

ADAPTAREA TEHNICILOR S.I.G. ÎN VEDEREA STUDIILOR MORFOMETRICE. APLICATIE LA BAZINUL SUPERIOR AL RAULUI PUTNA

Adrian Ursu*, Cătălin Gheorghită

Lucrarea de față își propune integrarea unor tehnici care să permită lucru cu suprafețe neregulate în caracterizările morfometrice pentru a completa metodele utilizate deja, cu scopul evidențierii anumitor particularități fizico-geografice.

Până în momentul de față o serie de cercetători precum Valentin Donisă, Ștefan Kócsis, au dezvoltat o serie de SML-uri pentru calcularea indicilor morfometrici prin metoda pătratelor și ulterior transformarea acestora în reprezentări prin metoda izoliniilor. Astfel, metoda pătratelor presupune în cadrul unui S.I.G, existența unei căsuțe culisante de dimensiuni predefinite care baleiază pe întreg rasterul, calculând în interiorul său indicii ceruți iar rezultatele sunt trecute într-un fișier raster final sub forma unei cartograme, noi vom încerca să facem posibilă calcularea acestor indici în cadrul unor suprafețe cu forme și dimensiuni diferite distribuite neordonat în spațiu.

Pentru aceasta am imaginat un algoritm care lucrează cu două fișiere de tip raster:

Rasterul A- care conține suprafețele în cadrul cărora se fac calculele (bazinele hidrografice de diferite ordine, formațiuni geologice etc);

Rasterul B- ce reprezintă sursa de date spațiale (modelul numeric al terenului, pante, orientarea versanților).

Acesta calculează pe baza datelor din rasterul B indicele cerut, în cadrul unor areale ce corespund poligoanelor de pe rasterul A, datele finale fiind trecute într-un nou raster C.

Pentru exemplificare am realizat adâncimea fragmentării reliefului pentru bazinul superior al râului Putna; pentru aceasta am utilizat ca strate de bază modelul numeric al terenului și conturul bazinelor hidrografice de diferite ordine.

Modelul numeric a fost realizat prin digitizarea curbelor de nivel, utilizând atât metoda ON SCREEN, cât și metoda semiautomată.

Metoda semiautomată a constat în mai multe etape:

Scanarea hărților topografice la o rezoluție mare (600 dpi în cazul nostru) datorită necesității reprezentării cât mai fidel a curbelor de nivel.

Prelucrare grafică a acestora:

Acolo unde hărțile topografice erau cât mai omogene cromatic a fost posibilă o prelucrare grafică a imaginilor care a presupus înlocuirea culorilor verde (pădure), albastru (râuri) cu alb obținându-se în acest fel o simplificare a imaginii respectiv o reducere a numărului de culori continute. Menționăm imposibilitatea eliminării așezărilor și rețelelor de căi de comunicații datorită apropierea culorii acestora de cea a curbelor de nivel. Deasemenea caroiajul și toponimele nu au putut fi eliminate datorită faptului că nuanțele de gri din care le compun se regăsesc și în cadrul curbelor de nivel și eliminarea acestora duce la reprezentarea sub forma unor linii întrerupte a curbelor de nivel.

* Univ. „Al.I.Cuza” Iași, Fac. de Geografie și Geologie

Binarizarea constă în selectarea din totalul nuanțelor existente a acelor nuanțe care vor avea valoarea 1 și a celor care vor avea valoarea 0.

Conversia Raster – Vector utilizând algoritmul Autotrace presupune trasarea unor vectori care unesc centrii pixelilor vecini dar care au valoarea 1.

Conversia Raster – Vector prin utilizarea algoritmului *Autotrace*;

Filtrarea vectorului rezultat, eliminarea poligonelor insulare, a segmentelor de linie prea mici, înmulțirea numărului de vertecși;

Corectură manuală.

Prin această metodă se face o economie de timp de 30-50% în zonele omogene cromatic și lipsite de culori asemănătoare culorii folosite pentru reprezentarea curbelor de nivel, dacă se utilizează hărți de bună calitate.

Stratul vectorial al conturului bazinelor hidrografice a fost realizat prin digitizare *on screen* și ulterior acesta va fi convertit în format raster, obținându-se un fișier alcătuit din grupuri de pixeli cu aceeași valoare corespunzătoare numărului de ordine a poligonului înregistrat în tabela internă de atribute.

Ulterior s-a creat un subprogram SML (Spatial Manipulation Language) care lucrează cu două fișiere modelul numeric al terenului și rasterul bazinelor hidrografice.

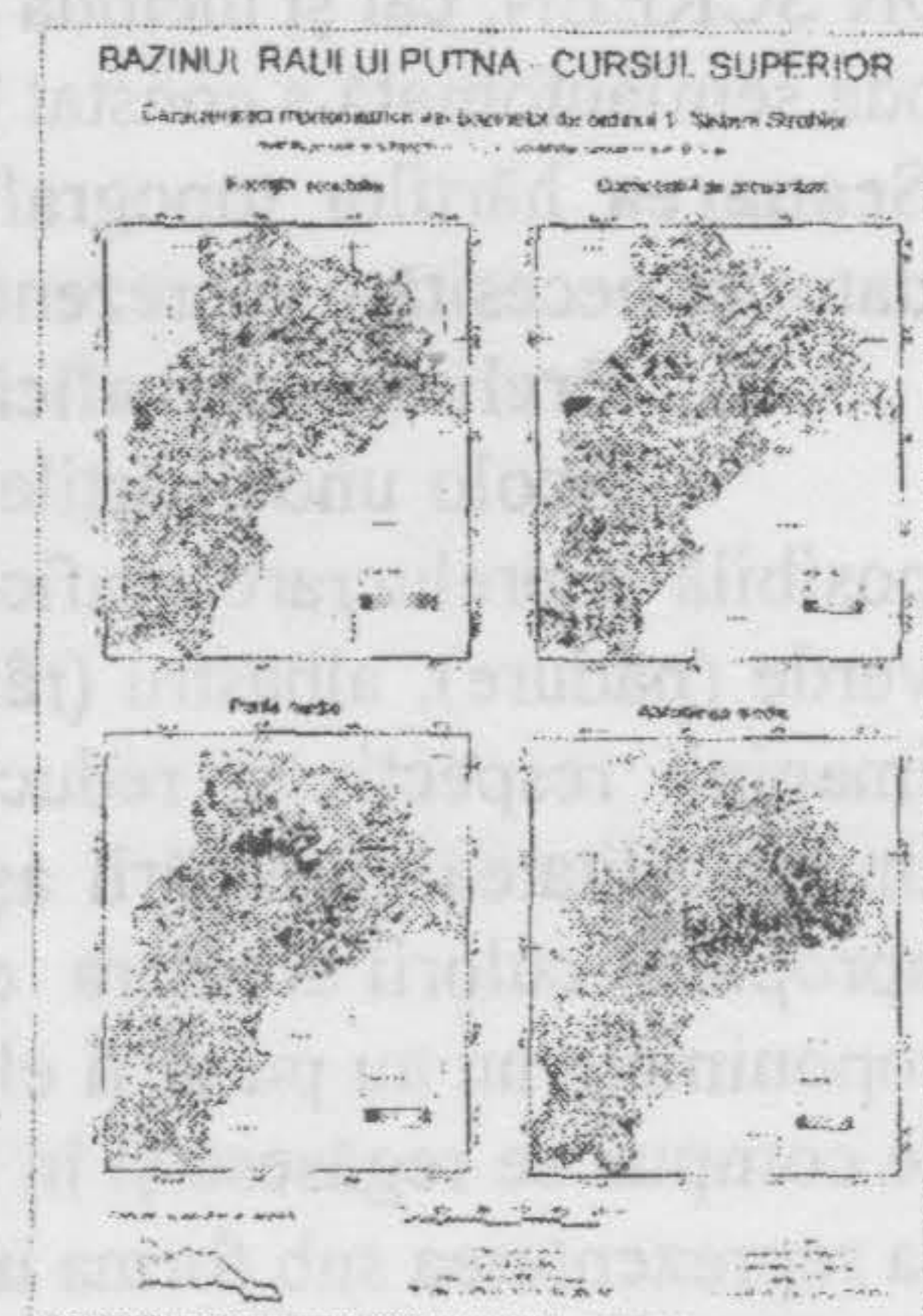
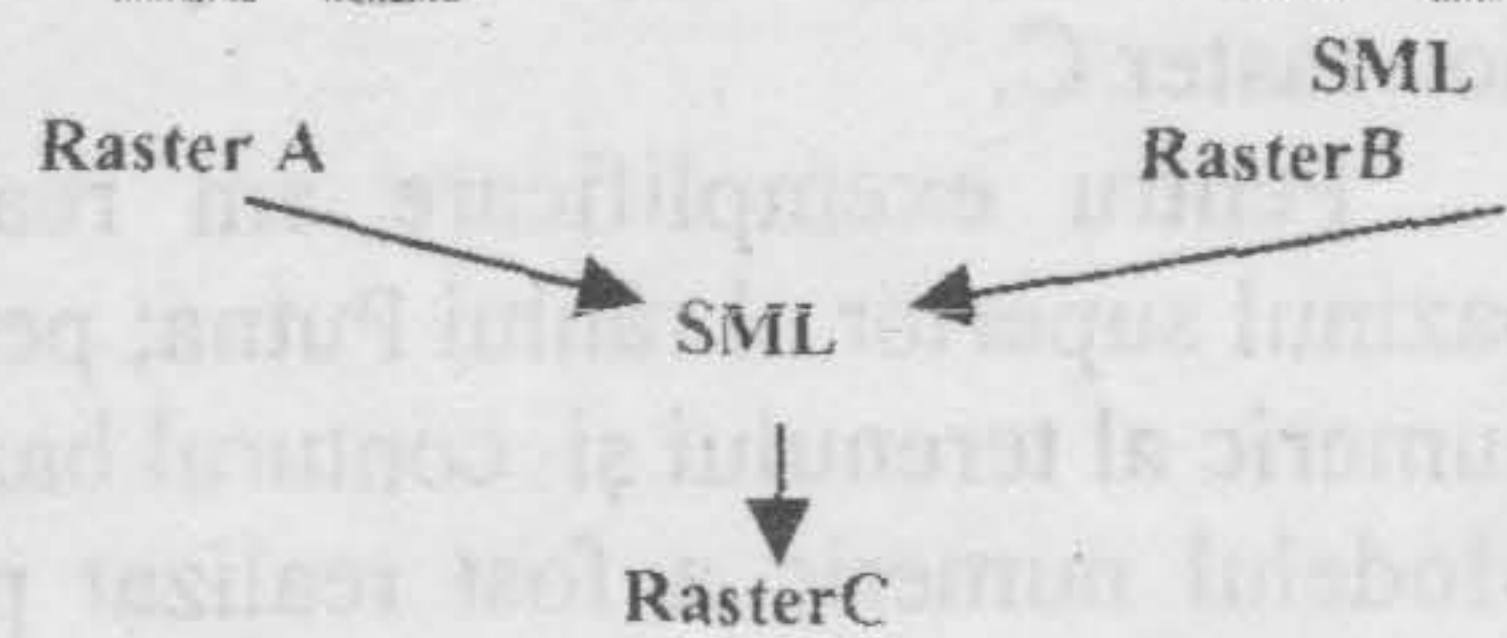
SML-ul pentru calculul *adâncimii fragmentării reliefului*:

```
#clear the console
clear();

array min[50000], max[50000];

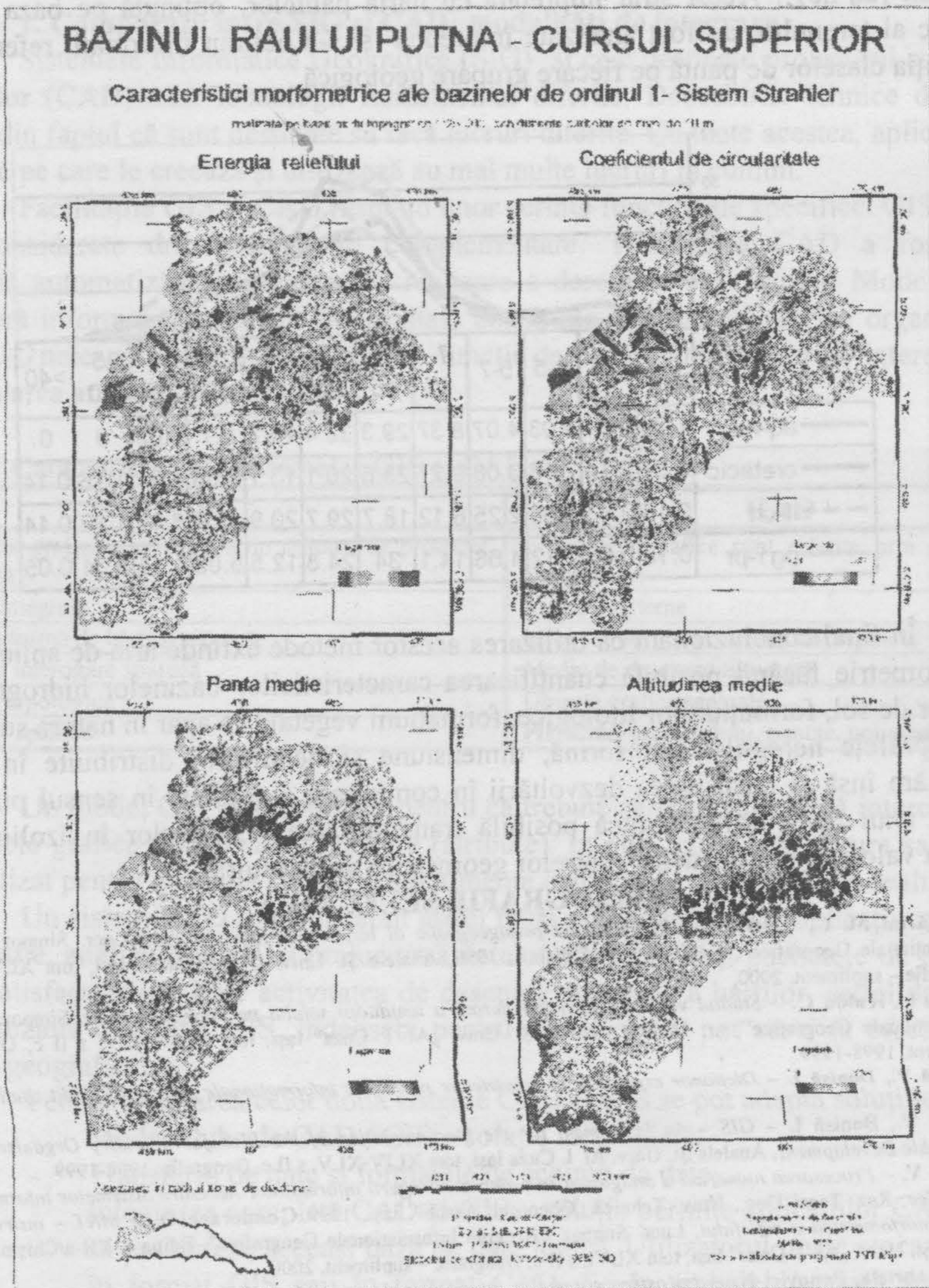
GetInputRaster(A);
GetInputRaster(B);

GetOutputRaster(C, NumLins(A), NumCols(A));
CopySubobjects(A, C);
SetScale(C, LinScale(A), ColScale(A));
globalMaxValue = GlobalMax(B);
globalMinValue = GlobalMin(B);
for i = 1 to 50000
  min[i] = globalMaxValue;
  max[i] = globalMinValue;
}
#calcularea valorilor pentru minim si maxim {
for r = 1 to NumLins(A){
  for c = 1 to NumCols(A){
    aValue = A[r,c];
    bValue = B[r,c];
    if(min[aValue] > bValue)
      min[aValue] = bValue;
    if(max[aValue] < bValue)
      max[aValue] = bValue;
  }
}
}
#setarea valorilor punctelor pentru rasterul C
for r = 1 to NumLins(A){
  for c = 1 to NumCols(A){
    aValue = A[r,c];
    if(aValue >= 0){
      cValue = max[aValue - min[aValue]];
      C[r,c] = cValue;
    } else {
      C[r,c] = aValue;
    }
  }
}
}
```



do clean up
 CloseRaster(A);
 CloseRaster(B);
 CloseRaster(B);

Acesta calculează, pe modelul numeric, diferența dintre altitudinea maximă și cea minimă în cadrul unor poligoane care corespund celor de pe fișierul raster a bazinelor hidrografice. Dacă operăm o serie de modificări în cadrul S.M.L.-ului și variem tipul stratelor de bază, se pot calcula altitudinea și panta medie, coeficientul de circularitate a bazinelor, frecvența și densitatea râurilor etc. Exemplificăm cu planșa 1 câteva rezultate obținute.

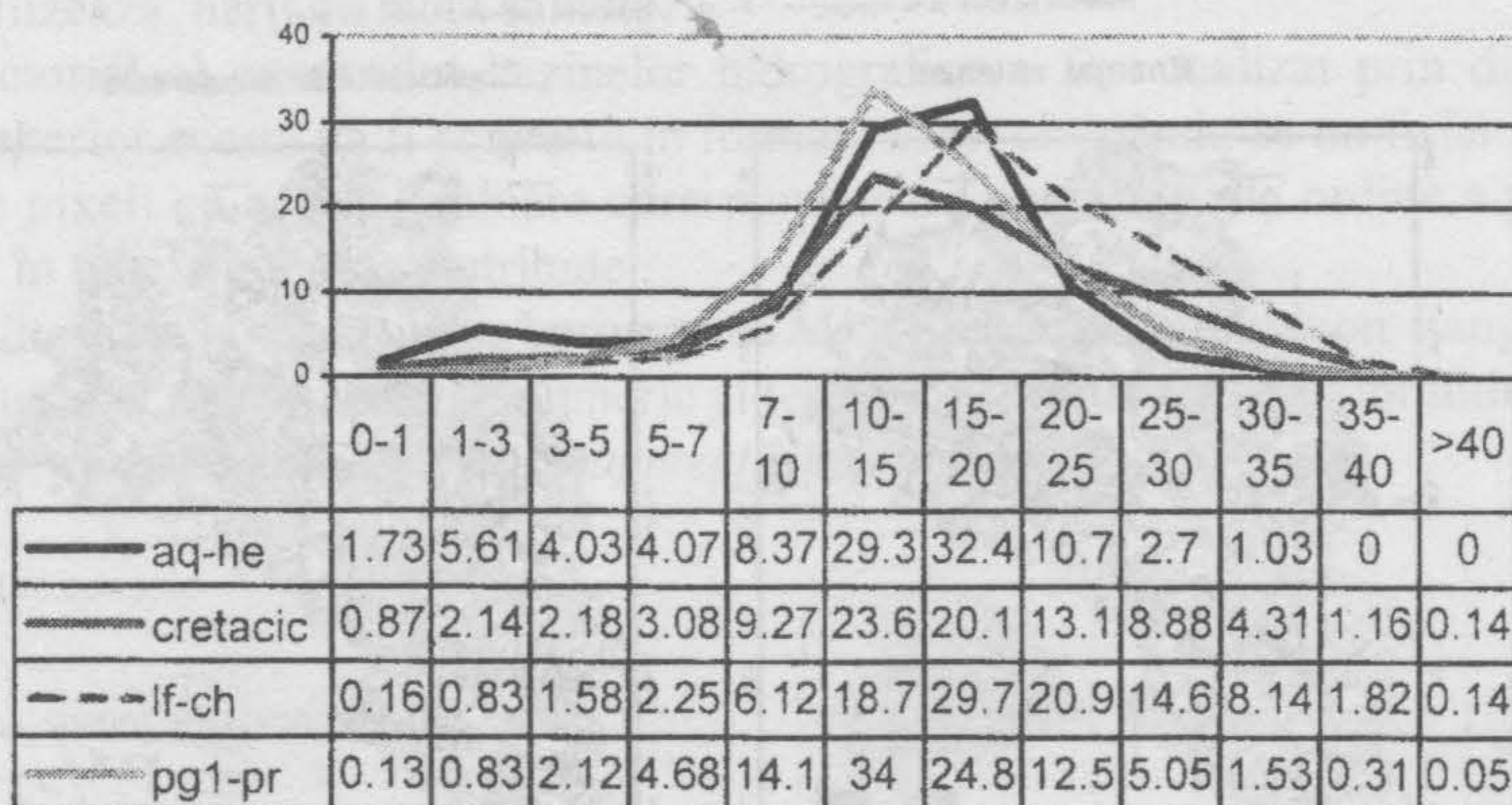


Planșa 1

O altă aplicație a acestui SML o reprezintă calculul anumitor indici morfometrici în cadrul unor unități litologice; astfel se pot întocmi curbe ale distribuției valorilor de pantă, altitudinale, ponderea anumitor expoziții etc.

Pentru zona studiată am întocmit o hartă geologică în format vectorial pornind de la harta geologică 1: 200 000, respectiv foaia Covasna și foaia Bacău. Hărțile au fost scanate și apoi digitizate, obținându-se un strat vectorial cu timpurile geologice și unul cu elementele structurale.

Astfel din lipsa unor hărți geologice mai detaliate, pentru a evidenția legătura dintre litologie și relief, am grupat pe principiul gradului de rezistență a rocilor componente în patru categorii: cretacic, priabonian (pr-pg1), latorfian-chatian (lf-ch), acvitanian-helvetian (aq-he). Acest strat împreună cu harta pantelor, obținută pe baza modelului numeric al terenului, au fost analizate împreună și s-a obținut informații referitoare la distribuția claselor de pantă pe fiecare grupare geologică.



În final concluzionăm că utilizarea acestor metode extinde aria de aplicații SIG în morfometrie făcând posibilă cuantificarea caracteristicilor bazinelor hidrografice, a unităților de sol, formațiunilor litologice, formațiuni vegetale ce apar în natura sub forma unor suprafețe neregulate ca formă, dimensiune și neuniform distribuite în spațiu. Menționăm însă și necesitatea dezvoltării în continuare a acestora în sensul punerii la punct a unui SML care să facă posibilă transformarea rezultatelor în izolinii, prin atribuirea valorilor poligoanelor centrelor geometrice ale acestora.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- [1] Mărgărint M. C. - *Aplicații GIS în studiul pedogeografic al teritoriului județului Iași*, Lucr. Simpoz. „Sisteme Informaționale Geografice”, Ediția a VII-a/Chișinău 1999, Analele Șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, tom XLVI, s II c, Geografie – supliment, 2000.
- [2] Haidu I., Haidu C. - *Studiul variației de lungă durată a umidității solului pe baza SIG*, Lucr. Simpoz. „Sisteme Informaționale Geografice”, nr. 5/1997, Analele Șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, tom XLIV-XLV, s II c, Geografie – supliment, 1998-1999.
- [3] Donisă V., Donisă I. - *Dicționar explicativ de teledetecție și sisteme informaționale geografice*, Edit. Junimea, Iași, 1998.
- [4] Donisă V., Donisă I. - *GIS – An Instrument for the Documentation of the Plan for Territory Organization and Sustainable Development*, Analele Șt. Univ. Al. I. Cuza Iași, tom XLIV-XLV, s II c, Geografie, 1998-1999.
- [5] Donisă V. - *Procesarea numerică a imaginilor în vederea extragerii informațiilor necesare Sistemelor Informaționale Geografice*, Rez. Tezei Doc., Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași, 1999. Condorachi D. - *MNT – instrument de analiză morfometrică a reliefului*, Lucr. Simpoz. „Sisteme Informaționale Geografice”, Ediția a VII-a/Chișinău 1999, Analele Șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, tom XLVI, s II c, Geografie – supliment, 2000.
- [6] Biali Gabriela, Popovici N. - *Folosirea sistemelor informaționale geografice (GIS) pentru prognoza proceselor de eroziune și planificarea măsurilor de conservare a solului*, Lucr. Simpoz. „Sisteme Informaționale Geografice”, nr. 5/1997, Analele Șt. Univ. „Al. I. Cuza” Iași, tom XLIV-XLV, s II c, Geografie – supliment, 1998-1999.
- [7] Burrough P. A., McDonnell R. A. - *Principles of Geographical Information Systems*, Oxford University Press, 1998.