

INFLUENȚA MODULUI DE UTILIZARE A TERENULUI ÎN DEZVOLTAREA PROCESELOR ACTUALE DE EROZIUNE (RAVINAȚIE ȘI ALUNECĂRI) DIN BAZINELE AIUD ȘI STEJERIȘ (PODIȘUL MĂHĂCENI)

Bogdan ONAC

Cuvinte cheie: utilizarea terenului, ravinație, alunecări, GIS, bazinul Aiud și Stejeriș.

Key words: land use, gully processes, landslides, GIS, Aiud and Stejeriș catchments.

ABSTRACT:

The influence of the land use in the development of the erosion processes (gully erosion and landslides) in Aiud and Stejeriș basins (Măhăceni Tableland). Land use has got a great influence upon actual erosional slope processes development and evolution and the stability of slopes. Tree clearing and degradation of agroterraces in Aiud and Stejeriș catchments, led to destabilization of the slopes and the quick development of gully processes and landslides. The present paper gives example of a present-day model, which shows that, changing land use style, can be the setting point in the formation and rapid development of actual slope erosional processes.

1. Introducere. Scop

Acțiunea factorului antropic este bine pusă în evidență în morfologia Podișului Măhăceni. Prin activitățile sale, omul influențează direct și indirect, procesele și morfodinamica actuală, într-un areal în care eroziunea se desfășoară la toate nivelele și orice intervenție poate constitui un punct de pornire în declanșarea și intensificarea acestor procese.

Utilizarea terenului reprezintă una din activitățile antropice cu cel mai mare impact în morfologia zonei. De-a lungul timpului, presiunea antropică și efectele ei, s-au regăsit în peisajul geografic al Podișului Măhăceni, în funcție de activitățile și necesitățile sale.

Agriculturna reprezintă ramura de bază a acestui areal, astfel încât, cele mai multe activități ce s-au reflectat în morfodinamica zonei, se leagă de practicarea acesteia. Cultura plantelor cu diferitele ei forme, a adus necesarul de obținere de suprafețe pentru cultivare, astfel încât, de-a lungul timpului, s-au făcut defrișări masive în zonă. Rezultatul pe termen lung a fost reducerea substanțială a arealelor împădurite.

Pe de altă parte, reducerea substanțială, mai ales după anii 1990, a suprafețelor cu pomi fructiferi, a crescut substanțial susceptibilitatea versanților la procese erozionale actuale. În concluzie, reducerea covorului arboreol induce dezvoltarea rapidă a proceselor actuale de eroziune, în special alunecări de teren și ravinație.

După defrișările masive din trecut, care au dezgolit marea majoritate a versanților și suprafețelor interfluviale, în bazinele Aiudului și Stejeriș, s-au realizat o serie de plantări în livezi cu pomi fructiferi (în special măr și prun), în anii 70-80, care, după anii 90, au fost lăsate în paragină, iar copacii au fost majoritatea tăiați, terenul, decopertat de vegetația arboricolă, devenind și mai vulnerabil la eroziunea torențială și deplasările în masă.

Lucrarea de față subliniază importanța protecției a covorului vegetal împotriva proceselor erozionale contemporane și rolul intervenției antropice în accelerarea acestor procese, cu efecte negative și producătoare de pagube.

Studiul a luat în considerare două bazine edificatoare pentru Podișul Măhăceni: Aiud și Stejeriș, în care s-a urmărit evoluția suprafețelor arboricole pentru o perioadă de 21 ani (1984-2005), corelată cu distribuția și dezvoltarea actuală a proceselor erozionale : alunecări de teren și ravinație. S-au delimitat pe hărțile 1:25000, suprafețele ocupate cu vegetație arboricolă din anul 1984 și cele din 2005, pentru a se putea face o diferență cantitativă de masă vegetală între situația de acum 21 ani și cea actuală.

Următorii pași au constituit, marcarea suprafețelor actuale afectate de alunecări de teren și procese de ravinație, folosindu-se hărți geomorfologice, hărți topografice, ortofotoplanuri și măsurători în teren.

Rezultatele au arătat că procesele de modelare actuală s-au dezvoltat cu repeziciune în special datorită decopertării covorului vegetal, care a suferit diminuări masive, crescând vulnerabilitatea teritoriului la alunecări și ravinație. Pe de altă parte, acest mod de utilizare a terenului, a dus la instalarea și dezvoltarea vegetației arbustive secundare.

În concluzie, modelul studiat pentru bazinele Aiud și Stejeriș, se reflectă la nivelul întregului Podiș Măhăceni, care se află momentan, într-un stadiu avansat de eroziune al versanților, datorat în mare măsură și modului defectuos de utilizare a terenului.

2. Arealul în studiu

Arealul studiat-Podișul Măhăceni, se desfașoară în partea central nord-vestică a țării, ca zonă de contact între Munții Trascău și Depresiunea Transilvaniei, fiind cuprins între Munții Trascău la vest, și culoarul Mureș-Arieșul inferior, la est, nord și sud.

Podișul Măhăceni aparține sectorului deluros de contact peritransilvan, de pe bordura vestică a Depresiunii Transilvaniei, realizând contactul geotectonic și morfostructural, dintre unitatea de orogen a Apusenilor și cea de bazin corespunzătoare Depresiunii Transilvaniei. Partea nordică a culoarului Alba Iulia-Turda, cu marea buclă a Arieșului, dezvoltă un areal deluros cu aspect peninsular ("Peninsula Arieșului"- V. Mihăilescu, 1965), care pătrunde mai adânc spre est în culoarul depresionar Mureș-Arieșul inferior. Acest sector deluros este cunoscut în literatura geografică sub numele de Podișul Măhăceni sau Piemontul Vințului.

Litostratigrafic, Podișul Măhăceni este o formațiune Miocenă, în care se învârstă în benzi relativ paralele, de la vest la est, Badenianul, Pannonianul și Sarmatianul. Din punctul de vedere al structurii, Podișul Măhăceni descrie un relief cutat tipic, aparținând atât cutelor normale cât și celor influențate de

manifestarea diapirismului. Litologia arealului studiat, are un caracter friabil, cuprinzând: gresii, marne nisipoase, marne, argile marnoase, argile nisipoase, nisipuri și pietrișuri.

Datele climatice de la stațiile principale ale zonei în studiu (Turda, Luna, Câmpia Turzii) pe perioada 1974- 2007, relevă o valoare medie multianuala de 8,5°C (la Stația meteorologică Turda), 9°C (la stația Câmpia Turzii), amplitudinea medie anuală fiind de 28,5°C (Stația Turda). Precipitațiile medii anuale se încadrează în intervalul 500-650 mm/an (630 mm la Stația Turda; 539 mm la stația Luna), mersul anual fiind caracterizat printr-un maxim în sezonul cald al anului (820 mm pentru luna iunie, la Stația Turda) și un minim în sezonul rece (144 mm în luna Aprilie).

Pentru lucrarea de față s-au luat ca studiu de caz, bazinele Aiud și Stejeriș (figura 1), care prezintă la ora actuală, cel mai ridicat grad de dezvoltare a proceselor actuale de eroziune de versant (alunecări și procese de ravinație) pentru podișul Măhăceii.

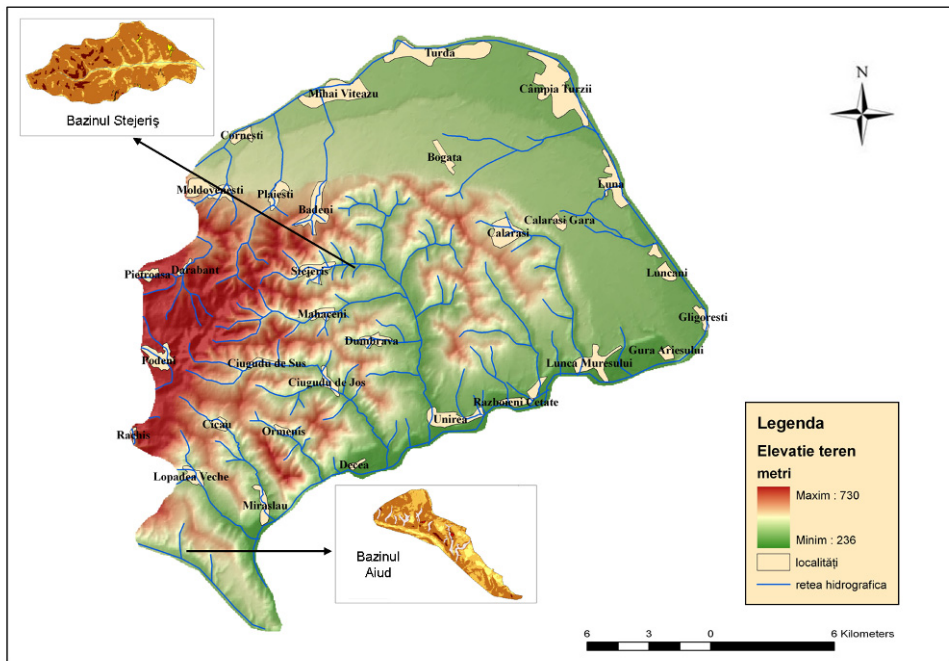


Fig.1. Localizarea arealului în studiu.

Aici s-au făcut măsurători pentru alunecări active și stabilizate, ravene, torenți, folosindu-se un GPS Magellan Explorist, aerofotograme și ortofotoplanuri, datele fiind prelucrate în GIS. Rezultatele evidențiază influența intervenției antropice în dezvoltarea proceselor actuale erozionale de versant, subliniind un model defectuos de utilizare a terenului în arealele studiate.

Decopertarea masivă a covorului arboricol, a dus la destabilizarea versanților și dezvoltarea rapidă a proceselor erozionale pe de o parte și la disiparea asociațiilor vegetale inițiale, prin instalarea unei vegetații actuale arbustive secundare de tranziție.

3. Influența utilizării terenului în declanșarea și dezvoltarea proceselor actuale de eroziune în bazinele Aiud și Stejeriș

La ora actuală, modul de utilizare a terenului în Podișul Măhăceni (tabelul 1), indică cea mai mare pondere pentru suprafețele cu terenuri arabile (52.34%), urmate de pășuni (24.12%). În cazul arabilului, se respectă în general reglementările de bază în eexecutarea lucrărilor agrare, însă se întâlnesc multe situații cu demersuri necorespunzătoare: culturi perpendiculare pe curbele de nivel, suprapășunat, tăieri de arbori în zone cu versanți cu înclinare de peste 6°-17°, etc.

Tabelul 1. Clasele de utilizare a terenului în Podișul Măhăceni.

<i>Utilizarea terenului</i>	<i>Suprafață(ha)</i>	<i>Procent (%)</i>
Zone construite	4059,26	9,62
Arabil neirigat	22076,76	52,34
Livezi	484,82	1,15
Pășuni	10172,37	24,12
Păduri de foioase	4487,23	10,64
Păduri de conifere	3,47	0,01
Păduri mixte	89,25	0,21
Vegetație arbustivă de tranziție	79,16	1,88
Terenuri mlăștinoase	13,58	0,03

Aceste lucrări agrare deficiente, sunt total inoportune, deoarece, mai ales în cazul unei litologii friabile (alcătuită din argile nisipoase, marne argiloase, nisipuri), scurgerea pluvială găsește cele mai bune condiții de eroziune, mai ales pe pantele înclinate, erodând puternic solul și dezvoltând rapid produsele specifice de eroziune (șiroiri, ogașe, ravene, torenți).

Starea actuală a pășunilor, indică faptul că acestea sunt subiectul suprapășunatului, care determină o eroziune liniară accentuată, mai ales pe pantele care trec de 6°, dând naștere la șiroiri, ogașe, ravene. Ravenele se asociază în multe cazuri cu alunecările de teren, care au o dinamică regresivă, mergând spre interfluvii, pe care le taie la nivel de înșeuări.

Consecințele decopertării covorului arboricol din bazinele Stejeriș și Aiud asupra dezvoltării eroziunii actuale de versant. În ceea ce privește gradul de acoperire cu păduri a Podișului Măhăceni (figura 2), acestea ocupă suprafețe restrânse (10.86%), datorită defrișărilor intense din trecutul istoric al zonei.

Efectul acestor despăduriri a fost deteriorarea calității fondului forestier (dezvoltarea vegetației secundare) și restrângerea pădurilor compacte (făgetele, gorunetele, etc), astfel că actualmente, majoritatea interfluviilor sunt parazitare de vegetații arbustive de tranziție (1.88% din teritoriu).

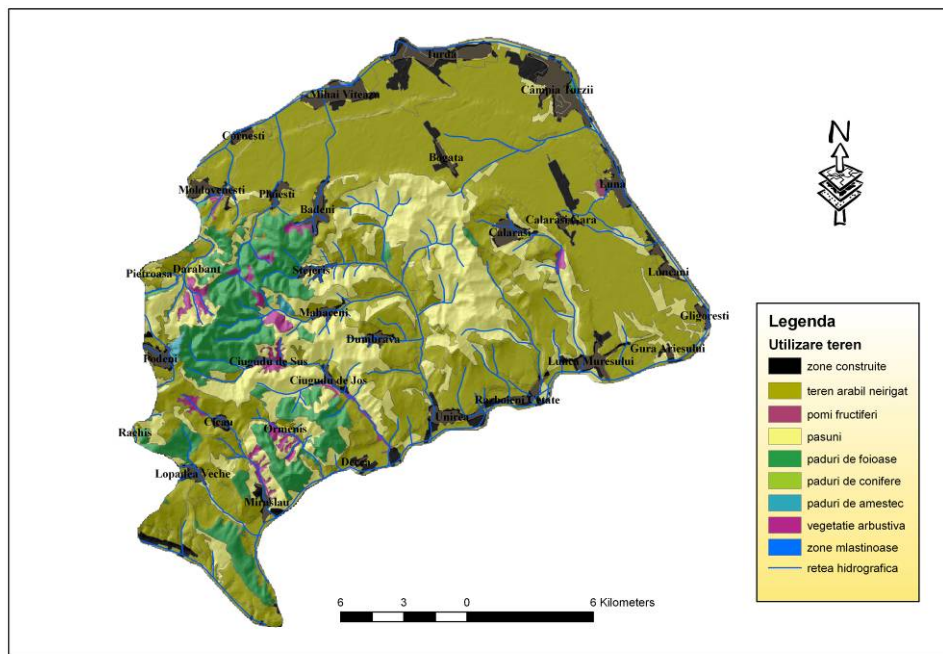


Fig. 2. Harta utilizării terenurilor în Podișul Măhăceni.

O particularitate în cadrul acțiunilor antropice și reflectarea acestora asupra proceselor actuale de versant, o reprezintă plantațiile de pomi fructiferi. În anii 70-80, s-au efectuat o serie de terasamente (mai ales în bazinele Stejeriș și Aiud), pentru a servi plantațiilor de pomi fructiferi (măr, prun).

După anii 90, aceste livezi au fost lăsate în paragină, nu s-au mai efectuat lucrări agrotehnice, mulți arbori au fost tăiați, iar versanții s-au degradat rapid. La momentul actual, acești versanți, unde au existat livezi, sunt cei mai afectați de procese intense de eroziune: alunecări și torențialitate.

Pentru exemplificare, am separat două bazine: Stejeriș și Aiud, pentru a putea observa influența unui mod defectuos de utilizare a terenului, care se răsfrânge acum asupra comunității care le-a executat. De asemenea, se poate observa importanța covorului vegetal, mai ales al arborilor, ca element de siguranță împotriva proceselor erozionale contemporane.

4. Rezultate

Bazinul văii Aiud a suferit din perioada anilor 80, până în prezent, o scădere mare în ceea ce privește suprafața ocupată de vegetația arboricolă (tabelul

2). În anul 1984, arborii ocupau 346,69ha, din care cea mai mare parte (peste 90%) o reprezentau pomii fructiferi.

Tabelul 2. Bazinul văii Aiud- gradul de acoperire cu arbori în 1984 și 2005.

An	Tip Vegetație	Suprafață vegetație- Bazin Aiud (ha)
1984	Foioase	-
	Pomi fructiferi	324,63
	Vegetație arbustivă de tranziție	22,06
	Total	346,69
2005	Foioase	-
	Pomi fructiferi	6,84
	Vegetație arbustivă de tranziție	59,56
	Total	66,4
1984-2005 (%- ha)	80,84%	280,29

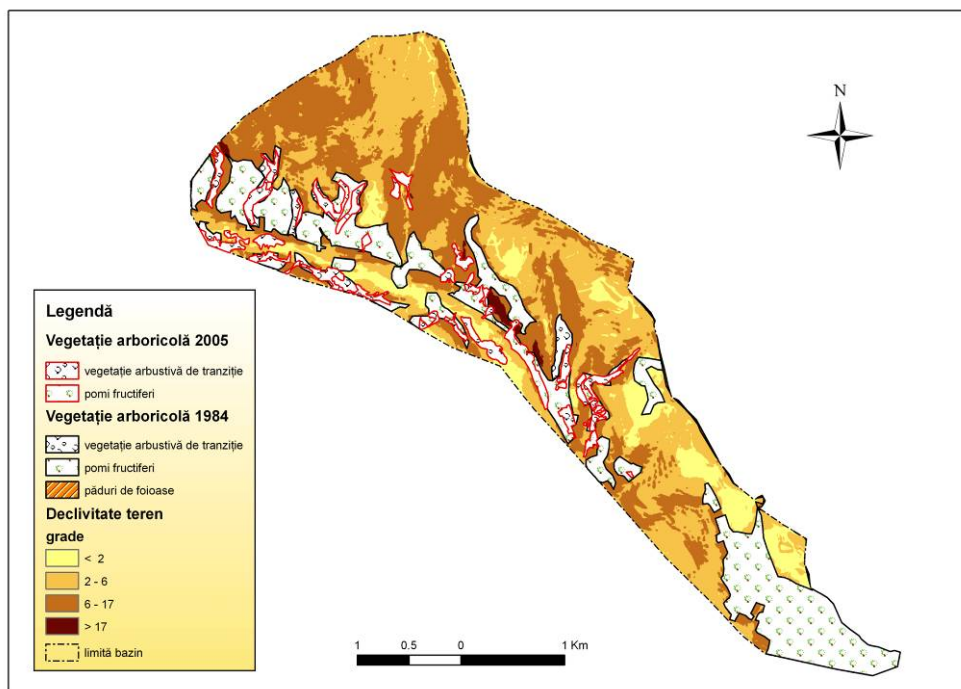


Fig. 3. Bazinul văii Aiud- gradul de acoperire cu arbori în anul 1984 și 2005.

Aceștia au găsit teren bun pentru cultivare, fiind vorba de versanți cu expoziție sudică, iar, pe lângă producția de fructe, asigurau și stabilitatea terenului

(care în multe sectoare prezintă pante de 6°- 17° și peste). Problemele au început să apară după anii 90, când livezile au fost lăsate în paragină, iar majoritatea arborilor au fost tăiați.

Astfel, după mai bine de 20 de ani, situația se prezintă destul de dezastruos, la nivelul arealului, înregistrându-se o scădere a covorului vegetal, cu peste 80%. În această situație, s-au instalat organisme torențiale puternice- mai ales ravene, care evoluează rapid la stadiul de torenți (figurile 3 și 4).

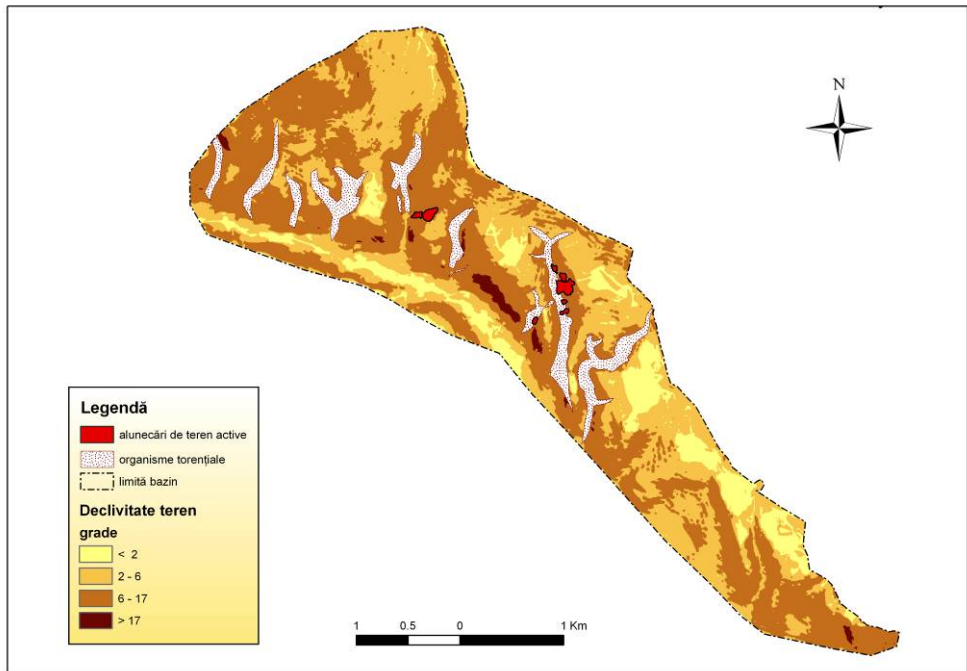


Fig. 4. Bazinul văii Aiud- procese erozionale actuale (ravene, alunecări).

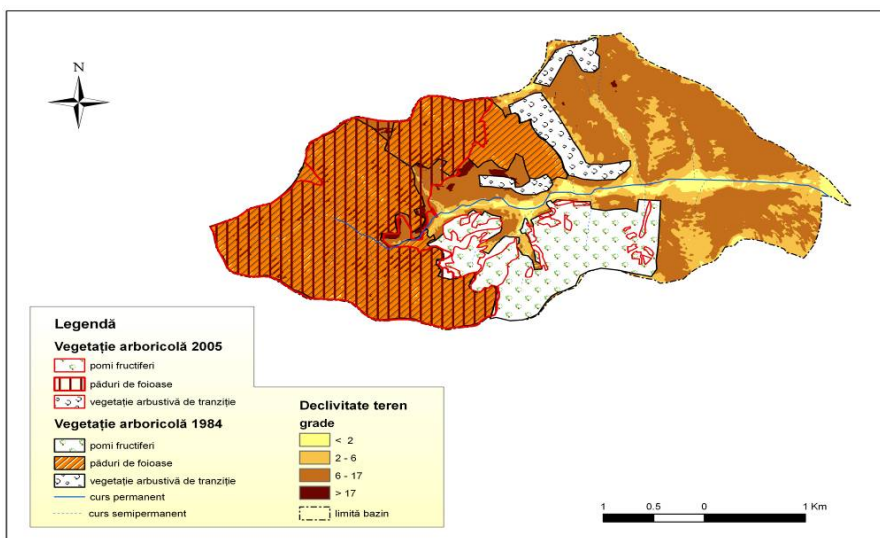
Un alt efect al acestui mod de utilizare a terenului, s-a răsfrânt direct asupra vegetației, prin creșterea și dezvoltarea vegetației secundare de tranziție, care aproape s-a triplat, luând în mare parte locul foștilor pomi fructiferi și cantonându-se în prezent, pe marginile ravenelor (figura 3).

O situație asemănătoare, însă de proporții mai reduse, se găsește în bazinul Stejeriș. Aici, suprafețele acoperite cu pomi fructiferi, erau în anul 1984 de 178,15 ha, iar în prezent (la nivelul anului 2005), suprafața s-a diminuat de aproape 5 ori (tabelul 3).

Comportamentul factorului antropic a avut același tipic: degradarea livezilor și tăierea arborilor (figura 5). În cazul bazinului Stejeriș, s-a diminuat considerabil și suprafața arbustivă de tranziție (de peste 20 ori) și în măsură mai mică, suprafața de pădure de foioase.

Tabelul 3. Bazinul Stejeriș- gradul de acoperire cu arbori în 1984 și 2005.

An	Tip Vegetație	Suprafață vegetație- Bazin Aiud (ha)
1984	Foioase	437,34
	Pomi fructiferi	178,15
	Vegetație arbustivă de tranziție	58,98
	Total	674,47
2005	Foioase	411,81
	Pomi fructiferi	38,89
	Vegetație arbustivă de tranziție	2,82
	Total	453,52
1984-2005 (%- ha)	32,75%	220,95

**Fig. 5.** Bazinul Stejeriș – gradul de acoperire cu arbori în anul 1984 și 2005.

Aceste defrișări exprimă presiunea antropică asupra resursei forestiere pe de o parte, iar pe de altă parte, relevă un mod defectuos și inadecvat de utilizare a terenului. Aceste acțiuni prezintă efecte deosebit de grave asupra stabilității versanților, pe termen scurt și mediu, favorizând dezvoltarea rapidă a proceselor actuale erozionale de versant, în special torențialitate și alunecări de teren (figura 6).

La ora actuală, acest areal este afectat de procese erozionale intense, mai ales alunecări de teren și ravinăție, iar versanții de dreapta ai văii Stejeriș, unde au fost făcute multe lucrări de terasare pentru livezi, au devenit cei mai vulnerabili la procesele torențiale și alunecări de teren, care sunt în stadiu incipient și se dezvoltă cu repeziciune (figura 7).

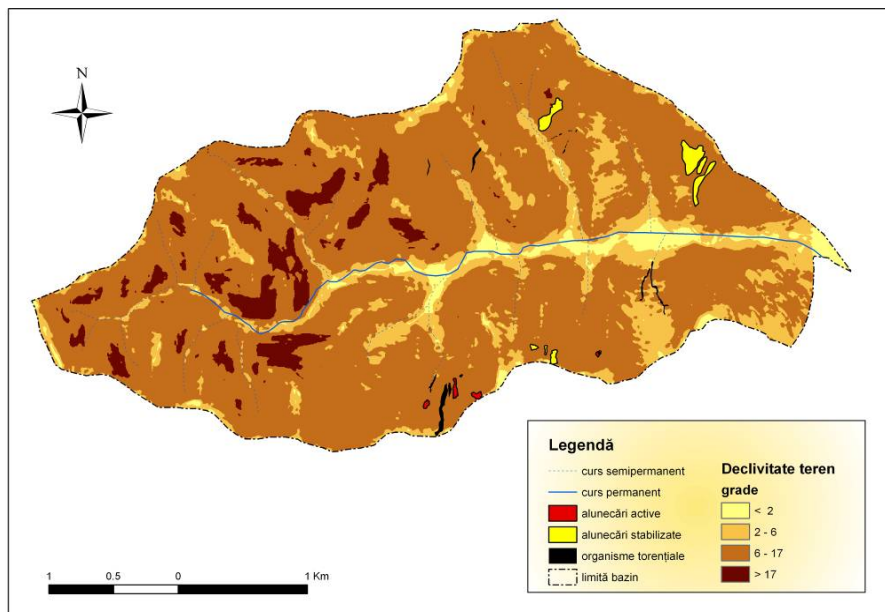


Fig. 6. Bazinul Stejeriș – procese erozionale actuale (ravene, alunecări).



Fig. 7. Alunecare recentă în agroterasele de pe versantul drept al văii Stejeriș.

Lipsa vegetației forestiere pe suprafețe întinse, pe fondul unei litologii friabile relativ uniforme (argile, marno-argile și argile nisipoase Sarmațiene și Pannoniene), expun evident versanții arealului studiat, care devin extrem de vulnerabili la orice intervenție din exterior, care poate facilita infiltrația și declanșarea proceselor erozionale pe baza scurgerii. Orice "incizie" la nivelul suprafeței topografice, pe pantele cu înclinare de peste 6°, va constitui o premisă în formarea unui organism torențial (făgaș, ogaș, ravenă) sau chiar a unei alunecări de teren. Totul devine o chestiune de timp, cu concurența unui exces pluvial.

5. Concluzii

Pentru a putea obține o imagine asupra gradului de desfășurare a proceselor erozionale pe parcursul a 21 ani, între 1984 și 2005, s-au făcut măsurători asupra formelor erozionale pentru care existau reprezentări și pe hărțile topografice din 1984. În acest sens, s-au delimitat 6 ravene în bazinul Aiud și doar una pentru bazinul Stejeriș. Astfel s-a putut estima un calcul mediu de avansare a acestora, din 1984 până în 2005 (tabelul 4). În cazul alunecărilor de teren, acestea nu s-au regăsit pe hărțile topografice din 1984, așa că s-au delimitat după ortofotoplanuri și măsurători GPS în teren.

Prin comparație cu situația actuală, s-a putut face un calcul mediu de avansare a ravenelor și delimitarea arealelor actuale cu alunecări active și parțial stabilizate. Acestea prezintă un exemplu actual de accelerare a eroziunii de versant, în urma unui mod defectuos de utilizare a terenului, prin decopertarea covorului vegetal.

Tabelul 4. Rate de avansare ale ravenelor din bazinele Aiud și Stejeriș.

Bazinul	Nr. ravenă	Suprafață 1984 (m ²)	Suprafață 2005 (m ²)	Avansare ravenă 1984-2005 (m ² /an)	Lungime 1984 (m)	Lungime 2005 (m)	Avansare ravenă 1984-2005 (m/an)	Pană versant (°)	Expoziție
Aiud	1	29713,41	41885,23	579,61	614.16	657.79	2,08	6-17	s
	2	62844,71	92872,48	1429,89	710	1042.03	15,81	6-17	s
	3	29273,60	43147,23	660,65	442.79	584.36	6,74	6-17	s
	4	31912,77	135892,49	4951,42	406.06	799.96	18,76	6-17	s
	5	31943,11	62389,91	1449,85	452.29	696	11,61	17-32	s
	6	15835,05	34436,60	885,79	181.30	473.81	13,93	17-32	sv
Stejeriș	1	9937,63	16067,38	291,89	295,24	496.59	9,59	6-17	se

Pentru bazinul Aiudului și Stejeriș, s-au înregistrat ratele cele mai mari de avansare a ravenelor, condițiile naturale favorizând dinamica accelerată a ravenelor și prin predominarea clasei de pante de 17-32° și expoziția sudică. Factorul cu influența cea mai mare, rămâne cel antropic, prin modul de utilizare a terenului, care a adus efecte negative pe termen mediu și scurt, prin decopertări și defrișări ale arborilor, agroterase rămase în paragină, etc. Toate aceste acțiuni au avut ca efect, accelerarea eroziunii torențiale și destabilizarea versanților din aceste bazine.

Astfel, pentru bazinul Aiudului, s-a determinat o rată medie de creștere în suprafață, a ravenelor, de 1659,53m²/an și o avansare în lungime, în medie, de 11,49m/an, (aceasta realizându-se atât în amonte, cât și în aval).

Pentru bazinul Stejeriș, deși nu s-a găsit decât o singură ravenă prezentă în 1984, la nivelul lui 2005, s-a delimitat o extindere în suprafață, de 291,89m/an și astfel, o rată de avansare medie, de 9,59m/an.

În ceea ce privește alunecările de teren, nu există reprezentări ale acestora pe hărțile din 1984, astfel că s-au făcut măsurători cu ajutorul ortofotoplanurilor și GPS-ului asupra principalelor elemente morfometrice ale acestora.

În bazinul Aiudului, s-au delimitat 8 alunecări active, care totalizează o suprafață de 50378,12m² și o lungime totală de 681,39m (tabelul 5). În bazinul Stejeriș, s-au identificat 7 alunecări active, care dezvoltă o suprafață de 26054,87m² și o lungime totală de 795,43m (tabelul 6).

Modul de utilizare al terenului influențează pregnant dezvoltarea și evoluția proceselor erozionake actuale de versant și stabilitatea acestora. Decopertările arboricole și degradarea agroteraselor din bazinele Aiud și Stejeriș, au dus la destabilizarea versanților și la dezvoltarea rapidă a a proceselor torențiale și alunecărilor de teren. Studiul de față exemplifică un model în care, schimbarea modului de utilizare al terenului, reprezintă punctul declanșator în apariția și dezvoltarea rapidă, a proceselor actuale de eroziune a versanților.

Tabelul 5. Indicii morfometrici ai alunecărilor din bazinul Aiud (S- suprafață, Hm- înălțime, Hc- înălțimea cornișei, Ld- lungimea masei deplasate, Lr- lungimea suprafeței de ruptură, Wr- lățimea suprafeței de ruptură, Wd- lățimea masei deplasate).

Bazinul Aiud	Nr. Alunecare	Lmax (m)	Hc (m)	Hm (m)	S (m ²)	Ld (m)	Lr (m)	Wr (m)	Wd (m)
	1	103,46	1,5	6,5	4562,59	95,33	47,03	51,55	80,48
	2	111,7	3	17,5	11988,76	88,3	40,93	146,4	131,29
	3	44,55	1,3	10	2865,52	35,34	26,8	49,86	90,53
	4	57,38	2,2	12	4161,7	31,92	35,34	51,26	93,61
	5	183,18	10	41,5	19256,51	130,52	86,68	87,44	122,31
	6	50,85	1,8	9,7	1854,02	35,34	30,31	31,22	50,89
	7	88,46	10	23	3104,01	63,24	41,3	37,16	36,2
	8	41,81	3	9,8	2585,01	31,86	10,85	65,38	70,3

Tabelul 6. Indicii morfometrice ai alunecărilor din Bazinul Stejeriș.

Bazinul Stejeriș	Nr. Alunecare	Lmax (m)	Hc (m)	Hm (m)	S (m ²)	Ld (m)	Lr (m)	Wr (m)	Wd (m)
	1	77,13	2	28	2013,12	57,35	11,21	39,34	45,44
	2	192,85	3	28	8243,47	23,44	10,61	54,19	49,47
	3	86,31	28	22	3223,39	73,61	28,74	45,39	265,39
	4	63,09	13	22	1764,25	47,53	31	27,78	30,9
	5	90,26	3	20	1091,86	78,99	35,39	32,54	32,64
	6	145,01	4	30	5776,95	111,42	60,38	44,55	54,16
	7	140,78	4	22	3941,83	91,78	75,95	26,05	25,37

BIBLIOGRAFIE

- Chang-Jo F. Chung, Hirohito Kojima, Andrea G. Fabbri.** (2002), *Stability analysis of prediction models for landslide hazard mapping*, Applied Geomorphology: Theory and Practice.
- Galli, M., Guzzetti, F.** (2007), *Landslide Vulnerability Criteria: A Case Study from Umbria*.
- Mac, I., Surdeanu, V., Ghizela Olaru, Irimuş, I., Sanda Zemianschi.** (1993), *Relations Between the Morphometric Features of The Mahaceni Tableland and The Production of The Sediments*, Studia Univ. Babeş-Bolyai, Geografia, XXXVIII, 2.
- Mihăilescu, V.** (1965), *Dealurile și câmpiile României*, Edit. Șt. București.
- Onac, B., Surdeanu, V.** (2009) *Present-Day Landslide Risk Assessment in Măhăceni Tableland*, în *Riscuri și Catastrofe*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Rădoane Maria, Dumitru, D., Ichim I.** (2000) - *Geomorfologie*, Edit. Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava.

Bogdan ONAC
Univ. „Babeş-Bolyai” Cluj-Napoca
E-mail: bebeonac@yahoo.com