# LP 07 - Deplasările de teren. Variabilele morfometrice ale unei alunecări de teren

prep. drd. Mihai NICULIŢĂ

3 decembrie 2012

Departamentul de Geografie Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, Romania

Acest material se află sub licență Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-NC-SA 3.0), reprezentând responsabilitatea unică a autorului și nu reprezintă neapărat poziția oficială a UAIC.

Lucrarea practică își propune recunoașterea și analiza unei alunecări de teren, utilizând hărți topografice, imagini satelitare și gridul SRTM descărcat de fiecare student în parte, de pe pagina de descărcare rastere SRTM alunecari.

### 1 Alunecările de teren

Sunt procese de mişcare în masă a depozitelor de la suprafața scoarței terestre sub influența gravitației care apar datorită unor cauze diverse, de natură geologică, geomorfometrică, climatică, hidrologică sau antropică, etc Selby [1985], Rădoane et al. [2005]. Alunecările de teren presupun mişcarea unor volume de material geogen în diverse poziții în cadrul secțiunii culme – versant – albie. Elementele componente ale unei alunecări de teren sunt 1:

Cornișa de desprindere Corpul alunecării Planul (suprafața) de alunecare (de desprindere) Baza alunecării

### 2 Reprezentarea alunecărilor de teren pe hărțile topografice

Pe hărțile topografice, arealele afectate de alunecări de tren, sunt reprezentate2, prin delimitare cu o linie maro punctată. Curbelele de nivel de pe aceste areale sunt reprezentate cu linie întreruptă tot de culoare maro. Cornișa de alunecare este reprezentată prin semnul convențional de abrupt, uneori și cu indicarea înălțimii acestuia. Curbele de nivel sunt întrerupte în zona cornișei (funcție de înălțimea acesteia), de aceea pe unele sectoare, un profil topografic transversal prin zona alunecată ne poate înfățișa geomorfometria acesteia.

### 3 Recunoașterea alunecărilor de teren pe imaginile satelitare

La baza reprezentării alunecărilor de teren pe hărțile topografice stă tot o recunoaștere a acestora de pe aerofotograme. Imaginile satelitare sunt varianta modernă a acestor aerofotograme. Funcție de perioada zilei în care a fost achiziționată imaginea satelitară, și deci de orientarea și înălțimea Soarelui pe cer, umbrele prezente pot releva morfologia foarte evidentă a masei de alunecare.



Figura 1: Blocdiagramă schematică cu elementele componente ale unei alunecări de teren

Figura 2: Semne convenționale folosite în reprezentarea alunecărilor de teren pe hărțile topografice

## 4 Geometria alunecărilor de teren

O alunecare de teren poate fi asociată cu un poligon de formă neregulată. Acest poligon ar fi format din linia cornișei, linia frunții și o linie laterală, care poate sau nu să facă parte din frunte.

# 5 Delimitarea în QuantumGIS

Se accesează pagina descărcare rastere alunecări de teren. Autorul vă indică nomenclatura (rând, coloană) fișierului .*zip* care trebuie descărcat de fiecare student. Descărcarea fișierului se face prin click stânga pe nomenclatura indicată. Locația salvării fișierului va fi *E:/Geomorfologie/nume\_prenume/alun* iar numele va fi cel al fișierului original. Se face dezarhivarea fișierului .*zip*, care conține un fișier .*asc* (Modelul Numeric al Altitudinii Suprafeței Terestre SRTM) și proiecția acestuia .*prj*, și un fișier .*tif* (harta topografică scara 1:25 000) cu proiecția acestuia .*tfw*.

Se deschide aplicația SAGA GIS și se rulează funcția <u>Import ESRI Arc/Info Grid</u> din librăria <u>Import/Export - Grids</u>, fereastra WORKSPACE/MODULES. La File va fi definită calea către fișierul .asc salvat în  $E:/Geomorfologie/nume_prenume/alunecare$ . Se alege Okay, funcția fiind rulată, așa cum indică bara albastră din partea dreaptă jos, semnalul sonor și mesajul din fereastra MESSAGES: <u>Module execution succeeded</u>. A fost realizat importul fișierului raster cutat x.

Pentru utilizarea ulterioară se va salva fișierul importat, prin click dreapta pe fișierul încărcat în ferestra WORKSPACE/DATA/TREE și alegerea **Save As...** și alegerea căii către  $E:/Geomorfologie/nume_pren Numele va fi același cu al fișierului de import, iar tipul de fișier este ales automat ca .sgrd (Grid).$ 

Prin dublu click pe fișierul încărcat în SAGA în fereastra WORKSPACE/DATA/TREE în fereastra centrală se va deschide o hartă reprezentând fișierul respectiv. În această fereastră se va alege MAXIMIMIZE, astfel încât ea să ocupe întreaga fereastră centrală. Se va atribui acestui raster o scară de 100 de culori tipică hărților hipsometrice (hipso.pal).

Specify CRS for layer culmi			
Coordinate Reference System	Authority ID	ID	<b>^</b>
. Oblique Stereographic Alternative		-	
Polyconic (American)			
E Stereographic			
I Swiss. Obl. Mercator			
Transverse Mercator			
Inversal Transverse Mercator (UTM)			
🔨 👤 User Defined Coordinate Systems			<b>^</b>
45			-
+proj=longlat_+ellos=WGS84_+datum=WGS84_+op_defs_+			
Search	towgs84=0,0,0		
Search Authority All   Search for ID	+towgs84=0,0,0	Hide depred	ated CRSs
Authority All   Search for ID	-towgs84=0,0,0	Hide depred	ated CRSs
Authority All   Search for ID	-towgs84=0,0,0	Hide depred	Find
Authority All  Search for ID C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	-towgs84=0,0,0	Hide depred	ated CRSs
Authority All  Search for D  cently used coordinate references systems Coordinate Reference System	Authority ID	Hide depred	rated CRSs Find
Authority All   Search  Authority All  Search for ID  Coordinate Reference System  Coordinate Reference	Authority ID EPSG:31700	Hide depred     ID     2653	Find
Authority All  Search for ID  Coordinate Reference system Coordinate Reference System Coordinate Reference 70 Social Procidul 2070 (Stereo 70 Social Procidu 2070 (St	Authority ID EPSG:31700 EPSG:320913 EPSG:4326	Hide depred	Find
Authority All  Search Authority All Search for ID Coordinate References systems Coordinate Reference System Dealul P370/ Stereo 70 Soogle Mercator MCS 84 Stereo 70 Stereo 70 Soogle Mercator MCS 84 Stereo 70 Soogle Mercator MCS 84 Stereo 70 Soogle Mercator Stereo 70 Stereo	Authority ID EPSG:31700 EPSG:326	Hide depred	Find
Authority All  Search for ID Contract references system Condinate Reference System Condinate Reference System Conduct Reference System Conduct State Contract Contrac	Authority ID EPSG:31700 EPSG:4326	Hide depred	Find
Authority All  Search for ID Coordinate references system Coordinate Reference System	Authority ID EPSG:31700 EPSG:900913 EPSG:4326	Hide deprec	Find

Figura 3: Selectarea proiecției în QuantumGIS

În fereastra WORKSPACE/MODULES este disponibilă în cadrul librăriei <u>Terrain Analysis</u> -<u>Lighting, Visibility</u>, funcția <u>Analytical Hillshading</u>. Aceasta permite calcularea umbriri suprafeței terestre pe baza modelului numeric. La **Data Objects**, se alege la **Grids**, ca **Grid System** extinderea disponibilă (30; 1100x 1100y; coordx coordy), ca >> Elevation rasterul SRTM, iar la << Analytical Hillshading să fie ales create. La **Options**, **Shading Method** poate fi setat: Standard, Standard (max. 90 degrees), Combined Shading şi Ray Tracing. Metoda Standard presupune luarea în calcul a unei singure poziții a Soarelui, definită de Azimuth [poziția Soarelui pe bolta cerească, în grade față de direcția nord], Declinație [înălțimea Soarelui pe bolta cerească, în grade față de planul orizontalei] şi Exagerare. Metoda Combined Shading calculează umbrirea funcție de mai multe poziții, după care mediază valorile obținute. Metoda Ray Tracing presupune aplicarea unui model complex, care include şi reflecțiile razelor de pe suprafața terestră. După setarea parametrilor doriți se rulează funcția prin apăsarea Okay.

Semnalul sonor, bara albastră din partea dreaptă jos și mesajul din fereastra MESSAGES: <u>Module execution succeeded</u> arată că funcția a fost finalizată cu succes. Ca urmare a rulării funcției, în WORKSPACE/DATA/TREE, sub *Grids* apare 1 raster numit 02. Analytical Hillshading, care va fi salvat prin click dreapta **Save As...**, în *E:/Geomorfologie/nume prenume/alunecare*.

Prin dublu click pe fişierul raster numit 02. Analytical Hillshading, se poate trimite acest fişier în harta precedentă. Se va seta tranparență de 55% pentru acest raster (Object Properties/Settings), și în fereastra WORKSPACE/MAPS se va schimba ordinea, modelul numeric fiind așezat sub umbrire. Prin click dreapta pe harta existentă din WORKSPACE/MAPS se alege Save As Image..., și apoi se definește calea către *E:/Geomorfologie/nume\_prenume/alunecare/mnast*, extensie .png, după care **Save** și apoi **OK**. În noua ferestră se bifează ambele opțiuni existente și se apasă OK.

Se deschide aplicația Quantum GIS și se va adăuga vectorul deyarhivat anterior. Se accesează butonul  $\mathbb{R}$ , sau meniul Layer/Add Vector Layer și se vor selecta cele două fișierele din locația lor. La adăugarea lor vom fi întrebați de proiecția acestor două strate 3. Se va alege din User Defined Coordinate Reference Systems, proiecția *stereo70 2008*.

Se accesează meniul Settings și se alege Projects Properties. Aici se va bifa Enable 'on the fly' CRS transformation, se caută în meniul proiecția Google Mercator (codul EPSG 900913) și se apasă OK.

Se va accesa meniul Plugins, apoi Fetch Python Plugins. Se așteaptă accesarea adreselor web și daca apare vreo eroare se apasă OK. În fereastra nou apărută se accesează meniul Repositories și se apasă butonul din stânga jos Add 3rd party repositories. La orice întrebare sau eroare se



Figura 4: Selectarea proprietăților proiectului

s	Plugins	Database	SurveyToo		
📜 Fetch Python Plugins					
4	Máň Pvťł	iage Plugins non Console	•		

Figura 5: Meniul Plugins și Fetch Python Plugins

apasă OK. Se revine la meniul plugins și se introduce la căsuța de căutare Filter următorul text "Open Layers Plugin". În ferestra cebtrală va apărea un text îngroșat Open Layers Plugin, cu statusul de not installed. Se selectează și se apasă butonul din dreapta jos Install. Se apasă OK și apoi Close.

Se accesează menul Plugins / Open Layers plugin / Openlayers Overview. După accesare va apărea în dreapta jos, sub fereastra Layers, o fereastră numită Openlayers Overview. În această ferestră se va bifa Enable map. În acest moment în fereastra Openlayers Overview se va afișa conținutul serviciului Google Maps Physical aferent zonei pentru care există încărcate stratele raster și vector. Se va identifica locația toponimică a arealului: de exemplu Viișoara, satul cel mai apropiat al alunecării de teren din Fig. .

Se alege apoi Google Hybrid și se adaugă imaginea aferentă prin apăsarea butonului Add map. În fereastra principală și în fereastra de management al stratelor va fi încărcată imaginea Google Hybrid aferentă.

Se va crea un nou vector de tip Shapefile prin selectarea meniului Layer, apoi New şi New Shapefile Layer.... În fereastra de definire se alege tipul Line, prin butonul Specify CRS se alege proiecția Stereo 70, dupa care se apasă OK. Va apărea ferestra de salvare a denumirii fişierului de tip Shapefile (locația *E:/Geomorfologie/nume\_prenume/alunecare*).

După crearea fișierului se va selecta acesta în fereastra de management a stratelor și se va intra în modul de editare (Toggle editing mode)  $\square$  și se va începe desenarea conturului poligonal al alunecării , prin desenarea liniei aferente cornișei alunecării și apoi prin crearea unui nou vector a desenării liniei de contur a bazei alunecării. Pentru cei doi vectori se vor alege stiluri separate.

ivearest		
OGR2Layers Plugin	+	
OpenLayers plugin	•	Openlayers Overview
OpenStreetMap	•	Add Google Physical layer
PgQuery for QGIS	•	Add Google Streets layer
Place a Pin	•	Add Google Hybrid laver
Pluain Builder	•	

Figura 6: Selectarea pluginului Openlayers Overview

Enable map	Openla	ayers Overview gle Physical	•	P× ]
Hide cross in	map 🤇		9	

Figura 7: Fereastra Openlayers Overview și butonul Enable map



Figura 8: Conținutul în imagini Google



Figura 9: Alegerea tipului de imagini Google



Figura 10: Afișarea imaginii de tip Google

	Lay	er Sett	tings	Plugins	Database	CadTools	S	urveyTools	Vector	Raster	Help		
		New					1	New Shap	efile Laye	r	Ctrl+S	hift+N	5
Ī	Add Vector Layer Ctrl+Shift+V		1	New Spat	iaLite Lay	er	Ctrl+S	nift+A	T				
	0	Add Ras	ter I a	ver	Ctrl+	Shift+R	1.2		0	~ 0	2.00	00	12

Figura 11: Crearea unui nou vector de tip Shapefile

🧧 New Vector Layer		? ×				
Туре						
🔿 Point 💿 Lin	ie 🔿 Pol	ygon				
USER: 100000 - Stereo70_2008 Specify CRS						
New attribute						
Name						
Type Text data		-				
Width 80 Precision						
	Add to attribu	ites list				
Attributes list						
id In	teger	10				
•						
	Remove at	ttribute				
ОК	Cancel	Help				

Figura 12: Setările de creare a unui vector de tip Shapefile



Figura 13: Salvarea noului vector



Figura 14: Crearea vectorilor cornișă și bază

General	Item	Command history				
Scale bar	5cale bar					
Comontaire	(	(nite)				
Segment size	: (inap i	units)				
2000.0000						
Map units pe	r bar u	nit				
1.00						
2 Right seg	ments					
0 Left segm	ents					
Style						
Single Box						
Мар						
Map 0						
Height 5 mm	n					
Line width 1	.00 mm	n				
Label space	3.00 m	nm				
Box space 1	1.00 mn	n				
Unit label						

Figura 15: Proprietățile scării grafice

# 6 Întocmirea planșei

După ce au fost creați cei doi vectori de tip linie, aferenți cornișei și bazei alunecării, se poate trece la crearea hărții. Prin alegerea butonului **Print Composer** is se va accesa ferestra acestuia, unde butonul si desenarea pe planșă a ariei unde se dorește harta include conținutul ferestrei **View** din QuantumGIS. Butonul va insera la click stânga pe hartă legenda, iar butonul va insera la click stâng pe hartă scara (pentru ca scara să fie desenată trebuie setate în meniul Item proprietățile ei). Cele trei elemente introduse se pot muta prin selecție și drag & drop. Butonul Sete folosit la salvarea unui fișier .*pdf*, cu conținutul ferestrei Print Composer.

Se deschide aplicația Inkscape, se deschide template-ul de hartă A4, se importă fișierul .*pdf* salvat în QuantumGIS prin *Print Composer*, după care se introduc detaliile necesare:

- 1. Titlul: Delimitarea alunecării de teren Viișoara;
- 2. prezenta hartă se va preda în format .pdf (*LP10\_nume\_prenume\_grupa\_semigr.pdf*), iar designul și conținutul ei (cadrul extern, cadru intern și cadru geografic, direcția nord, descrierea hărții) este lăsat la originalitatea studentului.

## Bibliografie

- Maria Rădoane, Dan Dumitriu, and Ioniță Ichim. *Geomorfologie*, volume II. Editura Universității "Ștefan cel Mare" Suceava, Suceava, 2005.
- M. J. Selby. Earth's Changing Surface. Number 1. Claredon Press, Oxford, January 1985. doi: 10.1016/0033-5894(88)90076-2. URL http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/ pii/0033589488900762.