

## **ELABORAREA MODELULUI DIGITAL AL INTRAVILANULUI LOCALITĂȚII DUPĂ REZULTATELE SCANĂRII LASER**

*conf. univ., dr. ing. Nicolae CIOBANU*

*Universitatea Tehnică a Moldovei*

*conf. univ., dr. ing. Mihail TURCULEȚ  
lector universitar Sergiu POPESCU  
conf. univ. int., dr. Angela POPESCU*

*Universitatea Agrară de Stat din Moldova*

### **ABSTRACT**

*The possibilities of using the laser scan results are examined to generate the digital model of the urban area of rural localities.*

*Materials are expected to be used in the planning of town planning work. This will help reduce costs and simplify the data collection process for spatial planning purposes.*

### **INTRODUCERE**

Elaborarea măsurilor și planificarea activităților din domeniul amenajării teritoriului, necesită analiza unui volum impunător de materiale topografice actuale, care să reflecte situația la zi. Produsele topografice sunt elaborate în urma ridicărilor aeriene, iar în ultimul timp prin scanarea laser cu fotografierea simultană a suprafeței terestre. Din aceste materiale sunt elaborate un set de date derivate, prin care se descrie utilizarea terenului, topografia, hidrografia etc. Odată cu apariția graficii computerizate moderne și creșterea numărului de utilizatori în anii precedenți, necesitatea de noi metode de prezentare a datelor geodezice utilizând tehnologia realității virtuale a crescut.

Măsurătorile terestre au revoluționat în ultimele decenii atât în plan tehnologic cât și în ceea ce privește costul lucrărilor și volumul de date achiziționate. Aceste tehnologii au fost implementate și în activitatea topografică din Republica Moldova. Pot fi menționate ridicările aeriene întreprinse în anii 2001, 2007, 2010, 2011 și 2016, în urma cărora au fost elaborate planuri ortophoto pe întreg teritoriul țării (2007 și 2016) sau pe unele suprafețe.

Sistemul LiDAR și colectarea datelor oferă mai multe avantaje față de studiile topografice clasice, dar consumatoare de timp și resurse atât materiale cât și umane. Colectarea și transferul de date cu această tehnologie rezultă într-o prelucrare și gestionare, care poate fi complet automatizată cu reducerea substanțială a procesului. Un avantaj impunător al utilizării tehnologiei LiDAR constă în achiziționarea, procesarea și livrarea datelor într-un format digital, fiind create seturi de date, ce pot fi accesibile unui număr infinit de utilizatori din diferite domenii și pentru multiple aplicații, devenind o sursă universală, și multifuncțională. Datele cantitative și calitative oferite de această tehnologie pot furniza informații suplimentare cu privire la starea vegetației, calitatea mediului, amenajarea bazinelor hidrografice, infrastructura inginerescă, amenajarea teritoriului etc.

Ridicarea aeriană din 2011 a fost însoțită de scanarea laser în anul 2011, efectuată pe o suprafață ce acoperă aproximativ 20% din teritoriul Republicii Moldova. Rezultatele au fost prelucrate și prezentate în două formatele \*.xyz și \*.las pentru suprafețe cu dimensiuni de 1 km<sup>2</sup>. În formatul \*.xyz numărul de puncte depășește cifra de 1ml. Datele în formatul \*.xyz practic prezintă modelul numeric (digital) a terenului, dar acest produs este puțin cunoscut specialiștilor în domeniu. Datele în formatul \*.las caracterizează situația din teren, dar necesită o interpretare și o pregătire specială pentru descifrare care poate rezulta în determinarea multor indicatori cu referire la starea vegetației, aspectului geomorfologic etc.

#### **REZULTATE ȘI DISCUȚII**

La crearea unei noi strategii de integrare a datelor din surse multiple se remarcă două aspecte principale: în primul rând metodele de înregistrare a seturilor de date sunt necesare și în al doilea rând un model adecvat de date trebuie introdus care să conțină multiplele aspecte ale datelor. În consecință vom prezenta metodele pentru georeferențierea automată a datelor laser.

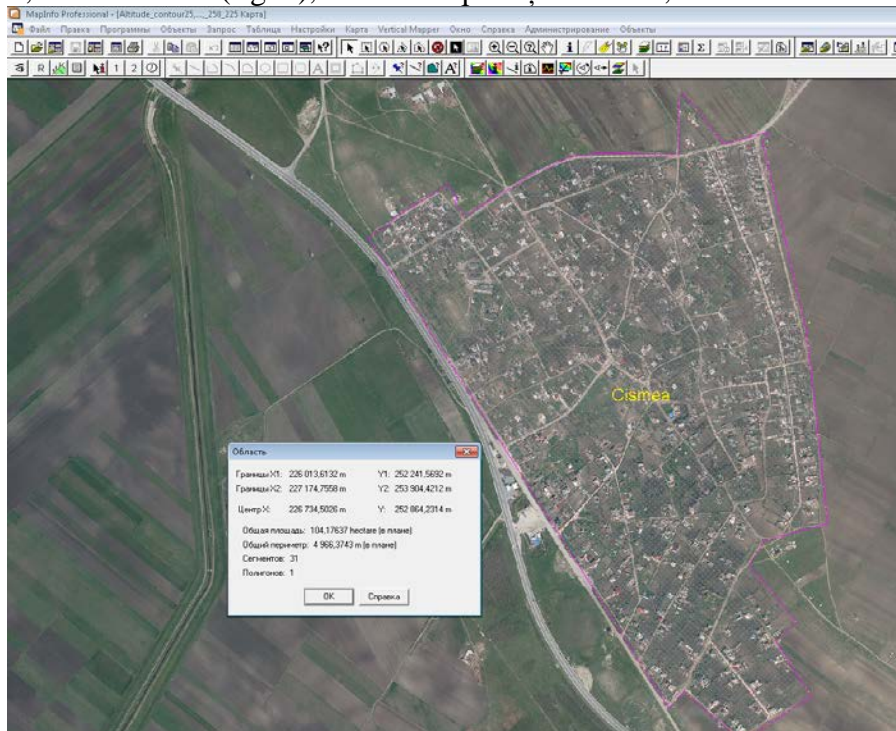
Documentarea complexă a terenului, diferitor rețele edilitare are astăzi loc de regulă în cadrul unui GIS, reprezentarea spațială a obiectului bazându-se pe un număr limitat de forme elementare de modelare, cum ar fi linii, poligoane și copuri.

Modelele digitale de înălțime (DEM) sunt surse importante de date pentru mai multe aplicații care necesită informații privind înălțimea suprafeței. Un DEM este o proiecție 3D a Pământului, care poate fi clasificată în două categorii: modele digitale de teren (DTM), care nu conțin copaci, clădiri și toate tipurile de obiecte, și modele de suprafață digitală (DSM) suprafață, inclusiv toate obiectele omenești și naturale. Un DEM poate fi găsit într-un format de date raster, care este o serie de celule pătrate (adică pixeli) cu o valoare a înălțimii asociată cu fiecare pixel. DEM-urile sunt folosite ca surse de date în diferite studii geospațiale și aplicații, cum ar fi topografia, geomorfologia, cercetarea asupra plantelor, evaluările cataclismelor naturale, studiile urbane, arheologia etc. Liniile de contur,

hărțile topografice, măsurătorile sistemelor globale de poziționare (GPS), tehnicile de fotogrammetrie, interferometria radar, imaginile stereo prin satelit și scanarea cu laser sunt principalele surse de date care produc DEM.

După cum s-a menționat anterior, potențialul produsului este imens, dar nevalorificat în prezent de către peroanele cointeresate din Republica Moldova. Autorii au stabilit ca scop demonstrarea unor aplicații în care pot fi utile aceste date.

Zona de studiu selectată pentru această cercetare - intravilanul satului Cișmea, raionul Orhei (fig. 1), care are suprafața de - 104,18 ha.



**Figura 1. Date despre intravilanul satului Cișmea**

*Elaborat de autori*

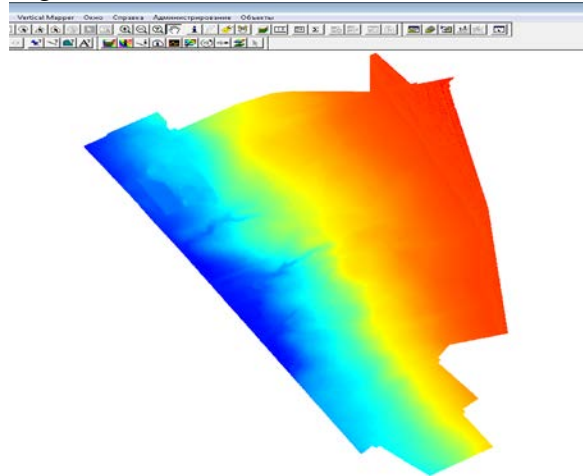
Datele despre suprafața totală a teritoriului localității se încadrează în 4 fișiere cuprinzând un număr total de 3 741 700 puncte cu coordonatele în sistemul MR 99 și altitudinea Baltică.

Pentru elaborarea modelului suprafeței terestre au fost selectate numai punctele din intravilan - 740298 (fig. 2). Aceste date reprezintă modelul numeric al teritoriului, însă specialiștii îl aplică foarte rar.

Pentru elaborarea materialelor în format tradițional a fost folosit softul VerticalMapper, care permite generarea suprafeței topografice în format raster, cu rezoluția stabilită de utilizator.

În literatura de specialitate se recomandă ca valoarea celulei raster să fie în limita de 0,2% din scara materialului dorit, ceea ce corespunde pentru scara 1:500

dimensiuni de 1 m (fig. 2).

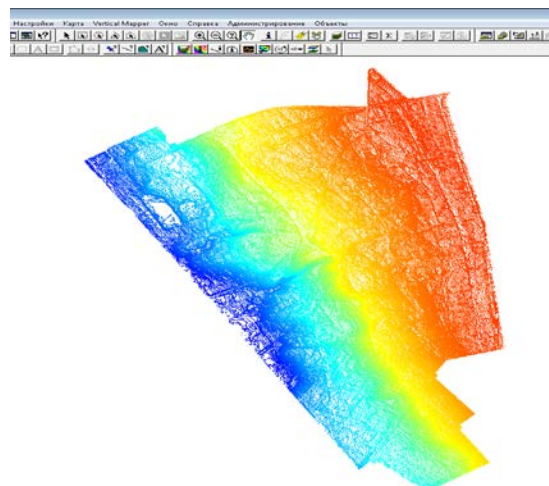


**Figura 2. Modelul suprafeței terestre format raster cu rezoluția de 0,5 m**

*Sursa: Elaborat de autori*

Pentru diferite scopuri au fost generate suprafețele terestre cu dimensiunile de pixelului de 0,5; 1,0; 2, 5, 10 și 20 m. La elaborarea modelului s-a luat în considerație și distanța maximală dintre punctele învecinate. Calitatea mai bună o are suprafața cu dimensiunea celulei mai mici, însă aceasta necesită o durată de timp mai mare pentru prelucrare.

În baza acestor materiale au fost elaborat modelul suprafeței terestre reprezentat prin curbe de nivel (fig. 3), cu echidistanța de 0,25 m. Materialele generate descriu cu o acuratețe destul de înaltă suprafața terestră și permit evidențierea liniilor caracteristice ale reliefului, precum și elementelor morfologice.



**Figura 3. Modelul suprafeței terestre reprezentat prin curbe de nivel**

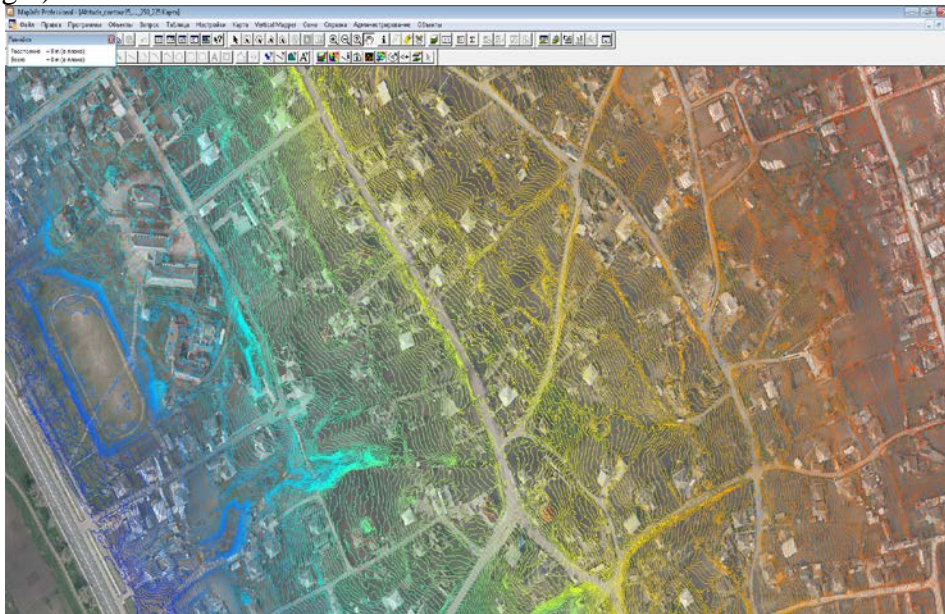
*Sursa: Elaborat de autori*

Pe acest model pot fi studiate particularitățile topografice și generate alte



modele cu echidistanța dorită 0,5; 1,0; 2,0, 2,5 m etc.

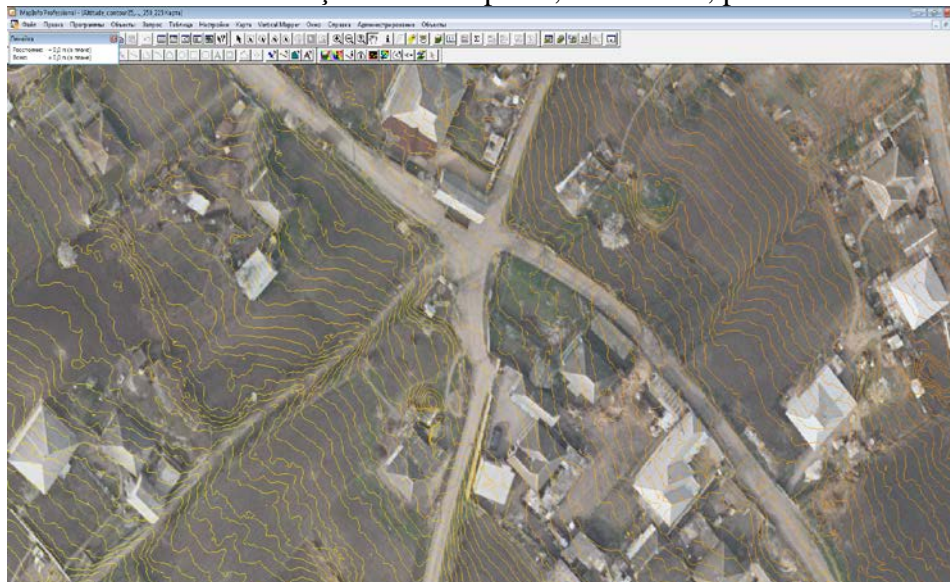
Reprezintă interes suprapunerea modelului cu alte straturi informaționale (fig.4).



**Figura 4. Modelul suprafeței terestre suprapus cu Ortophoto**

*Sursa: Elaborat de autori*

Modelul raster permite generarea cartogramei pantelor, expoziției, precum și determinarea altor informații derivate - pante, vizibilitate, profile etc.



**Figura 5. Modelul digital al suprafeței terestre generat**

*Sursa: Elaborat de autori*

De asemenea pot fi generate și cartogramele referitoare la expoziție și pante. În acest sens urmează a fi folosite rezoluții mai mici.

### **CONCLUZII**

- densitatea mare și calitatea bună a datelor achiziționate asigură o calitate înaltă a datelor topografice finale;
- datorită acurateții ridicate, scanarea 3D laser poate fi utilizată în diverse domenii de activitate precum inventarierea forestieră, restaurarea patrimoniului național, arhitectură, modelări ale construcțiilor, sistematizarea și amenajarea teritoriului etc.;
- rezultatele scanării au rămas și rămân nevalorificate datorită nivelului scăzut a cunoștințelor specialiștilor din diferite domenii, neimplementarea lor în procesul educațional la nivel național etc.

### **BIBLIOGRAFIE**

1. <https://geoportal.md> [accesat 30 iulie 2018]. Disponibil: <http://www.geoportal.md/ro/default/map#lat=173544.810852&lon=187746.022283&zoom=5>
2. Alina Corina Bălă, Floarea Maria Brebu, Anca-Maria Moscovici. Using modern topo-geodetic technologies in the process of monitoring buildings deformations, Surveying Geology and mining Ecology Management (SGEM), 12-th International Multidisciplinary Scientific Geoconference, Albena, Bulgaria, 17-23 June 2012.
3. D RiskMappin. Teoria și practica scanării terestre cu ajutorul laserului. Versiunea II. Traducere Bauer Andrei. [accesat 15 aprilie 2018]. Disponibil: [http://jllerma.webs.upv.es/pdfs/Leonardo\\_Tutorial\\_Final\\_vers5\\_ROMANIAN.pdf](http://jllerma.webs.upv.es/pdfs/Leonardo_Tutorial_Final_vers5_ROMANIAN.pdf)
4. <https://www.gom-inspect.com> [01 septembrie 2018]. Disponibil: <https://www.gom-inspect.com/ro/company.php>
5. Burrough, P.A., McDonnel, R.A. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. 2nd Edn., Oxford University Press, New York, 2004. 333 p.