

## MODELUL NUMERIC AL TERENULUI PENTRU TERITORIUL PODIȘULUI CENTRAL MOLDOVENESC DINTRE STAVNIC ȘI SIRET

Vasile BUDUI

Cuvinte cheie: Podișul Central Moldovenesc, modelul numeric al terenului.

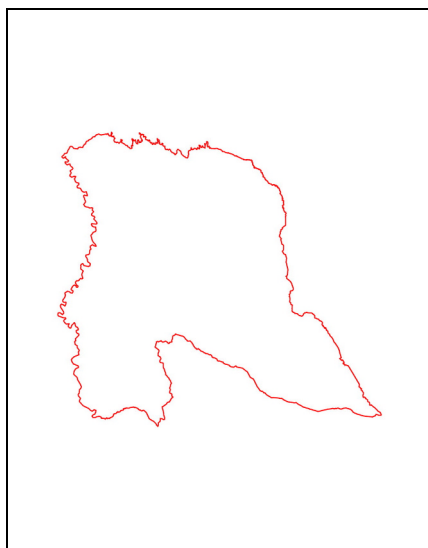
Key words: Central Moldavian Tableland, Digital Elevation Model.

**The Digital Elevation Model for territory of Central Moldavian Tableland between Stavnic and Siret rivers.** The Digital Elevation Model (DEM) is a powerful tool in GIS analysis and visualization and a very usefully method in relief representations and for spatial modelling. It represents a regular grid of spot heights, one of several ways to store the digital elevation data in a GIS program. DEM may be derived from ground survey, photogrammetry or cartographic data capture.

Podișul Moldovei a reprezentat teritoriul de cercetare al multor cercetători geografi. În ultimii ani, când tehnologiile informatice au pătruns în toate domeniile, și în Geografie s-a impus o abordare mai modernă a cercetării, metodologiile de lucru fiind adaptate treptat în acest sens. În acest cadru se situează și proiectul SIG conceput pentru Podișul Central Moldovenesc dintre Siret și Stavnic. Proiectul prezintă mai multe componente, dintre care, în această lucrare, ne oprim asupra uneia dintre cele mai utilizate aplicații ale SIG, și anume *Modelul numeric al terenului* sau *Modelul digital al terenului* (în engl. *Digital elevation model* sau *Digital Terrain Model*), care transpune caracteristicile morfografice și morfometrice ale reliefului în formă numerică.

Aplicația este foarte laborioasă și stă la baza generării mai multor straturi tematice, reprezentând elemente geografice care prezintă variații continue în spațiu. Modelul numeric al terenului (MNT) este generat în urma prelucrării informației vectoriale rezultate prin introducerea curbelor de nivel și a cotelor altimetrice. Succesiunea operațiilor efectuate pentru realizarea stratului vectorial al curbelor de nivel este următoarea:

- scanarea hărților topografice (1:50.000 sau 1:25.000);
- importarea fișierelor imagine, reprezentând hărțile topografice;
- georeferențierea hărților topografice importate;
- realizarea vectorului cu limita arealului (fig. 1);
- digitizarea informației altitudinale (curbe de nivel, cote), prin desenarea în meniul *Edit* al programului *TNT Mips 6.4* a elementelor *punct-linie-poligon* aferente arealului studiat de cca. 2091 km<sup>2</sup> (fig. 2);
- editarea stratului vectorial (linii, puncte, poligoane) cuprinzând curbele de nivel și acordarea de attribute, reprezentând altitudinea, elementelor desenate (fig. 3).



**Fig. 1.** Vectorul cu limitele Podișului Central Moldovenesc dintre Stavnic și Siret.

După ce stratul vectorial al curbelor de nivel a fost realizat, se procedează la generarea *modelului numeric al terenului*, în meniul *Process – Surface Modeling* (fig. 4). Generarea MNT-ului s-a realizat prin metoda curburii minime, cu rezoluția de 20 m (fig. 5). Apoi, s-a extras rasterul în limitele arealului de studiu, folosind fișierul vectorial al limitei, rezultând MNT-ul extras (fig. 6).

Tehnica MNT poate genera informații derivate diverse: *modelul 3D*, *harta hipsometrică*, *harta pantelor*, *harta expoziției versanților*, *harta adâncimii fragmentării*

reliefului etc., pe baza cărora se poate realiza o consistentă analiză morfometrică. Asupra posibilităților de analiză geomorfometrică aplicată la teritoriul vestic al Podișului Central Moldovenesc vom reveni, mai în detaliu, într-o lucrare viitoare. În continuare prezentăm principalele aplicații grafice derivate din MNT.

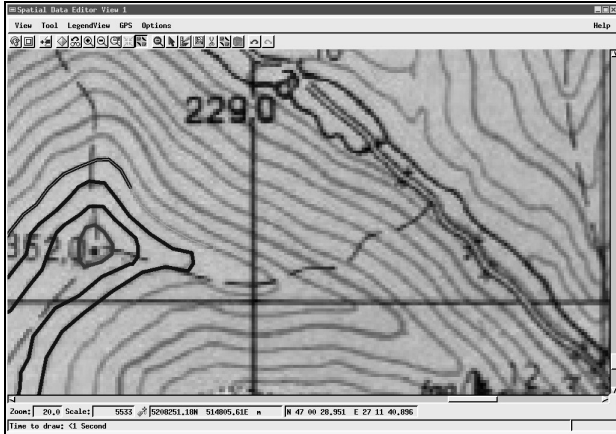


Fig. 2. Digitizarea curbilor de nivel.

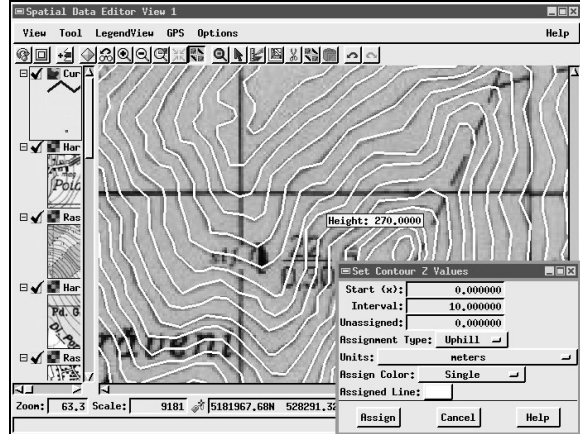


Fig. 3. Atribuirea valorilor altitudinale.

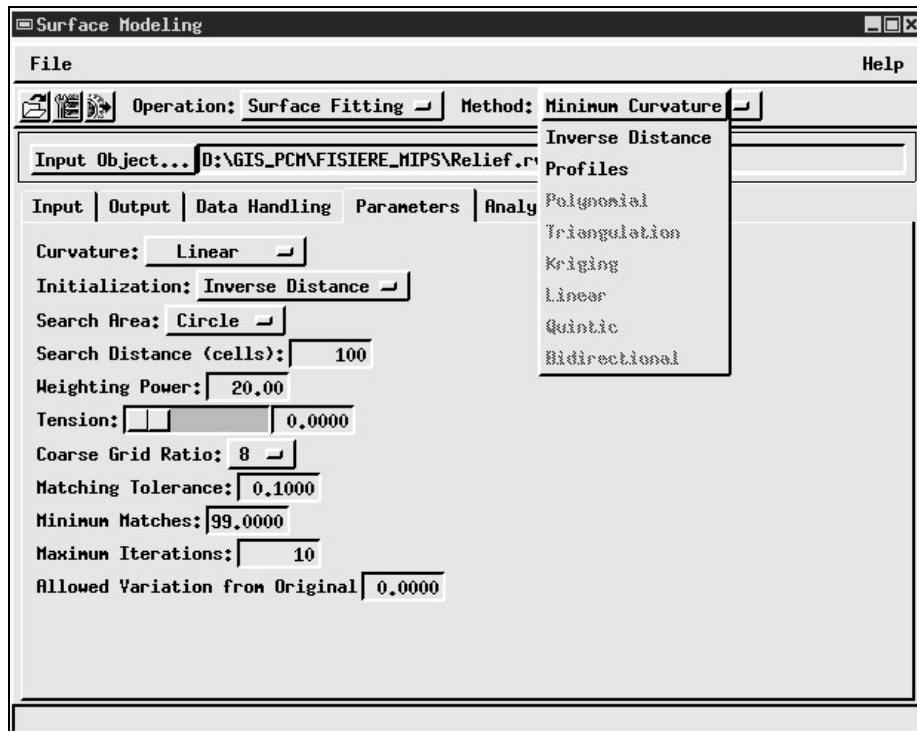


Fig. 4. Interfața pentru generarea MNT-ului în programul TNT Mips.

*Harta înclinării terenului (sau a pantei versanților)* este un instrument deosebit de util pentru studiul proceselor de eroziune și de formare a scurgerii maxime. Se generează din meniul de procesare a stratelor raster (fig. 5), având ca strat de referință (rasterul de intrare) MNT-ul. Opțiunea *Slope, Aspect and Shading* procesează variația altitudinii în suprafață, adică diferențele de altitudine dintre celulele vecine. În această fereastră se pot seta parametrii rasterelor generate: rezoluția, exagerarea scării verticale, direcția și azimutul iluminării. Înclinarea terenului poate fi exprimată în grade sexazecimale sau în procente.

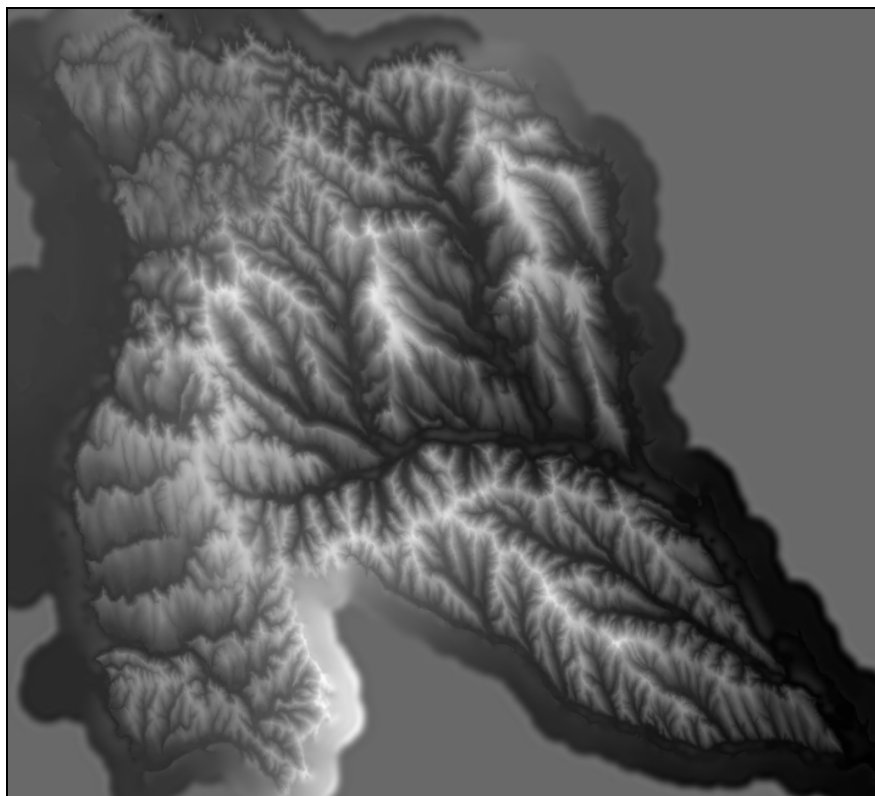


Fig. 5. MNT-ul generat.

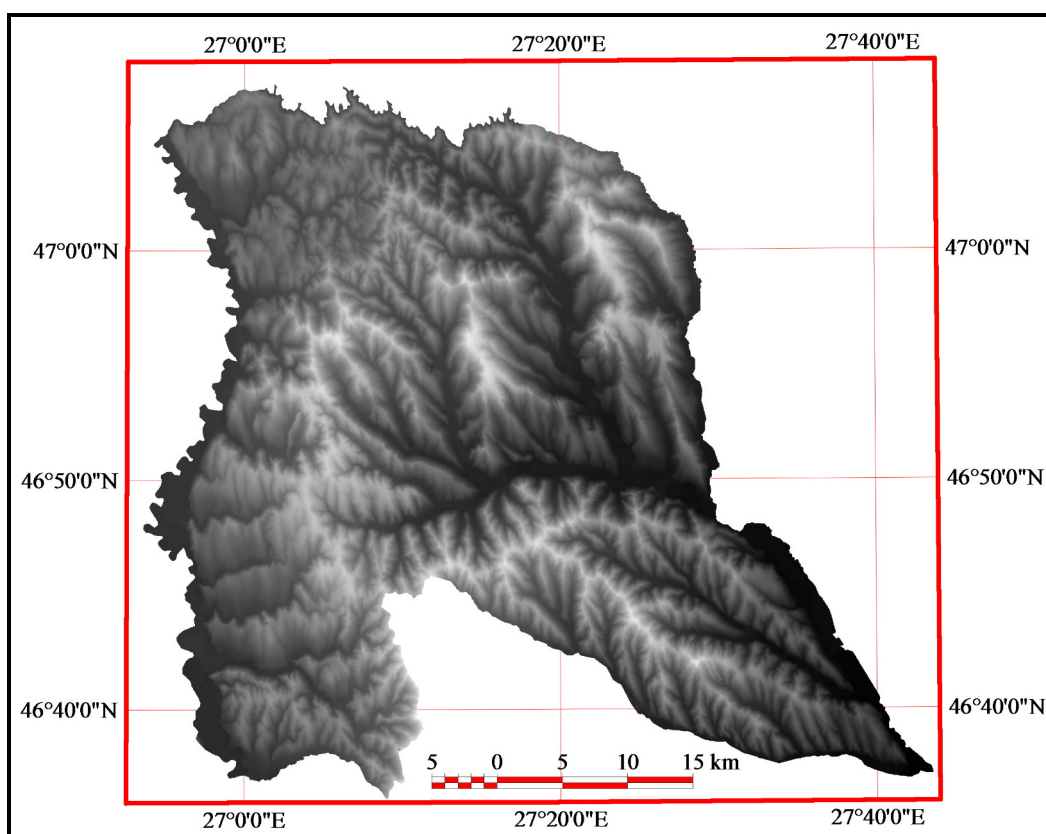


Fig. 6. Layout cu MNT-ul extras în limitele Podișului Central Moldovenesc dintre Stavnic și Siret.

*Harta expoziției versanților* reprezintă o măsură a orientării pantei. Analiza acestui indice se poate continua cu aspecte noi, legate de determinarea gradului de insolație și a bilanțului caloric al versanților, cunoscut fiind rolul expoziției și al gradului de umbrire în cuantificarea acestui parametru. Spațializarea cantităților de precipitații trebuie să facă apel la acest indice, cunoscute fiind diferențele pluviometrice dintre versanții expuși advecției maselor de aer umed și cei opuși. Pornind de la același set de date, la care se adaugă regimul precipitațiilor, există posibilitatea de realizare a unei hărți a gradului de umiditate a versanților, de o deosebită valoare și importanță în studiul diversității condițiilor de mediu. O astfel de hartă este foarte utilă pentru studiul comparativ al diferitelor formațiuni vegetale, a diferitelor moduri de utilizare a terenurilor etc.

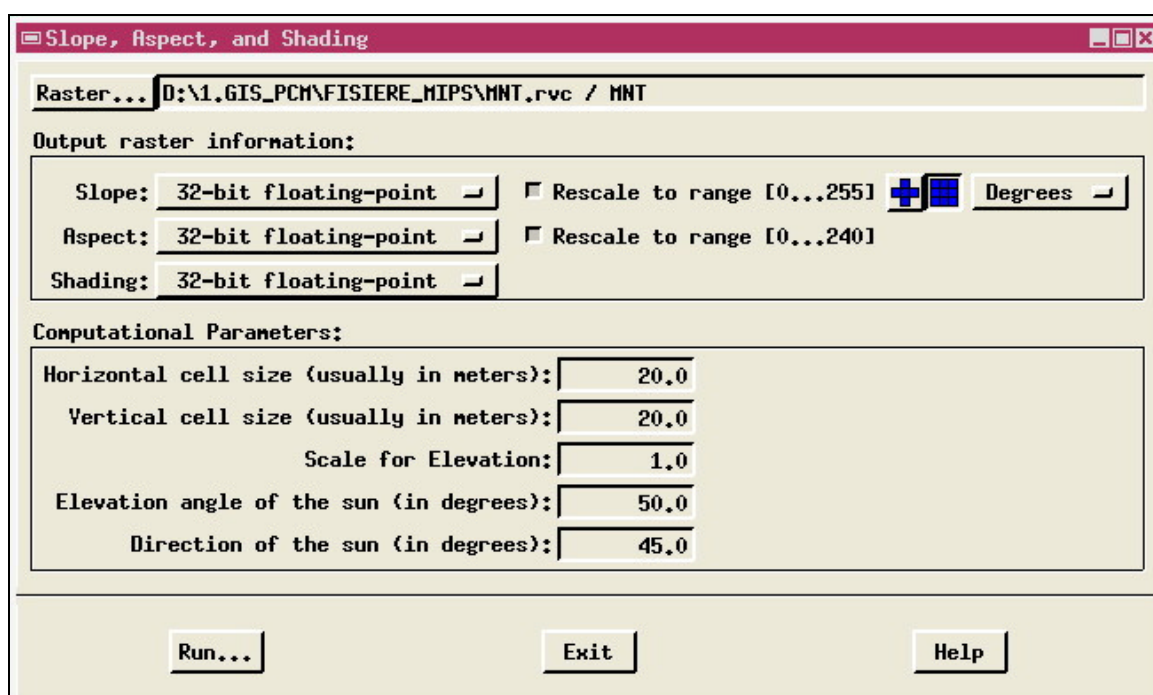


Fig. 7. Interfața pentru generarea straturilor *Panta*, *Expoziția* și *Umbrirea*.



Fig. 8. Podișul Central Moldovenesc dintre Stavnici și Siret – panta, expoziția și umbrirea terenului.

Utilizând informația din această hartă, se pot realiza studii comparative în raport cu harta formațiunilor litologice, cunoscut fiind comportamentul diferit al rocilor la acțiunea agenților subaerieni și de aici și pante diferite pentru diferite tipuri de roci. În Podișul Central

Moldovenesc se pun în evidență foarte bine cuestasle, care prezintă înclinări mult mai mari decât reversul acestora.

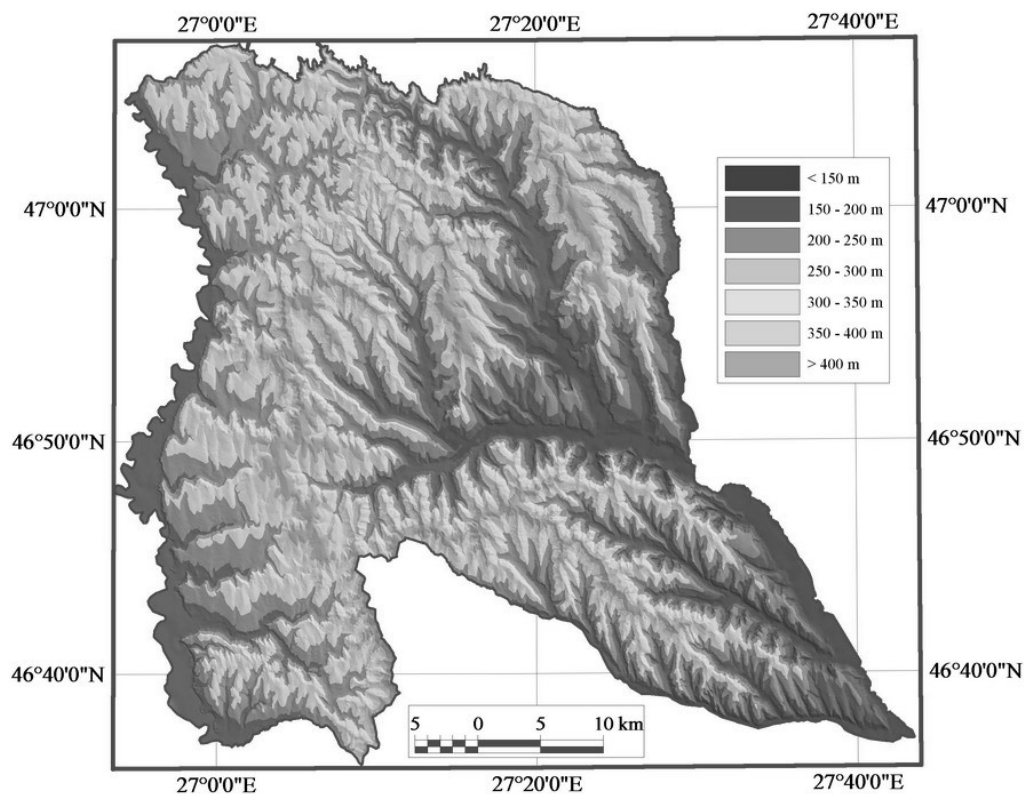


Fig. 9. Podișului Central Moldovenesc dintre Stavnic și Siret – Harta hipsometrică.

*Umbrirea terenului* arată variațiile de iluminare a suprafeței terestre atunci când este iluminată dintr-o anumită direcție și sub un anumit unghi. Iluminarea rezultată variază funcției de pantă și de orientare versanților. Utilizată în cadrul opțiunii *Layout* pentru furnizarea materialelor grafice, redă aspectul de imagine în relief pentru hărțile realizate. În cazul nostru, acest element poate fi folosit, împreună cu stratul raster reprezentând MNT-ul clasificat, pentru realizarea *hărții hipsometrice* (fig. 8).

MNT-ul poate fi utilizat și în reprezentarea distribuției spațiale a unor elemente climatice (C. V. Patriche, 2003; V. Budui și C. V. Patriche, 2004), cum sunt: temperatura medie anuală, temperaturile medii ale lunilor extreme, precipitațiile anuale etc., care variază în funcție de altitudine, înclinarea terenului sau expoziția versanților. Comparând cu tipuri și indici de vegetație și cu tipuri de sol, se scoate în evidență *etajarea fito-pedo-climatică*.

## BIBLIOGRAFIE

- Băduț, M.** (2004), *GIS – Sisteme Informatice geografice. Fundamente practice*, Edit. Albastră, Cluj-Napoca.
- Biali, Gabriela, Popovici N.** (1999), *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, t. XLIV-XLV / 1998-1999, s II c, Geografie – supliment.
- Budui, V.** (2000), *Cartografierea solurilor – implicații în utilizarea rațională a terenurilor*, Analele Univ. ”Ștefan cel Mare” Suceava, s. Geografie, t. IX.

- Budui, V.** (2002), *Utilizarea SIG în studiul reliefului Podișului Central Moldovenesc dintre Stavnic și Siret*, Analele Univ. "Ștefan cel Mare" Suceava, s. Geografie, t. XI.
- Budui, V.** (2004), *Utilizarea unui SIG în studierea unor proprietăți ale solului din bazinul superior al Bârladului*, Comunic. Simpoz. internaț. „Sisteme Informaționale Geografice”, Chișinău, 16 octombrie 2004.
- Budui, V., Patriche C.** (2004), *Modelarea spațială a precipitațiilor atmosferice folosind metode statistice în cadrul SIG. Aplicații la teritoriul Podișului Central Moldovenesc dintre râurile Siret și Vaslui*, Comunic. Semin. Geogr. "Dimitrie Cantemir", Dep. Geografie, Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 28-31 oct. 2004.
- Condorachi, D.** (2000), *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, t. XLVI, s II c, Geografie – supliment.
- Donisă, V.** (1999), *Procesarea numerică a imaginilor în vederea extragerii informațiilor necesare Sistemelor Informaționale Geografice*, Rez. Tezei Doc., Univ. Tehnică „Gheorghe Asachi” Iași.
- Haidu, I., Haidu, C.** (1998), *S.I.G. Analiză spațială*, Edit. \*H\*G\*A\*, București.
- Imbroane, A. M., Moore, D.** (1999), *Inițiere în GIS și teledetecție*, Presa universitară clujeană.
- Mărgărint, M. C.** (2000), *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.
- Patriche, C. V.** (2003), *Podișul Central Moldovenesc dintre râurile Vaslui și Stavnic – Studiu de geografie fizică*, Teza de doctorat, Univ. „Al. I. Cuza” Iași.
- Popovici, N., Biali, Gabriela** (2000), *Sisteme geoinformaționale. Principii generale și aplicații*, Edit. „Gh. Asachi”, Iași.
- \* \* \* *Harta topografică a României, sc. 1:50.000 și 1:25.000*, Foile aferente Podișului Central Moldovenesc dintre Stavnic și Siret.
- \* \* \* *Reference manual for TNT products V.6.4.*

Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava  
buduivas@atlas.usv.ro