

UTILIZAREA MODELELOR MATEMATICE ÎN CARACTERIZAREA PANTELOR RÂURILOR CULA ȘI CIULUC

Igor CODREANU, dr, conf. univ., UST
Email: igorcodr@gmail.com

***Abstract:** The content of this scientific material reflects the results of researches on the possibilities of using mathematical models in calculating and graphic reflecting the river slopes. The graphs in logarithmic coordinates were determined and reflected on the slopes of the Cula and Ciuluc rivers under specific environmental conditions. Researches on slopes are based on statistical data obtained by measuring and documenting the lengths and medium and summed differences of different river segments. The use of quantitative methods, such as mathematical modeling of statistical data, allows a profound analysis of river slopes and the application of these results in the practical exploitation of watercourses.*

***Keywords:** river, level differences, length, slope, logarithmic scale, mathematical model.*

INTRODUCERE

În acțiunea de modelare a reliefului de către agenții externi, panta este un element foarte important. Panta reliefului reprezintă unghiul diedru pe care îl face suprafața formei de relief cu un plan orizontal (I. Donisă, N. Boboc, 1994) [1]. Mărimea acestui unghi se exprimă în grade sau prin valoarea în metri cu care variază altitudinea pe distanța orizontală de 1 km.

Panta reliefului depinde de valoarea fragmentării orizontale și de adâncimea fragmentării, prezentând o mare importanță, deoarece influențează în mare măsură intensitatea proceselor geomorfologice și viteza de evoluție a reliefului. Procesele de solifluxiune, deplasările în masă, intensitatea scurgerii de pantă, intensitatea eroziunii solurilor, spălarea în suprafață, acțiunea de eroziune și transport în albie etc., sunt numai o mică parte dintre procesele în a căror intensitate este implicat unghiul de pantă. Tot legat de mărimea pantei se manifestă alunecările de teren și rostogolirile. În felul acesta se individualizează sectoare de versant cu modelare distinctă, funcție de pantă. Sectoarele cu pantă mare sunt modelate de eroziune și adesea de alunecări de teren, iar cele cu pantă mică, sub 5° , situate de obicei la baza versanților se caracterizează prin predominarea proceselor de acumulare [4; 5].

Formarea și transmiterea undelor de viitură, potențialul hidroenergetic al cursurilor de apă, scurgerea și alte procese fluviale, pot fi explicate luându-se în considerație și importanța pantei. Formarea și evoluția albiilor de râu, ca și procesele de eroziune și transport prin albie sunt de asemenea dependente de panta râului.

Ca element morfometric, panta se adaptează repede la condițiile fizico-geografice locale în funcție de debitul de apă, de nivelul de bază și de rezistența pe care o opune substratul la eroziunea exercitată de volumul de apă al cursului respectiv, manifestându-se încontinuu o tendință de realizare a unei stări de echilibru dinamic. Ca element reprezentativ al unui curs de apă, panta este folosită de mult timp în scopuri practice.

METODOLOGIA STUDIULUI

Pentru calcularea și obținerea grafică în coordonate logaritmice a valorilor ce caracterizează pantele unui râu este nevoie de determinat diferențele de nivel însumate și medii. La rândul său, pentru a calcula diferențele de nivel, s-au determinat și marcat pe hartă altitudinile punctelor extreme pentru toate segmentele de râu în parte. Cumulând apoi valorile individuale pentru toate cursurile de același ordin și notând sumele obținute cu H_1 pentru primul ordin, cu H_2 pentru cel de-al doilea, cu H_3 pentru cel de-al treilea, etc., se obține un șir de valori pentru fiecare bazin. Reprezentarea acestor valori în coordonate semi-logaritmice, în raport cu ordinul de mărime al cursurilor respective, scoate în evidență existența unei legături inverse între valoarea termenilor și ordinul de mărime al cursurilor [5].

Pentru a determina diferențele de nivel medii dintre punctele inițial și final ale cursurilor de diferite ordine din bazinele cercetate, se raportează șirurile care reprezintă sumele diferențelor de

nivel la cele al numărului de cursuri luate în calcul. Din raportul acestor două șiruri din fiecare exemplu, va rezulta al treilea șir, al diferențelor medii. Prin urmare, raportând șirurile valorilor diferențelor de nivel medii de ordine succesive la șirurile de valori ale lungimilor medii pentru fiecare bazin în parte, ca urmare fiind obținute șiruri noi care caracterizează pantele medii ale cursurilor de diferite ordine. La același rezultat se ajunge dacă pornim de la legea sumei lungimilor și a diferențelor de nivel însumate [2;5].

Reprezentarea acestor date în coordonate semi-logaritmice în raport cu ordinul cursurilor, scot în evidență un raport invers dintre cele două variabile. Ca urmare I. Zăvoianu (1978), dovedește că: *pantele medii ale cursurilor de diferite ordine tind să formeze o progresie geometrică descrescătoare, având ca prim termen panta medie a cursurilor de primul ordin (i_1), iar ca rație raportul acestor pante (r_i).*

REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII

Pentru a cunoaște valorile pantelor existente la cursurile de ordine succesive ale râurilor Ciuluc și Cula, afluenți de dreapta din cursul mediu al râului Răut, ne vom folosi de legea lungimilor medii și a diferențelor medii de nivel ale cursurilor de ordine succesiv crescânde. Astfel s-au raportat șirurile valorilor diferențelor de nivel medii de ordine succesive la șirurile de valori ale lungimilor medii pentru fiecare bazin în parte, ca urmare fiind obținute șiruri noi care caracterizează pantele medii ale cursurilor de diferite ordine [3;5]. Reprezentarea acestor date în coordonate logaritmice, pun în evidență grafică pantele râurilor studiate (Fig. 1).

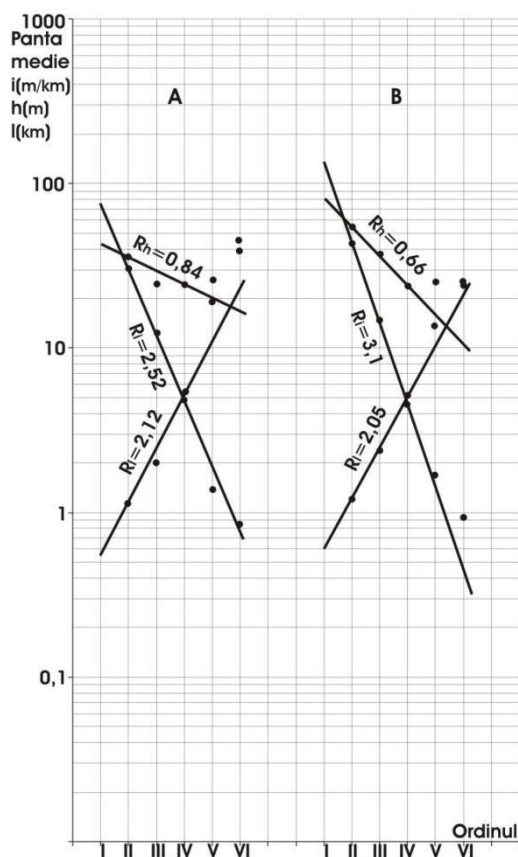


Fig. 1: Pantele medii ale cursurilor de ordine succesive, calculate folosind lungimile și diferențele de nivel medii pentru bazinele: A – Ciuluc; B – Cula.

Termenii de ordinul s al progresiilor amintite pot fi determinați prin aplicarea următoarei formule:

$$i_s = \frac{i_1}{r_i^{s-1}} \quad (1)$$

Formula (1) care și-a confirmat valabilitatea și în multe alte cazuri, fiind aplicată și pentru cazul râului Ciuluc la vărsare în râul Răut, demonstrează următoarele rezultate:

$$i_2 = \frac{77,87}{2,52^{2-1}} = 30,9; \quad i_3 = \frac{77,87}{2,52^{3-1}} = 12,26; \quad i_4 = \frac{77,87}{2,52^{4-1}} = 4,86;$$

$$i_5 = \frac{77,87}{2,52^{5-1}} = 1,93; \quad i_6 = \frac{77,87}{2,52^{6-1}} = 0,77$$

valori calculate ce se verifică ușor în baza de date [3].

Rezultatele se confirmă și odată cu utilizarea datelor, care confirmă legea sumei lungimilor și a diferențelor de nivel însumate. După ce s-au raportat șirurile diferențelor de nivel însumate de ordine succesive (ΔH) la șirurile lungimilor însumate (L) de aceleași ordine, s-au obținut valorile ce caracterizează pantele râurilor studiate, foarte apropiate de valorile determinate prin prima metodă. Reprezentarea acestor date în coordonate semi-logaritmice, vine încă odată în confirmarea regulii formulate deja (Fig. 2).

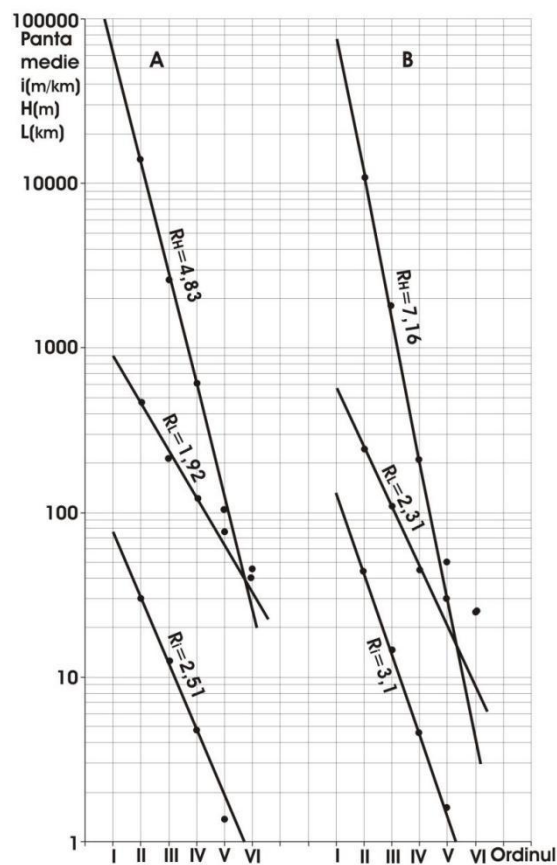


Fig. 2: Pantele medii ale cursurilor de ordine succesive determinate prin valorile însumate ale lungimilor și diferențelor de nivel pentru bazinele: A – Ciuluc; B – Cula.

Exemple care scot în evidență abateri ale pantelor medii constatăm la râul Ciuluc, pentru care este evidentă o pantă mai mare pentru ordinul V și mai mică pentru ordinul VI, iar la râul Cula se observă o reducere a pantelor de la ordinul V la ordinul VI.

CONCLUZII

- Modelele matematice sunt reprezentări grafice în coordonate logaritmice utilizate după caz în studierea și caracterizarea pantelor râurilor;

•Panta râurilor este folosită de mult timp în scopuri practice, în special pentru gestionarea undelor de viitură, evaluarea potențialul hidroenergetic al cursurilor de apă, cercetarea scurgerii, a proceselor de eroziune și transport prin albie, pentru construcția obiectelor hidrotehnice;

•Analizând cum se manifestă legea pantelor medii în cadrul bazinelor de ordine diferite, determinată atât prin raportarea diferențelor și lungimilor medii, cât și prin raportarea diferențelor și lungimilor însumate, constatăm că în general ea se verifică foarte bine. Acest lucru dovedește că pantele rețelei de drenaj tind mai repede spre o stare de echilibru impusă de debitul de apă și de condițiile fizico-geografice ale bazinelor respective;

BIBLIOGRAFIE

1. Donisă I., Boboc N. Geomorfologie. Editura LUMINA, Chișinău, 1994. 230 p.;
2. Codreanu I. *Panta albiilor de râuri de diferite ordine din bazinul Răutului și rolul ei în procesele de modelare*. Analele UST /Acta et commentationes/. Vol. II, Chișinău, 2006, pag. 84-87;
3. Codreanu I. *Dinamica elementelor morfometrice ale bazinului râului Răut pe parcursul secolului XX și impactul asupra mediului*. Monografie publicată cu suportul Fondului Ecologic Național. Editura „Știința”, Chișinău-2014, 160pag.;
4. Sandu M. *Culoarul depresionar Sibiu – Apold (studiu geomorfologic)*. Editura Academiei Române. București – 1998. 176 pag.;
5. Zăvoianu I. *Morfometria bazinelor hidrografice*. Editura Academiei R. S. România, București, 1978. 174 pag.