

UNIVERSITATEA „AL. I. CUZA” IAȘI
Facultatea de biologie-geografie-geologie
Catedra de geografie

LUCRĂRILE
Seminarului geografic
„Dimitrie Cantemir”

Nr. 4 — 1983



IAȘI — 1984

ASUPRA RAPORTULUI DE DETERMINARE DINTRE
ELEMENTELE MORFOMETRICE ALE BAZINELOR HIDROGRAFICE
DE ORDINUL III (BAZINUL RIULUI PUTNA, VRANCEA)

de

Maria Rădăne, Ioniță Ichiș

1. Metoda de lucru și fondul de date

A devenit curentă aplicarea ierarhizării rețelelor hidrografice în cercetarea diferitelor caracteristici ale acestora, inclusiv, ale bazinelor hidrografice respective. Cele mai des folosite sînt ierarhizarea în sistem Strahler (1952), iar pentru studiul raportului dintre compoziția rețelei hidrografice (în sens Smart, 1978) și procesele hidrologice, ierarhizarea în sistem Shreve (1966, 1967). Acest procedeu poate conduce la obținerea unor rezultate, ce pot fi ușor verificate, inclusiv pe calea relațiilor matematice.

În cercetarea ce am abordat-o, am luat în seamă ambele sisteme de ierarhizări: cea propusă de Strahler pentru ordinul rețelei, respectiv a rîului, și cea propusă de Shreve pentru definirea „mărimii rețelei hidrografice” sau a bazinului de drenaj. Shreve (1967) înțelege că numărul de rîuri de ordinul I, pe care le numește și „segmente exterioare” dau mărime bazinului (p.179).

Am aplicat aceste ierarhizări pentru rețelele hidrografice din bazinul rîului Putna amonte de secțiunea Prisaca, unde va fi amplasat barajul viitorului lac de acumulare Prisaca. În etapa actuală, am luat în studiu numai bazinele de ordinul III. S-au identificat 274 bazine de ordinul III, care acupă 50,5% din suprafața întregului bazin al rîului Putna amonte de Prisaca. În cadrul fiecăruia dintre aceste bazine am delimitat „suprafața critică de formare a unui bazin de ordinul III”, respectiv, amonte de punctul de formare a rețelei de ordinul III.

Variația elementelor morfometrice ale bazinelor hidrografice pentru „suprafața critică de formare” vor fi analizate într-o altă lucrare. În cazul de față, ne propunem analiza variabilelor la nivelul bazinelor de ordinul III integrale, respectiv, cu întreaga rețea colectată de un rîu de ordinul III pînă la con-

fluența cu un alt riu de ordinul III sau cu un alt riu de ordin mai mare. În cazul de față, ne propunem analiza variabilelor la nivelul fiecărui bazin hidrografic integral de ordinul III. Am luat în calcul 25 de variabile pentru care măsurătorile s-au făcut pe hărți în scara 1/25 000, iar în unele cazuri în scara 1/10 000.

Pentru ca litologia să poată fi inclusă în analiză într-o manieră de a permite cuantificări, pe baza variațiilor elementelor morfometrice ale reliefului, identificate prin carouri cu suprafață de 1 km², am determinat un indice relativ de rezistență la eroziune. Considerând cu reper grupa litologică pe care se înscriu cele mai ridicate valori medii ale caracteristicilor morfometrice, prin raportarea claselor medii de valori de pe celelalte grupe litologice s-au obținut indici de diferențiere pentru patru grupe litologice (tabel 1).

Tabel 1. Complexele litologice din bazinul râului Puțna, amonte de Prisaca (descriere după I. Dumitrescu, 1952).

Faciesul litologic	Indicele grupei	Suprafața ocupată (%)	Indice relativ de rezistență la eroziune
<u>Strate de Streiu</u> : argile negre, sisturi bituminose cu intercalații de gresii curbicerticale, conglomerate cu elemente verzi, marne, calcare;			
<u>Strate de Tisaru</u> : marne cu intercalații de argile, gresii calcareose, conglomerate verzi și reci silicioase organice;			
<u>Strate de Cașin</u> : complex marno-calcaros cu intercalații de conglomerate poligene, gresii verzi dure, marno-calcare cu diaclaze;			
<u>Strate de Bucias</u> : marne albe, dure cu intercalații de gresii rubanate;			
<u>Strate cu inocerami</u> : alternanță de calcare marne gri, gresii calcareose și argile marnoase;			
<u>Faciesul de Piepturi-Colti</u> : gresie cu intercalații de calcare nisipoase curbicerticale, cu argile roșii, micacee, cu intercalații de marne, gresii calcareose și micacee	A + B	25,27	0,281

Gresia de Tarcău: gresie calcaroasă micacee, în bancuri masive, cu intercalații subțiri de marne gri-verzi	C	24,09	
Gresia de Klina: GRESIE silicioasă albă.	D	22,54	0,940
Miocen subcarpatic: Strate de Hirja, complex detritic marnos-grezos conglomeratic la bază cu gips și sare; conglomerate de Piatra Geamănă; breccie cu masive de sare; complex marnos cu intercalații de gresii și gips; tufite și gresii calcaroase, complex marnă-nisip, marne gri, argiloase, gresii nisipoase.	E	28,10	0,474

Astfel, de la acest nivel, analiza ce o vom face pe bazine, a veni raportată la cele 4 grupe litologice. Variabilele luate în calcul sînt următoarele: numărul râurilor de ordinul I sau segmente extaritare (N_1); numărul râurilor de ordinul II (N_2); suprafața bazinului (S_b, km^2); perimetrul (P, km); altitudinea la închidere sau altitudinea minimă a bazinului (H_{min}, m); altitudinea medie a bazinului (H_{med}); altitudinea maximă (H_{max}); energia medie de relief (E_{med}); energia maximă de relief (E_{max}); diametrul cercului înscris bazinului (d); diametrul cercului circumscris (D); coeficientul de formă ($C_p = d/D$); integrala hipsometrică ($\int_0^{100} d = d_0/dH$); raport de confluență ($R_c = N_1^{1/W-1}$) în care N_1 = numărul râurilor de ordinul I; lungimea rețelei exterioare (E_{ext}); lungimea rețelei interioare (E_{int}); lungimea rețelei totale (E_t); densitatea rețelei exterioare (D_e); densitatea rețelei interioare (D_i); densitatea rețelei totale (D_t); circularitatea ($C = P/2\sqrt{S}$); orientarea bazinului (A_s); unghiul de confluență (U_c); grupa litologică (A+B,C,D,E).

Obținerea caracteristicilor morfometrice ale bazinei hidrografice de ordinul III a permis realizarea unei sinteze a variației fiecărei variabile (tabel 2) și apoi analiza raporturilor de determinare între diferitele variabile.

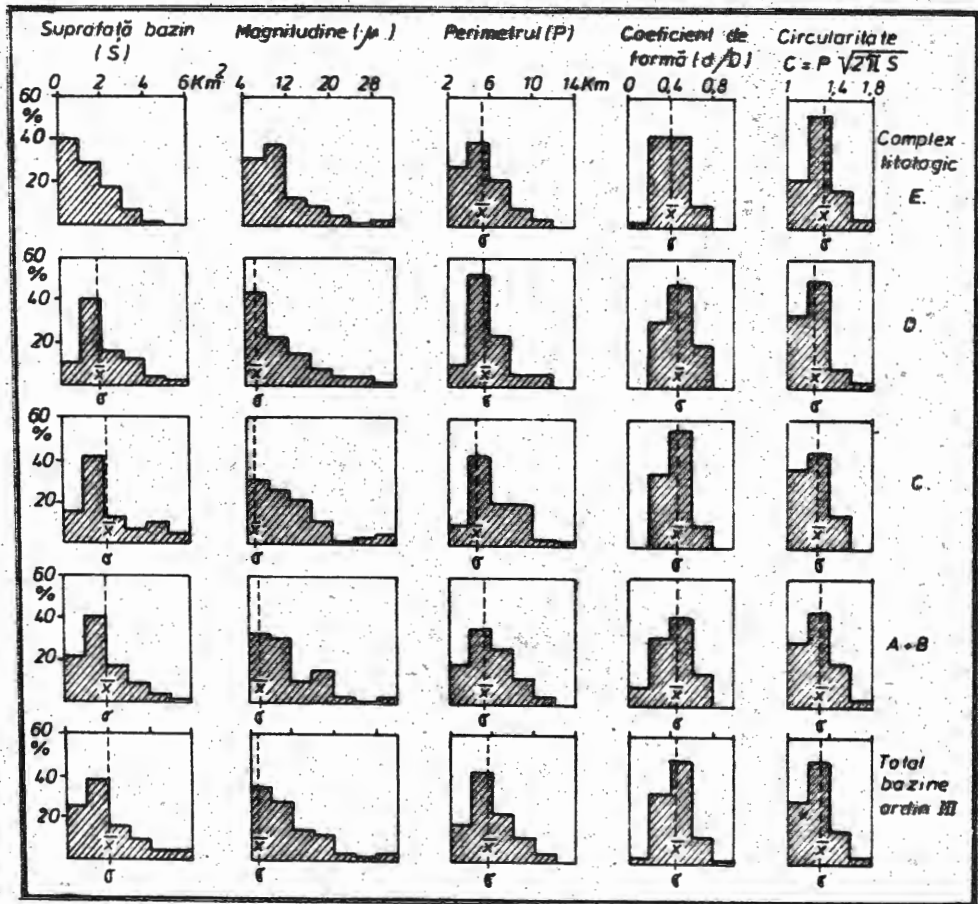


Fig.1. Frecvența unor parametri ai bazinelor hidrografice de ordinul III (Bazinul râului Putna, amonte de Valea Sării).

2. Sinteza caracteristicilor morfometrice ale bazinelor hidrografice de ordinul III

Pe ansamblul întregii arii studiate, de cea 500 km², mărimea medie a unui bazin de ordinul III este 11,2, cu limite de variație între 4 și 39; cu o suprafață medie de 2 km², variind între 0,36 km² și 10,94 km²; cu o energie maximă de relief de 438,55 m și limite de variație între 90 m - 910 m; cu un coeficient de formă medie de 0,45 și variație între 0,119 - 0,791; lungimea rețelei de ordinul I, în medie de 6,93 km; cu limite de variație între 1,1 km și 18,7 km pentru rețeaua de ordinul I și între 1,77 km și 25,7 km pentru întreaga rețea hidrografică, ceea ce înseamnă o densitate medie a rețelei hidrografice totale de 3,87 km/km², cu limite de variație între 0,36 km/km² și 7,63 km/km².

Există, evident, o variație în funcție de cele două mari grupe litologice din bazinul Putnei, respectiv, depozite de flig și depozite miocene de molasă, dar și o variație la nivelul principalelor grupe litologice individualizate pe aria fligului. În tabelul 2 se redau variațiile fiecăreia din cele 25 de variabile. De asemenea, redăm grafic (fig.1) variația citorva variabile funcție de alcătuirea litologică.

Din aceste reprezentări grafice se pot face următoarele constatări:

- pe aria miocenului subcarpatic, bazinele de ordinul III au suprafețe cu mult mai mici, în general, sub 1 km² (40%); dimpetrivă, pe aria fligului, bazinele de ordinul III au suprafețe mai mari, cele cu suprafețe mai mici de 1 km² deținând sub 20% din totalul bazinelor analizate pe flig. De asemenea, constatăm că magnitudinea bazinelor este, în general, mai mică pe miocenul subcarpatic (10,5 în medie) în raport cu magnitudinea bazinelor de pe aria fligului (11,25), iar distribuția pe clase de valori arată și diferențieri, deși nu pregnante, de la o grupă litologică la alta, pentru aria fligului. Diferențieri se observă și în variația perimetrului, a coeficientului de formă și circularitatea (fig.1);

- în ce privește variația orientării și unghiul de confluență (fig.2) observăm că pe ansamblul bazinelor hidrografice există o asimetrie a repartiției, foarte pronunțată pentru grupa litologică C (arealul gresiei de Tarcău) unde orientarea bazine-

Tabel 2. Sinteza indicilor statistici ai parametrilor geomorfologici ai bazinelor hidrografice de ordinul III (Bazinul râului Putna amonte de Valea Sării)

Nr. crt.	Variabila	Media	Dispersia	Deviația standard	Coefficient de variație (%)
1.	Mărimea bazinului	11,2	40,91	6,39	57,0
2.	Suprafața bazinului	2,0	2,52	1,59	79,5
3.	Perimetrul	5,83	21,54	4,64	79,6
4.	Coefficient de formă	0,45	0,026	0,162	63,21
5.	Circularitatea	1,28	0,018	0,137	10,7
6.	Altitudinea minimă	759,76	114839	338,88	44,60
7.	Altitudinea medie	1048,34	102925	320,82	30,60
8.	Altitudinea maximă	1112,78	97781	312,70	28,10
9.	Energia maximă	438,55	25319	159,12	36,28
10.	Lungimea rețelei interioare	2,55	2,60	1,61	63,21
11.	Lungimea rețelei exterioare	3,39	9,25	3,04	69,27
12.	Lungimea totală a rețelei	6,93	15,96	3,99	57,54
13.	Densitatea rețelei interioare	1,47	0,293	0,541	36,77
14.	Densitatea rețelei exterioare	2,83	0,551	0,742	31,14
15.	Densitatea rețelei totale	3,87	1,153	1,07	27,64
16.	Coefficient de confluență	3,18	0,588	0,767	24,09
17.	Nr. de râuri de ordinul II	3,07	5,708	2,389	77,69

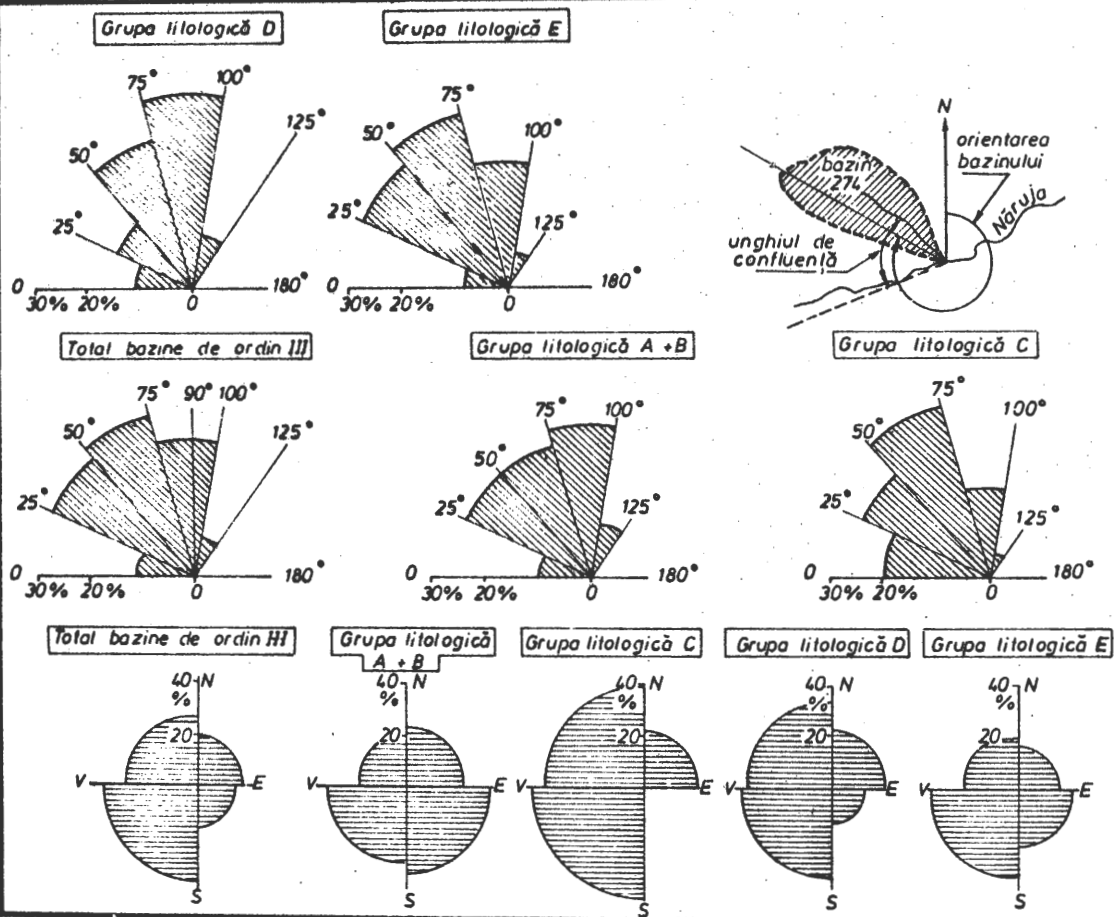


Fig.2. Frecvența unghiului de confluență și a orientării bazinelor hidrografice de ordinul III (bazinul râului Putna, amonte de Valea Sării).

ler este în proporție de aproape 80% orientată dinspre NV spre SE sau dinspre SV spre NE. În aria miocenă nu se evidențiază o asimetrie pronunțată. Creдем că situația din zona flișului trebuie pusă în legătură cu direcționarea rîurilor de ordinul IV, V pe liniile de structură majoră a semiferestrei Vrancea-Putna și contactului cu Pinza de Tarcău. Este o problemă care trebuie aprofundată. Deocamdată, noi am avansat o ipoteză și sperăm că analiza întregii rețele de văi din bazinul Putnei, amonte de Valea Sării să ne conducă la unele concluzii mai clare.

3. Raporturi de determinare între variabilele morfometrice ale bazinelor hidrografice de ordinul III

Dacă în prima parte a lucrării ne-am ocupat de variația în spațiu a variabilelor morfometrice luate în analiză, în partea a doua încercăm o abordare a corelațiilor între aceste elemente pentru bazine hidrografice de ordinul III. Măsură gradului de corelare a unei variabile cu altă variabilă este dată de coeficientul de corelație (r), cu variație între -1 și $+1$. Se știe că dacă valoarea acestui coeficient se apropie de 0, corelarea celor două variabile este nesemnificativă, iar dacă se apropie de valoarea 1,0, intensitatea corelației este maximă. Ilustrăm aceasta prin două exemple care se referă la corelația între lungimea totală a rețelei hidrografice (E_1) și suprafața bazinului (S_b) (fig.3) și corelația între coeficientul de formă (d/B) și suprafața bazinului (S_b) (fig.4). Calculele de regresie simplă au fost efectuate pentru toate 274 bazine, dar împărțite pe cele 4 complexe litologice diferențiate. Este evident că în primul caz coeficienții de corelație au valori peste 0,8 pentru toate cele 4 complexe litologice; ceea ce diferă sînt coeficienții de regresie, din care rezultă că cele două tipuri de gresii (de Tarcău și de Kliwa) se comportă la fel în ce privește repartiția lungimii totale a rețelei hidrografice funcție de suprafața bazinului de ordinul III, iar pe de altă parte, complexele litologice A+B și E se comportă la fel, dar la alt nivel al corelației.

În exemplul al doilea, corelația între coeficienții de formă a bazinelor și suprafața acestora nu este semnificativă pentru nici o grupă litologică, evident și prin gradul de împrăștiere al punctelor în jurul liniei de regresie.

Această manieră de lucru a fost aplicată pentru 11 variabile morfometrice ale bazinelor cercetate, iar rezultatele sînt

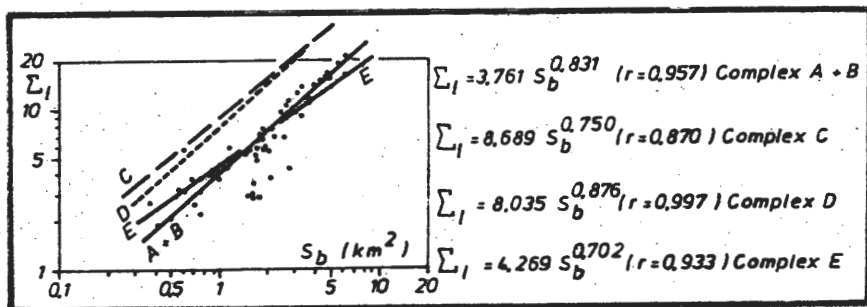


Fig. 3. Relația între suprafața bazinului hidrografic (S_b) și lungimea totală a rețelei hidrografice (Σl), pentru bazine de ordinul III din bazinul râului Putna, amonte de Valea Sării.

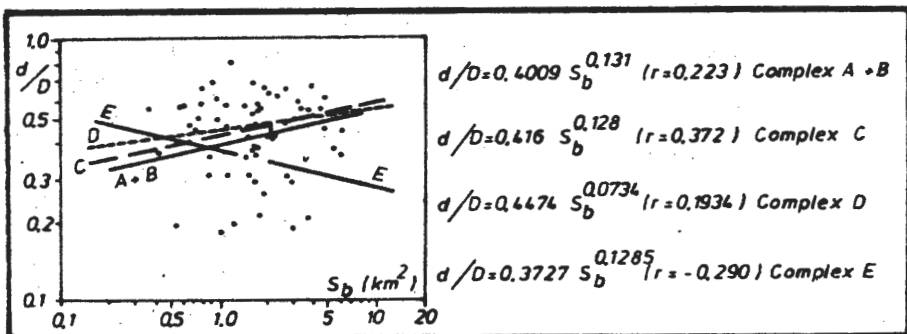


Fig. 4. Relația între suprafața bazinului hidrografic (S_b) și coeficientul de formă (d/D) pentru bazine de ordinul III din bazinul râului Putna, amonte de Valea Sării.

Din cele 11 variabile luate în analiză, suprafața bazinului (S_D) determină cel mai mare număr de variabile pentru ambele complexe litologice, și anume: magnitudinea (K), densitatea de drenaj (D_t), lungimea rețelei de drenaj (E_1), exterioară (E_{1ex}), interioară (E_{1int}), raportul de confluență (R_c), energia maximă (E_{max}), perimetrul (P). Dacă mai arătăm că suprafața bazinului controlează și variabilele dinamice ale scurgerii, eroziunii, producției de sedimente, a morfometriei galeșilor din patul albiilor, a eroziunii laterale a râurilor, a mărimii și fermei conurilor de dejecție, și altele, se poate considera că suprafața bazinului este un factor major de control a aproape tuturor proceselor ce au loc la nivelul bazinului.

Densitatea de drenaj constituie variabila cea mai puțin dependentă de celelalte variabile, contrar opiniilor exprimate în literatura de specialitate. Desigur, concluzia noastră se limitează doar la cele 11 variabile luate în calcul, variabile care aparțin mai mult morfometriei bazinelor hidrografice. R.Chorley, B.Kennedy (1971), D.Abrahams (1972) arată că densitatea de drenaj este dependentă în cel mai înalt grad de factorii majori care sînt climatul și litologia.

Din analiza tabelelor matriciale se constată că litologia nu impune diferențieri notabile în tipul corelațiilor dintre variabilele considerate. Astfel, pentru ambele complexe litologice, suprafața bazinului și lungimea rețelei hidrografice controlează aproape toate celelalte variabile. Unele diferențieri se impun doar în ce privește intensitatea corelațiilor de la un complex litologic la altul.

Aceste constatări le considerăm preliminară din cauza limitelor impuse atât de numărul de variabile cît și de ordinul bazinului. În studiul final asupra bazinului râului Putna amonte de Valea Sării, vor fi considerate toate cele 24 variabile, atât pentru bazinele de ordinul III cît și pentru bazinele care reprezintă „Suprafața critică de formare” a bazinelor de ordinul III. Toate aceste laborioase etape de lucru trebuie ca, în final, să ne ajute a stabili care este cauza existenței celei mai mari rate de eroziune din România, deoarece după 25 de ani de cercetări, și ameliorări silvice, nu există încă acceptată o opinie unanimă.

BIBLIOGRAFIE

- Abrahams A.D. (1972), - Drainage densities and sediment yields in Eastern Australia, Austr.Geogr.,St., 10,19-41.
- Chorley R. & Kennedy P. (1971), - Physical Geography.A systems approach, Prentice-Hall Intern.Inc.,London, 369 p.
- Dumitrescu I. (1952) - Studiul geologic al regiunii dintre Oituz și Coza, An.Com.geol.XXIV.
- Gaspar R., Untaru E., Roman F., Cristescu C. (1982) - Cercetări hidrologice în bazinele hidrografice torrențiale mici, MFMC,Depart.Silv., ICAS, 65 p.
- Grumăzescu H. (1973) - Subcarpații dintre Gîlnău și Sușița, Studiu geomorfologic. Ed.Acad., R.S.R., 219 p.

Stațiunea de Cercetări „Stejarul” - Piatra Neamț