *pentés 22—31°*, caractéristiques des versants modélés en principal par l'érosion et par l'érosion torrentielle, les glissements apparent sporadeque et sur de surfaces réduités, en étant presque exclusivement en forme de lobe ; sur les paturages apparaît „pieds des vaches“ ;

7. *pentés 31—42°*, caractéristiques aux versants modélés par l'érosion torrentielle intense, le microrelief étaant de typ „bad-land“ ; les limites extreme de cette classe correspondent comment il suit : la pente de 31° est la limite supérieure d'inclinaison inférieure de chute libre des éboulis ;

8. *pentés au dessus de 42°*, des quelles le versant est considéré escarpé ; la chute libre des éboulis est le procesus dominant, et dans le cas quand s'organise un réseau de drenage, du moin jusqu'aux pentes d'environ 50—55°, les canaux de drenage sont courtes, peu approfondés et surtout disposés parallèlement ; il y a aussi d'inclinaisons caractéristiques aux versant avec la roche in situ au jour (devétu).