

CARACTERIZAREA MORFOMETRICĂ A CÂMPIEI COLINARE A BĂLȚILOR, FOLOSIND TEHNICI SIG

*Vitalie Dilan**

INTRODUCERE

Analiza cantitativă a reliefului prin indici morfometrici și morfografici, cărora le corespund anumite valori numerice concrete și verificabile, cu întocmirea unor hărți analitice detaliate reprezintă o etapă necesară și obligatorie în studiul reliefului. În același timp, această analiză impune un volum enorm de măsurători minuțioase, care necesită foarte mult timp. La fel, utilizarea procedurilor clasice ale cartometriei (studiul fiind realizat în majoritatea cazurilor în baza unui suport cartografic) nu întotdeauna asigură precizia dorită.

Din aceste considerente, am abordat, în cadrul acestui studiu, o formă nouă, modernă, de analiză cantitativă a reliefului, cu utilizarea tehnicii de calcul și a programelor specializate.

Baza acestei analize o constituie Modelul Numeric al Terenului (MNT), pentru elaborarea căruia am folosit hărțile topografice la scara 1:50.000, ediția 1985. Am optat pentru această scară deoarece ea permite o detaliere rezonabilă a diferitor forme și caracteristici morfometrice, iar în cazul rețelei totale de drenaj aceasta prezintă aceleași detalii ca și hărțile la scară mai mare, (I. Donisă, I. Stănescu, 1995).

Pentru realizarea MNT am utilizat două pachete de software specializat: Map Info Profesional și TNT Mips.

Foile hărții topografice au fost scanate și importate în programul Map Info Profesional, în care au fost georeferențiate, iar mai apoi de pe ele au fost extrase toate curbele de nivel (principale, normale și secundare) și cotele altitudinale.

Obiectelor obținute (linii, poligoane și puncte) li s-au atribuit valorile lor altitudinale, preluate de pe harta topografică.

Ulterior, vectorii obținuți cu tabelele lor de atribute au fost importați în programul TNT Mips care permite realizarea MNT în baza unui algoritm special, prin interpolarea spațială a datelor vectorilor introduși.

Rasterul obținut în acest mod poate fi modificat după necesitate, acordându-se diferite dimensiuni ale pixelului (rezoluția interpolării).

În lucrarea de față am utilizat pentru latura pixelului de 20 m. Aceeași dimensiune a pixelului a fost utilizată la toate hărțile intermediare și finale.

Pentru analiza morfografică a reliefului Câmpiei Colinare a Bălților MNT-ul obținut a fost supus unor vizualizări tridimensionale, cu punctul de vedere situat la diferite înălțimi, din diferite direcții și unghiuri. Aceasta ne-a permis să evidențiem atât particularitățile generale ale aspectului reliefului regiunii cercetate, cât și unele

* drd. Univ. „Al. I. Cuza” Iași

aspecte specifice, cum ar fi, de exemplu, o serie de rupturi de pantă în limita nordică a regiunii, în baza trasării unei rețele dese de profile longitudinale prin văile și pe interfluviile dintre ele.

Zona cercetată de noi sub aspect morfografic reprezintă un amfiteatru imens, în interiorul căruia are loc o alternare a culmilor interfluviale cu văile râurilor, orientate de la N-V spre S-E (fig. 1), conform înclinării stratelor geologice. Având lungimi mari de până la zeci de km, culmile, în același timp, au lățimi mici, de până la 0,2 – 0,4 km și doar în unele cazuri acestea se extind până la 1 – 3 km (interfluviile Răut - Cubolta în sudul Câmpiei). Doar în partea de Sud – Vest a Câmpiei, în bazinul Răuțelului, culmile au o orientare variată.

În cadrul Câmpiei predomină versanții domoli, de formă plan – concavă. Acest tip de versanți sunt răspândiți uniform pe tot cuprinsul Câmpiei cu excepția limitei de Sud, la contactele acesteia cu Podișul Ciuluc – Solomeț. De cele mai dese ori aspectul versanților este puternic modificat de organisme torențiale, iar în nordul Câmpiei și de alunecări de teren. Ca rezultat versanții capătă forme mixte. Versanții de dreapta ai sectorului meridional al văii Răutului, între orașele Bălți și Florești, sunt mult mai abrupti, având forme variate.

Văile, în majoritate consecvente, au versanții simetrici, iar profilul longitudinal cu pantă în general mică, în scădere spre gura de vărsare. Numai sectorul subsecvent al văii Răutului are un profil transversal asimetric bine pronunțat, diferența în înclinarea versanților de stânga și de dreapta fiind de 15° – 20° V.

În rezultatul procesării MNT utilizând pachetul de software specializat TNT Mips au fost obținuți indicii morfometrici și hărțile analitice utilizate la analiza morfometrică a reliefului Câmpiei Colinare a Bălților.

HIPSOMETRIA

Harta hipsometrică a regiunii studiate (fig.2) a fost clasificată în 5 trepte altitudinale, care sunt suficiente pentru a pune în evidență acele diferențieri, care apar în cadrul zonei.

Din analiza hărții rezultă o neuniformitate atât în modul de variație a înălțimilor absolute, cât și a distribuirii arealelor de diferite înălțimi.

În cazul zonei cercetate altitudinea absolută a reliefului variază de la 73 m în lunca Răutului la ieșirea acestuia din Câmpie (orașul Florești), până la 253 m în extremitatea de N-V (dealul Mihăileni). Deși harta prezintă și altitudini de peste 253 m, acestea nu sunt din cadrul Câmpiei, ci aparțin unităților vecine (Podișul Nistrului și Podișul Moldovei de Nord).

Altitudinile de până la 100 m ocupă, în cadrul Câmpiei Colinare a Bălților, suprafețe limitate, în proporție de 4,14 %. Ele ocupă lunca Răutului în sectorul Bălți – Florești și sunt la fel prezente în luncile râurilor Copaceanca, Răuțel, Cubolta și Căinari în cursul inferior al acestora.

Treapta de relief cuprinsă între 100 m și 150 m, cu 24,62 %, ocupă luncile tuturor râurilor din zonă, cu o scădere considerabilă a suprafețelor ocupate spre N – V.

în S și S - V Această treaptă altitudinală este reprezentată și de părțile inferioare ale versanților.

Cea mai mare parte din suprafața totală a zonei cercetate (49%) este ocupată de treapta altitudinală de 150 - 200 m. Aceasta este reprezentată de versanți, platouri și culmi interfluviale și are o răspândire uniformă pe tot teritoriul cercetat.

Partea superioară a versanților dealurilor de peste 200 m, culmile și platourile interfluviale cele mai înalte constituie intervalul altitudinal de 200 - 250 m, care ocupă 20,17 % din suprafața totală.

Arealele de răspândire ale acestei trepte de relief se restrâng foarte mult în partea de sud a Câmpiei și se extind considerabil spre nord.

Suprafețele cuprinse între 250 m și 300 m, deși ocupă un areal foarte redus (2,07 %), în majoritatea cazurilor nu fac parte din Câmpia Colinară a Bălților. Acestea reprezintă culmile interfluviale din zona de contact dintre câmpie și unitățile de relief vecine (Podișul Nistrului și Podișul Moldovei de Nord), și aparțin, de regulă, celor din urmă.

Din cele expuse, rezultă o dominanță în proporție de 77,76 % a suprafețelor cu altitudini de până la 200 m, care includ luncile râurilor, versanții și unele platouri și culmi interfluviale mai joase.

Restul de 22,24 % din suprafața totală a zonei studiate revin treptei de relief dintre 200 și 300 m care ocupă părțile superioare ale versanților dealurilor mai înalte de 200 m, platourile și culmile interfluviale înalte.

ENERGIA RELIEFULUI

Pentru analiza adâncimii fragmentării reliefului (numită frecvent și energia reliefului) am utilizat metoda cartogramei la I etapă, iar harta finală am întocmit-o prin metoda izoliniilor.

Având ca bază MNT-ul, utilizând un program de manipulare spațială, am delimitat areale de 1 km² pentru care a fost calculată diferența dintre altitudinea minimă și cea maximă, care constituie adâncimea fragmentării. Ulterior aceste valori, atribuite centrului arealului de 1 km², au fost interpolate și clasificate în 7 clase valorice (fig. 3).

Am optat pentru această metodă, deoarece metoda cartogramei, deși ne creează o impresie de claritate și corectitudine, fiind și mai ușor de aplicat, nu ne permite să delimităm în mod clar zonele cu diferite valori ale indicelui respectiv.

Valorile energiei reliefului în cuprinsul Câmpiei Colinare a Bălților variază între 20 și 120 și sunt repartizate relativ uniform

Intervalul valorilor adâncimii fragmentării < 20 m ocupă suprafețe reduse de 1,93 % în sudul Câmpiei, în lunca Răutului, care reprezintă și cel mai jos areal din cadrul zonei studiate.

Treapta valorică de 20 - 40 m ocupă 15,7 % din suprafața totală. Această treaptă ocupă în special luncile râurilor Căinari, Copaceanca și a sectorului meridional

al Răutului, însă apare și pe unele sectoare de pe platourile interfluviale mai joase dintre ele

Cea mai mare suprafață din teritoriul zonei cercetate (55,83 %) este ocupată de valori ale energiei reliefului între 40 – 60 m. Reprezentând în cea mai mare măsură versanții, platourile interfluviale joase și chiar culmile interfluviale, această treaptă valorică este uniform repartizată pe tot teritoriul câmpiei.

Treapta valorică de 60 – 80 m ocupă 24,34 %, caracterizând mai ales zonele principale ale Câmpiei Colinare a Bălților, dar apare frecvent și pe interfluviile din câmpie.

Energia reliefului cu valori de 80 – 100 m ocupă zone reduse de 2,95 % localizate în special în zona cuestei Răutului. La fel, aceste valori se întâlnesc pe sectoare reduse din est, la contactul câmpiei cu dealurile Băxani și Vădeni din Podișul Nistrului. Tot aici sunt concentrate și areala reduse (1,02 %) a valorilor adâncimii fragmentării de 100 – 120 m, care sunt și cele mai mari valori ale energiei reliefului din cadrul zonei cercetate.

DECLIVITATEA

Declivitatea (panta) reprezintă un indice morfometric complex, care, prin repartizarea și modul de îmbinare în teren, pune în evidență marile trepte de relief cu formele corespunzătoare. La fel, aceasta condiționează, în mare măsură, procesele geomorfologice actuale.

Pornind de la MNT, care a fost procesat utilizând un limbaj de programare special, am obținut o hartă inițială care cuprinde valori continui ale declivității de la 0° la 90°, reprezentate prin diferite nuanțe de gri. Harta obținută a fost clasificată în 7 clase de pantă, specifice zonelor cu un relief colinar de câmpie cu altitudini joase (sub 300 m): < 1°, 1-3°, 3-5°, 5-10°, 10-15°, 15-25°, >25°, obținând în acest mod harta finală a declivității terenului (fig. 4).

Analizând această hartă, se observă că pantele mai mici de 1° ocupă o suprafață redusă de 5,84 % în cuprinsul luncilor principalelor râuri din zonă (Răut, Cubolta, Căinari, Copaceanca). La fel, suprafețe reduse cu aceste valori ale pantei pot fi întâlnite și pe unele sectoare ale interfluviilor dintre Răut și Cobolta, Cubolta și Căinari, în partea de sud a câmpiei.

Sectoarele de teren cu înclinarea între 1° și 3° ocupă 10,89 % din suprafața totală a câmpiei, fiind localizate în special spre periferia luncilor râurilor mai mari (Copaceanca, Răut, Răușel, Cubolta, Căinari, Bulata), în zonele superioare ale versanților, la contactul acestora cu platourile interfluviale și pe culmile interfluviale. Această categorie de pantă este des întâlnită și pe terasele din văile râurilor Răut, Cubolta, Căinari, în special în sudul câmpiei.

Intervalul de pantă între 3° și 5° reprezintă 12,31 % și cuprinde terasele fluviale, racordurile între lunci și versanți, unii versanți slab înclinați și racordurile între platourile interfluviale și versanți.

Pantele între 5° și 10° au cea mai largă răspândire și constituie 33,82 %. Ele ocupă aceleași areale ca și cele din clasa anterioară, însă au o răspândire mult mai largă.

Declivitățile cuprinse între 10° și 15° reprezintă 20,22 % și cuprind versanții și partea superioară a frunților de cuestă, observându-se o ușoară tendință de sporire a frecvenței acestora spre periferiile câmpiei.

Pantele cuprinse între 15° și 25° și mai mari de 25° reprezintă 20,44 % și se constituie în versanți abrupti și cueste. Arealul de răspândire al acestor categorii de pante înconjoară ca un brâu regiunea cercetată de noi, în zonele de contact ale acesteia cu unitățile vecine.

FRAGMENTAREA ORIZONTALĂ A RELIEFULUI

Densitatea fragmentării reliefului, numită și fragmentare orizontală a reliefului, exprimă lungimea rețelei totale de drenaj raportată la o suprafață anumită.

Pentru calcularea și reprezentarea valorii reale a acestui indice se utilizează în cele mai dese cazuri metoda cartogramei. Pentru că și harta densității fragmentării întocmită prin această metodă prezintă aceleași inconveniente ca și cea a adâncimii fragmentării, am folosit-o doar în etapa intermediară pentru obținerea hărții finale prin metoda izoliniilor.

La analiza densității fragmentării reliefului am utilizat rețeaua totală de scurgere, extrasă prin metoda inflexiunii curbelor de nivel de pe harta topografică la scara 1:200 000, ediția 1998. Aceasta a fost raportată la suprafața pătratelor cu latura de 1 km. Ulterior, aceste valori, atribuite centrului pătratului, au fost interpolate pentru trasarea izoliniilor și grupate pe clase pentru a obține harta finală.

Având în vedere scafa hărții folosite pentru extragerea rețelei de scurgere, densitățile obținute pentru teritoriul Câmpiei Colinare a Bălților variază între 0 și $1,2 \text{ km/km}^2$. Deși nu reprezintă valorile reale din teren ale acestui indice, datele obținute, în special prin distribuția lor, conturează clar diferențele morfologice din teren, evidențiind foarte bine interfluviile largi, cu valori scăzute orientate pe direcția NV – SE. Valorile maxime indică, pe întreg teritoriului cercetat, zonele de convergență hidrografică.

Astfel, cea mai mare răspândire (44,78 %) o au arealele cărora le corespund valori de $< 0,2 \text{ km/km}^2$. Suprafețele cu valori cuprinse între 0,2 și $0,4 \text{ km/km}^2$ reprezintă 7,06 % din suprafață; clasa de $0,4 - 0,6 \text{ km/km}^2$ deține 8,65 %; cea de $0,6 - 0,8 \text{ km/km}^2$ însumează doar 3,02 %; cea de $0,8 - 1 \text{ km/km}^2$ deține 16,16 % și cea de $1,0 - 1,2 \text{ km/km}^2$ reprezintă 15,82 %. Clasa cu valorile maxime, de peste $1,2 \text{ km/km}^2$, se rezumă doar la 4,51 % din suprafața totală a Câmpiei Colinare a Bălților.

CONCLUZII

Determinat de interacțiunea continuă a scurgerii de suprafață permanente și temporare cu scoarța terestră, aspectul actual al reliefului reflectă rezultatul acesteia și în caracteristicile sale morfografice și morfometrice.

Ca rezultat, în zona cercetată de noi s-a dezvoltat un relief tipic colinar, iar vecinătatea acesteia cu unități mai înalte imprimă întregii câmpii un aspect de amfiteatru imens.

Altitudinea maximă este de 253 m în extremitatea de NV (dealul Mihăileni), scăzând până la 73 m în lunca Răutului, la ieșirea acestuia din câmpie. Colinele, care reprezintă interfluviile principalelor râuri, au o dispunere paralelă, orientate de la NV spre SE, direcție în care are loc și scăderea altitudinilor reliefului.

Caracterul tipic colinar al reliefului este reflectat și de predominarea pantelor cu valori între 5° și 15° , care constituie 54,02 % din suprafața totală a zonei cercetate. Ele sunt caracteristice luncilor, zonelor de contact dintre acestea cu versanții, părților superioare ale versanților la contactul lor cu platourile interfluviale și chiar culmilor intrefluviale.

Repartiția valorilor energiei reliefului în cuprinsul zonei cercetate de noi indică prezența a 3 categorii de areale:

✓ areale cu energia de relief între 0 și 40 m, cu potențial redus de manifestare a proceselor actuale, întâlnite în luncile râurilor Răut, Cubolta, Căinari și pe unele sectoare de pe platourile interfluviale mai joase.

✓ areale cu energia de relief cuprinse între 40 și 80 m, care au un potențial mediu de modelare actuală. Aceste areale au cea mai mare răspândire (80,17 %) în câmpie și reprezintă versanții, platourile interfluviale joase și culmile interfluviale.

✓ areale cu energia de relief de peste 80 m, cu un potențial sporit de manifestare a proceselor actuale de modelare, care ocupă suprafețe reduse (4,23 %) în sudul câmpiei, în zona cuestei Răutului și în partea de est, la contactul cu dealurile Băxani și Vădeni din Podișul Nistrului.

Valorile densității fragmentării reliefului indică prezența unei rețele de scurgere bine dezvoltate în tot cuprinsul Câmpiei Colinare a Bălților conturând clar interfluviile largi, cu valori ceva mai reduse ale acestui indice. În zonele de confluență hidrografică, valorile acestui indice sporesc considerabil.

Aspectul morfografic și caracteristicile morfometrice ale reliefului Câmpiei Colinare a Bălților au anumite consecințe atât asupra proceselor și fenomenelor naturale din zonă, cât și asupra vieții și activității populației.

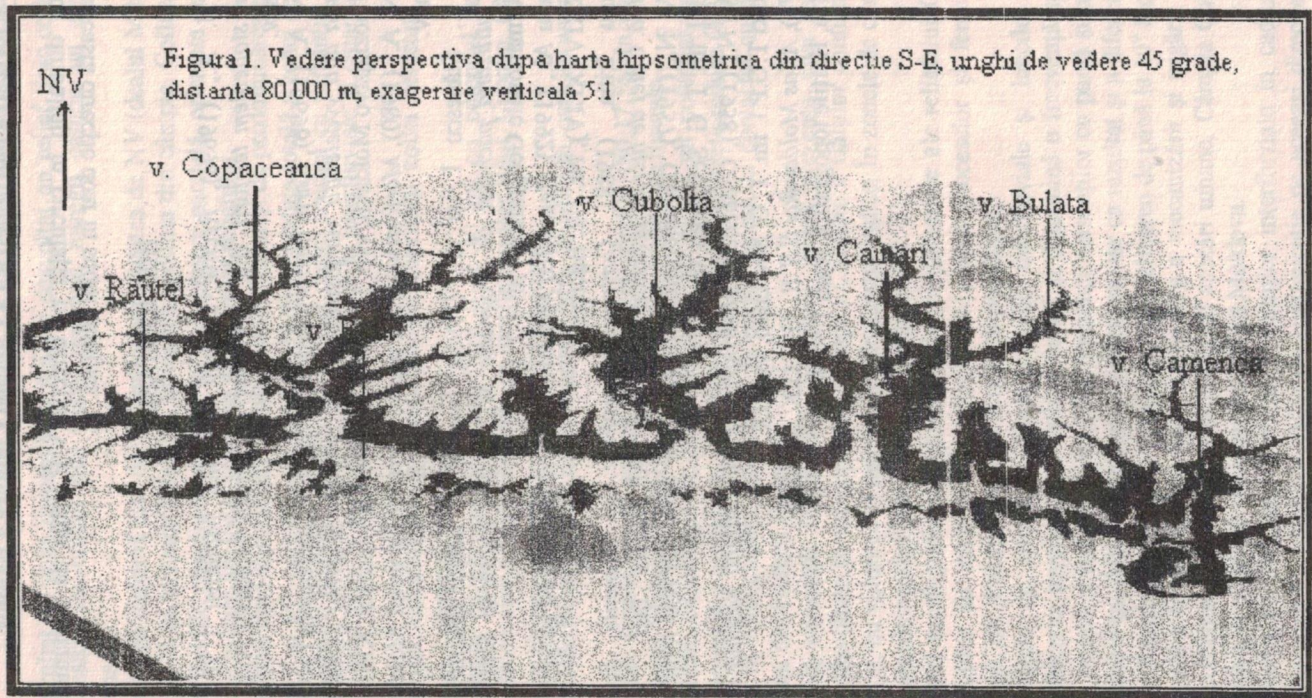
Diferențele de altitudine dintre culmile interfluviale și luncile râurilor facilitează producerea inversiunilor termice în văi și determină o frecvență sporită a depunerilor de brumă și rouă pe fundul lor. Prezența versanților cu pantă și orientare diferită determină o încălzire ne uniformă a acestora, iar ca rezultat și a diferențierilor microclimatice. Răspândirea largă a versanților cu înclinarea de până la 10° facilitează utilizarea agricolă a terenurilor cu folosirea pe larg a mecanizării și irigațiilor. La fel, relieful slab accidentat a favorizat construcția de așezări umane, Câmpia Colinară a Bălților fiind cea mai populată zonă din Republica Moldova.

Orientarea pe direcția NV - SE a culmilor interfluviale în cadrul zonei cercetate a determinat și orientarea căilor de comunicație pe aceeași direcție. Acest

fapt provoacă dificultăți în circulația pe direcția V-E, căile de comunicație fiind orientate în această direcție doar în sudul câmpiei.

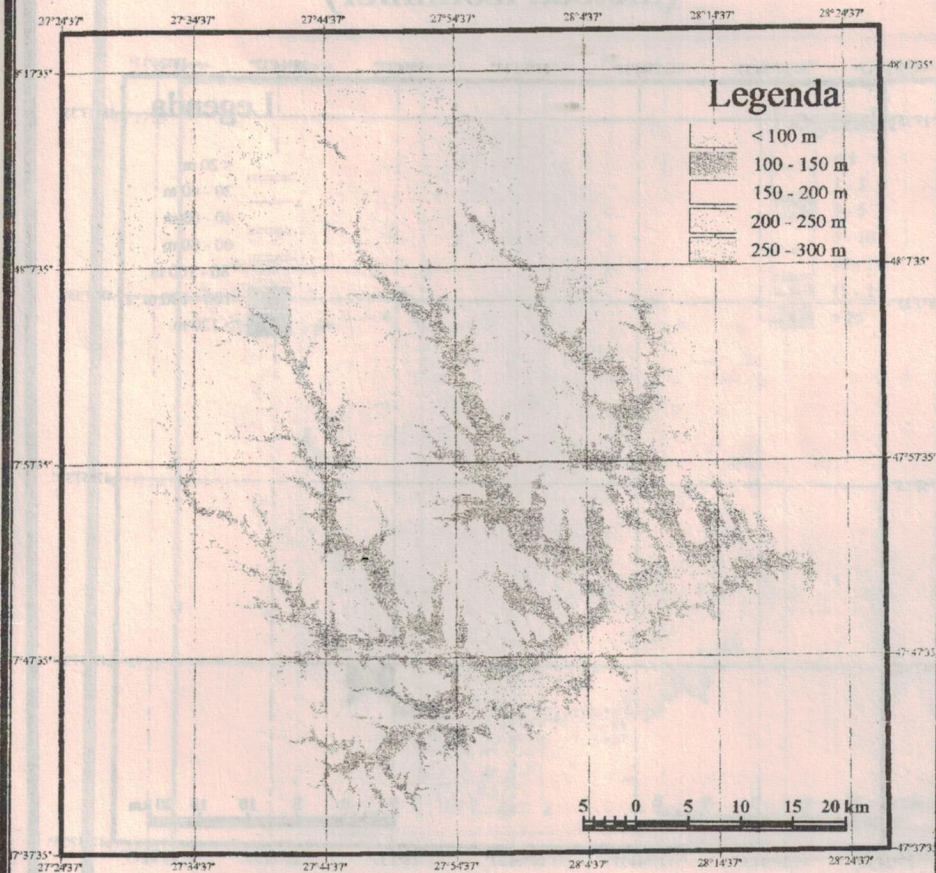
BIBLIOGRAFIE

1. Boboc N. A., (1969a), *Rečnye sistemy Severnoj Moldavii i ih sviaz' s tektoničeskim stojeniem teritorii*, din: *problemy gheografii Moldavii*, vyp. 4, Edit. Știința, Kișinev.
2. Boboc N. A., (1969b), *Karta intensivnosti ărozionnogo rasčlenenia i vozmožnost' ee primeneniia dlia vydeleniia morfostruktur (na primere Severnoj Moldavii)*, din: *Gheografia I hoziajstvo Moldavii*, vyp. II, Edit. Cartea Moldovenească, Kișinev.
3. Boboc N. A., (1980), *Morfostrukturnyj analiz teritorii Severnoj Moldavii*, Edit. Știința, Kișinev.
4. Donisă I., Stănescu I., și al., (1995), *Întocmirea hărții densității rețelei hidrografice utilizând pachetul de programe MIPS*, din: *Lucrările Simpozionului „Sisteme Informaționale Geografice”*, nr. 1-2, Iași.
5. Ungureanu Al., (1992), *Republica Moldova – scurtă prezentare geografică*, din: *Țerra*, anul XXIV (XLIV), Nr. 1-2, București.
6. Ungureanu Iriha, (1988), *Cartare, cartografiere și elemente de analiză geomorfologică. Caiet de lucrări practice*, Edit. Univ. "Al. I. Cuza", Iași.
7. Verina V. N., (1957), *Gheomorfologhičeskii obzor bassejna reki Reut*, din: *Uč. Zapiski T.G.P.I. im. T. G. Ševčenko*, vyp. IV.
8. Verina V. N., (1958), *Osobenosti ghidrografii i ghidrologhii basejna reki Reut*, din: *Uč. Zapiski T.G.P.I. im. T. G. Ševčenko*, vyp. IX.
9. *** (1978), *Atlas Moldav'skoi S.S. R.*, G.V.G.K., Moskva.
10. *** (1985), *Hărțile topografice scara 1:50 000*.



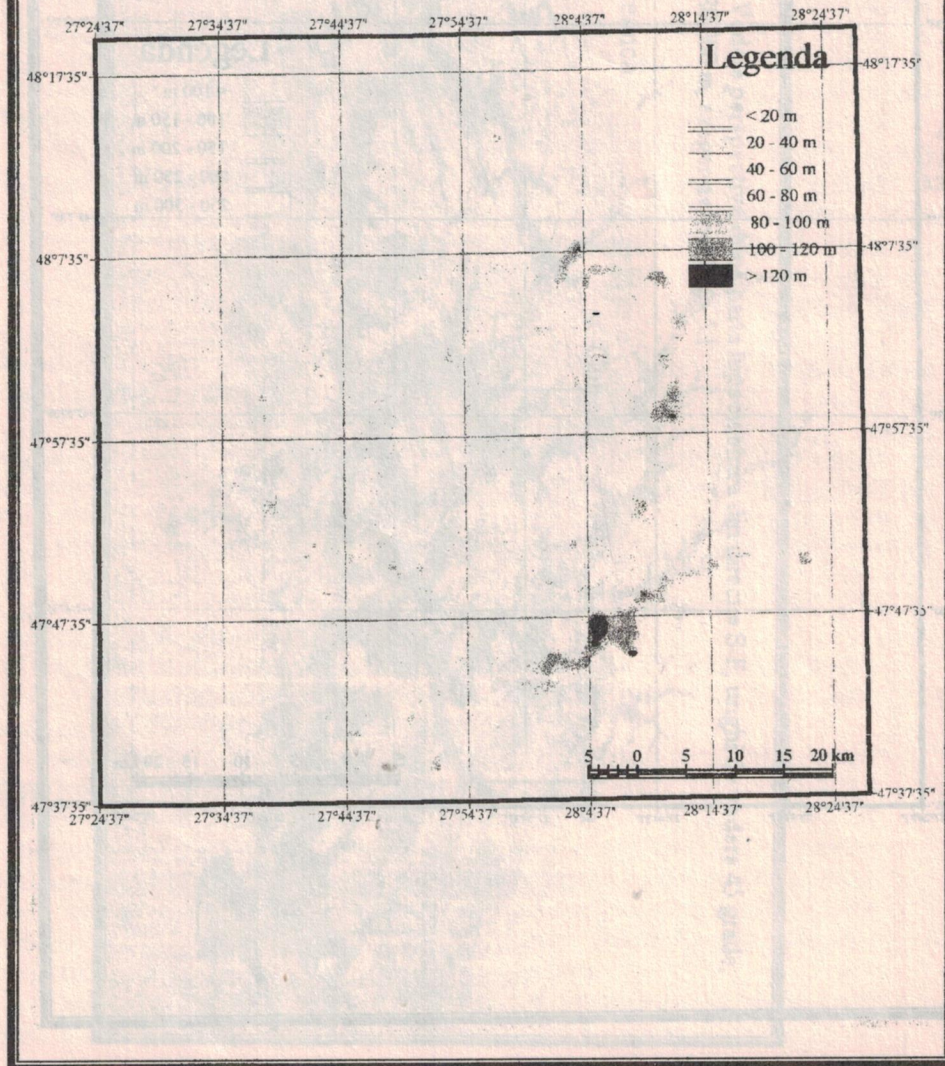
Campia Colinara a Baltilor

Harta hipsometrică



Campia Colinara a Baltilor

Harta adâncimii fragmentării reliefului (metoda izoliniilor)



Campia Colinara a Baltilor

Harta declivității versanților

