

UNIVERSITATEA „BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE GEOGRAFIE
CATEDRA DE GEOGRAFIE FIZICĂ ȘI TEHNICĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

(Rezumat)

STUDIU DE GEOMORFOLOGIE APLICATĂ
ÎN ZONA URBANĂ CLUJ-NAPOCA

CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:

Prof. Univ. Dr. VIRGIL SURDEANU

DOCTORAND:

POSZET SZILÁRD-LEHEL

- CLUJ-NAPOCA -

2011

CUPRINS

Introducere	4
1. Aspecte introductive – rolul geomorfologiei aplicate în studiul zonelor urbane	7
1.1. Scurt istoric al cercetărilor de geomorfologie aplicată (pe plan internațional și în România)	7
1.1.1. Perioada până la 1945	10
1.1.2. Perioada dintre 1945–1970	12
1.1.3. Perioada de după 1970	18
1.2. Caracteristicile geologice și geomorfologice reflectate în studiile elaborate despre zona studiată	21
2. Încadrarea orașului în timp și spațiu	23
2.1. Localizarea și delimitarea zonei de studiu	23
2.2. Evoluția spațiului construit	24
3. Metodologia cercetării	28
4. Factori de control ai proceselor geomorfologice actuale ce pot fi favorizanți și restrictivi în dezvoltarea spațiului urban	31
4.1. Factori geologici	31
4.2. Caracteristicile generale ale reliefului preexistent	53
4.3. Factori climatici	63
4.4. Factori hidrologici	70
4.5. Vegetația ca rol protector și modul de utilizare a terenurilor	72
4.6. Factori pedologici	75
4.6. Factori antropici	78
5. Analiza complexă a zonei urbane Cluj-Napoca vizând susceptibilitatea terenurilor la procese de versant, bazat pe date geomorfologice și geologice	81
5.1. Gradul de expunere la riscuri geomorfologice – metode folosite	86
5.2. Dealurile dintre Someșul Mic și Nadăș	90
5.2.1. Sectorul dintre Cetățuie și Tăietura Turcului	90
5.2.2. Sectorul dintre Tăietura Turcului și Cheile Baciului	100
5.3. Versanții din dreapta Someșului Mic	109
5.3.1. Sectorul dintre valea Boșor și valea Popii	109

5.3.2. Sectorul dintre valea Popii și valea Becaș	119
5.3.3. Sectorul dintre valea Becașului și valea Zăpodie	128
5.4. Versanții din stânga Nadășului și ai Someșului Mic	138
5.4.1. Sectorul dintre valea Popeștilor și valea Chintăului	138
5.4.2. Sectorul dintre valea Chintăului și valea Caldă	147
6. Concluzii finale	155
Bibliografie	157

Cuvinte cheie: geomorfologie aplicată, Cluj-Napoca, metodologie, structură monoclinală, custe, alunecări de teren, pretabilitate.

Introducere

Dintre suprafețele ocupate de către om, relieful preexistent suferă cele mai intense modificări datorită activităților miniere și construcțiilor din spațiile urbane. În urma acestor schimbări introduse în sistemele geomorfologice formele și procesele sunt afectate în mod ireversibil. Putem spune că raportul de interdependență dintre societate și suportului natural, în aceste areale, este neglijat aproape în totalitate.

De fiecare dată când spațiile urbane sunt într-o perioadă de creștere foarte dinamică, pe lângă multe alte probleme ce necesită soluționare rapidă, în primul rând, este necesară analiza suportului natural al activităților antropice, al reliefului. În astfel de circumstanțe crește importanța rolului geomorfologiei, și în mod special al geomorfologiei aplicate, care este o ramură a acestei științe, al cărei scop a fost definit de către COATES (1971, 1976) ca „utilizarea practică a geomorfologiei pentru soluționarea problemelor acolo unde omul dorește să transforme sau să folosească și să schimbe procesele superficiale” (citată de PANNIZA 1996; FILIP 2008).

„Consecințele geomorfologice ale urbanismului sunt aproape ignorate” (RĂDOANE, Maria 2007) deși alterează foarte mult dinamica proceselor, respectiv: realizarea de drumuri; dislocarea de materiale; suprasarcina versanților cu construcții; canale etc..

Spațiul urban al orașului Cluj-Napoca în ultimul deceniu a crescut semnificativ, pe seama cadrului natural. Actualitatea acestei probleme a condus la nașterea ideii de a elabora această lucrare pentru a încerca soluționarea problemelor care se ivesc destul de des într-o regiune unde caracteristicile reliefului sunt atât de complexe.

Pentru ca metodologia utilizată să aibă rezultate cât mai relevante, elaborarea lucrării necesită o abordare interdisciplinară a problemei. În urma acestei idei am creat o colaborare strânsă cu geologi, geotehnicieni, urbaniști etc. sperând că rezultatele vor fi utile și pot fi utilizabile și în alte domenii.

După prezentarea generală a zonei de studiu, am urmărit să elaborăm o analiză detaliată a particularităților litologice și geomorfologice. Au fost efectuate măsurători în teren, pe hărți topografice și aerofotograme, în urma cărora au fost realizate hărți tematice, schițe și grafice care au permis o analiză adecvată a proceselor și a relațiilor cu principalii factori cauzatori.

1. Aspecte introductive – rolul geomorfologiei aplicate în studiul zonelor urbane

Acest capitol este destinat, în primul rând (subcapitolul 1.1.), prezentării unui scurt istoric al geomorfologiei aplicată pe plan internațional și național împărțit pe în trei etape: înainte de 1945; între 1945–1970; și după 1970.

În subcapitolul 1.2. trecem în revistă studiile, prin care se reflectă caracteristicile geologice (substratul) și geomorfologice (relieful) ale zonei urbane Cluj-Napoca.

2. Încadrarea orașului în timp și spațiu

La delimitarea zonei studiate, în vederea unei mai bune analize, am luat în considerare doi factori: extinderea intravilanului și limitele naturale (rețeaua hidrografică și principalele culmi) ale spațiului unde se încadrează orașul (Fig. 1.).

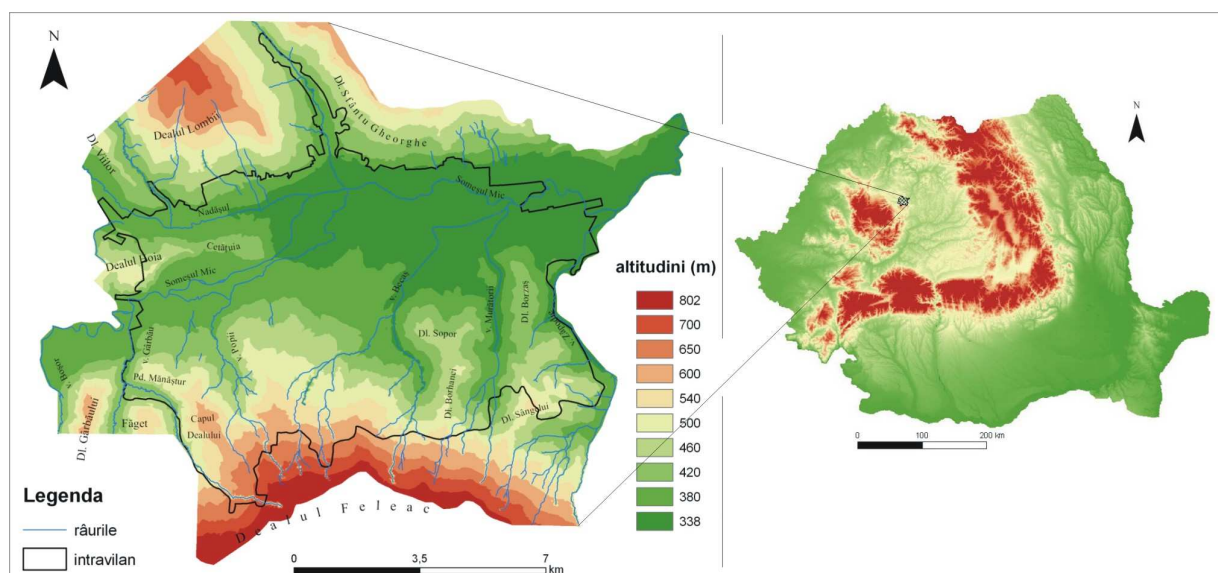


Fig. 1. Poziția geografică a zonei de studiu

În primele perioade orașul a ocupat mai ales zonele cu risc geomorfologic scăzut, pe terasele Someșului Mic. Aceste trepte de relief au înclinare redusă și sunt foarte favorabile pentru efectuarea construcțiilor, dar în urma creșterii numărului de locuitori în suprafața ocupată de către oraș, acesta a devenit din ce în ce mai mare, locuințele s-au extins și pe versanți. La început s-au ocupat numai versanții cu înclinare mai mică, dar în urma evoluției tehnicilor moderne au apărut construcții în suprafețe cu pante mai abrupte unde vulnerabilitatea față de riscuri geomorfologice este mai ridicată.

Până la sfârșitul secolului XIX-lea creșterea ariei intravilanului era mai moderat, dar în secolul al XX-lea ritmul extinderii a crescut semnificativ. Din acest motiv am considerat

important o reconstruire a evoluției ariei construite în diferite perioade, pentru a înțelege mai bine relația dintre dinamica extinderii intravilanului și cadrul natural, utilizând diverse surse cartografice.

3. Metodologia cercetării

Metodologia cercetării acestui studiu de geomorfologie aplicată a fost elaborată în faza preliminară și am încercat să nu ne abatem de la obiectivele propuse. Am parcurs riguros cele trei etape propuse:

Activitatea de documentare și informare: rapoarte științifice, surse mass-media, planuri de dezvoltare locale și regionale, disfuncționalități teritoriale sub raport juridic, documente cartografice, informații geologice și geomorfologice, fotografii mai vechi și recente; am realizat o hartă digitală detaliată despre arealul studiat pe baza hărților topografice 1:5 000 și 1:25 000 etc..

Activitatea în teren: prin detalierea hărții geologice pentru a surprinde schimbările litologice ce influențează susceptibilitatea versanților la procese geomorfologice; inventariere detaliată a proceselor geomorfologice din zona de studiu, mai ales a factorilor responsabili de producerea fenomenelor; pentru a surprinde procesele geomorfologice în timp și să studiem deschiderile săpate pentru fundamentarea construcțiilor, am conceput un sistem de monitoring, care a funcționat cu ajutorul elevilor și al studenților.

Interpretare a datelor și analiza rezultatelor: prin sintetizarea datelor pe baza corelațiilor dintre frecvența procesului și intensitatea sa și mărimea zonei sau arealului susceptibil de a suporta o instabilitate sau o disfuncție peisagistică (alunecare, creep, solifluxiune, tasare etc.). În urma comparării și ierarhizării rezultatelor obținute vom putea să formulăm concluziile și soluțiile referitoare la susceptibilitatea versanților la procese geomorfologice de risc, cu scopul de a utiliza suprafețele în mod optim.

Evaluarea riscului geomorfologic pentru activitățile antropice, referitoare la susceptibilitatea versanților am realizat-o pe baza indicatorilor și metodologiei propuse de către SCHREIBER (1994) și adaptată la spațiul urban al orașului Cluj-Napoca de către colectivul condus de BUZILĂ (2002), cu unele modificări. Această metodă am combinat-o cu metodologia propusă de Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului (2000) în ghidul de redactare a hărților de risc la alunecare a versanților pentru asigurarea stabilității construcțiilor (indicativ GT019 - 98).

4. Factori de control ai proceselor geomorfologice actuale ce pot fi favorizanți și restrictivi în dezvoltarea spațiului urban

		Holocen	depozite de luncă și antropice	
		Pleistocen	formațiuni periglaciare și terase	
Neogen	Pliocen	1,8 m.a.	Romanian	
			Dacian	
		5,3 m.a.	Pontian	
			Pannonian	
	Miocen	11,6 m.a.	Sarmatian	Formațiunea Gresiei de Feleac Formațiunea Marnelor de Iris
			Badenian	Formațiunea de Ocna Dej
		16 m.a.	Carpatian	Formațiunea Tufului de Dej
			Ottangian	
			Eggenburgian	Formațiunea Argilelor de Chechiș Formațiunea de Coruș
		23,8 m.a.	Egerian	
		Paleogen	Oligocen	28,5 m.a.
				Formațiunea Gresiei de Gruia Formațiunea de Dâncu
				Formațiunea de Moigrad Formațiunea de Mera
				Formațiunea Calcarului de Hoia Formațiunea Marnelor de Brebi
Eocen	37,2 m.a.		Priabonian	Formațiunea Calcarului de Cluj Formațiunea de Jebucu Formațiunea de valea Nadășului

Fig. 2. Coloana litostratigrafică a zonei studiate (după Mészáros, Clichici 1976, 1988; Baci 2002; Krezsek 2004; Wanek 2004 cu modificări)

Peisajul geomorfologic actual s-a format într-un timp îndelungat sub acțiunea agenților și proceselor morfogenetice. Aceștia au acționat în mod continuu, dar cu intensitate variabilă, asupra suprafeței topografice moștenite, rezultând o serie de forme. Acțiunea proceselor geomorfologice este influențată de anumiți factori de control: geologici, relief preexistent, climatic, hidrologic, pedologic, vegetație, antropic.

În acest capitol prezentăm caracteristicile geologice, în mod general, referitoare la întreaga zonă studiată. Pe teritoriul municipiului Cluj-Napoca se regăsesc depozite Paleogene (Eocen Superior, Oligocen), Neogene (Miocen Inferior – Mediu) și Pleistocene, Holocene structurate în mai multe formațiuni cu denumiri locale (acestea au fost prezentate cu ajutorul unei coloane litostratigrafice, Fig. 2). Structura monoclinală și caracteristicile formațiunilor influențează atât morfodinamica actuală cât și evoluția formelor.

La interfața dintre substratului și agenților de modelare externă sunt situate depozitele superficiale. Pentru analiza acestor formațiuni și elaborarea hărții cu depozitele superficiale (eluviale, deluviale, coluviale, proluviale) am studiat foraje geotehnice.

În subcapitolul 4.2. prezentăm în mod sistematic formele de relief care au luat naștere în urma fragmentării depozitelor Paleogene și Neogene. Someșul Mic și-a adâncit valea lui cu

caracter subsecvent în aceste strate necutate, la fel și valea Nadășului, rezultând un relief de eroziune și acumulare fluviatilă.

Relieful structural, determinat de structura monoclinală și de succesiunea formațiunilor litostratigrafice variate, este reprezentat în zona studiată prin: interfluvii sub forma suprafețelor structurale; numeroși martori de eroziune; cuate; abrupturi.

Reliefului sculptural. Am tratat mai detaliat relieful fluviatil (suprafețe de eroziune, versanți, terase) care la rândul lui a fost modelat de către procesele denudaționale (eroziune în suprafață, torențialitate, alunecări de teren). Acordând atenție speciale nivelelor de terasă care sunt suprafețele cele mai propice utilizării în construcțiile urbane, cartarea lor se bazează atât pe observații proprii cât și pe literatura de specialitate.

Clima (subcapitolul 4.3.) prin elementele sale de radiație solară, temperatură, precipitații poate determina ritmul, durata și intensitatea proceselor geomorfologice actuale. În zona studiată efectele factorului climatic fiind în strânsă legătură cu activitățile antropice (despăduririi, suprasarcinii versanților, suprapășunat) pot avea consecințe negative asupra sistemului morfologic.

Caracteristicile rețelei hidrologice de suprafață a fost în mare măsură modificată în urma regularizării și canalizării albiilor. Regularizarea albiilor Someșului Mic și ale Nadășului, în sectoarele din oraș, erau necesare din mai multe motive: îmbunătățirea condițiilor de scurgere, prevenirea inundațiilor, limitarea eroziunii laterale (stabilizarea malurilor) și eroziunii în adâncime (construirea mai multor praguri de fund).

În mod natural vegetația ar trebui să reducă în mare măsură efectele negative ale proceselor erozionale (de suprafață sau areală) și ale proceselor de deplasare în masă, dar în zonele urbane acest rol se pierde treptat din cauza activităților antropice. În zona studiată vegetația își pierde treptat rolul protector în menținerea stării de echilibru al scoarței de alterare de pe versant. Fiind îndepărtată de pe suprafețe extinse, posibilitatea de reducere sau chiar stabilizare a proceselor geomorfologice actuale prin intermediul covorului vegetal este foarte scăzută, nu poate diminua impactul picăturii de ploaie asupra solului sau energiei scurgerii pe versant. Dar indiferent de gradul de acoperire trebuie luate în considerare efectele lor pozitive.

5. Analiza complexă a zonei urbane Cluj-Napoca vizând susceptibilitatea terenurilor la procese de versant, bazată pe date geomorfologice și geologice

Tehnologia construcțiilor a evoluat foarte mult în ultimele decenii și din acest motiv presupunem că suntem capabili să includem în spațiul cu construcții și aceste suprafețe de fapt periculoase. În acest caz, vorbim de pante vulnerabile, din punct de vedere a construcțiilor, iar acele, unde alcătuirea petrografică permite (calcar compact), avem posibilitatea să construim și pante cu declivitate de 70°.

Din acest motiv este necesară analiza complexă calitativă–cantitativă a formelor de relief și a stării actuale a acestora. La proiectarea amplasamentelor nu este de ajuns numai întocmirea studiilor geotehnice care au un caracter punctual, ci la fel de importantă este și elaborarea unor studii ce vizează întregul mediu geologic și geomorfologic, unde se va amplasa construcția. Nu se poate extrage numai o porțiune din sistemul funcțional, fiindcă în timp se poate transforma într-un mediu ostil.

Pentru ca studiu de geomorfologie aplicată să fie cât mai adecvat, am împărțit zona urbană a orașului Cluj-Napoca în trei regiuni mai mari:

- I. *Dealurile dintre Someșul Mic și Nadăș;*
- II. *Versanții din dreapta Someșului Mic;*
- III. *Versanții din stânga Nadășului și Someșului Mic.*

Pentru fiecare sector am realizat cartare geologică, geomorfologică detaliată bazată pe planuri topografice la scara 1:5000 editate în anii 1971. Aceste planuri topografice le-am digitizat cu scopul de a avea un suport cartografic cât mai adecvat și detaliat.

Parametri morfometrici ai reliefului au fost calculați de pe DEM-ul (Digital Elevation Model) derivat de pe planurile topografice la scară mică. Acesta este un suport grid, cu o dimensiune a pixelilor de 1x1 m pentru a surprinde cât mai detaliat schimbările valorice care survin. Am calculat parametri pe întreaga zonă studiată dar și separat pentru fiecare regiune studiată, pentru un studiu cât mai adecvat.

Gradul de expunere la riscuri geomorfologice (la procese de versanți) l-am identificat în primul rând vizând gradul de susceptibilitate și stadiul de evoluție al proceselor de modelare, prin analiza intercondiționărilor dintre procese și indicatori cantitativi-calitativi ai reliefului (date geologice și date geomorfologice), climat și hidrologie.

Datorită regionării spațiului orașului și în urma suprapunerii mai multor strate tematice – harta geologică; harta proceselor geomorfologice actuale; harta hipsometrică a reliefului; harta geodeclivității; harta expoziției versanților; harta energiei reliefului; harta densității

fragmentării reliefului; harta utilizării terenurilor – am reușit evaluarea cantitativă a riscurilor geomorfologice pentru activitățile antropice și susceptibilității versanților la procese geomorfologice de versant.

5.2. Dealurile dintre Someșul Mic și Nadăș

Această regiune constituie o zonă foarte interesantă atât, din punct de vedere geologic, geomorfologic, cât și urbanistic. Este situată în centrul orașului, dar totodată reprezintă și o zonă periferică a acestuia. Din punct de vedere geologic, este foarte complexă (litologie diversificată fragmentată de falii) ce se reflectă și în morfologia zonei.

Tăietura Turcului parcă ar despărți această regiune în două sectoare, din acest motiv am deosebit două sectoare mai mici, dar câteva caracteristici sunt tratate împreună.

Asimetria dintre versanții cu expunere nordică și sudică este evidentă și caracteristică pentru această întreagă regiune. Această asimetrie, în primul rând, se datorează litologiei monoclinale și eroziunii laterale a Someșului Mic.

5.2.1. Sectorul dintre Cetățuie și Tăietura Turcului

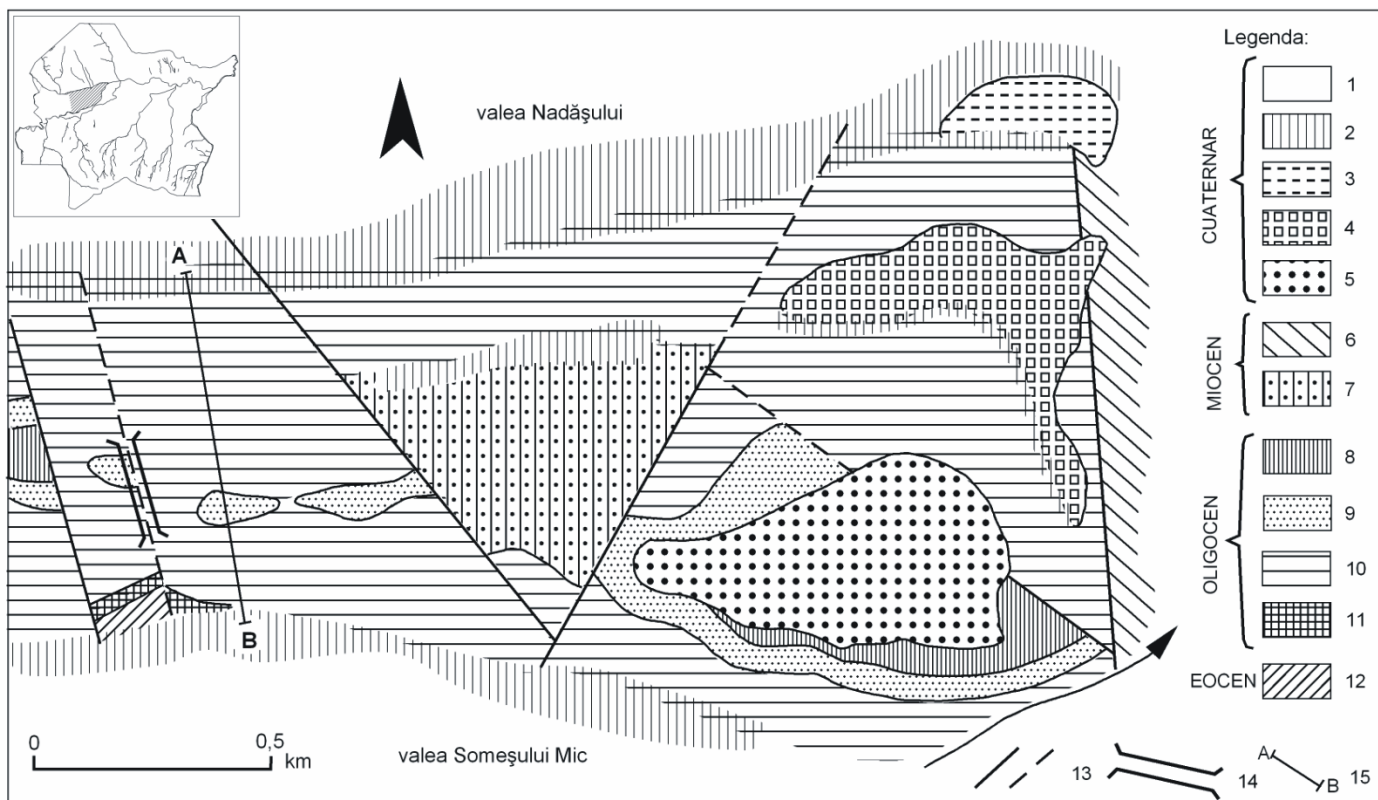
Este o regiune studiată, în mod repetat de mai multe generații de geologi și geomorfologi. În principiu studiile elaborate se grupează în jurul două mari tematici:

- vulnerabilitatea la procese de versant – alunecări și prăbușiri – de multe ori cu consecințe tragice (SZADECZKY-KARDOSS 1918, 1932; XANTUS 1942; MESZAROS et al. 1976; TREIBER et al. 1973; BUZILĂ 2002);
- din punctul de vedere a posibilității construcțiilor (CLICHICI et al. 1990; TOVISSI 2004).

Deși știm că este o regiune cu probleme, totuși vrem să construim pe acești versanți cu stabilitate mai scăzută.

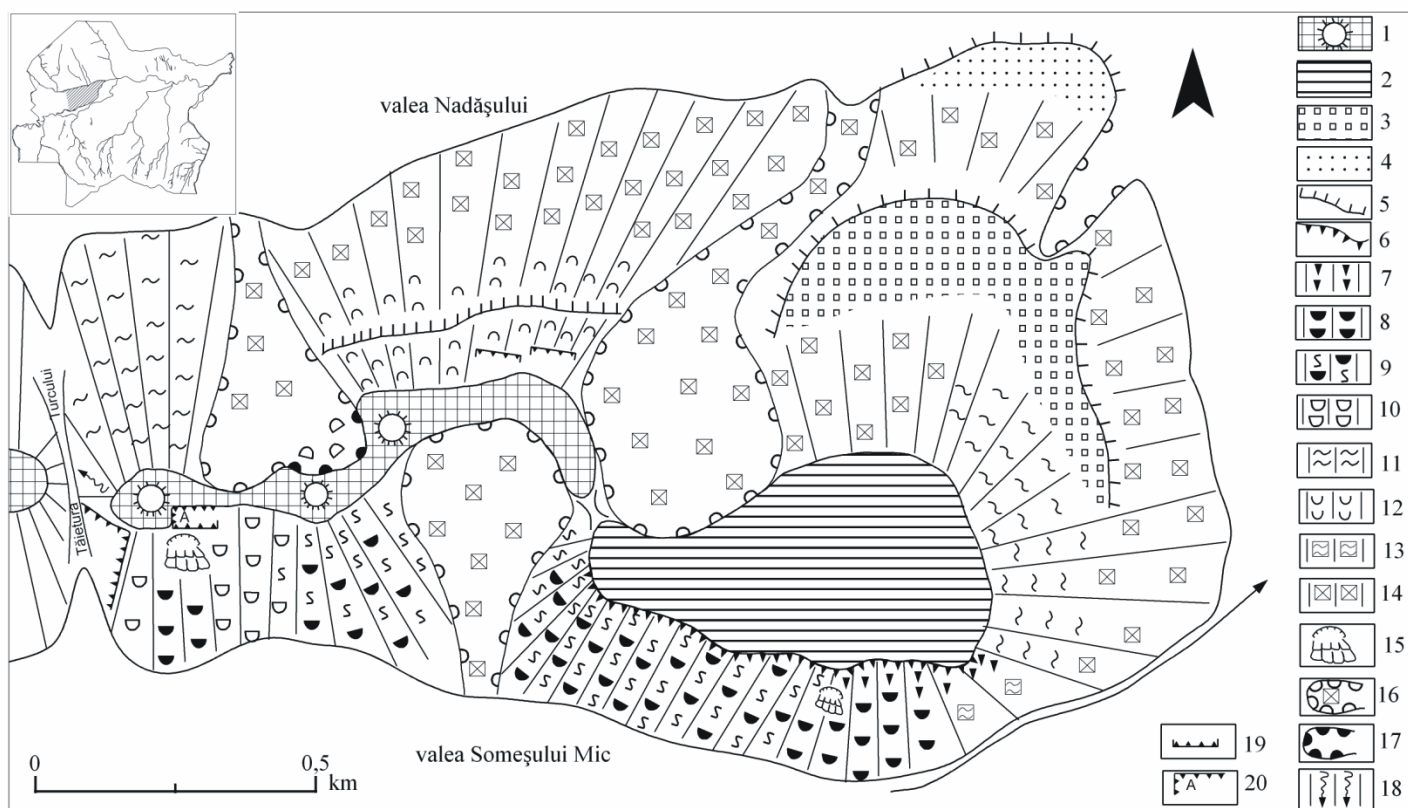
5.2.2. Sectorul dintre Tăietura Turcului și valea Haitas – Cheile Baciu

Este o regiune mai complexă din punct de vedere geologic și geomorfologic decât cea tratată anterior (la est de Tăietura Turcului). Mai este o diferență semnificativă, deocamdată are un grad de urbanizare mai scăzută și sunt mai puține construcții. Dar această stare poate să se schimbe foarte rapid, fiindcă orașul se extinde și aceste zone relativ apropiate, pot deveni – într-un viitor apropiat – suprafețe acoperite cu construcții. În partea de sud (dinspre Cartierul Grigorescu) urcă străzi pe versanți foarte înclinați (în jur de 15-35°), dar cu un grad ridicat de risc față de procesele de versanți. În extremitatea nordică a acestei zone (pe margini, sub nivelul Muzeului Etnografic), odată cu înființarea parcului industrial, noi suprafețe au fost construite. Zonele acoperite cu păduri (Pădurea Hoia) și pășuni pot fi reamenajate.



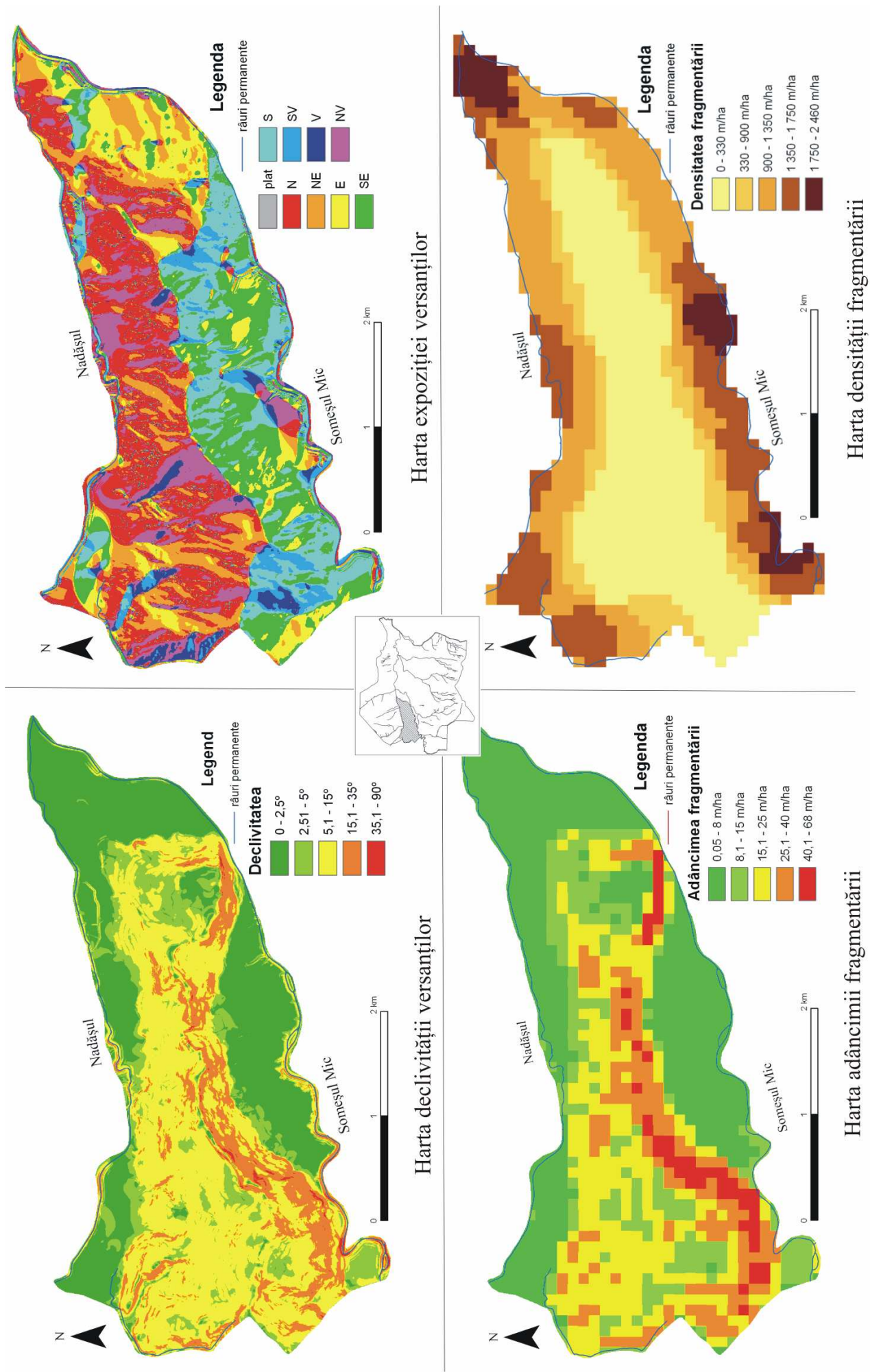
1 = aluviuni; 2 = glacis; 3 = Terasa II. (10-16 m); 4 = Terasa IV. (30-45 m); 5 = Terasa V. (60-75 m); 6 = Formațiunea de Iris; 7 = Formațiunea Tufului de Dej; 8 = Formațiune de Gruia; 9 = Formațiunea de Dâncu; 10 = Formațiunea de Moigrad; 11 = Formațiunea de Mera; 12 = Formațiunea Marnelor de Brebi; 13 = falii; 14 = Tăietura Turcului; 15 = linia profilului

Fig.3. Harta geologică a sectorului dintre Cetățuia și Tăietura Turcului



1 = interfluvii cu martori de eroziune; 2 = Terasa V. (60 - 75 m); 3 = Terasa IV. (30 - 45 m); 4 = Terasa II. (10 - 16 m); 5 = frunte de terasă; 6 = cueste; 7 = prăbușiri; 8 = versanți cu alunecări active; 9 = versanți modelați de alunecări active și creep; 10 = suprafețe cu alunecări vechi; 11 = versanți cu alunecări temporar stabilite; 12 = versanți predispuși la alunecări; 13 = versanți temporar stabilite prin activități antropice; 14 = versanți cu construcții predispuși la alunecări; 15 = râpa și corpul alunecării; 16 = văi derazonale cu construcții; 17 = văi derazonale; 18 = eroziune difuză; 19 = terase antropice; 20 = excavații antropice

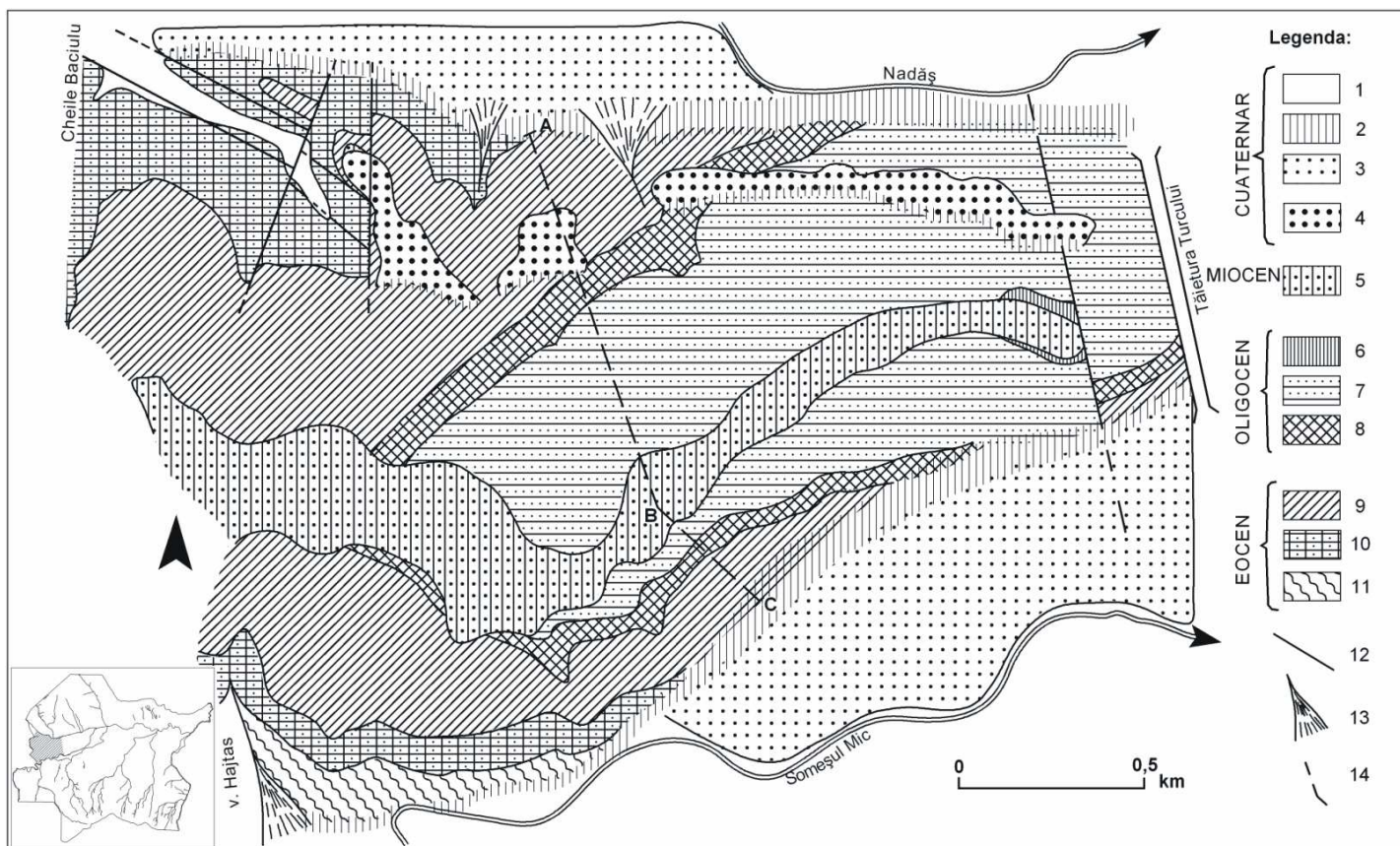
Fig.4. Harta geomorfologică a sectorului dintre Cetățuia și Tăietura Turcului



Harta adâncimii fragmentării

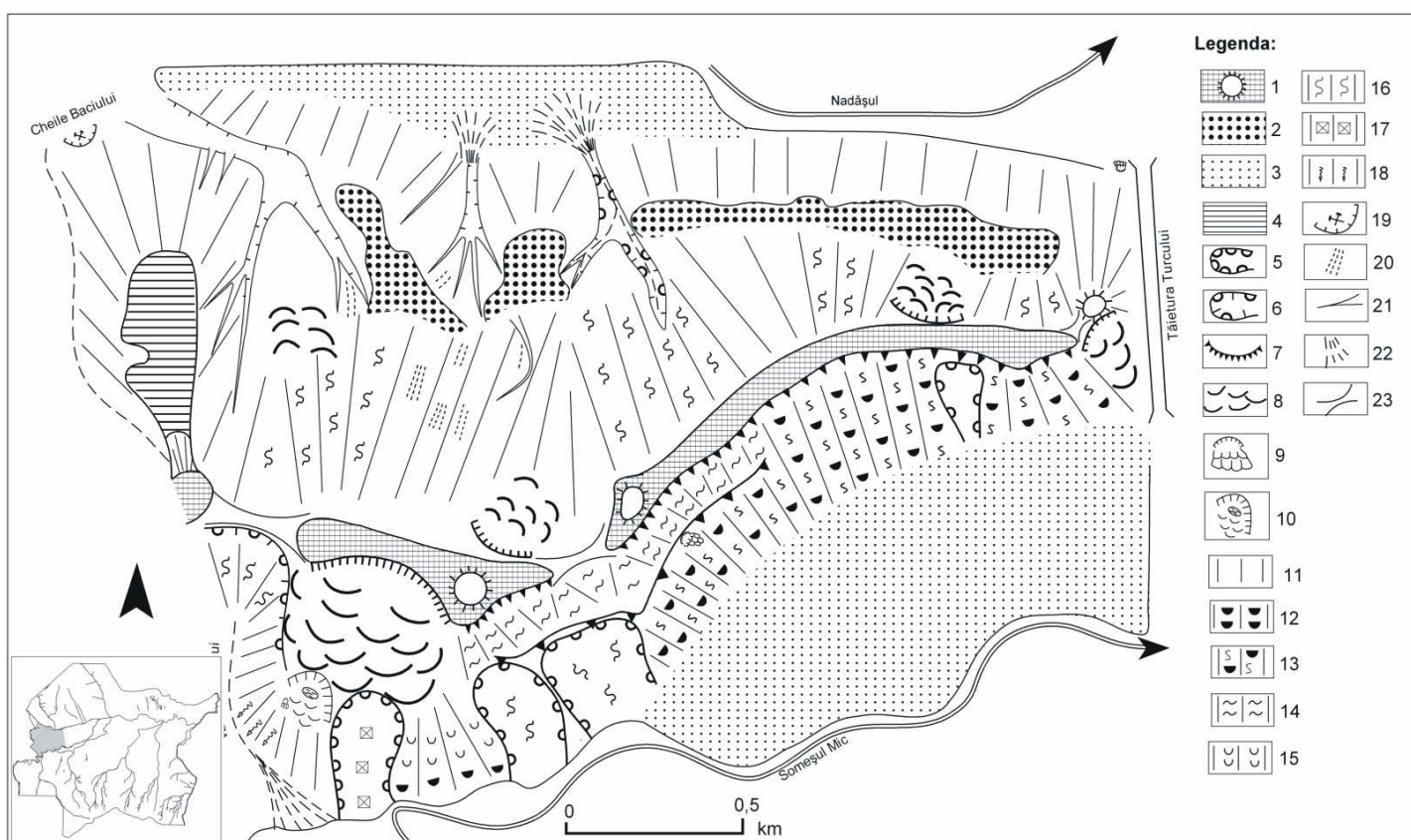
Harta densității fragmentării

Fig.5. Dealurile dintre Someșul Mic și Nadăș



1= aluviuni; 2 = glaciș; 3 = Terasa I. (2-6 m); 4 = Terasa V. (60-75 m); 5 = Formațiunea Tufului de Dej; 6 = Formațiunea de Gruia; 7 = Formațiunea de Moigrad și Dâncu; 8 = Formațiunea de Mera și Calcarului de Hoia; 9 = Formațiune Marnelor de Brebi; 10 = Formațiunea Calcarului de Cluj; 11 = Formațiune de Nadăș; 12 = falii; 13 = con de dejecție; 14 = linia profilului

Fig.6. Harta geologică a sectorului dintre Tăietura Turcului și v. Haitas-Cheile Baciului



1= interfluvii cu martori de eroziune; 2= Terasa V. (60-75 m); 3= aluviuni și Terasa I. (2-6 m); 4= interfluvii; 5= văi derazonale; 6= văi de eroziune-deraziune; 7= cueste; 8= valuri de alunecări pleistocene; 9= râpa și corpul alunecării; 10= valuri de alunecări holocene (cu lacuri); 11= versanți stabili; 12= versanți cu alunecări active; 13= versanți cu alunecări active și creep; 14= versanți temporar stabilizate predispuși la alunecări; 15= versanți predispuși la alunecări; 16= versanți modelați prin procese derazonale; 17= versanți cu construcții; 18= eroziune difuză; 19= carieră părăsită; 20= urme de șiroiri și ravenări; 21= ravene; 22= con de dejecție; 23= șei

Fig.7. Harta geomorfologică a sectorului dintre Tăietura Turcului și v. Haitas-Cheile Baciului

În cazul dealurilor dintre Someșul Mic și Nadăș, pe baza analizei susceptibilității versanților, în condițiile naturale actuale am identificat următoare areale cu grad diferit de risc natural (Fig. 10).

Zone cu risc foarte mic suprapuse interfluviilor, podurilor de terase, luncilor. În aceste areale se pot efectua construcții aproape fără risc.

Zonelor cu risc mic în care se înscriu versanții nordici. La est de Tăietura Turcului aceste suprafețe sunt în cea mai mare parte acoperite cu construcții. În general locuințe particulare, mici, dar sunt și amplasamente mai mari cum este de exemplu stadionul CFR. Pentru astfel de construcții au fost necesare lucrări suplimentare, și fundația peluzelor a fost adâncită până la 20-25 m pentru siguranța obiectivului.

La vest de Tăietura Turcului, pe acești versanți încă sunt spații verzi, cu păduri și pășuni. Muzeul Etnografic, care este amplasat pe fragmentul terasei a IV-a, se încadrează în această zonă.



Fig. 8. Casă fisurată (str. Rosetti, 2008)



Fig. 9. Str. Rosetti (2008)

Zone cu risc mediu ocupă suprafețe restrânse și în cea mai mare parte sunt utilizate ca pășuni, terenuri agricole sau spații verzi. Doar parțial ele sunt acoperite cu construcții, de exemplu, valea derazională pe care este amplasată str. Rosetti. O parte a construcțiilor din perimetrul acestei străzi sunt avariate (Fig. 8.) din cauza proceselor gravitaționale (mai ales alunecări și creep). Aceste procese sunt accelerate de trepidația cauzată de trafic din ce în ce mai intens (Fig. 9).

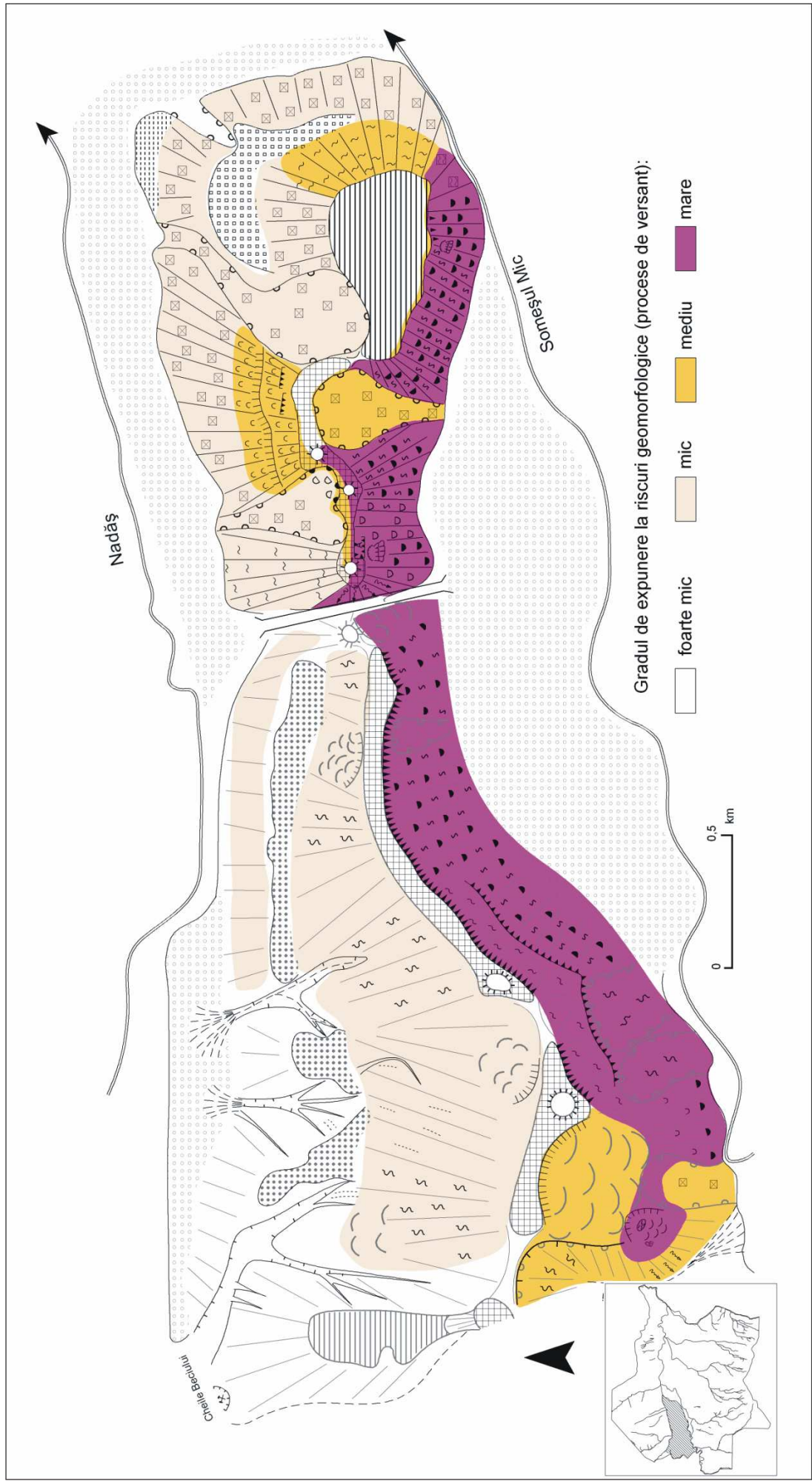


Fig.10. Dealurile dintre Someșul Mic și Nadăș: Harta susceptibilității la procese de versant

În zonele cu risc mare și spre foarte mare se încadrează versanții cu expunere sudică, de pe stânga Someșului Mic. Acești versanți sunt acoperiți cu depozite deluviale de grosimi variabile sunt foarte instabili și gradul lor de susceptibilitate la procese de versant este mare. Aceste procese, în trecut, nu au creat probleme mari, fiindcă suprafețele înclinate au fost utilizate, în primul rând, ca podgorii și livezi, dar odată cu creșterea numărului de locuitori ai orașului s-a ivit necesitatea de a se ocupa și aceste suprafețe vulnerabile. Locuințele, care sunt amplasate pe versanții din această zonă, au fundații profunde și sunt construite pe mai multe nivele, asemănător teraselor, cu scopul de a se ancora cât mai bine.

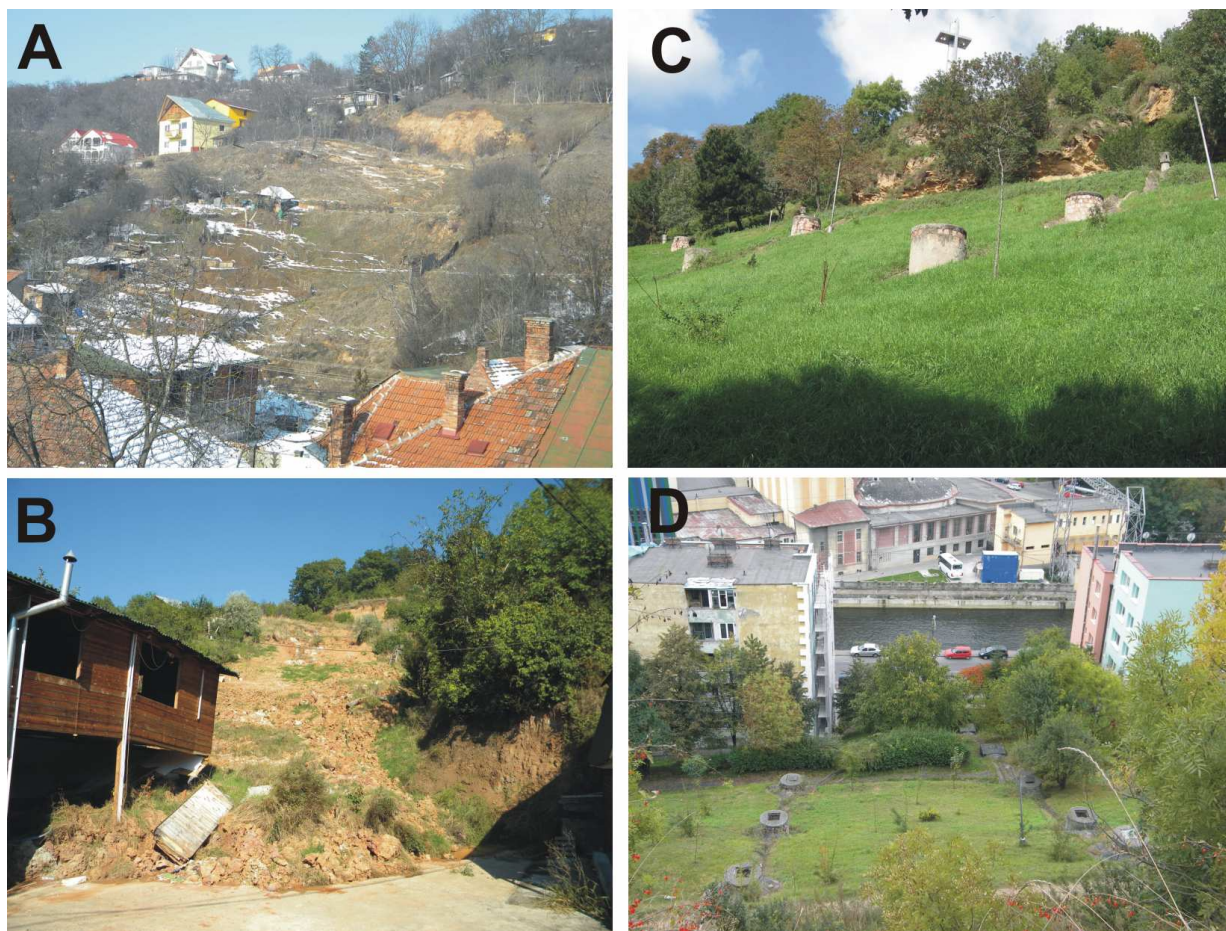


Fig. 11. A-B. Zona alunecată deasupra str. Drăgălina nr. 88 (A. 2010 febr.; B. 2010 aug.)
C-D. încercări de stabilire a versanților prin asecrea pânzei freatic de deasupra blocurilor (C. 2007 iun.; D. 2010 sept.)

Trebuie să menționăm că aceste construcții amplasate rămân vulnerabile la procese de versant. Nu numai construcțiile de pe versant au un grad de risc foarte ridicat, dar și cele de la baza lor, fiindcă materialul deplasat poate crea pericol. Pentru înlăturarea acestor probleme au fost efectuate lucrări de stabilizare și de drenare a apelor subterane și de suprafață. Problema este că aceste lucrări au fost efectuate numai pe suprafețe foarte restrânse (Fig. 11.C-D), sub Cetățuie, pentru a proteja blocurile construite la baza versanților. La vest de acest areal totul a

rămas neschimbat (Fig. 11.A.). Alunecările se reactivează de fiecare dată când perioadele cu precipitații sunt mai îndelungate și acest fapt s-a dovedit și în 2010 (Fig. 11. B).

5.3. Versanții din dreapta Someșului Mic

Cea mai mare parte a orașul și a intravilanului ocupă acești versanți nordici ai Dealului Feleacului.

Extinderea în această direcție s-a desfășurat în mod firesc, fiindcă în secțiunea inferioară a versanților sunt poduri de terase extinse; pante mai reduse; eroziunea liniară ne semnificativă; intensitatea proceselor gravitaționale scăzută (cel puțin în partea vestică și centrală a orașului).

Spre secțiunile mijlocii ale versanților identificarea teraselor este mai grea, fiindcă sunt fragmentate și mascate de deluvii (în general pe seama depozitelor sarmațiene) originare din părțile superioare a versanților.

În secțiunea superioară a versanților se pot identifica suprafețele de nivelare (MORARIU, MAC 1967). Suprafața de nivelare superioară (de pe culmea Dealului Feleacului) este evidentă, se observă ușor, dar delimitarea suprafeței de eroziune medii și inferioare creează probleme, fiindcă, în mare măsură, au fost afectate și distruse de procesele geomorfologice.

Caracteristicile morfologice ale versanților din dreapta Someșului Mic se schimbă de la luncă spre interfluviu (pe profil transversal), dar fiecare sector delimitat are originalitatea lui aparte în sistemul morfologic al zonei studiate.

Sectorul dintre valea Popii și valea Becaș este dominată de prezența depozitelor sarmațiene.

La est de valea Becaș prezența cutelor diapire de sub depozitele sarmațiene au determinat un relief aparte.

5.3.1. Sectorul dintre valea Boșor și valea Popii

Morfologia sectorului dintre valea Boșor și valea Popii este determinată de prezența formațiunilor Eocene, cu caracteristici asemănătoare dealurilor dintre Someșul Mic și Nadășul.

În această regiune am extins zona studiată până la valea Boșor, fiindcă versanții nordici și estici ai Dealului Gârbăului sunt suprafețe pe seama cărora se extinde orașul.

În afară de lunca și terasele inferioare (Cartierul Mănăștur) ale Someșului Mic, sudul și sud vestul acestei regiuni este deocamdată ocupat de spații verzi (Pădurea Mănăștur, Capu

Dealului, Făget, Dealul Gârbăului), dar această situație se pare că se va schimba, fiindcă orașul a început să se extindă pe versanți de-a lungul văilor Gârbăului, Pleșcăi și Popii.

Structura litologică, condițiile climatice din diferite perioade și eroziunea fluviatilă au influențat în mod direct formarea reliefului actual, acestora li se adaugă în prezent modificările generate în morfologia reliefului – uneori nebănuite, dar de multe ori cu bună știință – de către activitățile antropice distructive.

5.3.2. Sectorul dintre valea Popii și valea Becașului

În formarea morfologiei actuale a regiunii studiate au jucat rol important procesele fluviatile și cele de versant. În prezent, activitățile antropice au preluat controlul în formarea reliefului.

Relieful format în partea superioară a versanților are caracter erozivo-structural, iar în partea inferioară se caracterizează printr-un relief predominant acumulativ (importante fiind nivelele de terasă).

În acest sector este situată vatra antică a orașului și datorită condițiilor naturale (suprafețe extinse sunt alcătuite de podul teraselor inferioare) favorabile, în prima etapă de dezvoltare, pe lângă lunca Someșului Mic, spațiile construite au ocupat partea inferioară a versanților din acest sector. Dar extensia dinamică a orașului nu s-a oprit. În ultimul timp au apărut din ce în ce mai multe construcții în secțiunea medie a versanților Dealului Feleacului.

5.3.3. Sectorul dintre valea Becașului și valea Zăpodie

Este situat în estul orașului. Datorită cutelor diapire colinele, cu altitudini în jur de 500 m, din acest sector se deosebesc din punct de vedere structural și morfologic de celelalte sectoare studiate. Până în 1990, numai o porțiune foarte mică a acestui sector, terasele inferioare, (T_I, T_{II}, T_{III}) au intrat în intravilanul orașului. În urma extinderii orașului, din 2009 s-a mărit suprafața intravilanului și au fost înglobate arii extinse. Luând în considerare că locuitorii orașului își cumpără case și terenuri în comuna Gheorgheni, interesul va crește, în mod semnificativ, pentru aceste zone.

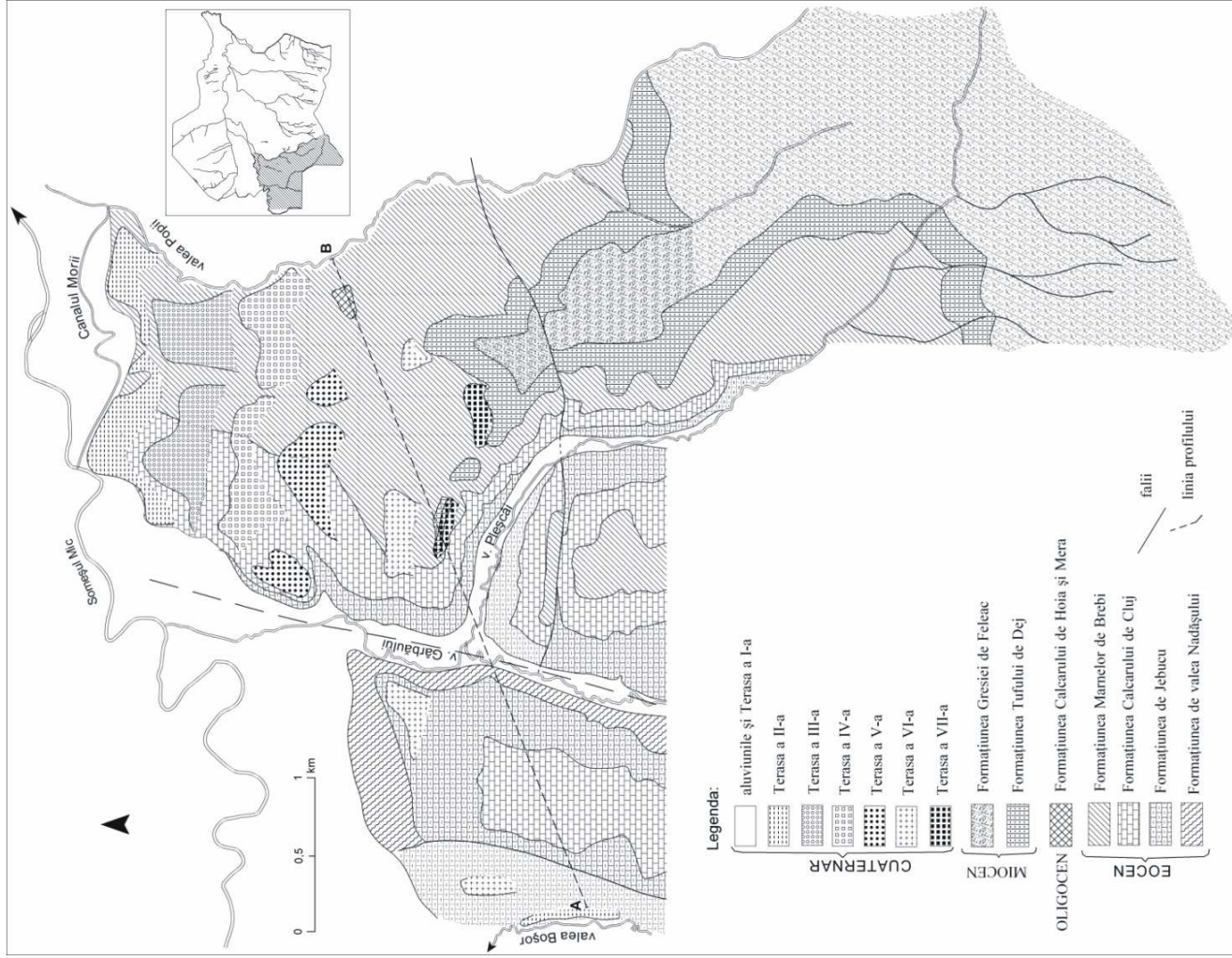


Fig. 12. Harta geologică a sectorului dintre valea Boșor și valea Popii

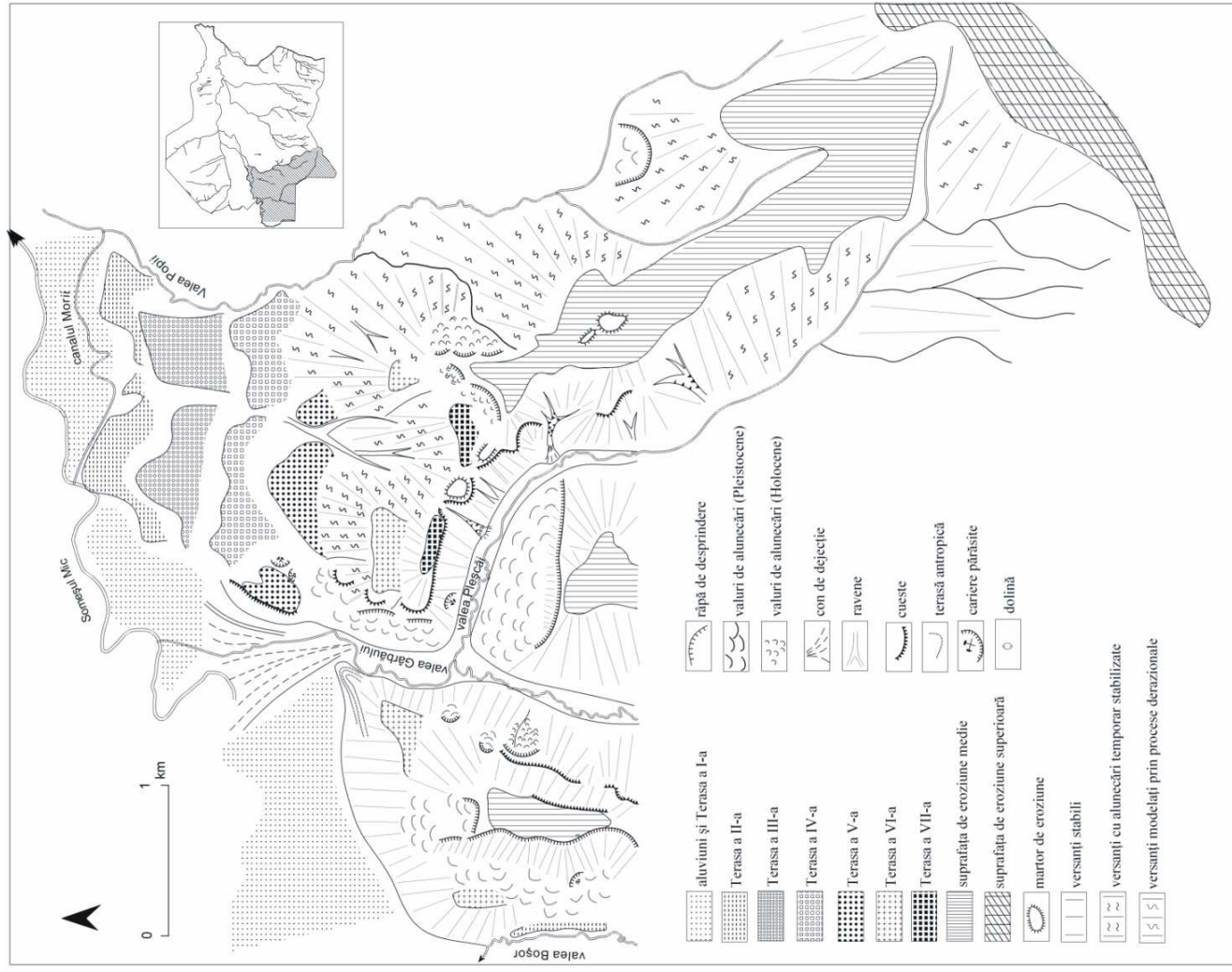


Fig. 13. Harta geomorfologică a sectorului dintre valea Boșor și valea Popii

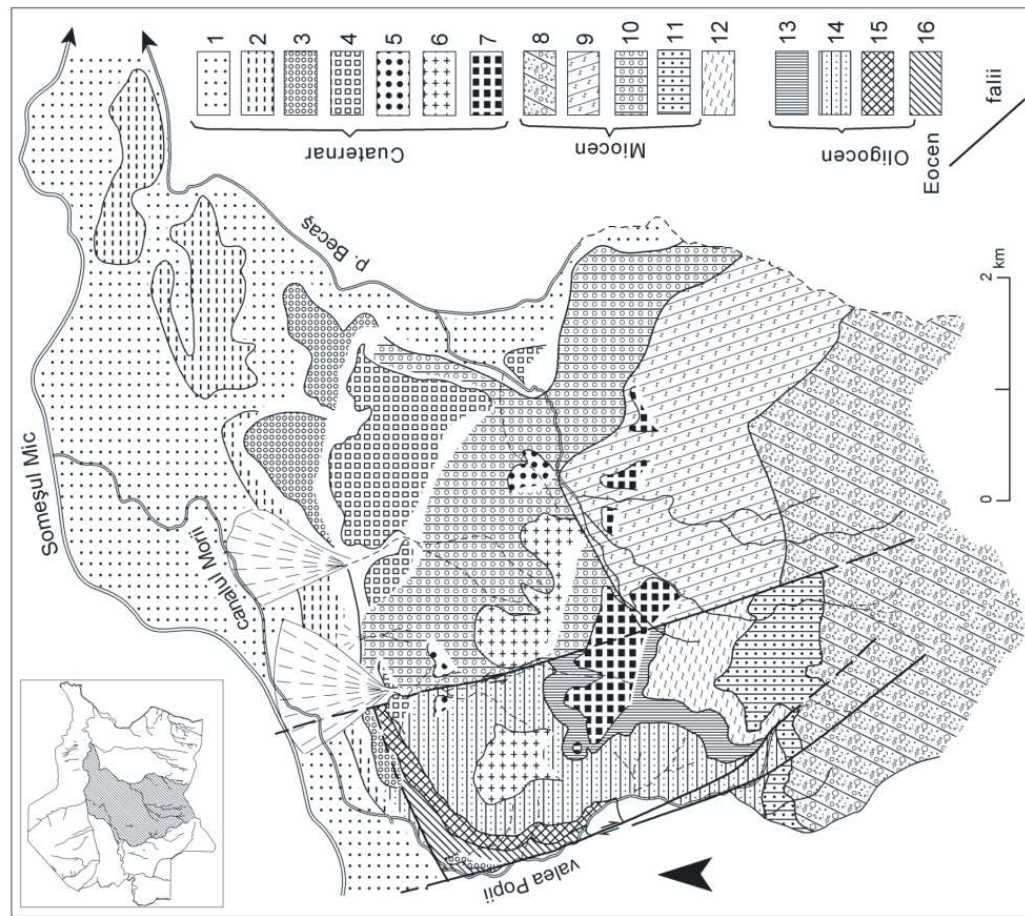


Fig. 14. Harta geologică a sectorului dintre valea Popii și valea Becașului (după Wanek, Poszet 2011, Baciu 2002, Meszaros, Clichici 1976, 1988, Morariu, Mac 1967 cu modificări)

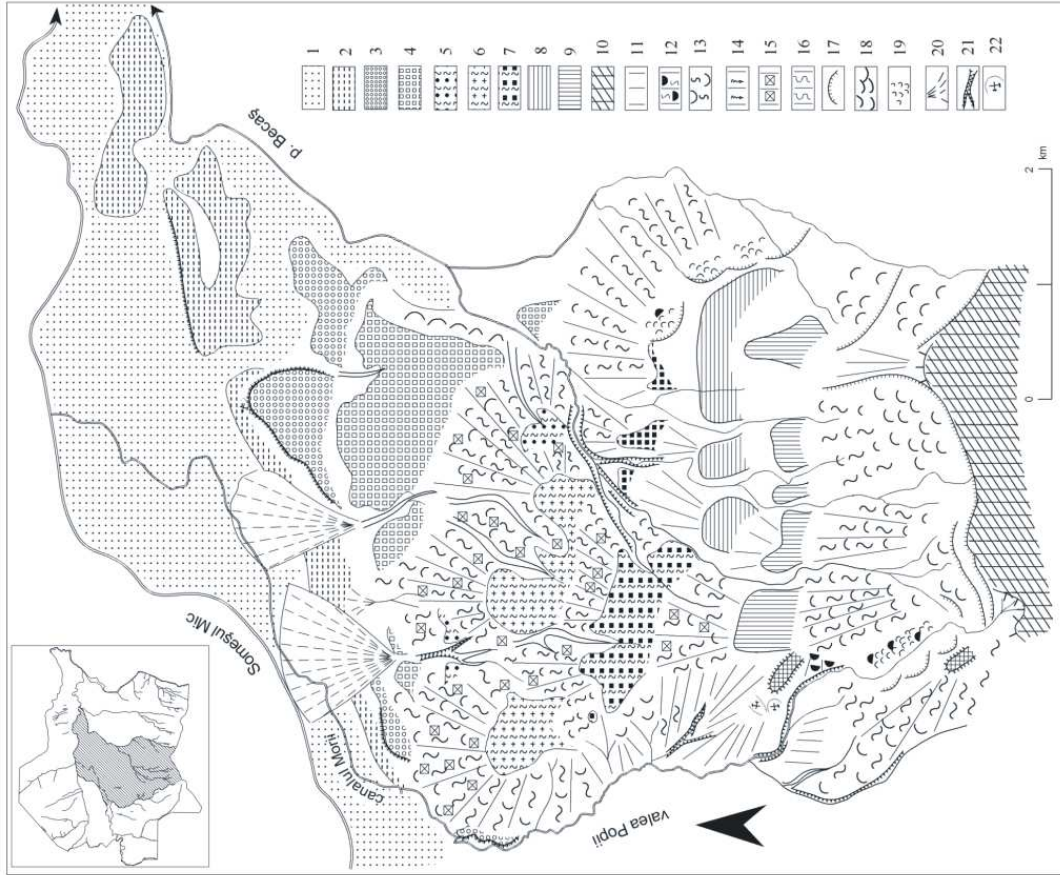


Fig. 15. Harta geomorfologică a sectorului dintre valea Popii și valea Becașului

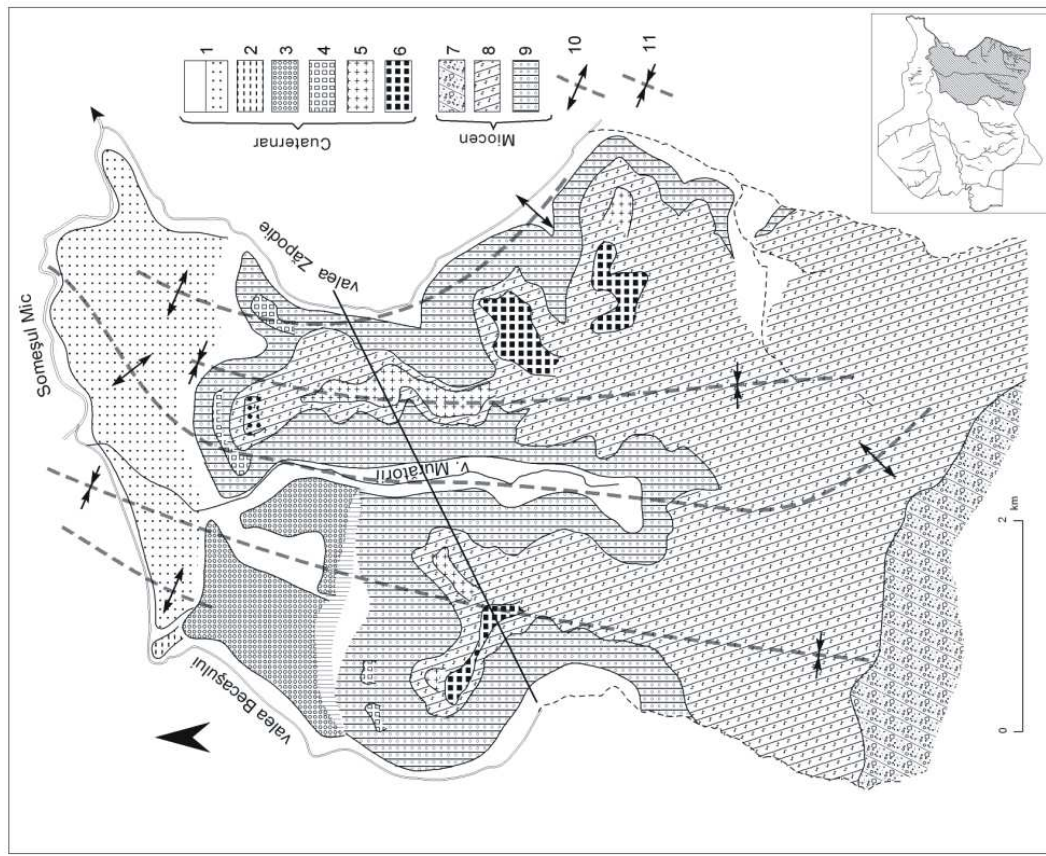


Fig. 16. Harta geologică a sectorului dintre valea Becașului și valea Zăpodie (după Baciu 2002, Meszaros, Clichici 1976, 1988, Morariu, Mac 1967 cu modificări)

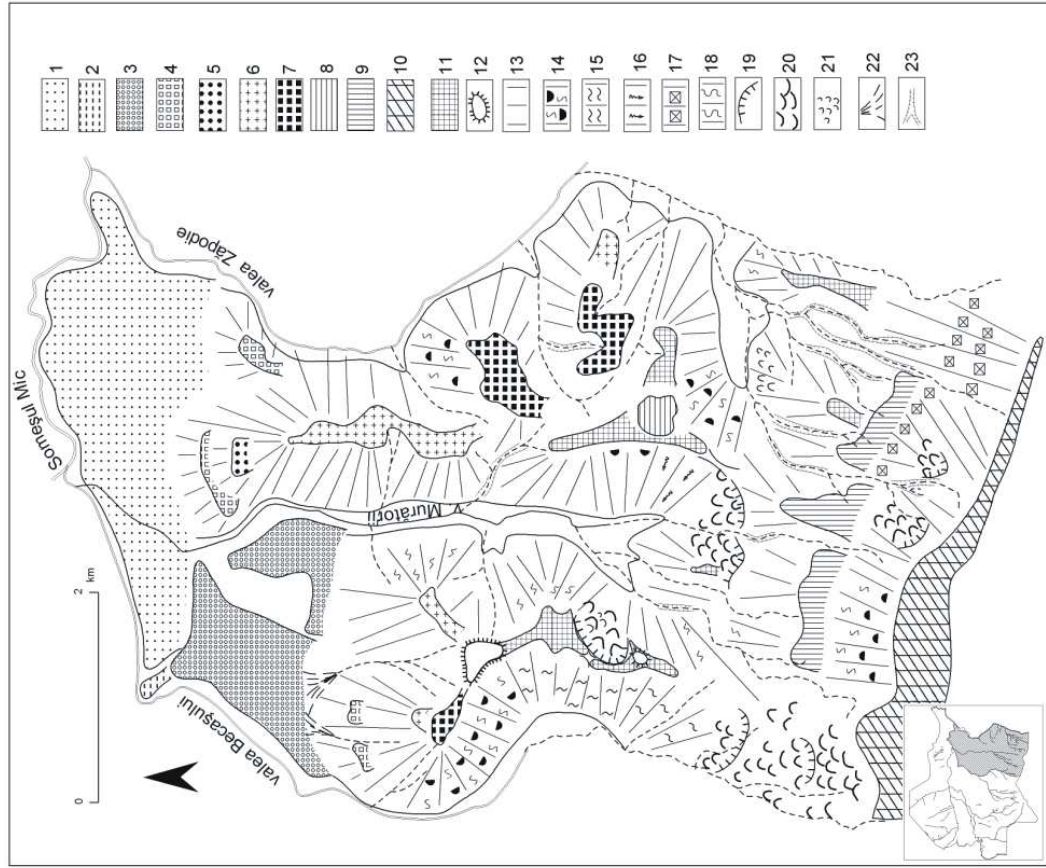


Fig. 17. Harta geomorfologică a sectorului dintre valea Becașului și valea Zăpodie

Pe versanții din dreapta Someșului Mic se pot delimita *zone cu risc foarte mic* (nesemnificativ) care se suprapun podurilor de terase (de-a lungul Someșului Mic și în partea inferioară a versanților) și interfluviilor. Dintre procesele care afectează aceste suprafețe, în cazul teraselor, trebuie să amintim tasările, iar muchiile interfluviilor sunt erodate de alunecări. Aici este situat centrul orașului, și unele porțiuni ale cartierelor Mănăștur, Plopilor, Mărăști, Bulgaria, Someșeni, Andrei Mureșanu, Gheorgheni sau Aurel Vlaicu.

Zonele cu risc mic se suprapun părților mijlocii ale versanților (cartierele Zorilor și Zorilor Sud, Bună Ziua, Andrei Mureșanu sau versanții Dealului Sopor). În general sunt suprafețe stabilizate, dar în multe locuri, datorită caracteristicilor fizico-chimice ale depozite superficiale, se pot declanșa alunecări de teren. Pe fruntele teraselor sunt foarte frecvente procesele de creep.

Zonele cu risc mediu se suprapun ariilor unde domină prezența depozitelor argiloase, marnoase, nisipoase paleogene, în vestul regiunii studiate (Dealul Gârbăului, versanții văii Popii) și neogene (sarmațiene) în partea de est a regiunii studiate (Delaul Borzaș). Sunt afectate de procese derazionale (alunecări de teren, creep, solifluxiuni), de organisme torențiale și de eroziunea în suprafață.

Zonele cu risc mare și spre foarte mare se pot identifica în părțile superioare ale versanților și pe versanții foarte accentuați (versanții văii Pleșcăi, Gârbăului și Boșor, sectorul superior a Dealului Feleacului). În primul rând, sunt dominate de alunecări de teren, care în prezent sunt stabilizate, dar se regăsesc și regiuni cu alunecări active. Alunecările în multe cazuri sunt reactivate sau declanșate de către activitățile antropice.

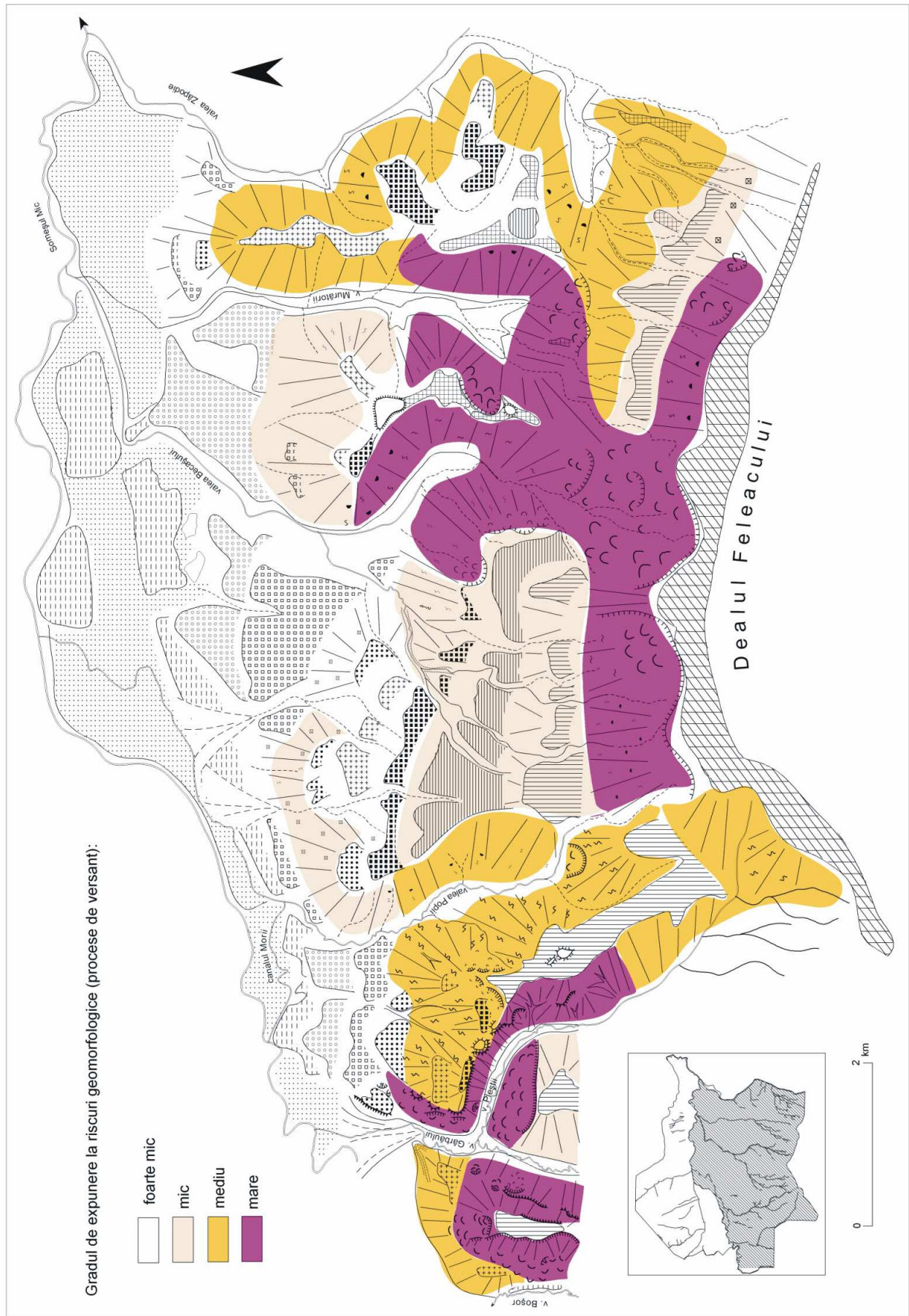


Fig. 5.40. Versanții din dreapta Someșului Mic: Harta susceptibilității la procese geomorfologice

5.4. Versanții din stânga Nadășului și ai Someșului Mic

În această regiune situată la nord de valea Nadășului și a Someșului Mic, deocamdată intravilanul orașului, ocupă doar lunca – terasa a I-a a și o fâșie îngustă a părții inferioare a versanților (Fig. 4.18). În proiectele urbanistice actuale aceste regiuni sunt considerate ca posibile suprafețe unde se poate extinde orașul. De exemplu, pe versanții Dealului Sfântu Gheorghe este proiectat Cartierul Tineretului (deocamdată lucrările au fost întrerupte), sau pe versanții Dealul Lomb extinderea Cartierul Lombului. Datorită gardului ridicat de fragmentare a teraselor din această regiune, și a dificultății construcției pe versanți, orașul se extinde în mod general de-a lungul văilor Chintăului și Popeștilor.

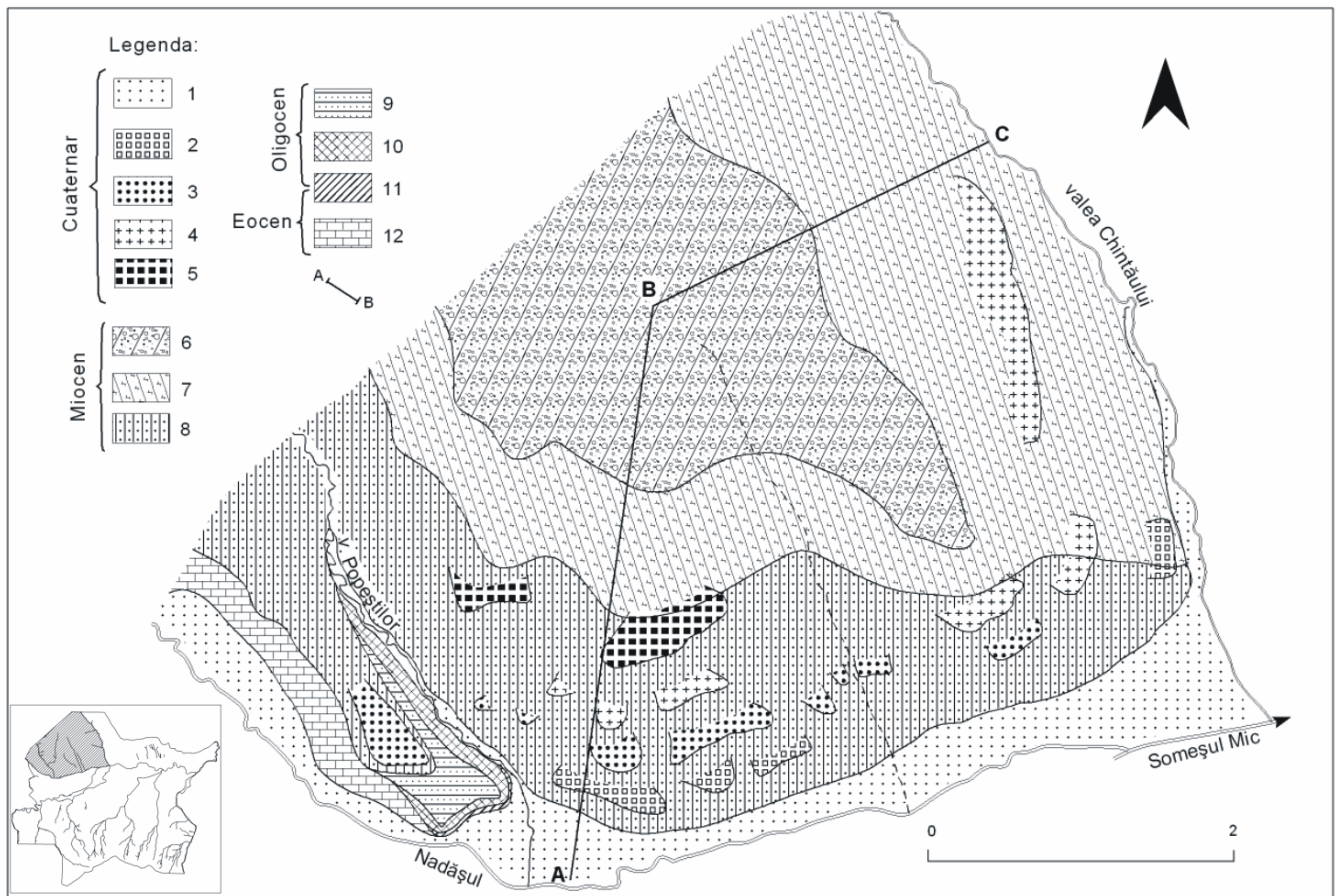
Cele două sectoare delimitate sunt: sectorul dintre valea Nadășului și al Chintăului; sectorul dintre valea Chintăului și valea Caldă. Acestea se deosebesc de unitățile tratate anterior, mai ales, prin înclinarea și orientarea versanților, prin altitudini sau prin caracteristicile reliefului și proceselor morfologice. Din aceste motive, ne-am hotărât să le analizăm separat.

5.4.1. Sectorul dintre valea Nadășului și valea Chintăului

Acestui sector îi aparțin două unități cu caracteristici aparte: Dealul Viilor (420 m) între valea Nadășului și valea Popeștilor; Dealul Lomb (682 m, vf. Popești) și Dealul Steluța între valea Popeștilor și valea Chintăului. Versanții au în general expunere sudică și limitează orașul spre nord-est. Caracteristicile reliefului sunt determinate de structura monoclină a regiunii care a fost fragmentată de afluenți din stânga ai Nadășului și Someșului Mic (valea Popeștilor și valea Chintăului respectiv de către afluenții acestora). În general suprafețele înclinate au fost în mod intens erodați de procese de eroziune în suprafață și de alunecări de teren. Versanți formați pe depozite sarmațiene (Formațiunea Marnelor de Iris) au aspect vălurit și sunt afectate de procese de mișcări în masă (alunecări, creep, solifluxiuni) și eroziune areală.

5.4.2. Sectorul dintre valea Chintăului și valea Caldă

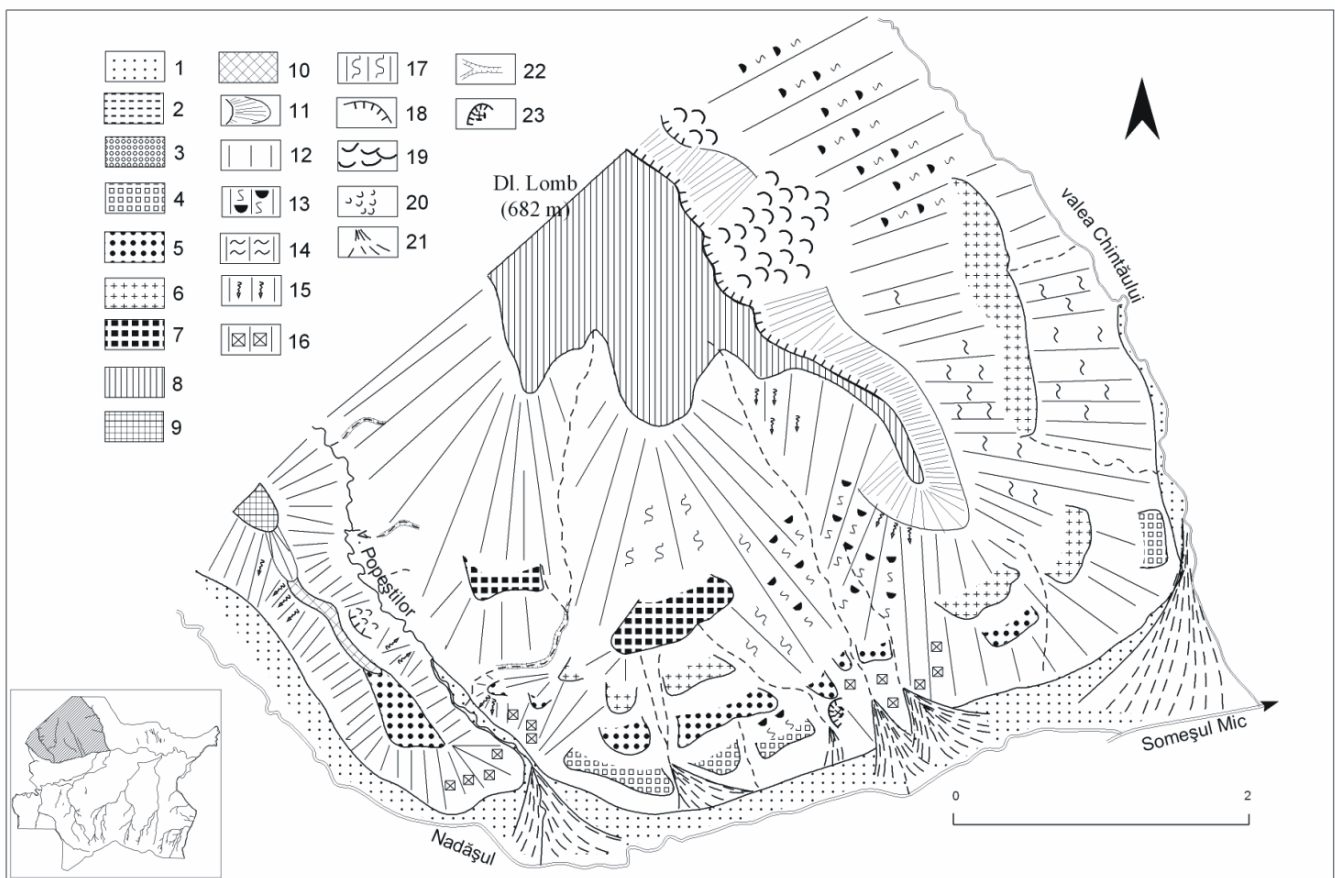
Acest sector, cunoscut sub denumirea Dealul Sfântu Gheorghe este interfluviul dintre valea Chintăului-Someșului Mic și Valea Caldă. Zonei studiate îi aparține interfluviul și versanții spre valea Chintăului și Someșului Mic, dar trebuie să menționăm că teritoriul administrativ al orașului se extinde mult mai spre nord.



1=aluvioni și Terasa I.; 2=Terasa IV.; 3=Terasa V.; 4= Terasa VI. ; 5= Terasa VII.; 6= Formațiunea Gresiei de Feleac; 7= Formațiunea Marnelor de Iris; 8= Formațiunea Tufului de Dej; 9= Formațiunea de Moigrad și Dâncu; 10= Formațiunea Calcarului de Hoia și Mera; 11= Formațiunea Marnelor de Brebi; 12= Formațiunea Calcarului de Cluj

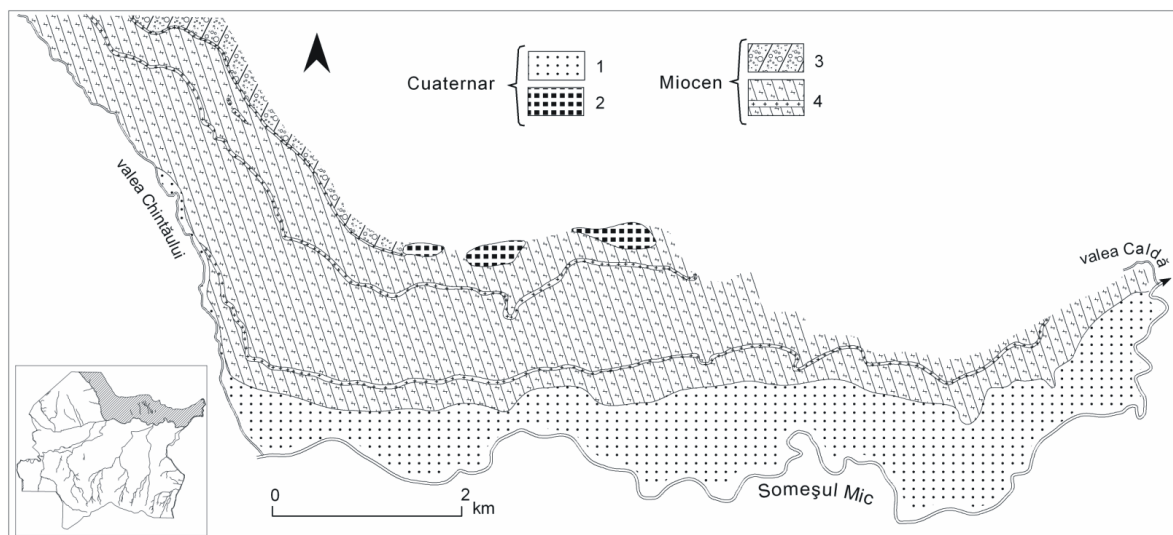
Fig.19. Harta geologică a sectorului dintre valea Popeștilor și Valea Chintăului

(cartat după Meszaros, N., Clichic, O. 1976, 1988, Moraiu, T., Mac, I. 1967, Baciu, C. 2002 și observații proprii pe teren)



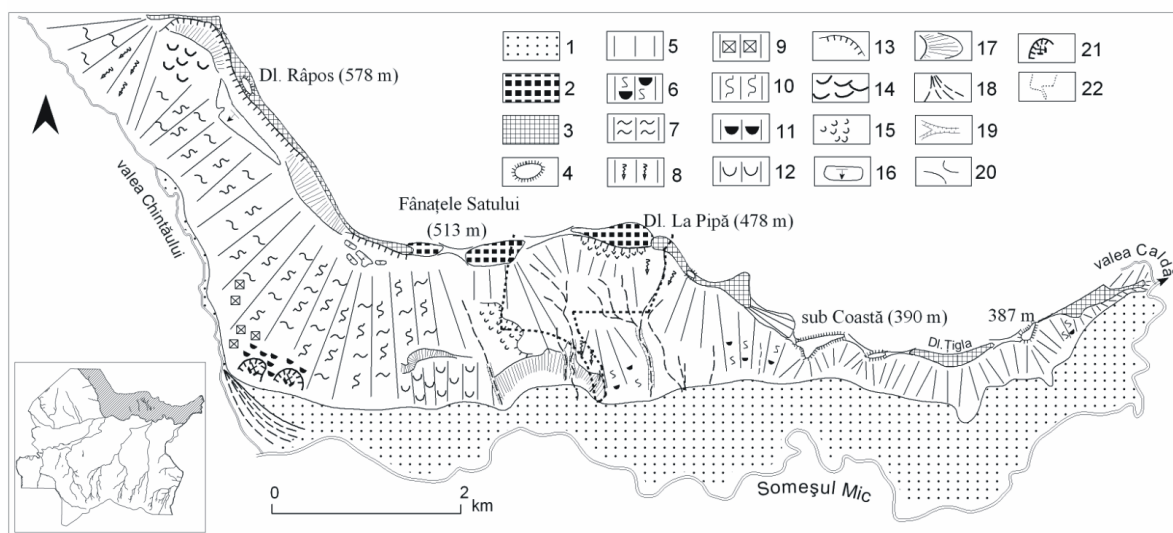
1= aluviuni și Terasa I.; 2= Terasa II.; 3= Terasa III.; 4=Terasa IV.; 5= Terasa V.; 6= Terasa VI.; 7= Terasa VII.; 8= suprafața de nivelare medie; 9= suprafețe structurale; 10= interfluvii; 11= abrupturi; 12= versanți stabili; 13= versanți cu alunecări recente și creep; 14= versanți temporar stabili; 15= eroziune difuză; 16= versanți cu construcții; 17= versanți modelați prin procese derazionale; 18= râpa alunecării; 19= valuri de alunecări (Pleistocene); 20= valuri de alunecări (Holocene); 21= con de dejecție; 22= ravene; 23= carieră părăsită

Fig.20. Harta geomorfologică a sectorului dintre valea Popeștilor și valea Chintăului



1= aluviuni și Terasa I.; 2= Terasa II.; 3= Formațiunea Gresiei de Feleac; 4= Formațiunea Marnelor de Iris cu intercalații de tufuri vulcanice

Fig.21. Harta geologică a sectorului dintre valea Chintăului și Valea Caldă



1= aluviuni și Terasa I.; 2= Terasa VII.; 3= interfluvii sub formă de suprafețe structurale; 4= martori de eroziune; 5= versanți stabili; 6= versanți cu alunecări recente și creep; 7= versanți temporar stabili și predispuși la alunecări; 8= eroziune difuză; 9= versanți cu construcții; 10= versanți modelați prin procese derazionale; 11= versanți cu alunecări active; 12= versanți temporar stabili, cu alunecări vechi; 13= râpa alunecării; 14= valuri de alunecări (Pleistocene); 15= valuri de alunecări (Holocene); 16= glimee; 17= abrupturi; 18= con de dejecție; 19= ravene; 20= șei; 21= carieră părăsită; 22= cart. Tineretului (proiect)

Fig.22. Harta geomorfologică a sectorului dintre valea Chintăului și Valea Caldă

Altitudinile coboară treptat de la vest la est: în Dealul Râpos sunt cele mai mari altitudini 478,8 m; la Fânațele Satului 513 m; mai spre est la martorul de eroziune denumit La Pipa 478,2 m; la Dealul Țigla 395 și unde se termină confluența Someșului Mic cu Valea Caldă sunt doar 333 m.

Caracteristicile geomorfologice sunt determinate, în primul rând, de prezența Formațiunilor de Iris (sarmațiene) și de către activitățile antropice care au avut rol important în formarea morfologiei actuale.

Versanții dinspre valea Chintăului, cu expunere sud-vestică, în părțile superioare sunt remodelați de alunecări vechi (pleistocene), profunde, de tip glimee, cea mai însemnată fiind cea de la Dealul Râpos. Formarea acestor glimee și abrupturile din partea superioară a acestor versanți se datorează alternanței orizonturilor de tufuri vulcanice, nisipuri, conglomerate, gresii, marne. Secțiunea medie și inferioară a acestor versanți este afectată de alunecări superficiale (care pot fi mai vechi sau recente) lenticulare sau sub formă de curgeri, de solifluxiuni și creep.

Versanții din stânga Nadășului și Someșului Mic, în general, sunt susceptibile la procese geomorfologice de versant ce se poate datora, în primul rând, litologiei, energiei reliefului și activităților antropice.

În categoria zonelor cu risc foarte mic se încadrează podurile de terase (T_1) și interfluviile (acestea fiind suprafețe foarte restrânse și din punct de vedere al utilizării ne semnificative).

Zonele cu risc mic se racordează interfluviilor sub formă de suprafețe structurale, și la rândul lor ocupă iarăși suprafețe restrânse.

Cele mai extinse suprafețe se încadrează în categoria zonelor cu risc mediu. Deocamdată sunt suprafețe temporar stabilizate (datorită gradului de împădurire sau activităților antropice cu scop de a stabili versanții prin plantații) dar sunt afectate de procese geomorfologice (alunecări teren mai vechi și mai noi în general cu adâncimi mici; creep; solifluxiuni; eroziune difuză etc.). Pe versanții afluenților văilor principale apar procese de mișcări în masă (mai ales în regiunea Dealul Lomb).

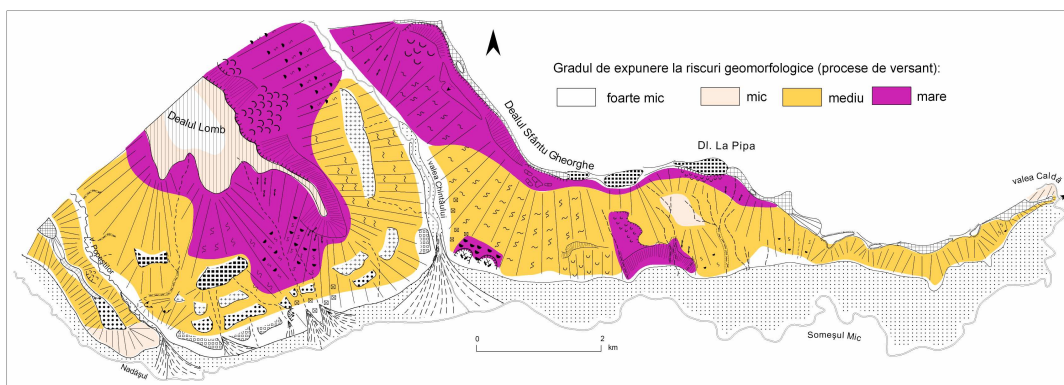


Fig. 23. Versanții din stânga Nadășului și ai Someșului Mic: harta susceptibilității la procese geomorfologice

În categoria zonelor cu riscuri mari și spre foarte mari se încadrează părțile superioare ale versanților și se remarcă printre aceste zone ambii versanți ai văii Chintăului, unde pe lângă alunecări vechi de mici adâncimi, sunt frecvente alunecările de profunzimi mai mari, de tip glimee.

6. Concluzii

Arealul studiat este o zonă de contact atât din punct de vedere natural cât și economic este atrăgător pentru oamenii din apropiere sau din alte regiuni ale țării. Unii se stabilesc în zonele din apropiere (în zona metropolitană a orașului), alții gravitează cât mai aproape de centrul orașului.

Într-un interval de 20 de ani (după 1995) au crescut mult necesitățile de a acoperi cu construcții suprafețe extinse. În multe cazuri s-a neglijat suportul natural. În prezent, suprafețele relativ stabile (cu înclinări mici sub 5°) ale zonei urbane sunt acoperite cu construcții. Pentru a câștiga noi suprafețe au rămas două soluții:

- extinderea pe direcție est-vest: de-a lungul văii Someșului;
- extindere nord-sud: pe versanți și tentacular pe văile afluenților principali ai Someșului.

Datorită acestor circumstanțe a venit ideea de a elabora această lucrare cu caracter de geomorfologie aplicată.

Caracteristicile geologice ale zonei studiate sunt reflectate de trăsăturile morfologice. Morfologia părții de vest a zonei studiate (la vest de valea Popii-Cetățuie – valea Popeștilor) unde domină depozitele Eocene-Oligocene cu orizonturi semnificative de calcar, este foarte diferită de morfologia părții estice unde domină depozitele sarmațiene mai friabile (nisipoase, marnoase, argiloase pe alocuri cu intercalații de tufuri vulcanice). În afara suprafețelor de luncă și teraselor inferioare, pe întregul teritoriu se poate afirma că datorită particularităților stratigrafice, fizico-mecanice ale depozitelor *sarmațiene* (argiloase, nisipoase slab cimentate – Formațiunea de Iris) sau *rupeliene* (bogate în minerale argiloase – Formațiunea de Moigrad și Dâncu) versanții sunt predispuși la procesele gravitaționale (alunecări și creep).

Condițiile topoclimatice impuse de relief imprimă un fel de ritmicitate sezonieră, anuală sau multianuală, dar efectele lor se simt foarte slab în procesele geomorfologice. Cantitatea anuală a precipitațiilor, în schimb, poate conduce la declanșarea proceselor gravitaționale în masă, cantitățile mai mari de precipitații din 1970, 1999 și 2010 au activat mișcările în masă (de exemplu pe versanții sudici ai Dl. Cetățuia).

În prezent, activitățile antropice se pot considera cei mai agresivi și activi factori modelatori care pot induce schimbări stabilității versanților. În zona studiată aceste activități nu se pot considera fenomene ocazionale sau aleatoare, fiindcă omul este prezent peste tot. În multe cazuri, procesele gravitaționale s-au declanșat datorită: formării taluzurilor neadecvate (și de multe ori lucrările au fost întrerupte din lipsă de fonduri deschiderile au rămas

deschise); creșterii umidității depozitelor superficiale în mod artificial (de ex. spargerea unor conducte); defrișările; suprasarcina versanților cu construcții.

Coroborarea caracteristicilor geologice și geomorfologice cu factorii de risc geomorfologic a condus la delimitarea unor areale cu pretabilitate diferențiată în amenajările urbane.

1. Luncile, podurile de terasă, suprafața de nivelare inferioară și unele porțiuni ale interfluviului dintre valea Someșului Mic și Nadăș au un grad înalt de pretabilitate pentru amenajările urbane. Sunt afectate în foarte puțină măsură de procese geomorfologice, în primul rând, de tasări și creep. Pe lunci și podurile de terase sunt amplasate: centrul orașului, cartierele orașului și o parte a parcurilor industriale. Interfluviul dintre valea Someșului Mic și valea Nadășului este pretabil pentru construcții pe porțiunea situată între Cetățuie și Tăietura Turcului.

2. Versanții cu expunere nordică ai interfluviului dintre valea Someșului Mic și valea Nadășului; secțiunea medie a versanților nordici ai Dealului Feleacului sunt suprafețe care prezintă risc mic pentru amenajările urbane. Sunt afectați de procese geomorfologice cu amplitudine redusă: alunecări superficiale (unele stabilizate), creep, eroziune în suprafață.

3. Versanții Dealului Lomb și Dealului Sfântu Gheorghe, ai Pădurii Mănăștur, ai văii Popii, ai Dealului Borzas, str. Rosetti prezintă risc mediu la procese geomorfologice prin diferite procese derazionale (creep, alunecări de teren active, pseudosolifluxiuni), ravenație. Au pretabilitate scăzută și se pot utiliza pentru amenajări urbane prin lucrări suplimentare.

4. Versanții cu expunere nordică ai Delurilor dintre valea Someșului Mic și Nadăș, secțiunea superioară a versanților cu expunere nordică a Dealului Feleac, versanții din stânga și dreapta văii Pleșcăi, versanții din stânga și dreapta văii Gârbăului, partea superioară a Dealului Lomb și Sfântu Gheorghe prezintă suprafețe cu grad ridicat la riscuri geomorfologice: alunecări de teren (superficiale și de adâncime), creep, ravenație sau torențialitate. Aceste suprafețe nu sunt pretabile la amenajări urbane.

Bibliografie

1. Asztalos L. (2004) – Kolozsvár, Helynév- és településtörténeti adattár, (Térkép melléklettel), Kolozsvár Társaság – Polis Kiadó, p. 613
2. Asztalos L. (2005) – A korai Kolozsvár, Rubicon Történelmi Folyóirat, XV. Éf.,152-153.szám,Bp.,p. 16-22.
3. Ádám L., Pécsi M. [ed.] (1985) – Mérnökgeomorfológiai térképezés, MTAFKI, Elmélet-Módszer-Gyakorlat, 33, Budapest
4. Baciú, C., Filipescu, S. (2002) – Structura geologică, , in: Cristea, V., Baciú, C., Gafta, D. [ed.]: Municipiul Cluj-Napoca și zona periurbană. Studii ambientale, Ed. Accent, Cluj-Napoca, 25–36.
5. Baciú, C., Fărcaș, V., Bâlc, Ramona, Roșian, G., Maloș, C. (2009) – Planul Urbanistic General al Municipiului Cluj-Napoca, Capitol Geologie-Geomorfologie, Studiu preliminar, elaborator UBB din Cluj-Napoca, Fac. De Știința Mediului, 33 p.

6. Bălțeanu D. (1983) – Experimentul de teren în geomorfologie (Aplicații la Subcarpații Buzăului), Editura Academiei RSR, București
7. Bălțeanu D., Alexe R. (2000) – Hazarde naturale și antropogene, Corint, p. 108
8. Bălțeanu D., Cheval S. Șerban M. (2004) – Evaluarea și cartografierea hazardelor naturale și tehnologice la nivel local și național. Studiu caz, Institutul de Gf. al Acad. Române, Buc
9. Beaujeau-Garnier J., Chabot G. (1971) – Geografia Urbană, Ed. Șt., București, p. 489
10. Benedek J. (2000) – A társadalom térbelisége és térszervezése, Risoprint, Kolozsv., p. 152
11. Benedek J. (2006) – Területfejlesztés és regionális fejlődés, Presa Univ. Clujeană, p. 299
12. Belozarov, V. (1972) – Clima orașului Cluj și împrejurimilor, Teză de doctorat, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Facultatea de Biologie–Geografie, Cluj
13. Binard, M., Devillet, G., Erpicum, M. (2003) – La géographie appliquée a l’Université de Liege, Societe Geographique de Liege, 43, pp. 127-139
14. Bogdan A. și colab. (1967) – Contribuire la sistematizarea zonei preorașenești a Clujului, Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, p. 307-313
15. Brooks, S.M. (2003) – Slopes and slope processes: research over the pst decade, Progress in Physical Geography 27/1, p.130-141
16. Brunnsden, D., Doornkamp, J.S., Jones D.K.C. (1978) – Applied geomorphology: A British view, in: Geomorphology, Present Problems and Future Prospects, Oxford Univ. Press, p. 251-262
17. Brunnsden D. (1993) – The nature of applied Geomorphology (First European Intensiv Cours on Applied Geomorphology), Univ. Studi di Modena – Erasmus, p. 3-11
18. Bullock, P. [ed.] (1991) – Soils in the Urban Environment, Blackwell Scientific Publication, Oxford
19. Buzilă, L., Perșoiu, A., Surdeanu, V. (2001) – Dinamica alunecării de teren de pe strada Dragalina, Revista de Geomorfologie, nr. 3. 119–122, București.
20. Buzilă, L., Drăguț, L., Drăguleanu, C., Baci, C. (2002) – Geomorfologia și riscul geomorfologic, in: Cristea, V., Baci, C., Gafta, D. [ed.]: Municipiul Cluj-Napoca și zona periurbană. Studii ambientale, Ed. Accent, Cluj-Napoca, 15–24.
21. Carvalho Anna, Santos M. (1960) – A Geografia Aplicada, Publicationes da Universidade da Bahia, Brasilia, p. 34
22. Chorley R.J., Schumm S.A., Sugden D.E. (1985) – Geomorphology, University Press, Cambridge, p. 607
23. Cholnoky J. (1919) – A kolozsvári Feleki-hegy, Földrajzi Közlemények, p. 32-40
24. Clichici, O, Nistor, P., Tövissy, V. (1990) – Raionarea geotehnică a municipiului Cluj-Napoca, Studia Univ. Babeș-Bolyai, ser. Geogr., XXXV/1., Cluj, 101–109.
25. Coates D.R. (1976) – Geomorphic engineering, (Geomorphology and Engineering), Hutchinson&Ross, Stroudsburg, p. 3-21
26. Cooke R.U., Doornkamp J.C, Brunnsden, D. and Jones D.K.C. (1983) – Urban geomorphology in Drylands, Oxford Univ. Press
27. Cooke R.U., Doornkamp J.C (1974, 1990) – Geomorphology and Environmental Management, Calderon Press, Oxford, p. 413
28. Craig, R.G., Craft, J.L. (1982) – Applied geomorphology, Allen and Unwin, London
29. Cristea, V., Baci, C., Gafta, D. [ed.] (2002) –Municipiul Cluj-Napoca și zona periurbană, Studii ambientale, Edit. Accent
30. Crișan I., Zemianschi S., Cacoveanu H. (1994) – Corelații geomorfo-pedogenetice pe tipuri de versanți în împrejurimile municipiului Cluj-Napoca, Studia UBB,G, p. 33-39
31. Croitoru, Adina-Eliza (2006) – Excesul de precipitații din Depresiunea Transilvaniei, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
32. Csapó I. (1951) – Cartografiere solurilor din regiunea Cluj-Florești, Buletin Științific, secțiune de Științe Biologice, Agronomice, Geologice, Geografice, p. 112 – 169
33. Csetri E. (2005) – Kolozsvár népessége, Rubicon Történelmi Folyóirat, XV. Évf., 152-153.szám,Bp.,p.6-13.
34. Csima P. (2006) – A települések antropogén geomorfológiai sajátosságai. Az antropogén geomorfológia és a felszínalakítás települési sajátosságai. „Antropogén geomorfologia” edit. Szabó J.–Dávid L., Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, p. 191-201
35. Demeter G, Szabo Sz. (2008) – Morfometriai és litológiai tényezők kapcsolatának kvantitativ vizsgálata a Bükkben és északi előterében (A statisztikus felszínvizsgálás alkalmazásának lehetőségei a geomorfológiában), Debrecen, 183 p.
36. Doornkamp J.C (1982) – Applied geography, Nottingham Monograph in Applied Geography, p. 1-53
37. Drăguț I. (2000) – Evaluarea peisajelor geografice din teritoriul administrativ al municipiului Cluj-Napoca, Studia UBB, G, p. 11-15
38. Dumitrescu, I. (1968) – 10. Cluj, Harta geologică, Scara 1:200 000. Redactori: Saulea, Emilia, Dumitrescu, I., Bombiță, Gh., Marinescu, Fl., Borcoș, M., Stancu, Iosefina, Buc.
39. Fărcaș, I. (1999) – Clima urbană, Casa Cărții de Știință Cluj, p. 124

40. Filip, S. (2008) – Depresiunea și Munceii Băii Mari, Presa Universitară Clujeană, p. 248
41. Filipescu, S. (2002) – Stratigrafie, Presa Univ. Clujeană, p. 277
42. Florea, M.N. (1979) – Alunecări de teren și taluze, Editura Tehnică, București, p. 301
43. Fuchs H. (1961) – Őséletnyomok az erdélyi középsőmiocén tenger partszegélyi övezetéből. Földt. közl. 91/1. 73–77. Budapest.
44. Gábris Gy. (2007) – Földfelszín és éghajlat, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 225 o..
45. Gaal Gy. (2001) – Kolozsvár. Polis Könyvkiadó, Kolozsvár, p. 185
46. Géczy R., Bódis K. (2001) – Az emberi hatás mértékének térbeli megoszlása Kolozsváron, Földrajzi Konferencia, Szeged
47. Goțiu D., Surdeanu V. (2006) – The challenge of interdisciplinarity in integrated risk assesment, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj, p. 55-61
48. Goțiu, Dana, Surdeanu, V. (2007) – Noțiuni fundamentale în studiul hazardelor naturale, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
49. Goțiu, Dana, Surdeanu, V. (2008) – Hazarde naturale și riscuri asociate din Țara Hațegului, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
50. Grigore, M. (1979) – Reprezentarea grafică și cartografică a formelor de relief, Ed.Acad. RSR, Buc., p. 247.
51. Grecu F. (2003) – Aspecte ale reprezentării cartografice ale riscului geomorfologic, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 323-331
52. Grecu F. (2004) – Hazarde și riscuri naturale, Ed. Univ, Buc., p. 168
53. Haidu I. (2002) – Analiza de frecvență și evaluarea cantitativă a riscurilor, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 180-207
54. Hațieganu, Alexandrina M. (1949) – Evoluția teritorială a orașului Cluj, Extras din lucrările institutului de Geografie, vol. VIII., 1947, Cluj
55. Hosu, Al. (1999) – Arhitectura sedimentației depozitelor eocene din nord-vestul Depresiunii Transilvaniei, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
56. Houhtalen, R.J., Akan, A.O. (2003) – Urban Hydrology, Hydraulics and Stormwater qualitz, John Wilez
57. Ielenicz M. (2005) – Geomorfologie, Editura Universitară, București, p. 344
58. Irimuș I.A., Sanda Zemianschi (1992) – Observații asupra fenomenelor geomorfologice de risc în sectorul căii ferate Salva-Vișeu, An. Univ. Oradea, tom. II, geografie, p. 29-34
59. Irimuș, I.A. (1997) – Cartografiere geomorfologică, Editura „Focul Viu”, Cluj-Napoca
60. Irimuș, I.A. (1998) – Relieful pe domuri și cute diapire în Depresiunea Transilvaniei, Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, p. 299
61. Irimuș I.A. (2002) – Riscuri geomorfice în regiunea de contact interjudețeană din nord-vestul României, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
62. Irimuș I.A. (2006) – Vulnerabilitatea și riscuri asociate proceselor geomorfologice în planningul teritorial, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
63. Irimuș I.A. (2006) – Hazarde și Riscuri asociate proceselor geomorfologice în aria cutelor diapire Depresiunea Transilvaniei, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, p. 287
64. Irimuș, I.A. et al. (2009) – Climatic and antropogenic conditions in the transylvanian dynamics of the landscapes, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, LIV,1, p. 7-18
65. Irimuș, I.A. et al. (2010) – Vulnerability of Cluj urban area to contemporary geomorphologic processes, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, LV,1p. 19-32
66. Jakab E. (1870, 1888) – Kolozsvár története (I.– III.), Buda
67. Jakab E. (1870) – Kolozsvár története, világozó rajzai, Buda
68. Jones, D.K.C. (1980) – British applied geomorphology: in appraisal, Zeits für Geomorphology, 36., pp.48-73
69. Krézsek, Cs, Filipescu, S. (2005) – Middle to late Miocene sequence stratigraphy of the Transylvanian Basin (Romania), Elsevier, Tectonophysics 410, p. 437-463
70. Koch A. (1879) – Kolozsvár vidéke forrásviszonyainak egy érdekes példája. Orv. Term.tud. Ért. II. szak. I(IV)/I. 1–3. Kolozsvár.
71. Koch A. (1888) – Új adatok a kolozsvárvidéki diluviális fauna ismeretéhez. Orv. Term.tud. Ért. II. szak. X(XIII)/I. 13–18. Kolozsvár.
72. Koch A. (1894) – Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. I. Paleogén csoport, MKFI Évk., X., Budapest, 159–358
73. Legget R.F. (1976) – The role of geomorphology in planning (Geomorphology and Engineering), Hutchinson&Ross, Stroudsberg, p. 315-328
74. Leighton B.F. (1976) – Geomorphology and engineering control of landslides (Geomorphology and Engineering), Hutchinson&Ross, Stroudsberg, p. 273-287
75. Loczy D. (2006) – Az antropogén geomorfológia szerepe a környezetgazdálkodásban. „Antropogén geomorfologia” [ed.] Szabó J.–Dávid L., Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, p. 31-46
76. Mac, I. (1969) – Subcarpații Transilvaniei dintre Mureș și Olt, Teza de doctorat

77. Mac, I. (1980) – Modelarea diferențiată și continuă a versanților din Depresiunea Transilvaniei. Stud. UBB, Geol-Geog, XXV, 2, pp. 60-66
78. Mac I. (1986) – Elemente de geomorfologie dinamică, Ed. Acad, p. 207
79. Mac I., Irimuş I.A. (1991) – Zonele susceptibile fenomenelor geomorfologice de risc în sectorul căii ferate Apahida-Câmpia Turzii, Studia Univ. „Babeş-Bolyai”, ser. Geogr., XXXVI, nr. 1, p. 3-8
80. Mac, I., Irimuş, I., Zemianschi, Sanda (1995) – Pretabilitatea reliefului pentru amenajările urbane în zona Turda, Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. Geogr., XL/1, p. 25–29, Cluj-N..
81. Mac I., Zemianschi, Sanda (1995) – Precizări referitoare la terminologia și definirea depozitelor de cuvertură, Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. Geogr., XL/1., p. 35–39, Cluj-N
82. Mac I. (1996) – Geomorfosfera și geomorfosistemele, Ed. Presa Univ. Clujeană, p. 365
83. Mac I., Petrea D. (2002) – Polisemnia evenimentelor geografice extreme, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 11-23
84. Mac, I., Pendea, I. (2002) – Considerații asupra morfologiei periglaciare din depresiunea Transilvaniei, Studia Univ. Babeş-Bolyai, ser. Geogr., XLVII/2., Cluj, 17–24.
85. Mac I., Petrea D. (2003) – Sisteme geografice de risc, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 13-26
86. Mac I., Rus I., Șerban Gh. (2003) – Cartografierea, o alternativă în evaluarea riscurilor naturale, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 313-322
87. Mac, I. (2008) – Geografie normativă, Presa Universitară Clujeană, 413
88. Mac I., Sorocovschi V., Maier A. (1979) – Forme ale complexiunii geografice în structura peisajului Podișului Someșean și a zonelor sale de bordură, Studia UBB, GG, p. 55-63
89. Marosi S., Szilárd J. (1969) – A lejtőfejlődés néhány kérdése a talajképződés és talajpusztulás tükrében, MTA FKI, p. 53-65
90. Martiniuc, C., Safca-Schram, M. (1957) – Cercetări geomorfologice asupra regiunii Crivești – Docani din bazinul Bârladului, An. Șt. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, tom. III, seria II, fasc. 1, p. 423-439
91. Martiniuc, C., Băcăuanu, V. (1959) – Harta geomorfologică a orașului Iași, An. Șt. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, tom. V, seria II, p. 182-190
92. Martiniuc, C., Băcăuanu, V. (1962) – Contribuții la studiul geomorfologic al teritoriului orașului Suceava și al împrejurimilor sale, An. Șt. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, tom. VI, seria II, fasc.4, p. 371-384
93. Martiniuc, C., Donisă, I., Hârjoabă, I. (1962) – Geomorfologia teritoriului orașului Vatra Dornei, An. Șt. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, tom. VIII, seria II, p.45-56
94. Martiniuc C., Băcăuanu V. (1963) – Cercetări de geomorfologie aplicată în sprijinul sistematizărilor urbane și rurale din Moldova, An. Șt. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, p. 91-101
95. Martonne, E. de (1922) – Dealurile terțiare ale Clujului, p. 217 – 223
96. Mészáros, N. (1957) – Fauna de moluște a depozitelor paleogene din Nord-Vestul Transilvaniei. Bibl. Geol. Paleont.. I. Ed. Acad. R. P. R. 174. București
97. Mészáros, N. (1963) – Paleogeografia depozitelor marine eocen-superioare de la vest și sud-vest de Cluj. Asoc. Geol. Carpato-Balc, Congr. V. Buc. 4–19 sept. 1961. III/1. Com. șt., Sect. II. Stratigr. 307–312. Buc.
98. Meszaros N., Marosi P. (1967) – Orizonturile acvifere din împrejurimile orașului Cluj, 9. 215-223
99. Meszaros N., Clichici, O. [ed.] (1976) – Pe poteci cu bănuței de piatră (Ghid geologic al zonei Cluj), Editura Sport-Turism, București, p. 159
100. Mészáros, N., Clichici, O. (1988) La géologie du municipe Cluj-Napoca. Studia Univ. Babeş-Bolyai, geol.–geogr. XXXIII/1. 51–56. Cluj–Napoca.
101. Mihăiescu, R; Man, T.; Oncu, M. (2004) – Evaluarea riscului de eroziune a solului în bazinul Someșului Mic prin aplicarea modelării GIS, editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 251-261
102. Mihăiescu V. (1964) – Contribution de la géographie a l’elaboration des projets de systematisation territoriale (region et villes) en Roumanie entre 1948-1963, Rev. Roum. Geol.Geoph.Geogr., serie de géographie, tom. 8, p. 219-222
103. Mihăiescu V., Herbst C., Băcănanu I. (1964) – Methods of geographical reserch of towns in Rumania, Rev. Roum. Geol.Geoph.Geogr., serie de géographie, tom. 8, p. 5-11
104. Mihăiescu V. (1968) – Geografie teoretică. Principii fundamentale. Orientare generală în științele geografice. Edit. Academică R.S.R., București
105. Mihăiescu V. (1969) – Geografia aplicată în România, Lucrări de geografie aplicată, p. 1-7
106. Moiescu, V. (1968): Cercetări geologice în împrejurimile orașului Cluj, Sud. cerc. geol, geofiy., geogr., Geol., 13/2., București, 491–503.
107. Morariu T., Pascu Șt. (1957) – Evoluția urbanistică a orașului Cluj, Bul. Șt., Secția G.G., Cluj-N., p. 47-73
108. Morariu T., Pascu Șt. (1957) – Considerații geografico-istorice asupra etapelor de dezvoltare a orașului Cluj, p. 325 – 335
109. Morariu, T., Gîrbacea, V. (1959) – Terasale râurilor din Transilvania, Studia UBB, Geologie-Geographie, pp. 539-545, Cluj

110. Morariu T., Tufescu V. (1964) – Problemes de geomorphologie appliquee en Roumanie, Rev. Roum. Geol. Geoph. Geogr, serie de geographie, tom. 8, pp. 213-218
111. Morariu, T., Diaconeasa, B., Gârbacea, V. (1964) – Age of Land-Sliding in the Transylvanian Tabela. Rev. roum. géol. géophys. géogr., Géogr. 8. 149–157. Bucharest
112. Morariu T. (1967) – Actual problems of applied geomorphology in Romania, Simpoziu de geomorphologie appliquee Bucarest-Cluj
113. Morariu T, Mac I. (1967) – Regionarea geomorfologică a teritoriului oraşului Cluj şi împrejurimilor, Studia UBB, p. 75 -88
114. Morariu T., Gârbacea, V. (1968) – Studii asupra proceselor de versant din Depresiunea Transilvaniei, Studia UBB, Geologia-Geographia, vol. I, Cluj, pp. 81-90
115. Mózes H., Turánitz J. L [ed.] (1993) – Térképlapok Kolozsvár történetéből. Erdélyi Szépművés Céh, Kolozsvár
116. Nicorici, E., Bucur, I. (1994) – Noutăţi geologice în zona municipiului Cluj–Napoca. Simpoz. jub. geol. 75 ani înf. Univ. Daciei Sup., Cluj–Napoca, 2–5 iun. 1994. [elôadás]
117. Nyárádi E. Gy. (1941) – A kolozsvári Szénafüvek suvadásos tereületeirôl, Földrajzi közlemények, p. 40-52
118. Orosz E. (1903) Ôslénytani adatok az erdélyi medence területérôl. Orv. Term.tud. Ért. II. szak. XV(XIX)/III. 196–207. Kolozsvár.
119. Panizza M. (1993) – Geomorfologia applicata, La Nuova Italia Scientifica, Roma, p. 340
120. Pascu, Şt. (1974) – Istoria Clujului, Consiliul Popular al Municipiului Cluj
121. Pávay E. (1871) – Kolozsvár környékének földtani viszonyai, Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve, Kôr és Wein Könyvnyomdájá, Pest, pp. 327-472
122. Pécsi M. (1970) – A mérnöki geomorfológia problematikája, Földr. értesítô, XIX, 4. füzet, p. 369-379
123. Pécsi M. (1971) – Geomorfológia (mérnökök számára), Tankönyvkiadó, Bp.
124. Pécsi M. (1991) – Geomorfológia és domborzatminôsítés, Tudományos Akadémia, Bp., p. 296
125. Pécsi M. (1997) – Szerkezeti és vázlatalképzôdés Magyarországon (Tekintettel a derázis – korrázis – domborzatalakulásra, talajhordalék- és üledékképzôdésre a negyedidôszak során), MTA FKI, Budapest
126. Pendea, I.F. (2005) – Paleomediile geomorfologice ale cuaternarului superior în Depresiunea Transilvaniei (Eemian-Weichselian-Holocene), Teză de doctorat, UBB, Fac. de Geografie
127. Perry N.H. (1969) – Geography and local government reform (Trends in Geography – An Introductory Survey), p. 233-243
128. Philipponneau, M. (1960) – Geographie et Action, Colin, Paris
129. Piciu, T., Simihăian, Marinela, Stan, Georgeta (2002) – Aspecte pedologice, in: Cristea, V., Baciú, C. [ed.]: Municipiul Cluj-Napoca şi zona periurbană. Studii ambientale, Ed. Accent, Cluj-Napoca, 67–79
130. Pop, Gr. (2001) – Depresiunea Transilvaniei, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca
131. Pop, Gr. (2007) – Judeţul Cluj, Seria Judeţele României, Editura Academiei Române, Bucureşti, p. 277
132. Posea Gr. (1961) – Relieful de cuestas din apropierea Clujului, p. 1-10
133. Posea Gr. (1962) – Aspecte de relief din jurul Clujului, Geographia, p. 119-139
134. Posea Gr. (1963) – Folosirea practică a reliefului de cuestas din zona Căpuş – Cluj, Probleme de geografie, vol. IX, Editura Academiei, p. 273-279
135. Posea, Gr., Popescu, N., Ielenicz, M. (1974) – Relieful României, Editura Ştiinţifică, Bucureşti
136. Posea, Gr., Grigore, M., Popescu N., Ielenicz M. (1976) – Geomorfologie, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, p. 535
137. Rădoane, Maria, Rădoane N., Ichim I., Surdeanu V. (1999) – Ravenele. Forme, procese, evoluţie. Ed. Presa Universitară, Cluj-Napoca, p. 268
138. Rădoane, Maria, Dumitru, D., Ichim, I. (2000) – Geomorfologie I, II. (ediţia a II-a) Editura Universităţii Suceava, Suceava, p
139. Rădoane, Maria, Rădoane I. (2004) – Geomorfologia aplicată în analiza hazardelor naturale, Rev. „Riscuri şi catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj Napoca, p. 57-68
140. Rădoane, Maria, Rădoane, N. (2007) – Geomorfologie aplicată, Editura Universităţii Suceava, p. 377
141. Rotunjeanu, I. (2005) – Stabilitatea versanţilor şi taluzurilor, Editura Infomin, Deva, p. 351
142. Rózsa P. (2006) – Az ember felszínformáló tevékenységének mennyiségi és minôségi értékelése – antropogén geomorfológiai szintézis. „Antropogén geomorfologia” Szabó J.–Dávid L. [ed.], Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, p. 291-313
143. Rusu, A (1970) – Corelarea faciesurilor Oligocenului din regiunea Trezena–Bizuşa (nord-vestul Bazinului Transilvaniei), St. cerc. geol. geof. geog., Seria geol., t. 15, nr. 2, p. 513-525, Bucureşti
144. Rusu, A. (1972) – Semnalarea unui nivel cu Nucula comta în Bazinul Transilvaniei şi implicaţiile lui stratigrafice, Dări de Seamă ale Şedinţelor, Inst. Geol., vol. LVIII/4 (1971), p. 265-282, Bucureşti
145. Rusu, A. (1977) – Stratigrafia depozitelor Oligocene din nord-vestul Transilvaniei (regiunea Trezena–Hida–Poiana Blenchiei), Anuarul Inst. de Geol. Geof., vol. LI, p. 69-225, Bucureşti

146. Rusu, A., Brotea, Despina, Ionescu, Ana, Nagymarosi, A., Wanek F. (1993) – Biostratigrafic Study of the Eocene-Oligocene Boundary in the Type Section of the Brebi Marls (Transylvania, Romania). *Rom. J. Stratigraphy*, 75., p. 71–82, București.
147. Savu, Al. (1963) – Podișul Someșan, Teza de doctorat
148. Savu, Al., Mac, I., Tudoran, P. (1973) – Aspecte privind geneza și vârsta teraselor din Transilvania, in: *Realizări în geografia României*, Ed. Științ., București, 169–175.
149. Schreiber, W.E. (1994) – Munții Harghita – Studiu geomorfologic; Editura Academiei Române, Buc, p. 134
150. Schreiber, W. E. (2000) – The Neogene and the Quaternary evolution of the Feleac hilly massif relief, *Geomorphology of the Carpatho-Balkan Region*, Edit. Bălțeanu, D., Ielnicz, M., Buc., pp. 107-112
151. Schreiber, W.E. [ed.] (2003) – Analiza peisajelor geografice din partea de vest a Câmpiei Transilvaniei, *Presa Universitară Clujeană*, p. 135
152. Schweitzer F., Tiner T. (1996) – A mérnökgeomorfológiai kutatások szerepe a nagylétesítmények telephely kiválasztásában, MTA FKI, Bp., p. 17-89
153. Sorocovschi V. (2005) – Prevenirea riscurilor naturale, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 39-58
154. Sorocovschi V., Mac I. (2004) – Percepția environmentală și răspunsurile umane față de risc, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 25-38
155. Strida, M. [ed.] (1966) – La géographie appliquée dans le monde – Applied geography in the world, Academia, Prague
156. Surdeanu, V. (1975) – Alunecările de teren din valea Bistriței în sectorul Bicăz-Piatra Neamț, *Lucrările Stațiunii Stejarului, Geologie Geografie, Iași*
157. Surdeanu, V. (1975) – Dinamica alunecărilor de teren din zona lacului Izvorul Muntelui, *Lucr. Simpozion. Naț. de Geomorfologie Aplicată și Cart. Geomorfologică, Iași*
158. Surdeanu V. (1976) – Le glissement de terrain de Ticoș, *Anuarul Muzeului SN, Piatra Neamț, G.G. tom. III. Piatra Neamț*
159. Surdeanu V. (1982) – Rolul proceselor geomorfologice actuale în modelarea reliefului din valea Racovei (jud. Vaslui) *Lucr. St. I.I.S. Bacău*
160. Surdeanu V. (1998) – Geografia terenurilor degradate. Alunecări de teren. *Presa Univ. Clujană, Cluj – Napoca*, p. 273
161. Surdeanu V. (2002) – Gestionarea riscurilor – o necesitate a timpurilor noastre, Rev. „Riscuri și catastrofe”, Editor Sorocovschi V, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, p. 37-42
162. Surdeanu V., Goțiu, Dana, Rus, I., Crețu, Andrea (2006) – Geomorfologie aplicată în zona urbană a municipiului Cluj-Napoca, *Revista de geomorfologie*, vol. 8, pp. 25-34
163. Surdeanu V., Rus, I., Goțiu, Dana (2007) – Perceperea hazardelor naturale într-o lume în schimbare – perspectiva Românească, *Global Changes and Problems, Bulgaria*
164. Surdeanu V., Rus, I., Irimus, I.A., Danut, P., Cocean, P. (2009) – Rainfall influence on landslide dynamics (Carpathian flisch area, Romania), *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, 32, pp. 89-94
165. Șuraru, N., Meszaros, N., Petrescu, I., Gabos, L., Codrea, V., Barbu, O. (1991) – Considerații generale asupra biostratigrafiei badenianului din regiunea de nord-est a municipiului Cluj-Napoca, *Stud. Univ. Babeș-Bolyai, Geol.*, an. XXXVI, nr. 2, p. 51-65
166. Szabo J. (1996) – Csuszamlásos folyamatok szerepe a magyarországi tájak geomorfológiai fejlődésében, *Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen*, p. 224
167. Szádeczky Kardoss Gy. (1918) – Pusztító kőomlás a kolozsvári Fellegváron, *Term.tud.közl.*, L., Bp., 167–173.
168. Szádeczky K. E. (1935) – Újabb adatok városunk geológiájához, *Erd. Múz., Új foly.* VI., Kv., 269–282.
169. Szentpétery Zs. (1914) – Adatok Kolozsvár ősemlőseinek ismeretéhez, *Múz. Füz.*, II/1., Kolozsvár, 58–77.
170. Tinkler Keith J. (1985) – The short history of geomorphology, Ed. Croom Helm, London, p. 317
171. Tövissi, I. (1989) – The role of the clay minerals from the Oligocene layers in the geomorphological evolution of the slopes, in: Petrescu, I [ed.]: *The Oligocene from the Transylvanian Basin, Geological Formations of Transylvania, Romania*, 3., Cluj-Napoca, 519–528.
172. Tövissiné L. Ibolya (2004) – Kolozsvár építésföldtani sajátosságairól, *Földt.Közl.*, 134/4., Bp., 589–600.
173. Treiber I., Tövissi J., Cormos D. (1973) – Studiul alunecărilor de teren de pe versantul sudic dealului Cetățuia – Cluj, p. 19-27
174. Tricart J. (1962) – L'épiderme de la terre. Esquisse d'une geomorphologie appliquee. Ed. Masson & Cie, Paris
175. Tricart J. (1964) – Panorama de la Geomorphologie appliquee dans le monde, *Extrait de la Revue Generale des Sciences*, Paris
176. Tufescu V., Velcea I. (1964) – Study and mapping of land use in Rumania, *Rev. Roum. Geol.Geoph.Geogr.*, serie de géographie, tom. 8, p. 234-237
177. Tufescu I. (1966) – Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată, Edit. Academică, Buc., p. 618

178. Tulippe, O. (1964) – Les applications de la géographie en Belgique, Liege, in. Földtani Közlemények [1966], pp. 358-359
179. Tulogdy J. (1930) – Kolozsvár környékének geomorfológiai kialakulása, EME, p. 34-52, Kolozsvár
180. Tulogdy J. (1925) – Kolozsvár környékének pleisztocén képződményei, EME, p. 1-8
181. Xántus J. (1942) – Földomlás a Fellegváron, Erdély, XXXIX/5. (347.), Kolozsvár, 70–75
182. Vâlsan G. (1916) – Asupra trecerii Dunării prin Porțile de Fier, Studiu de geografie critică, în Buletinul Societății Regale Române de Geografie, București
183. Vâlsan G. (1945) – Procese elementare în modelarea scoarței terestre, București
184. Velcea, Valeria (1967) – Probleme de geografie aplicată în masivele Bucegi, Postăvaru – Piatra Mare și Gârbova, Studia Univ. Babeș-Bolyai, Series Geog.-Geol., fascic. 2
185. Verstappen, H.Th. (1983) – Applied Geomorphology (Geomorphological Surveys for Environmental Development), Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York, p. 440
186. Vlaicu-Tătărim, N. (1963) Stratigrafia eocenului din regiunea de la Sud-Vest de Cluj. Ed. Acad. 204., Buc.
187. Wanek F., Korodi Enikő, Gyapai Sz. (2007) – Kolozsvár területének csuszamlás- és omlásveszélyeztetettsége – in: Máté Cs. et al. [szerk.]: III. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia, 2007. március 29–31., Kolozsvár, Sapientia, EMTE, Term.tud. Kar, 232–237, Kolozsvár.
188. Wanek, F., Poszet, Sz. (2008) – Slope danger on the territory of Cluj-Napoca resulting from the geological structure and morphology of the hills between the river Someșul Mic and the valley of Nadăș (between the Cetățuia and Tăietura Turcului), Acta Pericemonologica, Debrecen, p. 83-92
189. Wanek, F., Poszet, Sz. (2009) – Slope danger on the territory of Cluj-Napoca resulting from the structure and morphology of the hills between the river Someșul Mic and the valley of Nadăș (between Tăietura Turcului and Cheile Baciului), Acta Universitatis Sapientiae, Agr. and Environment, Volume 1, p. 79-89
190. Wanek F. (2010) – A Szamosfalvi-fürdő adottságai, múltja és jövője., A Kárpát-medence ásványvizei, VII. Nemzetközi Tudományos Konferencia, pp. 41-51, Csíkszereda
191. Wanek, F., Poszet Sz. (2010) – A Kis-Szamos jobb oldali lejtőinek földtani felépítéséből és morfológiájából adódó lejtőveszélyeztettség Kolozsvár területén (a Bocsor-patak és a Papok-völgye) között, VI. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia, Nyíregyháza
192. Wanek F., Poszet Sz., Korodi Enikő, Gyapai Sz. (2010) – Tanulmányok Kolozsvár földtani és felszínalaktani rizikóinak eddigi kutatása alapján – Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság, XII. Bányászati, Kohászati és Földtani Konferencia, Nagyenyed, 2010. április 8–11. EME, 191–195, 1 fig., Kolozsvár.
193. Wanek, F., Poszet Sz. (2011) – A Kis-Szamos jobb oldali lejtőinek földtani felépítéséből és morfológiájából adódó lejtőveszélyeztettség Kolozsvár területén (a Papok- és a Békás-völgye között), VII. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia, Kolozsvár (sub tipar)
194. Young, A. (1975) – Slopes, London, 288 p.
195. Zaruba, Q., Mencl, V. (1983) – Landslides and their control, Academia, Praha, 1982
196. *** GT 019-98 (2000) – Ghid de redactare a hărților de risc la alunecare a versanților pentru asigurarea stabilității construcțiilor, Buletinul Construcțiilor, vol. 6., Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții și Economia Construcțiilor, București, p. 117-165
197. *** (1983) Geografia României, I, Editura Academiei RSR, București, 662 p.
198. *** (1987) Geografia României III, Carpații Românești și Depresiunea Transilvaniei, Ed. Acad. RSR, Buc.
199. *** (1967) Simpoziu de georhologi appliquee Bucarest-Cluj, 25 mai – 4 jun
200. *** (1996, 2004) CORINE – Bază de date spațiale
201. *** (1976) Hărți topografice 1:5 000
202. *** (1980) Hărți topografice 1:25 000
203. *** (2005) Ortofotopalanuri
204. *** (1769–1773) Ridicare topografică iozefină – Josephinische Landaufnahme
205. *** (1806–1869) A doua ridicare topografică austro-ungară – Zweite oder Franziszeische Landaufnahme
206. *** (1869–1896) A treia ridicare topografică – Franzisco-Josephinische Landesaufnahme 1:200 000
- <http://www7.ncdc.noaa.gov/CDO/normals>