# LP 06 - Recunoașterea și analiza reliefului structurilor cutate

asist. dr. Mihai NICULIŢĂ

26 noiembrie 2013

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 relației dintre structura cutată și culmile, respectiv văile, utilizând gridul SRTM descărcat de fiecare student în parte, de pe pagina de descărcare rastere SRTM relief cutat.

#### 1 Relieful structurilor cutate

Structurile cutate sunt ansambluri de strate ondulate specifice zonelor montane și submontane orogenice sau de molasă (subcarpatice). Cutele sunt formate dintr-o zonă de curbură pozitivă maximă, denumită anticlinal, și o zonă de curbură negativă maximă, denumită sinclinal 1. Le-gătura dintre sinclinal și anticlinal se face prin flancurile cutei (zonele de curbură 0). Cutele pot fi afectate de falii, normale sau inverse, decroșări sau linii de șariaj 1.



Figura 1: Elementele unei cute (prelucrare după Rowland et al. [2007])

#### 2 Tipuri de adaptare la structură

Dacă forma reliefului este relaționată de structură vom spune că ea este **adaptată la struc**tură, concordând cu aceasta, direct sau invers (relief pozitiv – interfluviu/vale, relief negativ – vale/interfluviu, structură pozitivă – anticlinal, structură negativă - sinclinal) 2.

Relația dintre direcția de curgere a unui râu și direcția de dezvoltarea a structurii geologice poate fi exprimată prin două tipuri de raport:

- râuri transversale;

- râuri longitudinale.

Relația dintre direcția de dezvoltare a unei culmi și direcția de dezvoltarea a structurii geologice poate fi exprimată prin două tipuri de raport:

- culmi transversale;

- culmi longitudinale.

Din acest punct de vedere formele de relief pe structuri cutate se împart în:

1. Forme adaptate la structurã

• concordanță directă: forma reliefului este dată direct de forma structurii

- văi de sinclinal: direcția de curgere a văii este tangentă cu direcția axului de sinclinal, aceasta fiind longitudinală;

- culmi de anticlinal: direcția de dezvoltare a culmii este tangentă cu direcția axului de anticlinal, aceasta fiind longitudinală;

- văi de flanc de sinclinal: direcția de curgere a văii este perpendiculară pe direcția axului de sinclinal, aceasta fiind transversală;

- culmi de flanc de anticlinal: direcția de dezvoltare a culmii este perpendiculară pe direcția axului de anticlinal, aceasta fiind transversală;

- vale transversală de sinclinal: direcția de curgere a văii este aproximativ perpendiculară pe axul sinclinalului, aceasta fiind transversală;

- culme transversală de anticlinal: direcția de dezvoltare a culmii a văii este aproximativ perpendiculară pe axul anticlinalului, aceasta fiind transversală;

- văi de falie: direcția de curgere a văii este tangentă cu direcția faliei, aceasta fiind longitudinală.

• concordanță inversă: forma reliefului este inversă formei structurii

- văi de anticlinal: direcția de curgere a văii este tangentă cu direcția axului de anticlinal, aceasta fiind longitudinală;

- culmi de sinclinal (sinclinal suspendat): direcția de dezvoltare a culmii este tangentă cu direcția axului de sinclinal, aceasta fiind longitudinală;

- văi de flanc de anticlinal: direcția de curgere a văii este perpendiculară pe direcția axului de anticlinal, aceasta fiind transversală;

- vale transversală de anticlinal: direcția de dezvoltare a culmii este aproximativ perpendiculară pe axul sinclinalului, aceasta fiind transversală;

- culme transversală de sinclinal: direcția de dezvoltare a culmii a văii este aproximativ perpendiculară pe axul sinclinalului, aceasta fiind transversală;

- culmi de flanc de sinclinal: direcția de dezvoltare a culmii este perpendiculară pe direcția axului de sinclinal, aceasta fiind transversală;

- culmi de falie: direcția de dezvoltare a culmii este tangentă cu direcția faliei, aceasta fiind longitudinală.

2. Forme neadaptate la structură, când forma de relief nu este influențată în forma și dispoziția sa de structură.

#### 3 Relieful structurilor cutate pe modelele numerice ale altitudinii suprafeței terestre

Pentru recunoașterea reliefului structurilor cutate este nevoie de extragerea rețelei de drenaj și a culmilor, pentru ca pe baza unei hărți geologice să putem interpreta relațiile relief-structură



Figura 2: Etapele de evoluție a unui relief cutat, de la concordanță directă (.1), la concordanță inversă (.3) (adaaptare după Selby [1985])

geologică.

Datele de geologie sunt reprezentate de Harta geologică A R.P.R., scara 1:200 000, creată de Institutul Geologic, ediție 1968, disponibile în ediție digitală prin intermediul geospatial.org.Legenda hărții geologice la scara 1:200 000 este deasemenea disponibilă.

#### 4 Calculul în SAGA

Cu ajutorul aplicației SAGA se poate delimita automat rețeaua de drenaj și liniile de culme.

Se accesează pagina descărcare rastere relief cutat. Autorul vă indică nomenclatura (rând, coloană) fișierului .*zip* care trebuie descărcat de fiecare student. Descărcarea fișierului se face prin click stânga pe nomenclatura inidcată. Locația salvării fișierului va fi *E:/Geomorfologie/nume\_prenume/*cuta 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 geologică scara 1:200 000) 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  $E:/Geomorfologie/nume_prenume/cutat$ . Se alege Okay, funcția fiind rulată, așa cum indică bara albastră din partea dreaptă jos, semnalul sonor și mesajul din fereastra MESSAGES: Module execution succeeded. 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\_prer* 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).

In fereastra WORKSPACE/MODULES este disponibilă în cadrul librăriei <u>Terrain Analysis</u> -Lighting, Visibility, funcția Analytical Hillshading. 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] și 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 și 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/cutat.

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  $E:/Geomorfologie/nume\_prenume/cutat/mnast$ , extensie .png, după care **Save** și apoi **OK**. În noua ferestră se bifează ambele opțiuni existente și se apasă OK.

În fereastra WORKSPACE/MODULES este disponibilă în cadrul librăriei <u>Terrain Analysis</u> - <u>Preprocessing</u>, funcția <u>Fill Sinks (Planchon/Darboux, 2001)</u>. La **Data Objects**, se alege la **Grids**, ca **Grid System** extinderea disponibilă (30; 1100x 1100y; coordx coordy), ca >> DEM rasterul 01. srtm3\_30m\_stereo\_xx\_xx, iar la <<Filled DEM să fie ales create. La **Options**, **Minimum Slope [Degree]** se alege 0.01, apoi se rulează funcția prin apăsarea Okay.

Semnalul sonor, bara albastră din partea dreaptă jos și mesajul din fereastra MESSAGES: <u>Module execution succeeded arată că funcția a fost finalizată cu succes</u>. Ca urmare a rulării funcției, în WORKSPACE/DATA/TREE, sub *Grids* apar 1 raster numit 02. srtm3\_30m\_stereo\_xx\_xx[no sinks] care va fi salvat prin click dreapta **Save As...**, în E:/Geomorfologie/nume prenume.

În fereastra WORKSPACE/MODULES este disponibilă în cadrul librăriei <u>Terrain Analysis</u> -<u>Hydrology</u>, funcția <u>Catchment Area (Parallel)</u>. Prin dublu-click, se rulează funcția. La **Data Objects**, se alege la **Grids**, ca **Grid System** extinderea disponibilă (30; 1100x 1100y; coordx coordy), la >>Elevation, 01. srtm3\_30m\_stereo\_xx\_xx, la <<Catchment Area se alege create, iar la **Options**, ca Method se alege Deterministic 8. 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* apar 1 raster numit 03. *Catchment Area* care va fi salvat prin click dreapta **Save As...**, în *E:/Geomorfologie/nume\_prenume*.

În fereastra WORKSPACE/MODULES este disponibilă în cadrul librăriei <u>Terrain Analysis</u> - <u>Channels</u>, funcția <u>D8 Flow Analysis</u>. La **Data Objects**, se alege la **Grids**, ca **Grid System** extinderea disponibilă (30; 1100x 1100y; coordx coordy), ca >> Elevation rasterul SRTM preprocesat (02. srtm3\_30m\_stereo\_"rând"\_"coloană"[no sinks]), la << Flow Direction să fie ales create, la << Flow Connectivity să fie ales create, iar la **Grids**, ca **Shapes**, Flow Network să fie ales create. La **Options**, **Minimum Connectivity** să fie 01, apoi 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* apar 2 rastere numite 04. Flow Direction, și 05. Flow Connectivity, plus sub Shapes/Line apare un vector numit, 01. D8 Flow Network, care vor fi salvate prin click dreapta **Save As...**, în E:/Geomorfologie/nume\_prenume.

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 un raster numite 07. *Catchment Area*, care va fi salvat prin click dreapta **Save As...**, în *E:/Geomorfologie/nume\_prenume*.

În fereastra WORKSPACE/MODULES este disponibilă în cadrul librăriei <u>Terrain Analysis</u> - <u>Channels</u>, funcția <u>Channel Network</u>. La **Data Objects**, se alege la **Grids**, ca **Grid System** extinderea disponibilă (30; 1100x 1100y; coordx coordy), ca >> Elevation rasterul SRTM preprocesat (02. srtm3\_30m\_stereo\_"rând"\_"coloană"[no sinks]), iar la << Flow Direction să fie ales 06. Flow Direction, la << Channel Network să fie ales create, la << Channel Direction să fie ales create, la << Initiation Grid să fie ales 02. Catchment Area, la << Initiation Type să fie ales Greater than, la << Initiation Threshold să fie ales 30000, iar la **Shapes** << Channel Network să fie ales create. La **Options**, **Min. Segment Length** să fie 100, apoi 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* apar 2 rastere numite 08. *Channel Network* și 09. *Channel Direction*, plus sub *Shapes/Line* apare un vector numit, 02. *Channel Network*, care vor fi salvate prin click dreapta <u>Save As...</u>, în *E:/Geomorfologie/nume\_prenume. 02. Channel Network* repreyintă rețeaua de drenaj.

În fereastra WORKSPACE/MODULES este disponibilă în cadrul librăriei <u>Grids - Calculus</u>, funcția <u>Grid Calculator</u>. La **Data Objects**, se alege la **Grids**, ca **Grid System** extinderea disponibilă (30; 1100x 1100y; coordx coordy), iar la **Grids**, click pe butonul Browse (prin apăsarea butonului ...), unde se vor trimite din fereastra stângă în fereastra dreaptă, rasterul 02.  $srtm3_30m_stereo_"rând"_"coloană"[no sinks]$  (prin selecție și butonul >). La **Options** < Formula se introduce 1000-a, (unde 1000 este valoarea maximă de altitudine a rasterului), apoi 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 08. Calculation [1000a], care va fi salvat prin click dreapta **Save As...**, în E:/Geomorfologie/nume\_prenume.

Se repetă operațiunile descrise mai sus pentru trasarea rețelei de drenaj, obținându-se un vector de tip linie numit 02. Channel Network, care va fi salvat sub numele de culmi.shp.

#### 5 Lucrul în QuantumGIS

Se va deschide aplicația QuantumGIS. Se alege meniul *Settings/Custom CRS* și se definește o nouă proiecție prin completarea la *Name* cu *stereo70\_2008* și la *Parameters* cu +*proj=sterea* +*lat\_0=46 +lon\_0=25 +k=0.99975 +x\_0=500000 +y\_0=500000 +ellps=krass*, apoi se salvează i și se apasă OK.

Se vor adăuga vectorii *retea\_drenaj.shp* și *culmi.shp*, creați anterior în SAGA GIS. Se accesează butonul  $\overset{\frown}{\cong}$ , 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 vor adăuga stratele raster *mnast.png* și *geologie200k\_x.tif* prin utilizarea butonului sau a meniului *Layer/Add Raster Layer* și alegerea proiecției *stereo70 romania*.

După afișarea stratelor, se va selecta un strat vector și se va accesa butonul Open Attribute Table I. În tabela de atribute se accesează Toggle editing mode si apoi se introduce o nouă coloană I. Setările noii coloane sunt: nume - geolo, tip - text și mărime 10.

După introducerea noii coloane se poate selecta opțiunea storected ovy, după care prin utilizarea butonului de selecție , se va selecta fiecare linie in parte (la selecție aceasta devine galbenă) și în tabele de atribute se va introduce în coloana geolo codul explicat mai jos.

Codurile utilizat la popularea bazei de date sunt:

1. rețeaua de drenaj:

Specify CRS for layer culmi			
			r
Coordinate Reference System	Authority ID	ID	
Oblique Stereographic Alternative			
Stereographic			
. Swiss, Obl. Mercator			
+ Transverse Mercator			
+ Universal Transverse Mercator (UTM)			_
User Defined Coordinate Systems			4
20			
+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs +	towgs84=0,0,0		
Search			
Authority All   Search for ID		Hide deprecated	CRSs
		Fin	4
ecently used coordinate references systems			
ecently used coordinate references systems Coordinate Reference System	Authority ID	ID	
ecently used coordinate references systems Coordinate Reference System Dealul Piscului 1970/ Stereo 70	Authority ID EPSG:31700	ID 2653	
scently used coordinate references systems Coordinate Reference System Dealul Piscului 1970/Streeo 70 Soogle Mercator	Authority ID EPSG:31700 EPSG:900913	ID 2653 3644	
cently used coordinate references systems Coordinate Reference System Dealul Piscului 1970/ Stereo 70 Google Mercator VGS 84	Authority ID EPSG:31700 EPSG:900913 EPSG:4326	ID 2653 3644 3452	
ecently used coordinate references systems Coordinate Reference System Poulul Piscului 1970/ Stereo 70 Soogle Wercator VGS 84 Stereo 70	Authority ID EPSG:31700 EPSG:900913 EPSG:4326	ID 2653 3644 3452 100000	
ecently used coordinate references systems Coordinate Reference System Deald Piscului 1970/ Stereo 70 Soogle Mercator VGS 84 Stereo 70	Authority ID EPSG:31700 EPSG:900913 EPSG:4326	ID 2653 3644 3452 100000	
cently used coordinate references systems Coordinate Reference System Dealul Piscului 1970/Stereo 70 Google Mercator VGS 64 Stereo 70	Authority ID EPSG: 31700 EPSG: 900913 EPSG: 4326	ID 2653 3644 3452 100000	

Figura 3: Selectarea proiecției în QuantumGIS



Figura 4: Deschiderea tabelului de atribute al unui vector

<u>6</u>	Attribute table - cı	ulmi :: 0 / 91 featu	re(s) selected			
	SEGMENTID 🔽	ORDER	LENGTH			
0	1	1	42.42640687			
1	1	2	42.42640687			
2	1	2	42.42640687			
3	1	1	30			
4	1	1	30			
5	1	1	42.42640687			
6	1	1	30			
7	1	1	42.42640687			
8	1	1	30			
9	1	1	42.42640687			
10	1	1	30			
11	1	1	30			
12	1	1	42.42640687			
13	1	2	30			
14	1	1	42.42640687			
15	1	1	30			
16	1	1	30			•
				Look for	in 🔽 🔻	Search
	Show selected only	Search sel	e editing mode (Ctrl+	E) e	Advanced search	?

Figura 5: Tabelul de atribute al unui vector

🧕 Add co	lumn	<u>?</u> ×
Name	geolo	
Comment		
Туре	Text (string)	•
	string	
Width	5	-
Precision		
	OK 🔓 Canc	el

Figura 6: Setările noii coloane



Figura 7: Butonul de selecție

Attribute table - culmi :: 1 / 91 feature(s) selected						
	SEGMENTID 🔽	ORDER	LENGTH	geologie		
42	1	1	30	text		
×s	how selected only	Search selected	only 🗶 Case sens	itive	Advanced search	?

Figura 8: Introducerea atributelor

- vale de sinclinal: vs;
- vale de flanc de sinclinal: vfs;
- vale de anticlinal: va;
- vale de flanc de anticlinal: vfa;
- vale transversală de sinclinal: vts;
- vale transversală de flanc de sinclinal: vtfs;
- vale transversală de anticlinal: vta;
- vale transversală de flanc de anticlinal: vtfa;
- vale de falie: vf;

1. rețeaua de culmi:

- culme de sinclinal: cs;
- culme de flanc de sinclinal: cfs;
- culme de anticlinal: ca;
- culme de flanc de anticlinal: cfa;
- culme transversală de sinclinal: cts;
- culme transversală de flanc de sinclinal: ctfs;
- culme transversală de anticlinal: cta;
- culme transversală de flanc de anticlinal: ctfa;
- culme de falie: cf.

Dacă se dorește segmentarea unei linii existente, deoarec aceasta se încadreză în mai multe categorii din cele menționate, se va alege butonul A, iar apoi se va trasa un segment perpendicular în zona unde se dorește segmentarea liniei și se apasă click dreapta.

După completarea bazei de date se va realiza atribuirea stilurilor aferente fiecărei relații reliefstructură prezentate mai sus. Aceste stiluri sunt disponibile **aici**. Arhiva .*zip* se va dezarhiva, ea conținând două stiluri QGIS, *culmi\_cutat.qml* și *vai\_cutat.qml*.

Aceste stiluri se vor atribui vectorilor rețea de drenaj, respectiv culmi astfel: din click dreapta pe vectorul respectiv în *LayerManager*, se alege *Properties*, iar la *Style* se alege Rule Based. Prin butonul *Load Style...*, se va identifica fișierul .qml aferent (văi sau culmi) și apoi OK.

## 6 Întocmirea planșei

După ce tabelele de atribute aferente fiecărui vector au fost completate, se poate trece la crearea hărții. Se vor afișa vectorii cu stilul aferent și va activa fișierul .png cu modelul SRTM în culori hipsometrice. Prin alegerea butonului **Print Composer** is se va accesa ferestra acestuia, unde butonul  $\stackrel{\frown}{\cong}$  și desenarea pe planșă a ariei unde se dorește harta include conținutul ferestrei **View** din QuantumGIS. Butonul  $\stackrel{\frown}{\boxtimes}$  va insera la click stânga pe hartă legenda, iar butonul  $\stackrel{\frown}{\boxtimes}$  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  $\stackrel{\frown}{\boxtimes}$  este 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:







Figura 10: Selectarea proprietăților unui vector

😢 Layer Properties - ret	tea_drenaj els 🛛 📰 Fields 🔀 Ger
Single Symbol Single Symbol Categorized Graduated Point Displaced ant // Vector field	Unit Transparency 0% Color
Change	

Figura 11: Selectarea atribuirii stilului pe bază de reguli



Figura 12: Încărcarea stilului

🧕 Load layer proper	ies from style file (.qml)		×
💮 🚺 • GE	OMORFOLOGIE 🕶 niculita_mihai 🕶 cutat 🛛 👻 🚱	Search cutat	<u> 2</u>
Organize 🔻 New fo	lder	1==	• 🔳 🕐
☆ Favorites	Name ^	Date modified	Туре
Desktop	😳 culmi_cutat	4/3/2012 7:58 AM	Qt Quick Markup
Downloads	🥂 vai_cutat	4/3/2012 7:49 AM	Qt Quick Markur
Magic Briefcase Magic Briefcase Magic Briefcase Magic Briefcase	- Kš		
🔚 Libraries			
Documents			
Pictures			
Videos			
🤣 Homegroup			
📜 Computer			
🏭 Local Disk (C:)	<u>•</u>		Þ
	File name: vai_cutat	QGIS Layer Style File (	*.qml) 🔻
		Open	Cancel

Figura 13: Alegerea stilului

🔇 Layer Properties - ro	etea_drenaj bels Tields	🔀 General
Rule-based	•	
Label Vale de sincl	Rule geologie = 'Vs' geologie = 'Vf' geologie = 'Vfa' geologie = 'Vf' geologie = 'Va'	

Figura 14: Stilurile pentru văi funcție de codul de geologie

General	Item	Command history	
5cale bar			
Segment s	ize (map	units)	
2000.000	0		
Map units	per bar u	nit	
1.00			
2 Right se	aments		
0 Left seg	gments		
Style			
Single Box	x		
Мар			
Map 0			
Height 5 r	mm		
Line width	1.00 mn	n	
Label spa	ce 3.00 n	nm	
Box space	e 1.00 mr	n	
Unit label			

Figura 15: Proprietățile scării grafice

- 1. Titlul: Adaptarea reliefului la structura geologică în perimetrul X al ariei de fliș a Carpaților Orientali;
- 2. prezenta hartă se va preda în format .pdf (*LP06\_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.

# 7 Bibliografie

### Bibliografie

- Stephen M Rowland, Ernest M Duebendorfer, and Ilsa M Schiefelbein. Structural analysis and synthesis. A laboratory course in structural geology. Blackwell Publishing, 2007.
- 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.

Relieful structurilor cutate din perimetrul X al Carpaților Orientali



Figura 16: Planşa