

METODOLOGIA DE CREARE A HĂRȚILOR TOPOGRAFICE LA SCARA 1:50 000 PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Autor: lect. asist., masterand Mariana PANAINȚI
Conducător științific: lect.sup. Ana VLASENCO

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: *Articolul de față își propune să prezinte metodologia de elaborarea a unei hărți topografice digitale la scara 1:50 000 într-un sistem informațional geografic avînd la bază proiectul moldo-japonez de creare a Hărții naționale de bază a infrastructurii de date geo-spațiale a Republicii Moldova.*

Abstract: *The article presents the methodology developing a digital topographical maps scale 1:50 000 in having a geographical information system based on the project for creation of database for base map for development of national spatial data infrastructure in the Republic of Moldova.*

Cuvinte cheie: *hartă topografică, ArcGis, georeferențiere, vectorizare, simbolizare, rețea rectangulară.*

1. Introducere

Crearea unei hărți topografice digitale pe teritoriul Republicii Moldova este o problemă actuală, deoarece actualele hărți cu o vechime de peste 30 de ani nu mai pot fi utilizate din cauză că conțin date ce nu corespund realității. Acest lucru va fi posibil conform Proiectului moldo-japonez de creare a Hărții naționale de bază a infrastructurii de date geo-spațiale a Republicii Moldova în conformitate cu Acordul încheiat anterior între guvernele Republicii Moldova și al Japoniei. Având la bază acest criteriu, articolul de față își propune să prezinte metodologia de creare a acestei hărți topografice digitale la scara 1:50 000 în sistemul nou de nomenclatură pe teritoriul Republicii Moldova.

2. Etapele creării hărților topografice digitale la scara 1: 50 000


2.1 Racordarea foilor de hartă existente

Pentru racordare s-a utilizat hărțile topografice vechi la scara 1:50 000, L-35-9-A, L-35-9-B, L-35-9-C, L-35-9-D, care au fost racordate în vederea obținerii hărții topografice în sistemul nou de nomenclatură. Racordarea acestor hărți s-a realizat în programul QGIS. Pentru a fi gata de racordare fișierele de intrare au nevoie de o procesare intermediară. Scopul acestui pas este eliminarea informației marginale de pe hartă și păstrarea informației utile. Datorita convențiilor de împărțire a foilor de hartă, în marea majoritate a cazurilor, în sistemele de coordonate carteziene, suprafața utilă a hărților topografice are forma unui trapez. Atunci cînd harta este scanată, apoi georeferențiată în sistemul de coordonate cartezian, iar informația marginală este eliminată vom obține un astfel de trapez. Însă, la stocarea informației într-un format de fișier digital, trapezul va fi încadrat într-un dreptunghi și salvat ca atare pe disc, deoarece toate aceste formate de fișiere stochează informația sub formă matricială. În funcție de formatul de fișier și de aplicația folosită, pixelilor rezultați din diferența dintre dreptunghi și trapez li se va aloca o valoare.

O dată preprocesate, hărțile noastre sînt gata de racordare. *Gdal_merge.py* este un script, scris în Python, care permite mozaicarea rapidă a fișierelor raster. Cu ajutorul parametrului *-n* se poate defini o valoare *nodata* la nivel de bandă. O selecție complexă, folosind valorile unui pixel în toate cele trei benzi, se poate realiza doar prin *programare.gdal_merge.py* este recomandat pentru cei care au ales să-și preproceseze datele *folosindgdal_translate*. În funcție de puterea mașinii, procesul poate dura între 15 minute și câteva ore, după care rastrul obținut se taie după coordonatele colțurilor trapezului din sistemul nou de nomenclatură și se obține un nou trapez L-35-03-1.

2.3 Georeferențierea

Prelucrarea materialelor cartografice în vederea realizării unei hărți topografice digitale s-a efectuat în acest caz în aplicația ArcMap a softului ArcGIS. Pentru a defini localizarea teritoriului reprezentat de

hartă și alocarea unui sistem de coordonate se face georeferențierea. Din meniul de georeferențiere selectăm butonul  pentru introducerea punctelor de control (Figura 1).

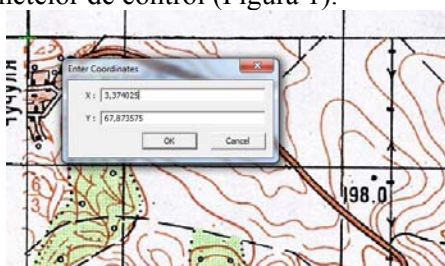


Figura 1: Introducerea punctelor de control

Punctele de control sunt coordonatele X și Y care au fost calculate în baza coordonatelor geografice ϕ și λ ale colțurilor trapezului. Astfel se face pentru toate cele patru colțuri iar apoi se setează opțiunea *Update Georeferencing* pentru salvarea transformărilor din setul de date raster.

2.4 Vectorizarea

Pentru a trece la digitizare mai întâi se creează o mapă, în care se realizează o Bază de Date (BGD), în aplicația ArcCatalog, în care se crează toate straturile, care le vor conține harta. După crearea tuturor straturilor ele se adaugă în ArcMap -> ArcEditor și se începe procesul de vectorizare. Pentru începerea vectorizării se selectează *Start Editare* de la editorul de meniuri. După vectorizare se face clic pe Terminare editare de la editorul de meniuri și se precizează propunerea de a salva modificările.

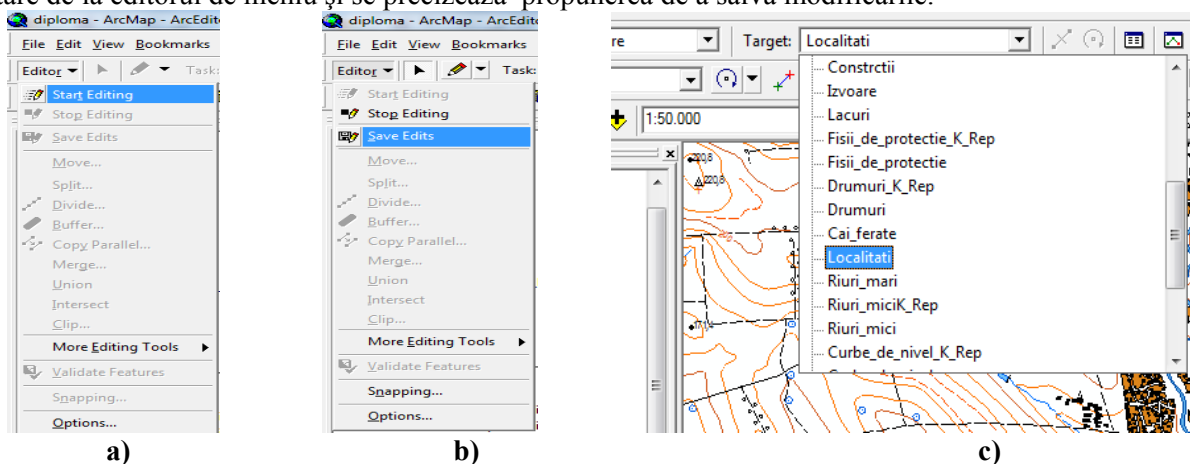


Figura 2: a) Editorul de meniuri; b) Salvarea modificărilor; c) Selectarea stratului de vectorizare

Vectorizarea se poate realiza atât pe rastru cât și pe ortofoto.

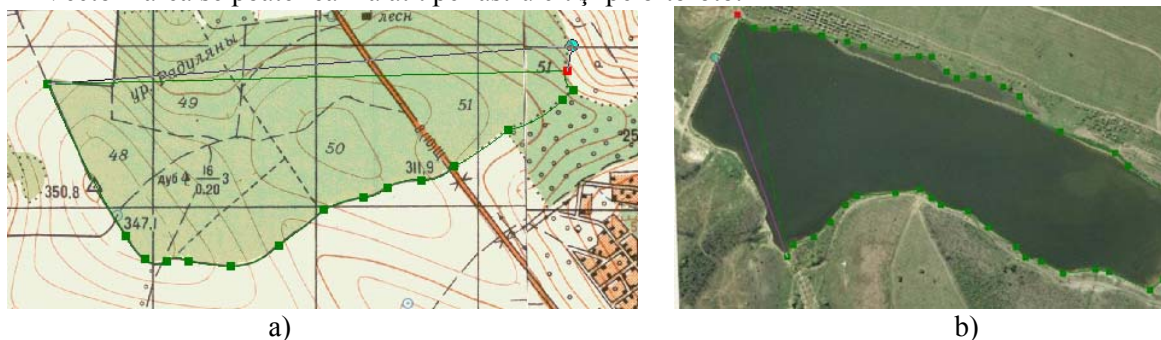


Figura 3: a) Vectorizarea entității poligon pe modelul raster; b) Vectorizarea și vizualizarea entității poligon de pe ortofotoplan

După ce se finalizează vectorizarea conturului vizibil al obiectului se tastează clic dreapta finalizare *sketch*, sau mai simplu tastăm butonul **F2**. La fel se vectorizează toate celelalte straturi. Pentru introducerea

datelor despre obiectul vectorizat, adică adăugarea informației pentru crearea bazei de date, în meniul *Attributes* adăugăm toate datele despre obiect.

2.5 Simbolizarea

Simbolurile (linii, culori, modele etc.) sunt utilizate pentru a afișa datele geografice și pentru a comunica mai bine cu informațiile de pe hartă. Simbolurile sunt seturi de proprietăți ce se aplică unei caracteristici particulare sau unui obiect geografic. ArcMap ne permite să schimbăm culoarea și simbolul stratului creat. Caseta de dialog cu simboluri poate fi deschisă în felul următor: făcând click-dreapta pe stratul *reper_temporar*, alegând *Properties* din meniul care apare, și făcând click pe opțiunea *Symbolology*. Aici se poate de modificat culoarea și totodată de creat simbolul necesar pentru obiectul reprezentat.


Pentru simbolizare s-a utilizat simbolurile noi propuse de către Japonia prin Proiectul moldo-japonez de creare a Hărții naționale de bază a infrastructurii de date geo-spațiale a Republicii Moldova.

Însă pentru ca să nu existe locuri goale sau teritorii nevectorizate după controlul topologic este nevoie ca să existe o topologie între straturi. Pentru asta este nevoie de intrat în Fereastra Editare, după care tastăm *snapping*, funcția care cu ajutorul ei toate obiectele sunt legate între ele. După care apare o fereastră în care sunt arătate toate straturile, unde putem selecta straturile de care avem nevoie ca să aibă legătură între ele, la fel alegem locul în care aceste obiecte să se unească între ele, în vârful liniilor, pe linie sau în capătul liniei.

2.6 Adăugarea rețelei rectangulare, cadrului și a legendei hărții

Dacă zona cartografiată reprezintă o parte mare din teritoriu este necesar de utilizat rețeaua rectangulară liniile căreia reprezintă meridianele și paralelele. Pentru adăugarea rețelei rectangulare: *View ->Data Frame Proprietes ->Grids ->New Grid ->Graticule ->Next ->Create a graticule ->Graticule and labels* (aici alegem intervalul rețelei) *->Next*. În continuare se alege tipul liniei și stilul textului și în ultimul pas se accesează *Finish*.

După adăugarea rețelei rectangulare se adaugă cadrul hărții. Accesînd *Style* intrăm în meniul *Reference Sistem Selector* unde alegem tipul cadrului, iar în *Proprietes* se poate de făcut anumite modificări asupra tipului liniei cadrului.

Pentru adăugarea textului în ArcGis facem clic pe *New Text*  apoi cursorul se pune pe hartă și introducem textul necesar. După adăugarea textului se accesează dublu clic pe text și în fereastra care apare, *Proprietes*, se fac modificările necesare.

În comparație cu hărțile topografice vechi, hărțile noi care vor fi realizate prin Proiectul moldo-japonez de creare a Hărții naționale de bază a infrastructurii de date geo-spațiale a Republicii Moldova vor avea legendă. Prezența legendei va aduce la citirea mai ușoară a hărții topografice.

Cînd utilizăm mai multe simboluri pentru a reprezenta obiecte ale unui strat clasificăm obiectele după titlul său în legenda hărții, care se adaugă urmînd următorii pași:

Clic *Insert -> Legend ->Legend Wizard ->Next*.

În fereastra *Legend Wizard* este dată lista simbolurilor care vor apărea în legendă. Dacă dorim se poate de șters din listă acele simboluri de care nu avem nevoie. Cu ajutorul săgeților din această fereastră se poate de aranjat după dorință ordinea simbolurilor care vor apărea în legendă.

În continuare în *Legende Title* se introduce denumirea de legendă și se alege stilul scrisului. În *Legend Frame* se introduce tipul chenarului, fonul și tipul de umbră a legendei apoi *Next*. În ultima fereastră se alege distanța dintre elementele legendei și se accesează *Finish*.

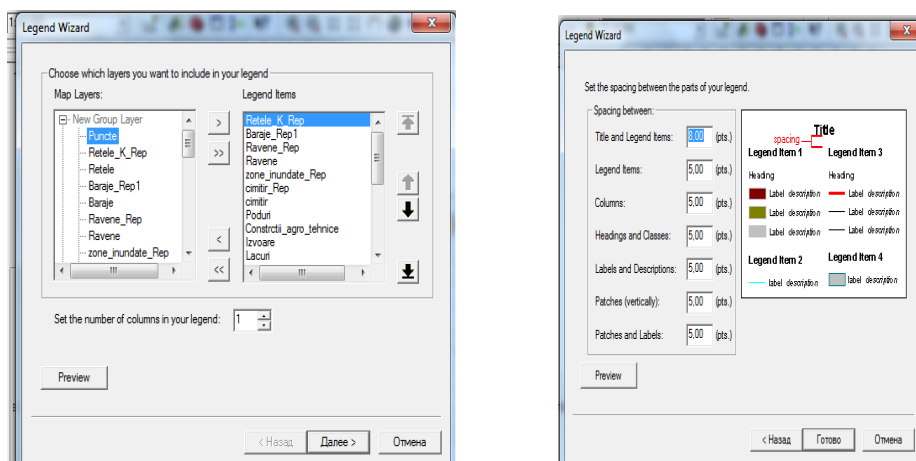


Figura 4: Adăugarea legendei

În final obținem:

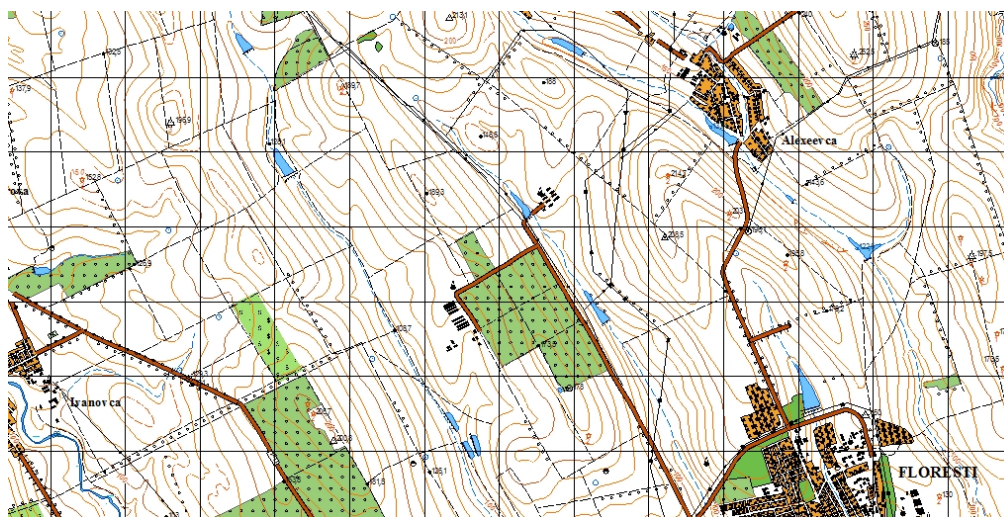


Figura 5: Fragment din harta finală

3. Concluzii

În articolul de față s-a prezentat metodologia de elaborarea a unei hărți topografice digitale la scara 1:50 000 într-un sistem informațional geografic avînd la bază proiectul moldo-japonez de creare a Hărții naționale de bază a infrastructurii de date geo-spațiale a Republicii Moldova. Astfel se poate spune că softul ArcGIS permite realizarea eficientă a unei hărți topografice digitale. Totodată elaborarea hărții digitale va facilita activitățile de planificare pentru ingineri și autorități în mai multe domenii ale economiei naționale: urbanism, meteorologie, construcții, transport, agricultură, ecologie și altele.

4. Bibliografie

1. VLASENCO A., Cartografie matematică, aplicații; UTM, Chișinău, 2006.
2. VLASENCO A., Cartografie matematică, *curs de prelegeri*.
3. VLASENCO A., Editarea și automatizarea lucrărilor cartografice, *curs de prelegeri*.
4. ArcGIS ESRI Copyright © 1994–2000 Environmental Systems Research Institute, Inc. All rights reserved. Russian Translation by DATA+, Ltd.
5. MOCA, V., CHIRILĂ C. *Cartografia matematică întocmire și redactare hărți*, Editura U.T.CH.ASACHI, Iași, 2002.
6. <http://geoportal.md>
7. www.arcgis.com