

**UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI**  
**FACULTATEA DE ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MEDIULUI**

**TEZĂ DE DOCTORAT**

**-REZUMAT-**

**CORELAȚII ÎNTRE GEOLOGIA, PROCESELE  
GEOMORFOLOGICE ȘI STAREA UNOR SPECII  
RARE DE PLANTE DIN BAZINUL TRANSILVANIEI**

**Conducător științific:**

**Prof. dr. Vlad Codrea**

**Doctorand:**

**Cristian Valeriu Maloș**

**CLUJ-NAPOCA**

**2011**

## CUPRINSUL TEZEI

<b>INTRODUCERE</b>	4
<b>CAPITOLUL I – CONSIDERAȚII PRIVIND SUBSTRATUL GEOLOGIC AL BAZINULUI TRANSILVANIEI</b>	5
1.1. MEDIUL GEOLOGIC (DESCRIERE A CONCEPTULUI)	5
1.2. CONSIDERAȚII ASUPRA GEOLOGIEI BAZINULUI TRANSILVANIEI	8
1.3. CONTEXTUL GEOLOGIC – FACTOR DECLANȘATOR AL PROCESELOR GEOMORFOLOGICE	23
<b>CAPITOLUL II – PROCESELE GEOMORFOLOGICE DE VERSANT</b>	28
2.1. PROCESE ȘI AGENȚI MORFOGENETICI	28
2.2. RELIEFUL STRUCTURAL	29
2.3. PROCESE ȘI FORME DE RELIEF SPECIFICE	34
2.3.1 Eroziunea prin pluviodenudare	38
2.3.2 Eroziunea prin curenți concentrați pe versant	39
2.3.3 Alunecări de teren	41
2.4. GENEZA ALUNECĂRILOR MASIVE DE TEREN ȘI A MORFOLOGIEI SPECIFICE ÎN BAZINUL TRANSILVANIEI	47
2.5. STUDIUL MORFOLOGIEI ALUNECĂRII DE TIP GLIMEE DE LA CĂMĂRAȘU	58
2.6. ALTE MORFOLOGII SPECIFICE BAZINULUI TRANSILVANIEI	71
<b>CAP. III CLIMATUL, SOLUL ȘI SUBSTRATUL CA FACTORI FAVORIZANȚI AI DEZVOLTĂRII VEGETAȚIEI ÎN BAZINUL TRANSILVANIEI</b>	76
3.1. CLIMATUL, EVOLUȚIE ȘI ROLUL ÎN EDIFICAREA VEGETAȚIEI ÎN BAZINUL TRANSILVANIEI	76
3.2. ROCA SI SOLUL FACTORI IN EDIFICAREA VEGETATIEI ÎN BAZINUL TRANSILVANIEI	80
3.3. CATENA GEOMORFOLOGICĂ ȘI EDAFICĂ	86
<b>CAP. IV ANALIZA UNOR ASOCIAȚII ȘI SPECII VEGETALE ÎN BAZINUL TRANSILVANIEI</b>	92

<b>4.1. ASPECTE GENERALE PRIVIND VEGETATIA BAZINULUI TRANSILVANIEI</b>	92
<b>4.2. ASOCIAȚII DE PAJIȘTI REPREZENTATIVE PENTRU BAZINUL TRANSILVANIEI</b>	97
<b>4.3. SPECII REPREZENTATIVE STUDIAȚE</b>	100
<b>4.4. ANALIZA STATISTICĂ ȘI STUDII DE CAZ</b>	152
4.4.1 Analiza speciei <i>Astragalus exscapus</i> L.	154
4.4.2 Analiza speciei <i>Nepeta ucranica</i> L.	166
4.4.3. Analiza speciei <i>Centaurea trinevia</i> Stephan	171
4.4.4. Analiza speciilor <i>Goniolimon tataricum</i> (L.) Boiss și <i>Serratula wolffii</i> Andrae	178
 <b>CAP. V CORELAȚII ÎNTRE GEOLOGIE, PROCESELE GEOMORFOLOGICE ȘI STAREA SPECIILOR ȘI A ASOCIAȚIILOR STUDIAȚE</b>	182
<b>5.1. CONȚINUTUL ȘI SEMNIFICAȚIA TERMENILOR DE RELAȚIE ȘI CORELAȚIE</b>	182
	100
<b>5.2. ANALIZA CORELAȚIILOR EXISTENTE ÎNTRE SUBSTRATUL GEOLOGIC, FORMELE DE RELIEF, PROCESELE GEOMORFOLOGICE, SOLURILE ȘI SPECIILE VEGETALE</b>	185
5.2.1. Corelații între substratul geologic și soluri – teoria stepei geognostice	185
5.2.2. Corelații între morfologia cuestelor și vegetația asociată lor	188
5.2.3. Corelații între substratul geologic, alunecările de teren, soluri și vegetația specifică	192
<b>5.3. IMPLICAȚIILE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICE ASUPRA STĂRII SPECIILOR STUDIAȚE</b>	202
 <b>CAP. VI CONCLUZII</b>	212
 <b>ANEXE</b>	223
 <b>BIBLIOGRAFIE</b>	250

**Cuvinte cheie:** geologie, specii vegetale, corelații, Bazinul Transilvaniei, analiza statistică, procese geomorfologice, impact antropic

*Notă: Numerotarea figurilor și tabelelor din acest rezumat este cea originală folosită în teză.*

## **INTRODUCERE**

Relația existentă între substratul geologic și vegetație este cunoscută și documentată. Se cunoaște rolul comunităților sau speciilor indicatoare în caracterizarea, din punct de vedere geologic, a unui teritoriu precum și importanța acestora în studii aplicate cum sunt prospecțiunile geologice.

Din acest punct de vedere studiul *Corelații între geologia, procesele geomorfologice și starea unor specii rare de plante din Bazinul Transilvaniei* se înscrie într-o linie de studii interdisciplinare, de actualitate, bazat pe metodologii și concepte atât geologice cât și ecologice.

Substratul geologic, prin compoziția litologică, structură și tectonică influențează desfășurarea proceselor geomorfologice iar acestea la rândul lor își vor pune amprenta asupra comunităților vegetale, influențând compoziția și dinamica acestora. Studiul acestor relații poate fi abordat în două moduri, cu sau fără influență antropică.

Această lucrare urmărește să surprindă corelațiile existente între substratul geologic, procesele geomorfologice și starea unor specii vegetale pentru a putea distinge rolul jucat de procesele naturale și influența antropică în structurarea vegetației naturale din Bazinul Transilvaniei. Studiul include și o componentă conservacionistă având în vedere faptul că aceste specii reprezintă elemente rare de mare valoare, recunoscută în legislația națională și internațională.

## **CAP. I – CONSIDERAȚII PRIVIND SUBSTRATUL GEOLOGIC AL BAZINULUI TRANSILVANIEI**

Acest prim capitol se dorește a fi o bază pentru capitolele următoare prin prezentarea unor aspecte conceptuale și a caracterizării geologice a Bazinului Transilvaniei.

Conform cu SERGEEV (1984) mediul geologic poate fi definit ca „orice roci sau soluri ce alcătuiesc partea superioară a litosferei, considerate ca sisteme complexe multicomponent și situate sub impact direct datorat activităților umane, acestea ducând la schimbări ale proceselor geologice naturale și la apariția unor noi procese antropogenice ce alterează condițiile geologice ale unui anumit teritoriu”.

Această definiție surprinde trei elemente cheie ale mediului geologic ca obiect de studiu, este vorba de (1) roci și sol; (2) procese geologice naturale sau antropogene și (3) teritoriu (SERGEEV, 1984).

Capitolul continuă cu o prezentare detaliată a evoluției geotectonice a Bazinului Transilvaniei, a fundamentului și a cuverturii sedimentare a acestuia.

Sunt prezentate caracteristicile specifice bazinului cum sunt altitudinea, grosimea cuverturii sedimentare sau prezența orizonturilor de tuf vulcanic.

Bazinul Transilvaniei este cel mai mare bazin sedimentar intra-alpin de pe teritoriul României. El reprezintă un domeniu regional de sedimentare care în prezent apare conturat de către Carpații Românești, această conturare fiind poate mai puțin evidentă doar în sectorul nord-vestic în care se găsesc așa numiții „munți ascunși” ai Transilvaniei (SZADETZKI-KORDOSS, 1930), zonă cunoscută și sub denumirea de „jugul intracarpatic” (MUNTEANU MURGOCI, 1924). Acest sector a funcționat însă ca prag fiziografic de separare a domeniului de sedimentare al Transilvaniei de Bazinul Șimleului, respectiv de marea Depresiune Panonică aflată înspre vest.

În abordarea istoriei bazinale din această regiune care ne interesează în mod direct pentru acest studiu, vom lua în considerare preponderent episoadele bazinale care se regăsesc astăzi sub forma unor formațiuni și depozite neimplicate în structuri cutate. Cu alte cuvinte, în succesiunea verticală cunoscută pe bază de foraje și de investigații geofizice (îndeosebi prospecțiuni seismice și gravimetrice), la care se adaugă o serie de date de foraj (CIUPAGEA ET AL., 1970; SĂNDULESCU ET VISARION, 1978), putem distinge două elemente fundamentale: pe de o parte elemente metamorfice magmatice și sedimentare direct implicate în structuri cutate care au vârste eșalonate între Precambrian și Mezozoic, respectiv mega-secvențe sedimentare nederanjate tectonic în pânze de șariaj sau cutări majore, care revin finalului extrem al Cretacicului respectiv Cenozoicului.

Secțiunea stratigrafică a Bazinului Transilvaniei depășește local 5 km, pe grosimea acesteia putându-se deosebi cele 4 mega-secvențe stratigrafice: (a) Cretacic Terminal (rift, colaps gravitațional); (b) Paleogen (sag); (c) Miocen Inferior (flexural); (d) Miocen Mediu și Miocen Superior ( tectonică de tip back-arc dominată de tectonică gravitațională) menționate anterior conform cu KRÉZSEK ȘI BALLY (2006).

Începând cu Maastrichtianul și continuând apoi cu Cenozoicul, în aria de sedimentare a Bazinului Transilvaniei se instalează o serie de bazine care astăzi apar

neimplicate în structurile șariate. Cu alte cuvinte, deja Maastrichtianul continental se depunea peste structuri șariate acoperindu-le de o manieră neconformă.

Pornind de la semnificația deosebită arătată pentru cercetările noastre, ne vom opri de o manieră mai detaliată asupra litologiei și stratigrafiei din bazin, acordând un rol deosebit depozitelor sedimentare sarmațiene, respectiv alternanței argilelor, nisipurilor, gresiilor, marnelor sau uneori calcarelor și a tufului vulcanic.

## **CAP. II PROCESELE GEOMORFOLOGICE DE VERSANT**

Pentru început, în acest capitol sunt abordate câteva aspecte legate de geologie ca factor declanșator al proceselor geomorfologice. Este vorba de relația geologie – proces – formă, atât de evidentă în cazul reliefului de cuestă, precum și de caracterele petrografice ale substratului care influențează la rândul lor tipul de procese și forme rezultate ca urmare a morfogenezei din Cuaternarul superior.

În continuare sunt prezentate principalele procese și agenți morfogenetici ce afectează versanții din Bazinul Transilvaniei. Acest demers este necesar în vederea caracterizării și identificării principalelor procese geomorfologice ce afectează versanții din Bazinul Transilvaniei și implicit vegetația.

Capitolul tratează două categorii principale de procese, eroziunea și procesele gravitaționale precum și formele asociate acestora. Prezentarea începe cu definiția factorilor și agenților morfogenetici urmată de clasificarea proceselor și detalierea acestora în contextul versanților din Bazinul Transilvaniei.

Procesele morfogenetice sunt clasificate în funcție de mai multe criterii. Unul dintre cele mai utilizate criterii le ordonează după originea și locul desfășurării acțiunii lor. Acest criteriu a stat la baza următoarei clasificări: procese exogene, procese endogene și procese extraterestre.

### **Eroziunea**

În cea mai comună accepțiune eroziunea include toate procesele exogene, cu excepția alterării și a deplasărilor gravitaționale, ce implică antrenarea materialelor alterate prin intermediul unui agent mobil, îndepărtarea unor particule ale rocii de bază datorită impactului materialelor transportate, uzura materialelor transportate și transportul acestor materiale (THORNBURY, 1954).

Factorii erozionali principali sunt reprezentați prin: litologie, tectonica, climatul, vegetația și factorul antropic.

## Procese gravitaționale

Prin proces gravitațional (mass movement) se înțelege deplasarea descendentă și laterală a materialelor de pe pantele unui versant sub influența gravitației. Procesul nu necesită un mediu de transport cum ar fi apa, aerul sau gheața. Uneori termenul de alunecare de teren este utilizat pentru a desemna aceste procese cu toate că sensul real al termenului de alunecare de teren face referire la deplasarea descendentă a materialelor ca rezultat al desprinderii maselor de material de-a lungul unui plan de alunecare (DIKAU, 2004)

Tabel nr. 2.2 Clasificarea proceselor gravitaționale (după VARNES, 1978)

	<i>Roci/Bedrock</i>	<i>Grohotișuri/Debris &lt; 80% nisip sau materiale mai fine</i>	<i>Pământ/Earth (&gt; 80% nisip sau materiale mai fine)</i>
<i>Prăbușiri/Căderi (Falls)</i>	<b>Prăbușiri de roci/ (Rock fall)</b>	<b>Prăbușiri ale grohotișurilor/ (Debris fall)</b>	<b>Prăbușiri ale solului/ (Earth fall)</b>
<i>Răsturnări (Topples)</i>	<b>Răsturnări de blocuri/ (Rock topple)</b> Răsturnări flexurale/ (Flexural topple)	-	<b>Răsturnări de blocuri/ (Earth topple)</b>
<i>Alunecări (Slides)</i>	Alunecări de roci lente/ (Rock slump) <b>Alunecări rapide/ (Rock slide)</b>	<b>Alunecări ale grohotișurilor/ (Debris slide)</b>	Earth slump Earth slide
<i>Împrăștieri (Spreads)</i>	Împrăștieri ale rocilor/ Rock spread	-	<b>Împrăștieri de sol/ (Earth spread)</b>
<i>Curgeri (Flows)</i>	Creep/ (Rock creep) Curgeri de pantă/ (Slope sagging)	<b>Curgeri ale materialelor slab consolidate/ (Debris flow)</b> <b>Avalanșe/ (Debris avalanche)</b> Creep al solului/ (Soil creep) Solifluxiune/ (Solifluction)	<b>Curgeri de nisipuri și mături umede/ (Wet sand and silt flow)</b> <b>Curgeri de sol rapide/ (Rapid earth flow)</b> <b>Curgere de loess/ (Loess flow)</b> Curgeri de nisipuri uscate/ (Dry sand flow) Curgeri de sol / (Earth flow)
<i>Complexe (Complex)</i>	<b>Avalanșe de rocă/ (Rock avalanche)</b> Curgeri pe distanțe scurte- Curgeri noroioase/ (Earth slump- Earthflow)		

După prezentarea de nivel general a proceselor ce afectează versanții este necesară detalierea modului în care aceștia au modelat și acționat în cazul versanților din Bazinul Transilvaniei.

Categoria alunecărilor masive de teren și a glimeelor a fost tratată în mod particular, urmărindu-se ipotezele privind geneza acestor forme și evoluția acestora. Atenția deosebită acordată alunecărilor masive de teren de tip „glimee” se bazează pe frecvența ridicată a acestora în Bazinul Transilvaniei precum și pe morfologia specifică.

Alături de alunecările masive de teren am încercat să prezentăm fenomenele pseudovulcanice, pe considerentul că, împreună cu formațiunile monticulare generate de

alunecările masive de teren, reprezintă un element distinct pentru peisajul Bazinului Transilvaniei (SPULBER ET AL., 2010).

O parte importantă a acestui capitol este dedicată studiului alunecării masive de teren de la Cămărașu. În vederea realizării unui studiu cât mai detaliat, utilizând tehnici GIS a fost realizată o blocdiagramă a alunecării, utilizată în continuare pentru implementarea unui model U.S.L.E.(Universal Soil Loss Equation).

Rezultatele modelului indică o valoare maximă a ratei eroziunii de 3,194 tone/ha/an în timp ce valoarea medie pentru zona studiată este de 0,014 tone/ha/an.

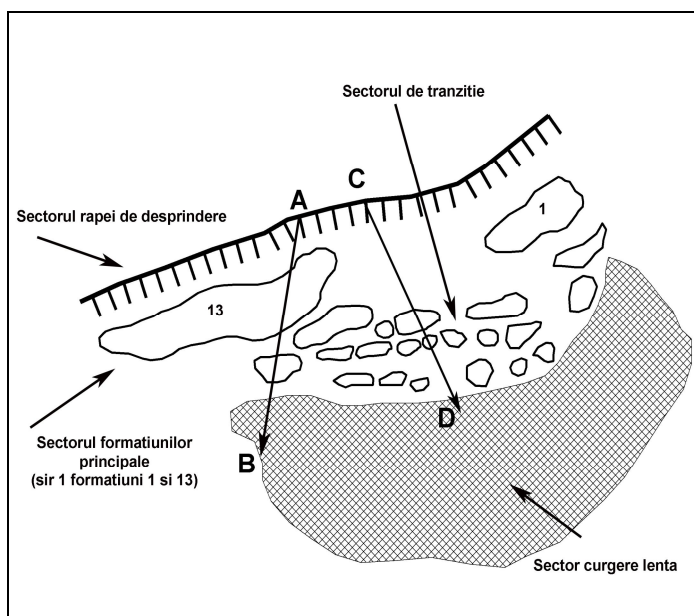


Figura 2.10. Schema alunecării de la Cămărașu, delimitarea sectoarelor prin analogie cu alunecarea Mam Tor și definirea celor două profile prin suprafața alunecării (A-B și C-D)



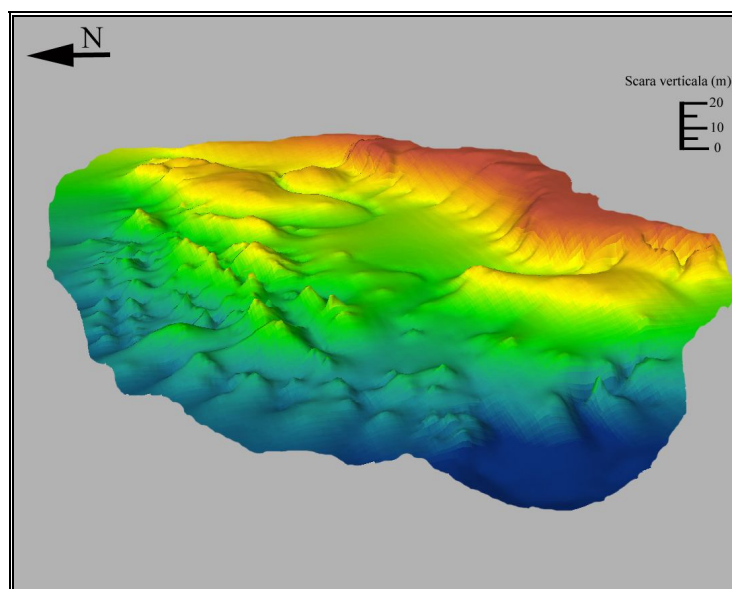


Figura 2.17. Blocdiagrama alunecării de tip glimee de la Cămărașu (scara perspectivei este variabilă, exagerarea scării verticale este 1,5)

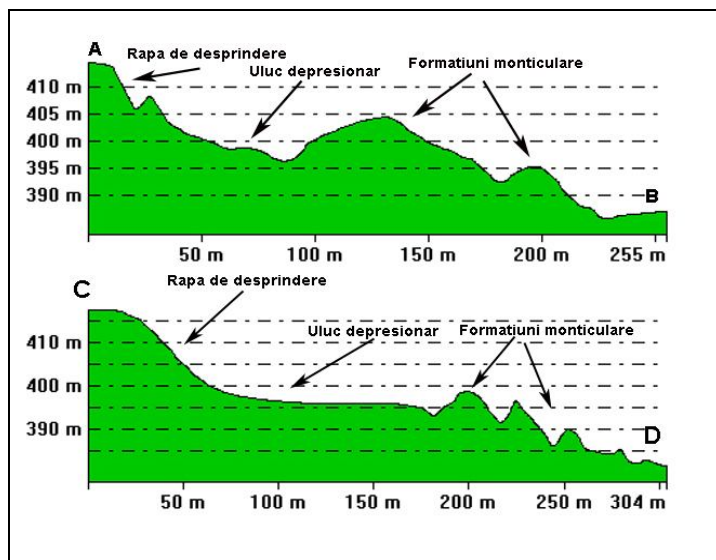


Figura 2.21. Profile transversale prin alunecarea de la Cămărașu

### CAP. III CLIMATUL, SOLUL ȘI SUBSTRATUL CA FACTORI FAVORIZANȚI AI DEZVOLTĂRII VEGETAȚIEI ÎN BAZINUL TRANSILVANIEI

Diversitatea de topoclimate actuale, create de condițiile orografice determină stațiuni xeroterme, care se întâlnesc frecvent în Bazinul Transilvaniei. Apar așadar suprafețe mai mari sau mai mici de teren, caracterizate printr-un nivel scăzut al factorilor ecologici, la care se adaptează plante și fitocenoză diferite structural. Efectul pantei se

suprapune peste cel al expoziției și în acest fel condiționează afluxul factorilor ecologici, care determină cantitatea și calitatea biomasei din fitocenoză. În Bazinul Transilvaniei, relieful cu înclinație de la slab până la pantă abruptă influențează biomasa prin pantă, desigur indirect, prin modificarea factorilor ecologici – climatici cum sunt lumina, căldura, umiditatea. Compoziția și structura covorului vegetal înregistrează mai mult sau mai puțin fidel modificările de pantă (RESMERIȚĂ ET AL., 1968).

Printre primele teorii ce fac referire la factorii ce influențează vegetația din Bazinul Transilvaniei, se înscrie teoria avansată de către ENCULESCU (1929). Acesta consideră că geneza vegetației de silvo-stepă din Bazinul Transilvaniei se datorează substratului geologic, respectiv prezenței marnelor. Această ipoteză a fost preluată chiar și de VANCEA (1960), unul dintre cei mai mari cercetători ai depozitelor neogene din bazin.

În continuare sunt prezentate tipurile de sol și distribuția acestora, incluzând aici cernisolurile, luvisolurile, hidrisolurile, protisolurile s.a.m.d.

Capitolul se încheie cu prezentarea conceptului de catenă, având în vedere importanța conceptului în abordarea teoretică a studiului.

Astfel, catena reprezintă o grupare/asociere de soluri care în ciuda faptului că într-un sistem natural de clasificare sunt diferite la nivel fundamental și morfologic, sunt legate în manifestarea lor prin condițiile topografice iar relația lor este de tip repetitiv atunci când condițiile sunt similare. Similaritatea condițiilor de manifestare a acestei relații reprezintă de fapt cheia conceptului (MILNE, 1935; SELBY, 1993).

Conceptul catenar este strâns legat de cel de relație/corelație deoarece un astfel de model de succesiune implică existența unui complex relațional între factorii ce determină dezvoltarea solurilor, în special climat (incluzând aici și topoclimatul determinat de pantă și expoziție), relief și structura geologică.

Expresia cea mai explicită a acestei relații este dată de modelul „nine-unit landsurface model” al lui DALRYMPLE ET AL. (1968) în care relația sol topografie este denumită „suprafață catenară” („landsurface catena”).

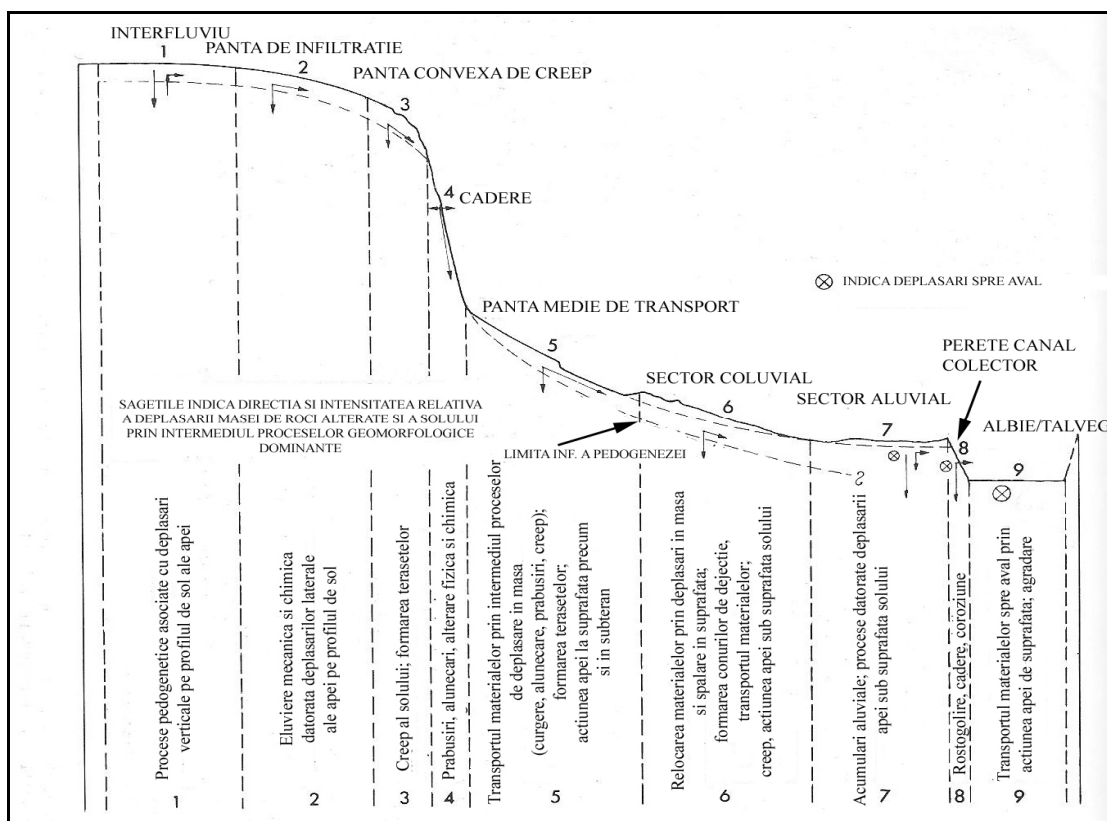


Figura 3.2. Modelul „nine unit lansurface” (după DALRYMPLE ET AL., 1968)

## CAP. IV ANALIZA UNOR ASOCIAȚII ȘI SPECII VEGETALE ÎN BAZINUL TRANSILVANIEI

Capitolul debutează cu prezentarea vegetației și a asociațiilor vegetale reprezentative pentru Bazinul Transilvaniei și se continuă prin a prezenta rezultatele cartărilor speciilor de interes în contextul studiului, respectiv populațiile speciilor *Astragalus exscapus* L., *Nepeta ucranica* L., *Centaurea trinervia* Stephan, *Goniolimon tataricum* Boiss. și *Serratula wolffii* Andrae.

Asociațiile de pajiști includ:

- Asociația (A) *Festuceto rupicolae* – *Caricetum humilis*
- Asociația (B) *Jurineo mollis* - *Stipetum lessingianae*
- Asociația (C) *Salvio nutantis* - *Stipetum pulcherrimae*
- Asociația (D) *Thymio pannonicum* - *Stipetum stenophyllae*
- Asociația (E) *Carici humilis* - *Brachypodietum pinnati*
- Asociația (F) *Salvio austriacae* - *Festucetum rupicolae*

Este cel mai extins capitol al lucrării incluzând numeroase figuri și tabele în care sunt prezentate câțiva indici fitocenotici cum ar fi: numărul (abundența) indivizilor și

densitatea acestora, precum și limitele populațiilor și locația acestora sub forma coordonatelor geografice.

De asemenea acest capitol include o prezentare a ecologiei și a importanței speciilor cartate.

Din punct de vedere practic rezultatele cartărilor au fost integrate într-o bază de date GIS, fiind disponibile atât în format ESRI shapefile cât și geodatabase. Pe lângă acestea stațiunile speciilor au fost analizate din punct de vedere al geologiei, proceselor geomorfologice și impactului antropic. Datele incluse în fișa de caracterizare a fiecărei stațiuni au fost utilizate în capitolul de analiză statistică a speciilor.

Cartarea speciei *Astragalus exscapus* a inclus și patru stațiuni nou descoperite în urma investigațiilor în teren.

Specia *Nepeta ucranica* a fost cartată într-un număr de șase stațiuni, *Centaurea trinervia* și *Goniolimon tataricum* tot într-un număr de șase stațiuni în timp ce *Serratula wolffi* a fost identificată și cartată în patru stațiuni.

Pentru exemplificare redăm o fișă standard completată pentru fiecare stațiune:

#### **I. Stațiunea cu *Astragalus exscapus* de la Urmeniș**

*Descriere și observații:* Exemplarele de *Astragalus exscapus* vegetează la partea superioară a primului șir de formațiuni monticulare aparținând alunecării masive de teren situate chiar la ieșirea din localitatea Urmeniș (sensul spre Reghin).

*Localizare:* În localitatea Urmeniș, mergând spre Reghin, pe partea stângă a drumului în zona alunecării masive de teren de tip glimee.



Figura 4.16. Ulucul depresionar ce desparte râpa de desprindere de primul șir de glimee cu populația de *A. exscapus* (Urmeniș)



Figura 4.17. Stațiunea cu *A. exscapus* de la Urmeniș

Tabelul 4.12. Date sintetice privind stațiunea cu *A. exscapus* de la Urmeniș

Nr.crt	Cod nou	Cod vechi	Densitate (ind/m <sup>2</sup> )	Indivizi	Suprafata (m <sup>2</sup> )	X	Y
1	Ex_urm_1	Urmenis1	0.2	277	1386.31	24° 22' 56.68" E	46° 45' 57.52" N
2	Ex_urm_2	Urmenis2	0.2	105	524.19	24° 22' 51.15" E	46° 46' 4.02" N
<b>Total</b>				<b>382</b>	<b>1910.49</b>		

*Altitudine* : exemplare de *A. exscapus* se întâlnesc la altitudinea de 400-410 m.

*Panta*: 6-20° ; unitate catenară - glimee

*Expoziție*: sud-vest; vest.

În finalul capitolului sunt prezentate metodele de analiză statistică a ridicărilor fitosociologice (relevee) efectuate în teren precum și rezultatele acestor interpretări. Au fost utilizate analize de tip ordinație sau clasificare (clustering).sunt prezentate rezultatele analizei statistice a releveurilor din teren

Dintre metodele de ordinație indirectă trebuie menționate următoarele:

- analiza corespondențelor (CA și DCA)
- scalarea non-metrică multidimensională (NMDS)

Un tip deosebit de ordinație este ordinația directă canonică ce permite analiza variabilelor ecocenotice. Cea mai cunoscută și folosită ordonare de acest tip este CCA (analiza canonică a corespondențelor).

Analizele multivariate de tip clustering și de tip ordonativ au confirmat, în totalitate, corectitudinea ridicărilor floristice, dar și încadrarea fitocenozelor în cenosistem. În toate cazurile, fitocenozele asociațiilor se diferențiază în funcție de gradul de intervenție antropică.

Aceste analize au fost realizate cu ajutorul pachetului software PAST.

Pentru fiecare specie a fost realizată a listă fitotaxonomică .

Astfel speciile au fost încadrate în următoarele asociații:

#### **ASTRAGALUS EXSCAPUS:**

Clasa FESTUCO – BROMETEA Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944

Ordin *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx. 1931. (incl. *Brometalia erecti* auct rom. et hung. non (Koch 1926 n.n.) Br.-Bl. 1936, *Brachypodio-Chrysopogonetalia* (Horvatić 1958) Boșcaiu 1972, *Stipio pulcherrimae-Festucetalia pallentis* I. Pop 1968).

Alianța *Festucion valesiaca* Klika 1931 (syn. *Festucion rupicola* Soó (1939n.n.) 1940 corr. Soó 1964 and incl. *Stipion lessingiana* Soó 1942).

A Asociația *Festuceto rupicola* – *Caricetum humilis* Polgár 1933

B Asociația *Jurineo mollis* - *Stipetum lessingiana* (Soó 1947)

C Asociația *Salvio nutantis* - *Stipetum pulcherrimae* (Soó 1942) Boșcaiu et Răulea 1984 (= *Stipetum pulcherrimae* Soó 1942)

D Asociația *Thymio pannonicum* - *Stipetum stenophyllae* (Soó 1946, 1947) Sanda et al. 1997 (= *Stipetum stenophyllae transsylvanicum* Soó 1946, 1947, *Danthonio alpinae* – *Stipetum stenophyllae* Ghișa 1941, *Stipetum stenophyllae austro-transsylvanicum* Borza 1959).

E Asociația *Carici humilis* - *Brachypodietum pinnati* (Schneider-Binder 1971) nom. novum (= *Carici humilis* – *Brachypodietum pinnati transsylvanicum typicum* Schneider-Binder 1976)

Alianța *Cirsio-Brachypodion* Hadač et Klika 1944 emend. Krausch 1961 (incl. *Bromion erecti* (Koch 1926) Br.-Bl. 1936 s.str., *Danthonio-Stipion* Soó 1957).

F Asociația *Salvio austriacae* - *Festucetum rupicolae* (Burduja et al. 1956 corr. Burduja et al. 1972) (= *Festucetum rupicolae* Burduja et al. 1956, *Festucetum rupicolae* – *Onobrychietum* Ciocârlan (1968) 1969, *Festucetum sulcatae mesophilum* Csürös et al. 1961, ass. *Festuca sulcata* – *Vicia cracca* Csürös 1963, *Cytiso* – *Festucetum rupicolae* Peia 1981).

Alianța *Prunion fruticosae* Tx. 1952.

G Asociația *Melico transsilvanicae* - *Amygdaletum nanae* (Soó 1951)

### **NEPETA UCRANICA:**

Clasa FESTUCO – BROMETEA Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944

Order *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx. 1931. (incl. *Brometalia erecti* auct rom. et hung. non (Koch 1926 n.n.) Br.-Bl. 1936, *Brachypodio-Chrysopogonetalia* (Horvatić 1958) Boșcaiu 1972, *Stipio pulcherrimae-Festucetalia pallentis* I. Pop 1968).

Alianța *Festucion valesiaca* Klika 1931 (syn. *Festucion rupicolae* Soó (1939n.n.) 1940 corr. Soó 1964 and incl. *Stipion lessingiana* Soó 1942).

A Asociația *Festuceto rupicolae* – *Caricetum humilis* Polgár 1933

B Asociația *Jurineo mollis* - *Stipetum lessingiana* (Soó 1947)

C Asociația *Salvio nutantis* - *Stipetum pulcherrimae* (Soó 1942) Boșcaiu et Răulea 1984 (= *Stipetum pulcherrimae* Soó 1942)

Alianța *Prunion fruticosae* Tx. 1952.

G Asociația *Melico transsilvanicae* - *Amygdaletum nanae* (Soó 1951)

### **CENTAUREA TRINERVIA:**

Clasa FESTUCO – BROMETEA Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944

Order *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx. 1931. (incl. *Brometalia erecti* auct rom. et hung. non (Koch 1926 n.n.) Br.-Bl. 1936, *Brachypodio-Chrysopogonetalia* (Horvatić 1958) Boșcaiu 1972, *Stipio pulcherrimae-Festucetalia pallentis* I. Pop 1968).

Alianța *Festucion valesiaca* Klika 1931 (syn. *Festucion rupicolae* Soó (1939n.n.) 1940 corr. Soó 1964 and incl. *Stipion lessingiana* Soó 1942).

A Asociația *Festuceto rupicolae* – *Caricetum humilis* Polgár 1933

B Asociația *Jurineo mollis* - *Stipetum lessingiana* (Soó 1947)

C Asociația *Salvio nutantis* - *Stipetum pulcherrimae* (Soó 1942) Boșcaiu et Răulea 1984 (= *Stipetum pulcherrimae* Soó 1942)



**GONOLIMON TATARICUM (H,A) ȘI SERRATULA WOLFFII (J,I):**

Clasa ARTEMISIETEA VULGARIS Lohm. et al. in R. Tx. 1950

Order Artemisietalia Lohm. et Tx. 1947

Alianța *Arction lappae* Tx. 1937 emend. Siss. 1946

H Asociația *Artemisio campestris – Agropyretum intermedii* Schneider-Binder mscr. 1974 cf. Schneider-Binder 1976.

Clasa FESTUCO – BROMETEA Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadač 1944

Order *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et Tx. 1931. (incl. *Brometalia erecti* auct rom. et hung. non (Koch 1926 n.n.) Br.-Bl. 1936, *Brachypodio-Chrysopogonetalia* (Horvatić 1958) Boșcaiu 1972, *Stipio pulcherrimae-Festucetalia pallentis* I. Pop 1968).

Alianța *Festucion valesiaca* Klika 1931 (syn. *Festucion rupicola* Soó (1939n.n.) 1940 corr. Soó 1964 and incl. *Stipion lessingiana* Soó 1942).

A Asociația *Festuceto rupicola – Caricetum humilis* Polgár 1933

Alianța *Cirsio-Brachypodion* Hadač et Klika 1944 emend. Krausch 1961 (incl. *Bromion erecti* (Koch 1926) Br.-Bl. 1936 s.str., *Danthonio-Stipion* Soó 1957).

J, I Asociația *Festuca rupicola – Vicia cracca* Csűrös 1968 prezentată în Resmeriță et al. 1968 p.55 tab. 2)

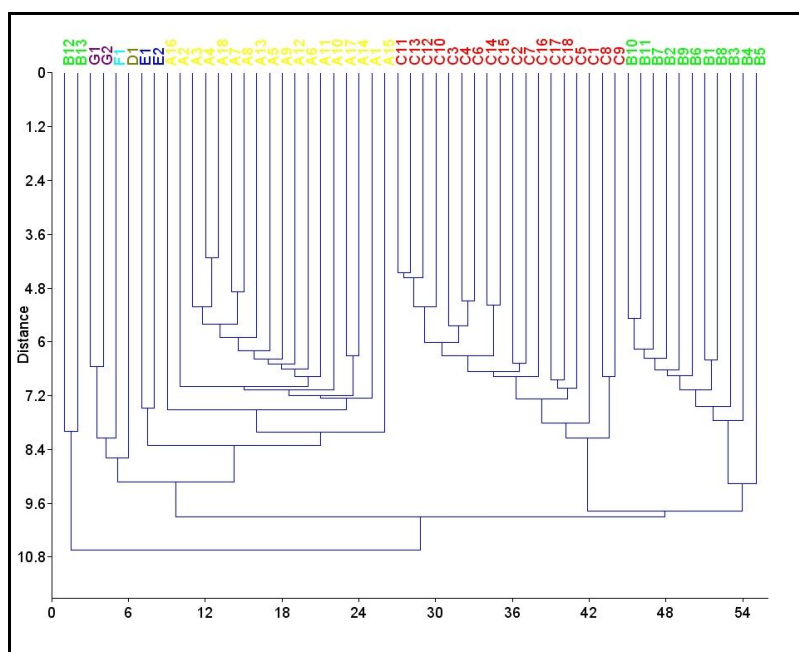




Figura 4. 51. Analiza de tip clustering diviziv UPGMA pe baza unor date cantitative folosind indicele de similaritate Euclidean (distanța euclideană), asupra releveelor ce conțin specia *Astragalus exscapus*

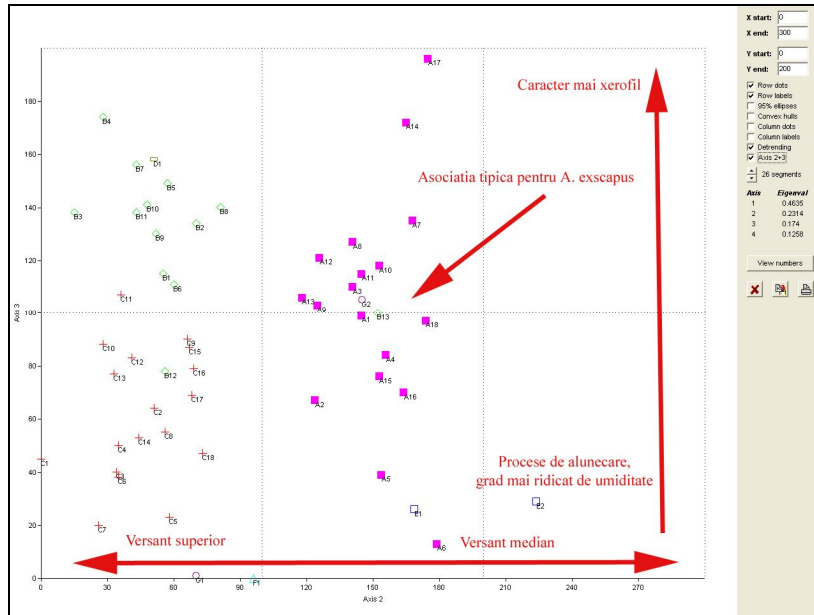


Figura 4.54. Analiza ordinarivă de tip DCA (analiza „destinsă” a corespondențelor) pe baza datelor cantitative

## **CAP. V CORELAȚII ÎNTRE GEOLOGIE, PROCESELE GEOMORFOLOGICE ȘI STAREA SPECIILOR ȘI A ASOCIAȚIILOR STUDIATE**

Pentru a putea surprinde sensul termenului de *corelație*, vom începe prin a prezenta termenul general de *relație*. Astfel, termenul *relație* (*Fr. relation, Lat. lit. relatio, -onis*) se referă, în marea majoritate a cazurilor, la o legătură, la un raport între obiecte, procese, idei, fenomene, ființe, dar și între proprietățile acestora.

În aceeași ordine prin corelații, sau relații de existență reciprocă, se înțeleg acele relații în care componentele nu pot exista în afara celorlalte și între care există anumite raporturi de dependență, susținere și conlucrare.

În continuarea capitolului sunt prezentate principale corelații identificate între geologie, procese geomorfologice și vegetația din Bazinul Transilvaniei.

### **Corelații între substratul geologic și soluri**

În această categorie intră stepa determinată geologic, în conformitate cu teoria formulată de către ENCULESCU (1929).

Pe scurt această teorie pretinde că nivelurile de marne, de altfel destul de răspândite, conduc spre o întârziere a evoluției solului spre soluri de pădure (luvisoluri). Ca și o consecință solurile silvostepice ar fi de tip pseudorendzină sau cernoziom pseudorendzinic. Întrădevăr acest fapt este cunoscut pedologilor, carbonatul de calciu fiind capabil să influențeze procesul de iluviere. Astfel rocile calcaroase cu un conținut ridicat de carbonat de calciu pot susține soluri non-iluviale în timp ce marnele, în funcție de climat și conținutul de carbonat de calciu, sunt mai mult sau mai puțin capabile să facă acest lucru (ENCULESCU, 1929).

Cu toate că această teorie este dificil de aplicat la nivelul Bazinului Transilvaniei, existând câteva contraargumente în acest sens, există o situație în care teoria poate fi considerată ca aplicabilă, respectiv sectorul nord-vestic al Bazinului Transilvaniei, la contactul cu Munții Apuseni.

Aceasta reprezintă o situație particulară de silvostepă expozițională, dezvoltată în sectorul Huedin – Cluj Napoca – Săvădisla și Pietroasa – Podeni.

### **Corelații între morfologia cuestelor și vegetația asociată lor**

După Cumă fost menționat în capitolele anterioare geneza cuestelor este legată de doi factori esențiali, ambii de factură geologică, respectiv structura monoclinală și alternanța litologică de strate cu diferite rezistențe la acțiunea eroziunii. Rezultatul modelării unor astfel de structuri și litologii alternante este cuesta, o formă de relief asimetrică cu un versant abrupt (front) și unul cu panta mai redusă (revers).

Interfluviile asimetrice de cuestă din Bazinul Transilvaniei, cu frontul abrupt și însoțit și reversul umbrat constituie modelul fractal repetitiv cel mai întâlnit în regiune. Vegetația potențială se diferențiază astfel în funcție de climat, ducând la apariția unor peisaje variate.

### **Corelații între substratul geologic, alunecările de teren, soluri și vegetația specifică**

Acolo unde versantul este afectat de alunecări de teren (în special în cazul celor stabilizate) structura vegetației se modifică. Specia *Brachypodium pinnatum* manifestă o predilecție în a ocupa astfel de situri, astfel încât pe clinele însoțite și abrupte din aceste arii se poate întâlni în mod frecvent asociația mezoxerofilă *Carici humilis - Brachypodietum pinnati*, în timp ce pe corpul alunecării se întâlnesc fitocenoze mezofile aparținând asociației *Festuceto rupicolae - Brachypodietum pinnati*. Prezența acestora poate fi ușor remarcată în peisaj datorită culorii verde deschis/argintiu a speciilor dominante.

Această „preferință” a speciei *Brachypodium pinnatum* pentru arealele afectate de alunecări de teren se datorează caracteristicilor substratului. Studiile efectuate asupra acestui subiect (BĂDĂRĂU, 2005), conduc spre o explicație litologică a fenomenului. Astfel prezența speciei *Brachypodium pinnatum* în aceste zone s-ar datora unui conținut mai ridicat de  $\text{CaCO}_3$  în primii 25 cm ai solului, respectiv în orizontul A, cel de acumulare a humusului. Această ipoteză este susținută de un studiu efectuat de GERGELYI (1957) asupra asociațiilor calcifile din Masivul Piatra Secuiului (Munții Trascău) corespunzătoare asociațiilor din Depresiunea Transilvaniei.

Studiul acestei corelații a debutat prin identificarea unei astfel de teritoriu afectat de alunecări de teren (stabilizate) cu vegetație încadrată în *Carici humilis - Brachypodietum pinnati*, pe corpul de alunecare și *Festuceto rupicolae - Caricetum humilis* pe versant în imediata vecinătate a corpului alunecării. Distincția între cele două tipuri de vegetație este ușor de identificat în teren iar diferența cromatică este sesizabilă și pe aerofotograme sau imagini satelitare.

Locația versantului de alunecare studiat este în vecinătatea localității Cojocna (jud. Cluj), pe versantul sud-vestic al Dealului Botoșul Mic, pe o vale secundară (temporară), afluent de dreapta al Pârâului Mărăloiu, afluent la rândul său al Someșului Mic.

În total au fost colectate 12 probe de sol, după metodologia utilizată și de GERGELYI (1957). Astfel în cazul alunecării de teren au fost colectate 6 probe, în trei puncte distincte (partea superioară a alunecării – râpa de desprindere; corpul alunecării; partea terminală a alunecării), în fiecare din aceste puncte fiind recoltate câte două probe, prima în primii 15 cm ai solului iar a doua în intervalul 15-25 cm.

Tabelul 5.1. Codificarea probelor de sol și coordonatele geografice ale acestora

<b>Cod punct</b>	<b>Cod proba</b>	<b>Altitudine</b>	<b>Longitudine</b>	<b>Latitudine</b>
PCT1	A.1.S	381	23° 48' 24.79" E	46° 44' 23.43" N
	A.1.B			
PCT2	V.1.S	387	23° 48' 25.06" E	46° 44' 21.98" N
	V.1.B			
PCT3	V.2.S	382	23° 48' 23.77" E	46° 44' 21.99" N
	V.2.B			
PCT4	A.2.S	370	23° 48' 23.42" E	46° 44' 23.29" N
	A.2.B			
PCT5	A.3.S	355	23° 48' 21.23" E	46° 44' 23.24" N
	A.3.B			
PCT6	V.3.S	360	23° 48' 21.26" E	46° 44' 21.94" N
	V.3.B			



Figura 5.6. Recoltarea probelor de sol (proba V.3.B)

Tabelul 5.2. Rezultatele analizelor probelor de sol

Cod proba	pH	Potențial oxido-reducere (mV)	Conductivitate electrică (μS/cm)	TDS (subst. dizolvate în mg/l)	Salinitate	Umiditate (procent)	Carbonați (procent)	Humus
A.1.S	8.32	69.8	124.1	62.05	0	27.39	7	2
A.1.B	8.39	73.7	126.7	63.35	0	24.76	4	1
A.2.S	8.09	56.2	117.1	58.55	0	28.76	2	2
A.2.B	8.13	56.9	126.1	63.05	0	28.22	1	2
A.3.S	8.19	62.1	128.9	64.45	0	36.28	2	3
A.3.B	8.3	65.2	156.7	78.35	0	17.63	4	2
V.1.S	8.12	63.3	135.5	67.75	0	26.21	7	2
V.1.B	8.25	66.4	142.7	71.35	0	24.22	7	2
V.2.S	8.37	74.4	122.8	61.4	0	21.05	4	3
V.2.B	8.31	73	125.5	62.75	0	22.73	10	2
V.3.S	8.37	72.9	166.5	83.25	0	24.47	10	2
V.3.B	8.54	83	158.6	79.3	0	21.64	7	2

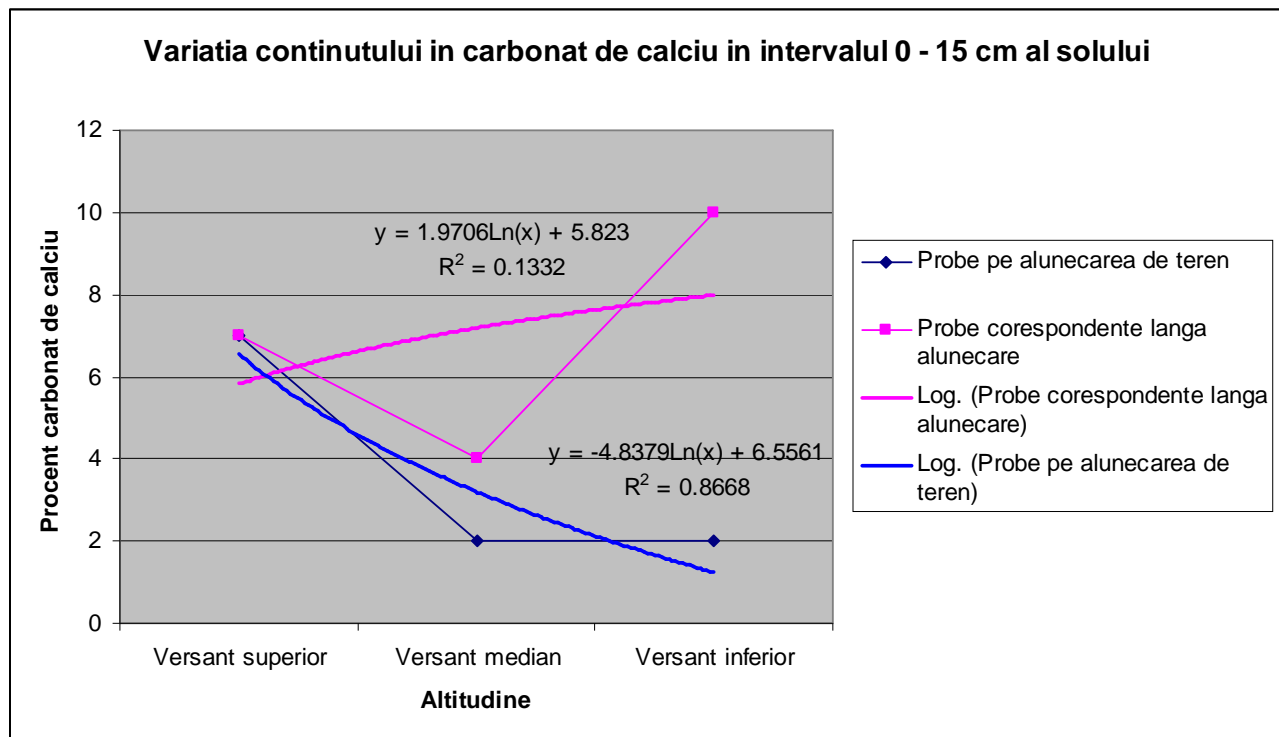


Figura 5.8. Variația conținutului în CaCO<sub>3</sub> în intervalul 0-15 cm ai solului

Aceste grafice ilustrează diferența existentă între caracteristicile solului în cazul unei alunecări de teren și al unui versant neafectat de procese de alunecare. Cu toate că variația este redusă, diferențele existente sunt de natură a influența dezvoltarea vegetației astfel încât structura acesteia se diferențiază în funcție de procesul geomorfologic, respectiv existența sau absența unei alunecări de teren.

În ceea ce privește aprecierea calitativă a stării asociațiilor vegetale în relație cu morfologia terenului și solurile, se poate afirma că starea predominantă este cea de fragilitate. Aceasta este manifestată practic în condiții ce variază în funcție de tot spectrul valorilor pantei și expoziției și este prezentă la nivelul tuturor „centurilor” de vegetație menționate. Starea de stabilitate se manifestă în special în cazul pantelor mai reduse cu expoziție sudică sau sud-vestică, ce corespund habitatelor ocupate de asociația *Festuceto rupicolae – Caricetum humilis*, în timp ce starea de declin manifestată în condiții impact antropic, și suprafață redusă a habitatului apare în cazul centurii „superioare” cu *Goniolimon tataricum*, sau chiar *Centaurea trinervia*.

## **CAP. VI CONCLUZII**

Structura geologică de ansamblu, dar în special modul în care se dispun la suprafața terenului sedimentele neogene, ce ocupă cea mai mare parte a Bazinului Transilvaniei, au o influență importantă asupra caracteristicilor reliefului și a distribuției covorului vegetal.

Atât aspectele structurale, cât și litologia de detaliu a Neogenului joacă un rol important în configurarea reliefului. În general, aceste sedimente sunt reprezentate prin alternanțe clastice-pelitice, ce se dezvoltă uneori pe grosimi considerabile. Depozitele badeniene, care materializează cea mai mare extindere a sedimentației neogene în Bazinul Transilvaniei, includ două elemente litologice de mare însemnătate, orizontul evaporitic și nivelele de tufuri vulcanice, cele din urmă continuând și în cuprinsul Sarmațianului. Prezența depozitelor salifere a jucat un rol însemnat în crearea structurilor de domuri și diapire, care au influențat atât relieful de ansamblu, cât și vegetația în zonele cu iviri ale sării la suprafață. Intercalațiile de tufuri, uneori foarte groase, au un comportament specific din punct de vedere morfogenetic, datorat proceselor de diageneză care duc la modificări atât ale compoziției chimice, a caracteristicilor fizice cât și a comportării mecanice a acestora. Procesele dominante sunt din categoria proceselor de bentonizare, zeolitizare, calcifiere și silicifiere, suportul acestora fiind sticla vulcanică. Procesele de bentonizare și zeolitizare afectează majoritatea tufurilor (BEDELEAN ȘI STOICI, 1984), procesele de dolomitizare și silicifiere afectează doar Tuful de Dej în timp ce Tuful de Borșa-Apahida este afectat de către procesul de calcifiere (GHERGARI ET AL., 1964).

Printre factorii esențiali cu rol în distribuția vegetației trebuie menționați: geologia (prin structură sau compoziție mineralogică), climatul, dar mai ales microclimatul, procesele geomorfologice și influența antropică. Ca rezultată a raporturilor de dependență, susținere sau conlucrare stabilite între acești factori principali se prezintă alți factori derivați, cum este solul, interfața finală între geologie și vegetație.

Complexitatea corelațiilor stabilite între toți acești factori este dificil de surprins, în special având în vedere teritoriul întins ce face obiectul studiului. Prin urmare studiul s-a focalizat pe stabilirea corelațiilor existente între factori primari ce afectează distribuția și starea covorului vegetal, cum este geologia, procesele geomorfologice, privite ca o manifestare a relației substrat geologic, climat și starea unor specii vegetale vulnerabile și de importanță conservativă națională sau europeană.

Specia *Astragalus exscapus*, reprezintă cel mai bun exemplu în acest sens fiind menționată în anexele O.U.G 57/2007 ca specie ce necesită o protecție strictă.

Bineînțeles, alături de studiul detaliat al speciilor menționate în Cap. 4, studiile în teren au permis și surprinderea unor aspecte legate de corelațiile existente între geologie – procese geomorfologice – forme de relief – fitocenoze.

Se poate concluziona că aranjarea unităților care alcătuiesc fundamentul și mișcările tectonice și neotectonice specifice lor, au influențat într-o primă fază modul de dispunere a sedimentarului neogen, apoi deformarea lui sub forma de cute, branhianticinale, domuri ș.a., pentru ca ulterior prin grefarea ei, rețeaua hidrografică să fie influențată sub aspectul configurației în plan orizontal și vertical, ca efect al restructurărilor (captări), care s-au produs. Acestea din urmă, au avut loc apoi pe fondul diferențelor de intensitate înregistrate de procesele de eroziune și acumulare, datorate regimului scurgerii, mărimii și pantei bazinelor hidrografice, litologiei și structurii, poziției nivelelor de bază. Ca urmare, formarea și evoluția rețelei hidrografice a avut loc în strânsă corelație cu informația oferită de substrat. Dintre acestea litologia și structura (condiționată de morfologia fundamentului) au influențat în mod hotărâtor configurația rețelei hidrografice și în ultimă instanță geneza formei de relief care este cuesta.

Această formă de relief reprezintă de altfel și un model fractal pentru bazin, fiind prezentă de la nivelul râurilor de ordinul 2 (în sistem Horton – Strahler) până la nivelul marilor culoare de vale (Someș, Mureș, Târnave, Olt).

Legat de geneza, manifestarea și evoluția proceselor și formelor de alunecare în Bazinul Transilvaniei precum și de corelația stabilită între acestea și vegetație am abordat cazul genezei alunecărilor actuale de teren (documentat și de către alți autori) precum și „preferința” unei anumite

asociații vegetale (este vorba aici de asociația *Carici humilis - Brachypodietum pinnati*) ale cărei habitate sunt afectate de astfel de procese geomorfologice.

Alunecările de teren reprezintă o categorie de procese gravitaționale de deplasare a maselor materiale pe versanți (mass movement) cu caracter descendent și lateral. În acest proces un rol extrem de important este jucat de prezența rocilor de tipul argilelor sau marnelor care stau la baza declanșării procesului prin proprietățile lor fizico – chimice (ex. impermeabilitate, gonflare ș.a.).

În Bazinul Transilvaniei, Sarmațianul dominat de depozite moi și friabile constituie domeniul proceselor de versant de tipul solifluxiunii și alunecărilor masive de teren. Existența unor nivele de tuf vulcanic în domeniul marnelor și argilelor sarmațiene din bazin se pare că favorizează procesele de deplasare în masă menționate. Structura geologică alături de litologie reprezintă astfel factori importanți în direcționarea morfodinamicii versanților.

În cazul nostru, dezvoltarea vegetației de tip *Carici humilis - Brachypodietum pinnati* pe aceste alunecări de teren a fost pusă pe seama unui conținut mai ridicat de  $\text{CaCO}_3$  (datorat marnelor) în orizontul superior al solurilor dezvoltate pe aceste alunecări (regosoluri).

Rezultatele investigațiilor noastre indică următoarele aspecte:

- analizele nu confirmă faptul că solurile dezvoltate pe alunecările de teren prezintă un conținut de  $\text{CaCO}_3$  ridicat în intervalul 0-15 cm sau 15-25 cm al solului;
- conținutul de  $\text{CaCO}_3$  determinat a fost mai ridicat în cazul solurilor situate în vecinătatea alunecării, pe versant, la o altitudine corespondentă (prelivosol);
- vegetația se diferențiază pe alunecare în raport cu versantul neafectat de acest proces, situație în care asociația *Carici humilis - Brachypodietum pinnati* preferă în mod evident aceste habitate;
- prin comparație, pe versant analizat asociația dominantă este cea de *pH*, dezvoltată pe un sol cu un conținut mai bogat în  $\text{CaCO}_3$  decât cel al alunecării;
- conținutul de  $\text{CaCO}_3$  variază mai mult în cazul intervalului 0-15 cm de sol, prezentând o tendință clară de creștere dinspre partea superioară spre cea inferioară a versantului în vecinătatea alunecării și o tendință de descreștere în aceleași condiții pe alunecarea de teren;
- în intervalul 15-25 cm tendința de variație a conținutului în  $\text{CaCO}_3$  pare a fi mai conservativă și constantă, tot cu valori mai reduse în cazul alunecării de teren;
- pe alunecarea de teren tendința concentrației de  $\text{CaCO}_3$  este una de descreștere dinspre partea superioară spre partea inferioară (la partea superioară solul se dezvoltă pe frontul de desprindere, cu roca mai aproape de suprafața solului și cu umiditate mai redusă);



- pe versant tendința este inversă, respectiv o creștere dinspre partea superioară spre cea inferioară;

- umiditatea pare a juca un rol important în procesul de formare a solului, valorile acestui parametru sunt mai reduse (deși nu cu mult) pe versant și mai ridicate pe alunecarea de teren (cu excepția notabilă a probei A.3.B care înregistrează umiditatea cea mai scăzută dar cu mențiunea că proba de suprafață corespondentă A.3.S înregistrează cea mai mare valoare, indicând un proces de scurgere predominantă în imediata vecinătate a suprafeței solului)

- deși valorile pH-ului par a se încadra într-o tendință normală, prezentând și valori relativ constante, curba logaritmică de tendință indică o situație deosebită pe alunecare (descreștere dinspre râpa de desprindere spre baza versantului) în raport cu versantul alăturat (creștere de la partea inferioară la cea superioară);

Având în vedere că acești doi factori (conținutul de  $\text{CaCO}_3$  și pH-ul) sunt strâns legați, putem afirma că ei reprezintă, alături de umiditate, factorii determinanți în distribuția vegetației pe alunecare și în vecinătatea acesteia. Astfel, asociația *Carici humilis - Brachypodium pinnati* va prefera alunecarea de teren iar asociația *Festuceto rupicolae - Caricetum humilis* pe cea suprapusă părții inferioare a versantului (cu conținut mai ridicat de  $\text{CaCO}_3$ ). Interesant este și faptul la partea superioară a versantului vegetația include și asociații dominate de *Stipa* sp. ceea ce sugerează și o oarecare preferință a acestora pentru solurile cu un conținut mai ridicat de  $\text{CaCO}_3$ .

Din perspectiva proceselor geomorfologice și a studiului formelor particulare de tip „glimee” prezente în Bazinul Transilvaniei, investigațiile noastre asupra alunecării masive de teren de la Cămărașu și a altor formațiuni similare la nivel național și internațional, ne-au oferit câteva aspecte de interes în stabilirea corelațiilor menționate mai sus.

Studiile ce abordează morfologiile maselor în deplasare pe versant consideră că apariția acestora este influențată de:

- a) caracteristicile fricționale ale materialului, dimensiunea și forma clastelor;
- b) direcția și viteza deplasării;
- c) geometria masei de rocă și secțiunea transversală a curgerii;
- d) substrat;

Relieful de glimee este modelat în stratele sedimentare, acestea fiind puternic afectate de către deplasările pe versant, rezultând astfel forme pozitive de relief cu altitudini relative de 30-40 m, uneori chiar și 60-80 m.

În consecință, procesele geomorfologice și formele rezultate intervin în distribuția și componența floristică a fitocenozelor. Unele asociații vegetale au o afinitate pentru alunecările de

teren (vezi capitolul 5 specia *Brachypodium pinnatum*) în timp ce în alte situații, cum este cazul formelor de relief generate de prezența vulcanismului noroios vegetația specifică este una halofilă.

#### BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ :

BEDELEAN I., STOICI S., 1984, *Zeoliti*, Editura Tehnică, București

CIUPAGEA D., PAUCĂ M., ICHIM T., 1970, *Geologia Depresiunii Transilvaniei*, Editura Academiei R.S.R., București, 256 pp.

DALRYMPLE, J.B., et al, 1968, An hypothetical nine unit landsurface model

DIKAU R., 2004, *Mass movement*, Encyclopedia of Geomorphology, Routledge, New-York, pp. 645-653.

ENCULESCU P., 1929, *Zonele de vegetație lemnoasă din România în raport cu condițiile orohidrografice, climaterice de sol și subsol*, București, Mem. Inst. Geol. Al Rom., 1:1-338.

GERGELY I., 1957, *Studii de vegetație pe „Colții Trascăului”*, comunicare prezentată în Ședința 13.10.1956 a Filialei Cluj a Academiei R.P.R.

GHERGARI L., MESZAROS N., MARZA I., CHIRA C., FILIPESCU S., IVAN I., 1991 *Contribution to the petrographic and chronostratigraphic knowledge of the tuffs in the Cojocna area*, The volcanic tuffs from the Transylvanian Basin, Cluj-Napoca, p. 207-216.

KRÉZSEK Cs., BALLY W.A., 2006, *The Transylvanian Basin (Romania) and its relation to the Carpathian fold and thrust belt: Insights in the gravitational salt tectonics*, Marine and Petroleum Geology, v.23/4, pp. 405-442.

MILNE G., 1935, *Some suggested units for classification and mapping, particularly for East African soils*, Soil Research, Berlin, 4: 183-98.

MUNTEANU MURGOCI GH., 1924, *La cartographie des sols en Roumanie. Etat de l'étude de la cartographie du sol*, București.

PENDEA I.F., 2005, *Paleomediile geomorfologice ale Cuaternarului Superior în Depresiunea Transilvaniei (Eemian-Weichselian-Holocen)*, Universitatea Babeș-Bolyai, Teză de doctorat

RESMERIȚĂ I., CSUROS ST., SPÎRCHEZ Z., 1968, *Vegetația, ecologia și potențialul productiv pe versanții din Podișul Transilvaniei*, Editura Academiei Republicii Socialiste România.

SELBY M.G., 1993, *Hillslope materials and processes*, Second edition, Oxford University Press.

SĂNDULESCU M., VISARION M., 1978, *Considérations sur la structure tectonique du soubassement de la Dépression de Transylvanie*, Dări de seamă ale Ședințelor, Institutul de geologie și geofizică, **LXIV** (1976-1977)(5): 153-173.

SEERGEV E.M., 1984, *Theoretical fundamentals and problems of engineering geology*, Proceedings of the 27th Geological International Congress, Vol.17, pp.35-49.

- SPULBER L. , ETIOPE G., BACIU C., MALOȘ C., VLAD Ș. N., 2010, *Methane emission from natural gas seeps and mud volcanoes in Transylvania (Romania)*, Geofluids, Blackwell Publishing.
- SZADETZKI J., 1930, *Insula cristalină dintre comunele Petridul de Jos – Buru și Ocoliș*, D. d. S. Inst. Geol., București, **13** (1924-1925): 125-129.
- THORNBURY, W.D., 1954, *Principles of Geomorphology*, New York: Wiley.
- VANCEA A., 1960, *Neogenul din Bazinul Transilvaniei*, Editura Academiei R.P.R., București, 262 pp.
- VARNES, D.J., 1978, *Slope movement types and processes*, In *Landslides, Analysis and Control*, Special Report 176, Transportation Research Board, Washington, pp. 11-33.