

Cartografierea geomorfologică bazată pe GIS

Maria Rădoane,
Ionuț Cristea,
Nicolae Rădoane,
Dinu Oprea,
Francesca Chiriloaei

În această secțiune a lucrării vom prezenta pașii pe care i-am urmat în realizarea hărții geomorfologice generale folosind tehnicile GIS. Toată documentarea realizată până la acest punct are calitatea de a ordona, simplifica și a conferi greutate întreprinderii proprii în realizarea unui asemenea obiectiv. Din documentarea realizată sunt de reținut câteva linii directe ale întocmirii hărții geomorfologice generale pe care le enumerăm mai jos (Verstappen, 1970; Klimaszewski, 1982):

(1) Cercetarea de teren în combinație cu analiza aerofotogramelor sunt instrumentele recomandate pentru cartografierea geomorfologică;

(2) Cartarea la scări între 1 : 10.000 și 1 : 100.000 reprezintă adecvat relieful și particularitățile lui;

(3) Cartarea trebuie să includă toate aspectele reliefului, respectiv, morfografie, morfometrie, morfogeneză și morfocronologie, în felul acesta va fi înțeles trecutul, prezentul și viitorul evoluției reliefului;

(4) Culoarea și simbolurile sunt folosite pentru a transmite informația prin hartă;

(5) Ordinea cronologică a evoluției formelor de relief trebuie stabilită și înfățișată la legendă și pe hartă;

(6) Litologia ar trebui încorporată în unitățile de cartografiere, atât cât este posibil sau practic;

(7) Legendă hărții trebuie să fie aranjată în ordinea genetico-cronologică;

(8) Hărțile geomorfologice detaliate sunt esențiale pentru dezvoltarea viitoare a geomorfologiei.

În conformitate cu cele arătate mai sus, prima activitate pe care am realizat-o a fost să stabilem care este cea mai adecvată legendă pentru reprezentarea pe hartă a reliefului României și după ce principii să ne ghidăm în construirea hărții. Din lista lungă a diferitelor legende prezentată în capitolele anterioare și comentariile ce le însoțesc am considerat că:

4.1. Geneza formelor de relief

este cea mai importantă trăsătură ce trebuie reprezentată pe o hartă geomorfologică generală. Pentru aceasta este nevoie de simboluri și culori.

Culoarea

este cea mai bine captată de ochiul uman și de aceea o folosesc aproape toate legendele pentru a reda geneza formelor de relief. Lista de culori reprezentată în tabelul 3 este una simplificată la culorile de bază (în număr de 11) pentru a putea fi identificate cu ușurință de ochiul uman. Culorile sunt ordonate pe criteriul genetic al formelor de relief, incluzând agentul, procesul și vârsta. Pentru fiecare culoare am indicat și codurile RGB pentru a indica precis nuanța folosită. Menționăm că unele legende au propus un număr foarte mare de culori, de ex. Klimașevki (1963) are nu mai puțin de 69 de culori și nuanțe pentru a reprezenta geneza, procesul (de construcție sau distrucție) și vârsta formelor de relief. Identificarea acestora pe harta geomorfologică lasă loc la multe confuzii.

Tabel 3. Culorile propuse pentru harta geomorfologică în scara 1:25 000 editată în sistem GIS (în conformitate cu scala internațională de culori ale legendei geomorfologice).

Forme de relief	Agentul	Procesul	Vârsta	Culoarea	Coduri RGB
(A) Tectonice (B) Vulcanice (C) Structurale	Forțe endogene Forțe exogene (gravitația)	Constructiv Distructiv	Terțiar Pleistocen Holocen	Rosu	254,0,0
(D) Denudationale, (E) Fluvio- denudationale	Gravitația și apa	Distructiv Constructiv	Paleogen Neogen Pleistocen Holocen	Maro	127,51,35
(F) Carstice (G) Sufozionale	Apa de suprafață, subterana	Distructiv/soluție Constructiv	Terțiar Pleistocen Holocen	Oranj închis	251,149,1
(H) Fluviale	Apa curgătoare	Distructiv Constructiv	Terțiar Neogen Pleistocen Holocen	Verde	0,153,0
(I) Fluvio-glaciar	Apa curgătoare pro- și subglaciara	Distructiv Constructiv	Pleistocen Holocen	Oliv	148,151,0
(J) Marine, lacustre	Apa lacustră și marină	Distructiv Constructiv	Pleistocen Holocen	Albastru turcoaz închis	0,168,255
(K) Glaciar	Ghetari	Distructiv Constructiv	Pleistocen Holocen	Violet fucsia	204,0,205
(L) Periglaciare	Inghet-dezghet, zăpadă	Distructiv Constructiv	Pleistocen Holocen	Violet deschis	255,201,253
(M) Eoliene	Vantul	Distructiv Constructiv	Pleistocen Holocen	Galben închis	254,180,3
(N) Biogene	Plante, animale	Distructiv Constructiv	Holocen	Kaki mustar	173,129,3
(O) Antropic	Omul	Distructiv Constructiv	Holocen	Negru	0,0,0













Simbolurile
















reprezintă cea mai obișnuită modalitate de a descrie genetic o formă de relief și de a generaliza formele de relief prea mici pentru a fi cartate la scară. Simbolurile sunt desenate pentru a sugera cât mai apropiat înfățișarea formei de relief respective. De exemplu, liniile sunt folosite pentru a indica râurile, faliile sau limitele între diferite unități geomorfologice, modele de hașuri sunt folosite pentru a descrie litologia unei forme de relief (de exemplu, un platou

structural pe calcar sau pe gresie este reprezentat prin asemenea modele de hașuri). O problemă cu aceste modele de hașuri este atunci când se desenează în culori prea puternice și prea îngroșate, deoarece tind să domine cealaltă informație reprezentată pe hartă. Un exemplu în acest sens este harta geomorfologică generală Posea, Popescu (1964) unde hașurile prea îngroșate reprezentând "suprafețe morfogenetice plane" lasă cu totul în umbră "suprafețele morfogenetice înclinate" pentru care se folosesc semne mai puțin îngroșate. Pe de altă parte, modelele de hașuri sunt binevenite atunci când se redă o hartă geomorfologică în alb-negru (exemplu sugestiv sunt hărțile Ichim et al, 1976, foile Piatra Neamț și Gheorgheni, 1:50 000).

Simbolurile utilizate de noi (tabel 4) sunt adaptate după lista simbolurilor publicate de Klimășewski (1963) și prelucrate și adaptate de Martiniuc (1978, manuscris) pentru relieful României. Din această cauză sunt prezentate aici doar 203 simboluri, dintr-o listă de peste 400. Simboluri pot fi create de fiecare autor care cartografiază o regiune și identifică forme de relief ce nu sunt inventariate în această listă. Problema este să se respecte culoarea ce dă cadrul genetic al formei respective.

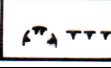


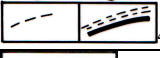
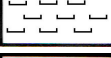
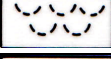

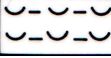




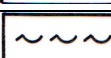

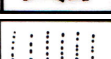


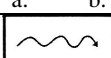






Tabel 4. Simboluri simplificate pentru Harta geomorfologica in sistem GIS (adaptare cu accent pentru Relieful Romaniei, după Klimășewski (ed), 1963 și Martiniuc, 1978, manuscris)


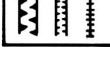

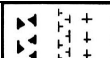
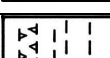
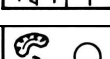
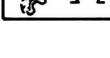
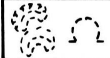


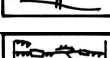
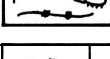
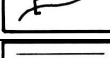
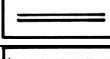
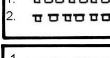


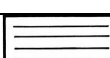
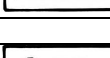


Denumire si descriere	Culoare	Simbol
Forme de relief datorate fortelor endogene		
A. Forme tectonice si structurale		
1. Versantii abrupturilor de falie:		
a) puternic fragmentat		 1a
b) slab fragmentat		 1b
c) abrupt de panza de saraj		 1c
2. Culme anticlinala simetrica		 2
3. Culme anticlinala asimetrica		 3
4. Vale de sinclinal		 4
5. Combe, butonieră de anticlinal		 5
6. Dom diapir		 6
7. Limite ale unor regiuni de înălțare recentă		 7
8. Limite ale unor regiuni de scufundare recentă		 8
9. Fragmente de suprafețe structurale pe substrat de:		
a) gresie		 9a
b) quartit		 10b

c) calcar, dolomit		 11c
d) marne		 12d
e) r. eruptive		 13e
14. Culmi (creste) de rezistenta (hogback) formate din:		
a) calcare, dolomite		 14a
b) gresii		 14b
c) quartit		 14c
d) roci eruptive		 14d
e) roci cristaline		 14e
15. Culmi (creste) monoclinale formate din:		
a) calcare, dolomite		 15a
b) gresii		 15b
c) quartit		 15c
e) roci eruptive		 15e
16. Suprafața teraselor structurale (fondul geologic se figurează ca la 24 _{a-e})		
 16		
17. a - d.		
Văi consecvente, vai resecvente, vai subsecvente, vai obsecvente		
 17a,b		
 17c,d		
B. Forme vulcanice		

18.Rama de crater:		
a)slab modificata		18a
b)puternic modificata		18b
19.Rama de caldera		
a)slab modificata		19a
b)puternic modificata		19b
20.Platouri vulcanice acoperite de blocuri		
20		
21.Resturi din versantii conului(planeze)		
21		
22.Conuri parazitice		
22		
23.Neck		
23		
24.Dyke		
24		
25.Barancos		
25		
26.Coloane de lava		
26		
27.Fisura cu mofeta		
27		
28.Fisura cu izvor termal		
28		
29.Grota in lava		
29		
30. Vulcani noroiosi		
30		
Forme de relief datorate fortelor exogene		
C.Forme de relief denudaționale		
31.Suprafete sculpturale initiale		31
32.Suprafete sculpturale degradate		32
33.Fragmente de suprafete sculpturale exhumate		33
34.Fragment de pediment activ		34
34.Fragment de pediment inactiv		34
35.Culmi de intersectie a versantilor :		
a) înguste si ascutite (in roca)		35a
b) înguste si stâncoase		35b

c) înguste si rotunjite		35c
36. Forme de varfuri muntoase, mari :		
a) ascutite si stancoase, ace, turnuri		36a
b) conice		36b
c) rotunjite		36c
d) sub formă de domuri (cupole)		36d
37. Vârfuri mici, în rocă dură, sau în rocă friabilă:		
a) conice		37a
b) rotunjite		37b
38. Inșeuare		
38		
39. Martori de eroziune diferențială și versanții lor, formați pe:		
a) gresie		39a
b) calcar, dolomit		39b
c) ș. cristaline		39c
d) r. eruptive		39d
40. Mici forme reziduale:		
a)"ciuperci" de piatra		40a
b) "ace" de piatra		40b
c) "cetate" de piatră		40c
d) pod de piatră (arc natural)		40d
e) îngrămădiri de blocuri reziduale		40e
f) piramidă de pământ		40f
g) piatra oscilanta		40g
h) blocuri eratice		40h
40. Cornișe și abrupturi de supare și prăbușire:		
a) recente		40a
b) vechi		40b
41. Cornișe și abrupturi de alunecare în roci dure:		
a) recente		41a
b) vechi		41a

			41b
42. Cornișe și abrupturi de alunecare în roci friabile:			
a) recente			42a
b) vechi			42b
43. Fisuri deschise deasupra cornișelor de alunecare			43
44. Versant cu terasete de creep			44
45. Alunecări stinse			45
46. Alunecări active			46
47. Alunecări rotationale			47
48. Alunecări translationale			48
49. Curgeri de noroi			49
50. Alunecare consecventă			50
51. Alunecare insecventă			51
52. Alunecare asecentă			52
53. Mase de grohotiș			53
54. Trene de grohotiș			54
55. Con de grohotiș			55
D. Forme de relief fluvio-denudational			
56. Vai elementare			
a) cu profil în V			56
b) cu profil trapezoidal			
c) cu profil asimetric			
57. Aree cu eroziune difuză			57
58. Făgaș, ogaș, ravenă			58
59. Badlands			59
60. "Canion" în loess, vale sufozională			60
61. Con proluvial			61
62. Glacis			62
63. Glacis de denudație			63




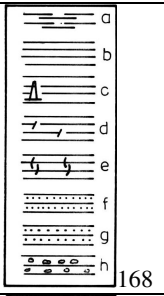
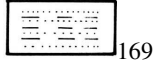
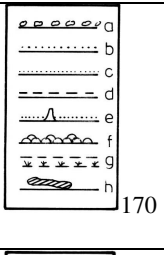

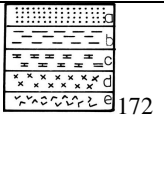


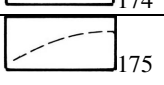
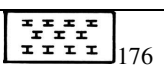




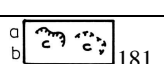
64. Glacis coluvial			64
E. Forme de relief fluviale			
65. Albia minoră a râurilor permanente, în roca dură: 1- mare; 2- mijlocie; 3- mică;			65
66. Albia minoră a râurilor permanente, în aluviuni: 1- mare; 2- mijlocie; 3- mică;			66
67. Albia minoră a râurilor temporare, în roca dură: 1- mare; 2- mijlocie; 3- mică;			67
68. Albia minoră a râurilor temporare, în aluviuni: 1- mare; 2- mijlocie; 3- mică;			68
69. Cursuri și brațe părăsite sculptate în rocă dură, recente și adânci, cu apă; vechi, uscate			69
70. Cursuri și brațe părăsite sculptate în aluviuni sau materiale coluviale, recente și adânci, cu apă; vechi, uscate			70
71. Praguri în talveg			
a) praguri (cascade): (sus) pe râuri mari și (jos) pe râuri mici			71a
b) cascade: (sus) pe râuri mari și (jos) pe râuri mici			71b
72. Marmite			72
73. Treaptă de vale suspendată			73
74. Vale în canion sau în chei			74
75. Frunțile teraselor și conurilor aluviale:			75a
a. sculptate în rocă dură			
1. bine păstrate; 2. puțin păstrate			75b
b. sculptate în aluviuni sau materiale coluviale;			
1. bine păstrate; 2. puțin păstrate			
76. Suprafață de eroziune fluvială			76
77. Șesuri (albiei majore) formate din:			
a) bolovanisuri			77a
b) pietris			77b
c) nisip			77c
d) luturi și argile			77d
78. Poduri de terase formate din:			
a) bolovanisuri			78a
b) pietris			78b

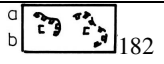
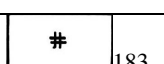



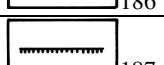



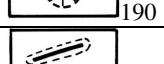




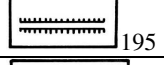
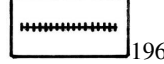
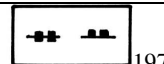
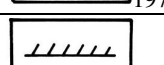




c)nisip		78c
d)luturi si argile		78d
79. Conuri aluviale alcătuite din:		
a)materiale grosiere (blocuri, bolovanisuri)		79a
b)materiale medii (pietris)		79b
c)materiale fine (nisipuri, maluri)		79c
80. Piemonturi		80d
81. Delta, alcătuita din:		
a)pietris		81a
b)nisip		81b
c)silt, argila		81c
82. Grinduri deltaice care înaintează în mare		82
83. Ostroave, bare, bancuri de pietris		83
84. Ostroave, bare, bancuri de nisip		84
85. Ostroave, bare, insule alcătuite din materiale fine, acoperite de vegetație		85
86. Grinduri fluviale		86
87. Popina de meandra parasita:		
a)roca dura		87a
b)roca friabila		87b
88. Martor de epigenie		88
F. Forme de relief fluvio-glaciare		
89. Martor de eroziune dintr – o morenă de fund		89
90. Conuri de dejecție fluvio –glaciare, formate din:		
a)pietris		90a
b)nisip		90b
91. Câmpie glacio – lacustră		91
G. Forme de relief carstice		
92. Lapiezuri și câmp de lapiezuri		92

93. Câmpuri de lapiezuri de diaclaze		93
94. Doline		94
95. Câmp de doline		95
96. Dolină de prăbușire		96
97. Uvale		97
98. Polie a.mică b.mare, tapisată cu pietriș, nisip, măr, argilă, rocă în loc		
		98a
		98b
99. Puțuri carstice		99
100. Pod sau tunel karstic		100
101. Ponor		101
102. Grotă		102
103. Nișă carstică		103
104. Versanți de vale în chei (a)sau canion (carstic)(b)		
		a
		b
105. Versanți de vale oarbă		107
106. Pinten carstic		106
107. Turn carstic: a)mic; b)mare		
		a
		b
108.Hum: a)mic; b)mare		108
109. Trepte de travertin		109
H. Forme de relief de sufoziune		
110. Depresiuni de sufoziune (crovuri)		110
111. Vale de sufoziune: a)închisă (oarbă); b)deschisă		
		a
		b
112. Ravenă și canion de sufoziune		112
I. Forme de relief glaciare		
116. Roches muttones cu sensul de deplasare al ghețarului		116
117. Striuri glaciare		117
118. Suprafață șlefuită și cu striuri		118

119. Circuri glaciare: a) bine păstrate; b) degradate		119
120. Umeri de vale glaciara		120
121. Treapta subglaciara		121
122. Sea de transfluență		122
123. Zăvor (Verrou)		123
124. Cuveta de subsăpare glaciara		124
125. Morene glaciare in general (depozite fluvio-glaciare)		125
H. Forme de relief periglaciara		
126. Camp de microdepresiuni de nivație		126
127. Nise și circuri de nivație: a) active; b) inactive		127
128. Antislope scar ("crevase de gravitație")		128
129. Șa de nivație		129
130. Culoar de avalanșe		130
131. Nișe de avalanșe		131
132. Pâlnie de versant formată prin solifluxiune		132
133. Suprafață modelată prin gelifracție		133
134. Cercuri (inele) de pietre		134
135. Câmp de mușuroaie înierbate		135
136. Suprafață de crioplaneție		136
137. Abrupt criogen stâncos: a) activ; b) inactiv		137
138. Abrupt criogen stâncos acoperit de grohotiș: a) activ; b) inactiv		138
139. Terasa de crioplaneție		139
140. Martori criogeni		140
141. Vale mică criogenă, culoare de gelifracție		141
142. Potcoave nivale		142
143. Glacis cu stratificație ritmică		143

144. Versant cu lobi (terasete) de solifluxiune		144
145. Ghirlande de pietre		145
146. Curgeri de blocuri		146
147. Ghetari de pietre		147
148. Câmp de pietre: a) activ; b) inactiv		148
149. Blocuri mobile		149
I. Forme de relief eoliene		
150. Suprafață de coraziune și deflație		150
151. Mici forme reziduale de coraziune (ciuperca, sfîncsi, roci tafonate etc)	vezi poz. 40	
152. Nișe de deflație		152
153. Câmp de nisip mobil		153
154. Câmp de dune mici neregulate: a) active; b) inactive		154
155. Nebka		155
156. Suprafață cu gropi de dezrădăcinare a arborilor (linia indică direcția vântului)		156
157. Cuverturi de loess, pe un relief vechi		157
J. Forme de relief marine și lacustre		
158. Linia țărnelui		158
159. Curenți litorali dominanți, cu efect morfologic		159
160. Direcția atacului efectiv al valurilor		160
161. Direcția de transport a materialului de litoral		161
162. Faleze: a) active; b) abandonate		162
163. Faleze active stâncoase formate din: a. gresie b. cuarțit c. calcar d. dolomit e. roci eruptive f. șisturi cristaline g. șisturi argiloase, mame h. roci neconsolidate		163
164. Cap, promontoriu		164

165. Nișe de abraziune: a)izolate; b)în șiruri		165
166. Grote de abraziune: a)active; b)inactive, inactive, suspendate		166
167. Stânci izolate, martori de abraziune și de denudație		167
168. Platformă de abraziune a. activă b. inactivă (terasă în roci) c. cu martori reziduali d. cu fisuri de abraziune e. cu o acoperitură organică f. acoperită de nisip g. acoperită de pietriș h. acoperită de blocuri		168
169. Cordon litoral atacat de abraziune		169
170. Plajă formată din: a. blocuri b. pietriș (găleți) c. nisip d. nămol și argilă e. roci reziduale f. bancuri de cochilii g. acoperitură organică h. cu cuvette de plajă, uneori cu apă		170
171. Microdepresiuni puțin adânci, cu apă		171
172. Suprafețe de acumulare marină sau lacustră, emerse a. nisipoase b. argiloase c. cu turbă d. cu cruste de sare e. cu cruste de gips		172
173. Cordoane litorale		173
174. "Săgeată" litorală		174
175. Microdepresiune alungită între cordoanele litorale		175
K. Forme de relief biogene		
176. Turbărie plutitoare		176
177. Turbărie plată, mlaștină cu turbă		177
178. Turbărie bombată		178
179. Căări de animale		179
180. Câmp cu mușuroaie făcute de animale tericole		180
L. Forme de relief antropice		
181. Cariere în material neconsolidat, inclusiv exploatarea de cărbune: a)în		181

funcțiune; b)părăsite		182
182. Cariere de piatră sau minereu: a)în funcțiune; b)părăsite		183
183. Puț de mină		184
184. Câmp de cariere părăsite		185
185. Debleuri mari pentru șosele, căi ferate și canale		186
186. Debleuri mici pentru șosele, căi ferate, canale		187
187. Treaptă artificială		188
188. Agroterase		189
189. Canale		190
190. Halde conice		191
191. Halde alungite		192
192. Halde tabulare		193
193. Iazuri de decantare		194
194. Baraje de lacuri artificiale		195
195. Rambleuri mari pentru șosele sau căi ferate		196
196. Rambleuri mici și diguri		197
197. Moluri, diguri de larg și diguri de protecție a țărmului		198
198. Epiuri litorale sau fluviale		199
199. Tumuli, gorgane, movile antropice		200
200. Suprafață remodelată antropic		201
201. Așezări		202
202. Sărărie litorală (tuzlă)		202

4.2. Morfometria (descrierea cantitativă a reliefului) / **morfografia** (descrierea calitativă a reliefului)

Pe hărțile geomorfologice de până acum aceste elemente sunt reprezentate sub forma claselor de pantă și a curbelor de nivel. În sistemul GIS harta topografică scanată și georeferențiată reprezintă harta de bază pentru cartarea geomorfologică, astfel că informația privind curbele de nivel și gradientii de pantă sunt incluși de la început. Prezentarea acestei informații pe harta geomorfologică finală se poate face prin desenarea curbelor de nivel principale folosind culoarea gri; prin crearea unor areale cu nuanțe ale aceleiași culori cu anumite valori de pantă (pentru clasele de pante - Legenda unificată, 1972; Ichim, 1979 sau în funcție de scopul urmărit pentru o anumite regiune); curbe de nivel și săgeți cu vârful în direcția pantei, iar pe săgeată este înscrisă valoarea pantei în grade, folosind culoarea neagră (Gustavson, 2005). Discontinuitățile de pantă, undulațiile mici de pe versant sunt arătate prin simboluri în culoarea procesului morfogenetic respectiv. În acest fel harta nu se mai umple cu subdiviziuni de pantă în culori diferite și care ar încărca prea mult.

4.3. Vârsta

este înscrisă pe hartă prin coduri de litere de culoare neagră, urmărind scara timpului geologic (model Haq, 2006, editată de Elsevier). Alți autori combină vârsta cu tipul de roci folosind coduri de litere de culoarea stratului geologic expus (Gustavson, 2005)

4.4. Litologia

este subdivizată în roci dure și materiale neconsolidate. În modelul Gustavson (2005), tipul de roci in situ este redat prin litere, vârsta lor prin culori (conform cu standardul geologic), iar rocile neconsolidate prin simboluri și hașuri. Prin combinația celor trei se pot reprezenta o multitudine de situații din teren. Din punctul nostru de vedere, adăugarea litologiei pe harta geomorfologică generală (mai ales dacă cartăm o zonă montană și folosim o scară 1:50 000 sau 1 : 25 000) ascunde mesajul genetic pe care trebuie să-l transmită harta cu prioritate. Excepție ar face acele areale unde rocile cuaternare ar domina, iar geodeclivitatea ar fi redusă. Cel mai bine s-ar preta crearea unui layer distinct cu alcătuirea geologică care să conțină informație calitativă și cantitativă atât cât este necesară explicării genetice a formelor de relief.

4.5. Alte semne pe harta geomorfologică generală

Hidrografia este redată prin culoarea albastră, la fel ca pe multe alte hărți, dar mult mai simplificat, prin linii, areale și simboluri.

Elementele structurale și tectonice sunt redată prin culoarea roșie pentru procese endogene și simboluri distincte pentru falii, fracturi, anticlinale etc. (dacă nu încarcă prea mult harta, altfel acestea se pot include în layerul distinct discutat mai sus).

Areele locuite, în special cele urbane. Unii geomorfologi recomandă indicarea arealului urban dacă cartografierea reliefului de sub acesta a fost dificil sau imposibil de făcut. Oricum, legenda prevede un simbol la relieful antropoc pentru așa ceva.