

CORELAȚII ÎNTRE REGIMUL PLUVIOMETRIC ȘI EROZIUNEA TORENȚIALĂ ÎN DEALURILE CRASNEI

Florina BÎDILIȚĂ, Vasile BÎDILIȚĂ

Cuvinte cheie: Dealurile Crasnei, precipitații, eroziune torențială

Mots clé : Les Collines de Crasna , précipitations , érosion torrentielle

Résumé : Parmi les éléments climatiques d'une grande importance pour l'érosion hydrique on peut compter les précipitations par leur quantité mais surtout par leur caractère torrentiel. Les Collines de Crasna sont situées à l'ouest de la Roumanie et bénéficient d'une quantité de précipitations de 500-700mm par an . La saison froide se caractérise par l'activité des processus météoriques – dégradation – tandis que la saison chaude est dominée par l'érosion et le transport du matériel.

1. Introducere

Regiunea deluroasă studiată se află situată în partea vestică a României, aparținând sectorului nordic din unitatea mai mare a Dealurilor Vestice. Limitele unității sunt valea Crasnei la est, valea Egerului la vest, valea Barcăului la sud și sud-vest și Câmpia Tășnadului la nord. Suprafața astfel delimitată este de cca 840km² și aparține bazinelor hidrografice ale Barcăului (75%) și Crasnei (25%).

În privința dezvoltării în lungul coordonatelor geografice, Dealurile Crasnei se desfășoară pe 29 minute de longitudine (între 22⁰ 20 min. și 22⁰ 49 min. longitudine estică) și pe 18 minute de latitudine (între 47⁰ 13 min. și 47⁰ 31 min. latitudine nordică). Dezvoltarea în lungime de-a lungul coordonatelor geografice este de 36 km pe direcția vest-est și 34 km pe direcția sud-nord. Dacă se are în vedere și situarea relativ centrală a nucleului morfologic cu altitudinile cele mai mari, din care se desprind culmi în mai multe direcții, suprafața poate fi considerată *unitară* indiferent de denumirea sub care este acceptată.

Scopul lucrării îl reprezintă evidențierea relațiilor dintre cantitățile, forma și regimul precipitațiilor atmosferice, pe de o parte, și natura proceselor de eroziune torențială, pe de altă parte. Metodele de lucru abordate se sprijină pe prelucrarea statistică a datelor meteorologice cu desprinderea unor tendințe de evoluție, precum și pe cercetarea la teren a proceselor erozive, monitorizarea unor organisme în vederea urmăririi dinamicii acestora și analiza datelor referitoare la eroziune existente în materialele publicate.

2. Precipitațiile – premisă a inițierii și dezvoltării proceselor de eroziune

Între elementele climatice, un rol esențial pentru eroziune îl au precipitațiile atmosferice și fenomenele meteorologice extreme, restul elementelor având o contribuție indirectă, prin determinarea altor caracteristici climatice.

Fiind situată sub directă influență a maselor de aer vestice, regiunea studiată se caracterizează printr-o cantitate de precipitații medie anuală mai ridicată decât alte unități deluroase din țară, fapt cu o deosebită importanță pentru crearea surplusului de umiditate din sol și declanșarea unor procese de mișcare în masă dependente de acest element. Caracterul acestor precipitații reprezintă, însă, un factor limitativ al proceselor geomorfologice, aspect care va fi detaliat ulterior.

Din analiza graficului de variație a sumelor lunare ale precipitațiilor atmosferice la Nușfalău (fig. 1), se observă o ușoară tendință de creștere a acestora. Tot din acest grafic se poate desprinde perioada în care cade cea mai mare cantitate de precipitații (peste 50mm pentru fiecare din lunile mai – septembrie în cele mai multe cazuri și sub această valoare în restul

anului). Cele mai reduse valori se înregistrează în lunile de iarnă (ianuarie – februarie) și la începutul primăverii (luna martie).

În concluzie, pe fondul unei aridizări a climei despre care se vorbește tot mai frecvent în lucrările de specialitate, în această parte a țării se constată o *creștere ușoară a valorilor precipitațiilor atmosferice*, fapt care poate însemna o suplimentare a resurselor de apă din sol necesare pentru declanșarea unor procese de mișcare în masă.

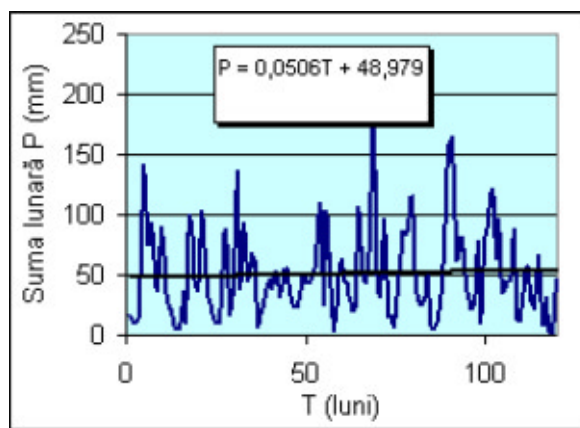


Fig. 1. Variația sumelor lunare ale precipitațiilor la Nușfalău (1991-2000).

Anul cel mai ploios, 1996 a beneficiat de o cantitate de precipitații de 838,4mm iar cel mai secetos, 2000, doar de 347mm coloană de precipitații. Anul cu suma cea mai apropiată de media anuală a celor zece ani este 1991 (624,4mm) iar sume peste media multianuală s-au înregistrat în anii 1993, 1995, 1996, 1998, 1999, în ceilalți ani (1991, 1992, 1994, 1997 și 2000) valorile situându-se sub această medie (624,6mm). În fig. 2 se poate observa o reprezentare corelativă a sumelor lunare din cei patru ani în următoarea ordine: 1996, 2000, 1991 și media celor 10 ani.

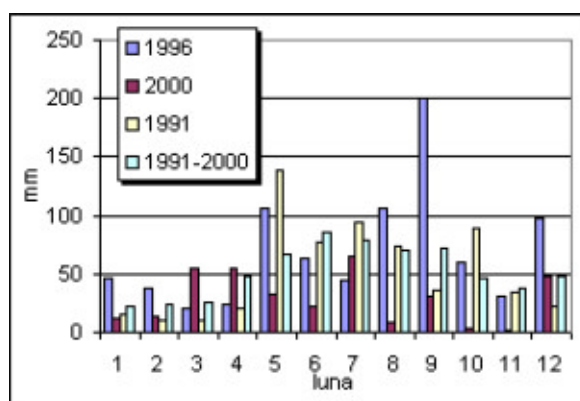


Fig. 2. Regimul lunar al precipitațiilor atmosferice la Nușfalău.

Elementul esențial care se desprinde din analiza graficului este acela că maxima înregistrată depășește cu 40% media iar minima reprezintă 55% din medie, de unde se poate concluziona că variațiile sumelor anuale pe timp scurt nu sunt foarte mari. În același timp, însă, se poate observa că în anul cu o sumă de precipitații aproape identică mediei, repartitia cantităților lunare este foarte diferită. De exemplu, se poate constata că în lunile I, II, III, IV,

VI, IX, XI, XII valoarea medie este superioară celei măsurate în anul 1991, în vreme ce în lunile V, VII, VIII, X situația este opusă. Cele mai pregnante diferențe între aceste două valori sunt în lunile martie (10 mm/25 mm), aprilie (21 mm/48,5 mm) și mai (140 mm/66,5 mm), de unde rezultă că primăvara este anotimpul cu cele mai mari variații în repartitia valorilor precipitațiilor fiind în consecință anotimpul cel mai capricios și imprevizibil. În același timp, lunile cu cele mai apropiate valori sunt I, VI, VII, VIII, XI, de unde rezultă că în restul anotimpurilor și în special în timpul verii cantitatea de precipitații atmosferice este foarte puțin variabilă de la un an la altul.

O altă categorie de date utilizată este cea referitoare la *cantitatea de precipitații maximă în 24 ore*, care poate oferi indicii importante asupra regimului torențial al ploilor din regiunea studiată. La stația Nușfalău se poate observa că în ultimul deceniu tendința acestei cantități a fost de scădere, ritmul fiind, totuși, redus (fig. 3).

Acest aspect se concretizează într-o reducere a ritmului de eroziune prin procese fluvio-denudaționale (torenițale) dar o posibilitate mai mare de declanșare a celor de deplasare în masă având în vedere faptul că valorile anuale de precipitații sunt, așa cum s-a arătat, în creștere. Acest lucru este posibil datorită unei umectări mai ridicate a solului în arealele cu pante inferioare valorii de 15° , ceea ce favorizează saturația argilelor din substrat.

Pe ansamblu se poate concluziona faptul că procesele torențiale întrunesc condiții din ce în ce mai puțin favorabile extinderii, deși valorile precipitațiilor atmosferice sunt în ușoară creștere.

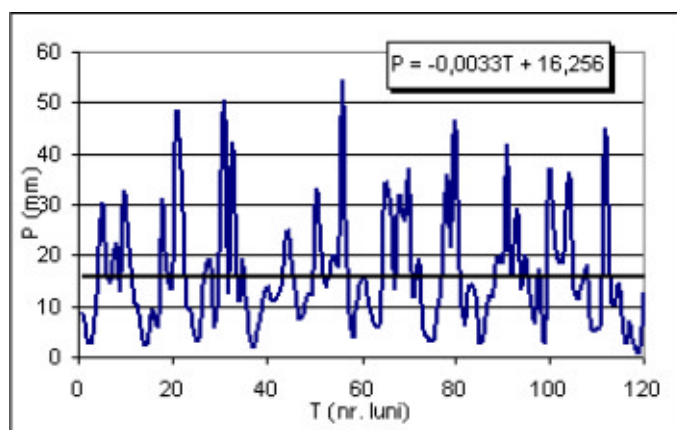


Fig. 3. Variația precipitațiilor atmosferice maxime în 24 ore la Nușfalău (1991-2000).

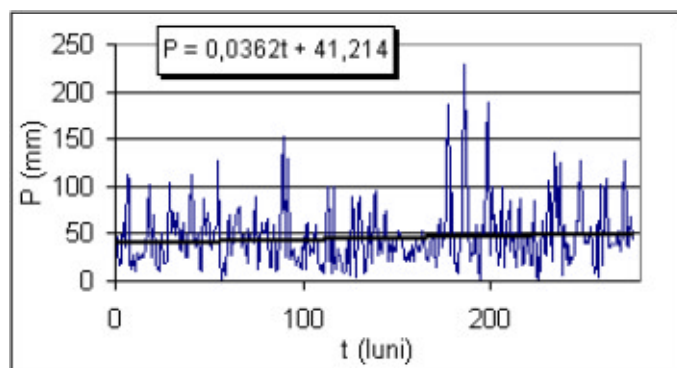


Fig. 4. Variația sumelor lunare ale precipitațiilor la Marghita (1982-2004).

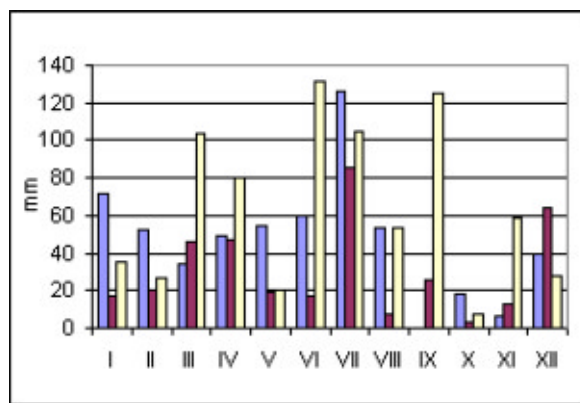


Fig. 5. Corelație între sumele lunare ale precipitațiilor la Marghita (1986, 2000, 2001)

Creșterea cantității de precipitații lichide medii anuale, deși ar putea favoriza extinderea mișcărilor în masă și în special a alunecărilor de teren, nu are acest rol întrucât unghiul de pantă în această regiune permite infiltrația, dar este de multe ori prea redus pentru a constitui o premisă favorabilă în declanșarea acestor deplasări.

Analizând o serie de date asemănătoare pentru stația Marghita, dar pentru o perioadă mai lungă (1982-2004) se constată evoluții asemănătoare celor de la prima stație, tendința valorilor lunare fiind pozitivă (fig. 4). Sumele anuale variază în jurul mediei multianuale cu valori în general sub 50%, ceea ce denotă o variabilitate medie a cantității de precipitații de la un an la altul. Repartiția acestor valori nu urmează un anumit ciclu, în doi ani consecutivi înregistrându-se valoarea minimă și maximă din toată perioada (2000 minimum: 365mm; 2001 maximum: 775,9mm). Media multianuală a sumelor anuale este de 562,8mm iar anul în care s-a înregistrat cea mai apropiată valoare de această medie este 1986, cu 566m. În fig. 5 cele trei coloane corespunzătoare fiecărei luni reprezintă sumele lunare pentru anii 1986 (prima coloană), 2000 și 2001.

3. Eroziunea prin curenți concentrați

Din punct de vedere al litologiei, eroziunea liniară afectează atât rocile permeabile (nisipuri), favorabile declanșării acestui proces, cât și rocile impermeabile (argile), în condițiile în care acestea se află într-un stadiu avansat de degradare. De asemenea, o mare parte a organismelor efemere afectează numai orizonturile superioare ale solului. În privința vechimii aparatelor torențiale inventariate, există două categorii: prima este reprezentată de *organismele vechi*, dintre care unele se încadrează, dimensional, în formele denumite ravene, fiind fixate parțial cu vegetație arborescentă, în vreme ce altele au dimensiuni mult mai mari, un grad de evoluție ridicat, fiind în prezent în stadiul de viroage sau văiugi; a doua categorie o reprezintă *organismele torențiale de vârstă recentă*, în plină activitate, fiind, la rândul lor, de dimensiuni diferite (de la stadiul evolutiv de rigolă, la cel de ogaș și ulterior de ravenă).

3.1. Răspândirea organismelor torențiale

Cu ajutorul hărților topografice și al informațiilor obținute în teren au putut fi cuantificate toate ravenele existente în interiorul Dealurilor Crasnei iar repartiția acestora pe unitatea de suprafață a fost ilustrată într-o hartă a densității lor (fig. 6).

Din analiza acestei hărți se pot desprinde câteva concluzii:

-extremitățile unității deluroase sunt, în general, evitate de eroziunea torențială dată fiind panta redusă a acestora și absența condițiilor care să permită organizarea scurgerii concentrate. Astfel de condiții se întrunesc la contactul cu zona de câmpie din nord (C. Tășnadului), din vest (C. Marghitei) precum și pe suprafața podurilor teraselor Crasnei de la est.

-o mare parte a carourilor în care au fost identificate organismele torențiale sunt incluse în prima și a doua categorie (1 ravenă/km² respectiv 2-3 ravene/km²), situație întâlnită atât în partea nordică, cât și în cea estică și sudică. Faptul se datorează fie pantelor scăzute, fie gradului ridicat de acoperire cu vegetație forestieră

- între 4 și 5 ravene se găsesc doar în 15 din cele 840 carouri întregi ce alcătuiesc unitatea de relief, aria de răspândire a acestora fiind Dealurile Viișoarei din partea vestică, acolo unde au și fost, de altfel, identificate mai multe organisme torențiale active de tip ogaș a căror evoluție a fost monitorizată. Alte carouri din această categorie se află în partea nordică a Dealurilor Crasnei, datorate în special unor condiții locale de pantă; este vorba de regulă de organisme vechi, parțial stabilizate

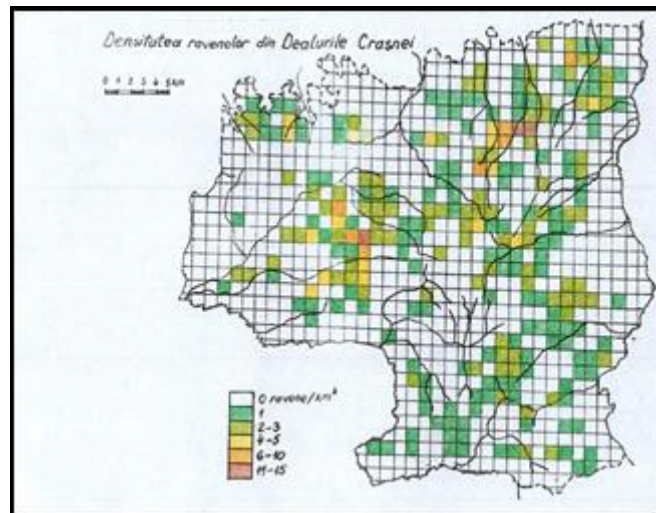


Fig. 6. Densitatea ravenelor din Dealurile Crasnei.

-excepțional se găsesc carouri în care densitatea ravenelor depășește 5 ravene/km²: 7 carouri cu densitate de 6-10 ravene/km² și 3 carouri cu densitate de 11-15 ravene/km², aria lor de răspândire este aceeași ca în cazul anterior, explicația fiind argumentată de prezența unor versanți cuestasiformi cu pante ridicate pe care acest tip de procese s-a putut insinua cu mare ușurință mai ales în trecut.

Densitatea redusă a ravenelor în zona nucleului central sau chiar absența lor pe alocuri se explică prin gradul mai ridicat de împădurire a acestora, excepțiile reprezentând ravene sau vâlcele adâncite în roci nisipoase, vechi, dar care își continuă evoluția și în prezent, în special prin procese de adâncire.

3.2. Parametrii morfometrici ai organismelor torențiale

Dimensiunile organismelor torențiale sunt variabile, însă cele mai multe permit încadrarea lor în categoria ogașelor sau a ravenelor de *adâncimi reduse* (sub 5 m). Excepție fac organismele vechi, ajunse într-un stadiu avansat de evoluție (văiugă, viroagă sau vâlcea), cu pante ale malurilor sub 45° și acoperite de vegetație ierboasă. Numeroase sunt, de asemenea, șiroirile și rigolele, cu *adâncimi sub 0,5 m*, fapt pentru care nu sunt de regulă cuantificate, existența lor fiind efemeră.

Lungimile variază de la zeci de metri la 1-200 metri sau chiar mai mult în cazul vâlcetelor stabilizate cu vegetație. Deși, în general, acestea sunt strâns legate de adâncimi, există și excepții; astfel, ogașul Păgaia, deși are o adâncime maximă de 2,1 m iar pe mai mult de jumătate din lungimea sa nu depășește 1 m adâncime, are o lungime de peste 200 m, un factor determinant fiind considerat în acest caz lungimea versantului, care permite dezvoltarea eroziunii. Lățimile medii și maxime ale ravenelor se încadrează de regulă în limita a 10m, excepție făcând și de această dată ravenele vechi și stabilizate.

Pragurile din talvegul ravenelor au diferite origini, acestea sunt prezente mai ales în cazul celor discontinui (Dealurile Vișoarei) iar înălțimea lor nu depășește 1-2 m.

3.3. Dinamica și evoluția sezonieră a organismelor torențiale

În sectorul vestic al Dealurilor Crasnei au fost identificate trei ogașe care au fost amenajate pentru obținerea unui volum cât mai mare de informații asupra stării lor actuale și asupra direcției de evoluție. Aceste ogașe au primit denumirile Ogașul Boianu Mare I, Ogașul Boianu Mare II și Ogașul Păgaia, fiind situate în apropierea localităților omonime. Pentru monitorizare au fost amplasați picheți la vârful ogașului, la gura de vărsare, în areale considerate stabile pentru următorii ani și pe profile transversale semnificative. De asemenea, au fost amplasați picheți metalici de control, restul picheților din lemn de pe profile putând fi mai ușor distruși de către localnici.

Ogașul Boianu Mare I. Acest ogaș prezintă un număr de opt profile numerotate de la vârf către vărsare (gura de vărsare constituie profilul nr. 8 – fig. 7). Orientarea ogașului este E-V, utilizarea terenului este pășune iar în aval de gura de vărsare există un drum de țară și teren arabil. Lungimea ogașului este de 98m, lățimea maximă de 10m iar cea medie de 4,5m; adâncimea maximă este de 185cm și este interceptată în cadrul profilului numărul 7. Distanța până la talvegul pârâului este de 100m, iar diferența de nivel față de acesta este de cca 12m. Ogașul este adâncit în sol și scoarța de alterare, roca în loc fiind reprezentată de argile. O dată cu ridicarea topografică au fost consemnate și cartate procesele de pe întreaga lungime a ogașului, depozitele de fund și gradul lor de umiditate, situația versantului în apropiere etc.

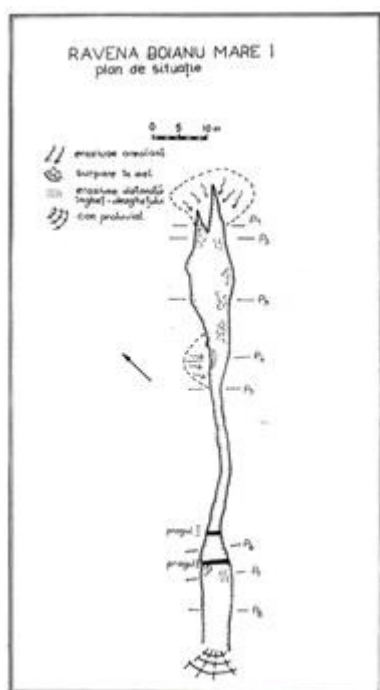


Fig. 7. Ogașul Boianu Mare I – plan de situație.

Volumul total de material evacuat din interiorul versantului prin acest ogaș este de **262, 27m³**, dar ponderile cele mai consistente le au intervalele P2 - P3, P3 - P4 și P7 – P8, fie din cauza suprafețelor mari ale secțiunilor transversale aferente, fie datorită distanței mari dintre profile (fig. 8 a). Această distanță nu a fost stabilită în totalitate proporțional cu lățimea, ea înregistrând anumite nuanțări în funcție de relevanța situației în zona profilului respectiv.

Un alt aspect deosebit de important este cuantificarea volumului de material evacuat prin procese de eroziune a malurilor și a celui evacuat prin procese de adâncire (fig. 8 b), aceste calcule ne permit să estimăm stadiul de evoluție al ogașului în funcție de predominanța unei categorii sau a celeilalte. Trebuie, însă, a se menționa și faptul că aceste procese au pondere diferită și pe lungimea ogașului, conturându-se în funcție de acestea sectorul de eroziune, respectiv sectorul de acumulare. Corelații între aceste două tipuri de procese sunt detaliat descrise în Rădoane et al (1999).

Corelația între cele două tipuri de procese în cazul ogașului Boianu Mare I relevă predominarea proceselor de mal, cu o singură excepție, întâlnită în intervalul P4 – P5, unde procesele de adâncire au evacuat un volum de

2,088m³ material iar cele din maluri numai 1,912m³ material. Diferențele cele mai evidente sunt în cazul intervalelor P2 – P3 (40,301m³ – procese de mal și 6,531m³ – adâncire) și P7 – P8 (17,288m³ – procese de mal, respectiv 2,467m³ – adâncire). Această constatare poate duce la concluzia că sistemul a ajuns într-un stadiu avansat de evoluție, stadiu în care procesele de adâncire sunt reduse ca amploare iar cele de eroziune a malurilor prin subminarea malurilor, surpări, eroziune datorată îngheț-dezghețului, spălare în suprafață etc. sunt predominante. Nu trebuie neglijat, însă, faptul că în aval panta crește simțitor iar utilizarea terenurilor (arabil) este favorabilă inițierii unei a treia porțiuni a ogașului, care să facă legătura între cele două sectoare din amonte și un nivel de bază nou (albia văii Reghea).

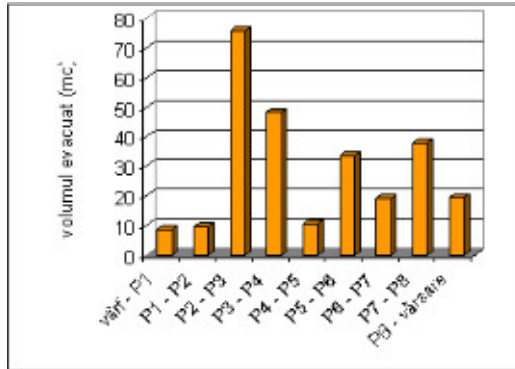


Fig. 8. Ogașul Boianu Mare I – Volumul evacuat total.

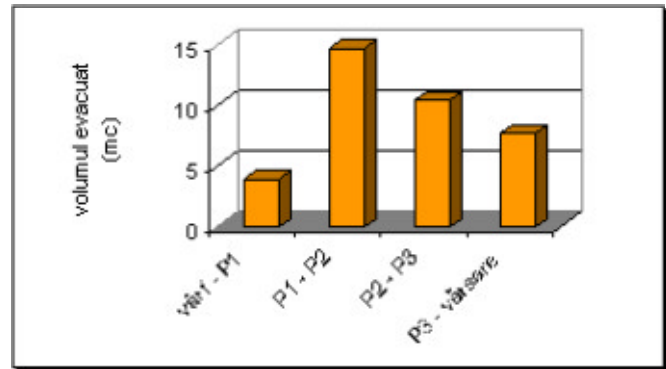


Fig. 9. Ogașul Boianu Mare II – Volumul evacuat între profile.

Ogașul Boianu Mare II reprezintă o continuare a celui dintâi în sectorul din amonte al acestuia, gura sa de vărsare fiind situată la o distanță de 30m de vârful primului. Faptul că versantul prezintă o serie de schimbări bruște ale înclinării a condus atât la inițierea ogașului discontinuu analizat în rândurile de mai sus, cât și la formarea celui ce va fi descris în cele ce urmează și va putea conduce, așa cum s-a arătat, la continuarea primului până în albia pârâului din apropiere.

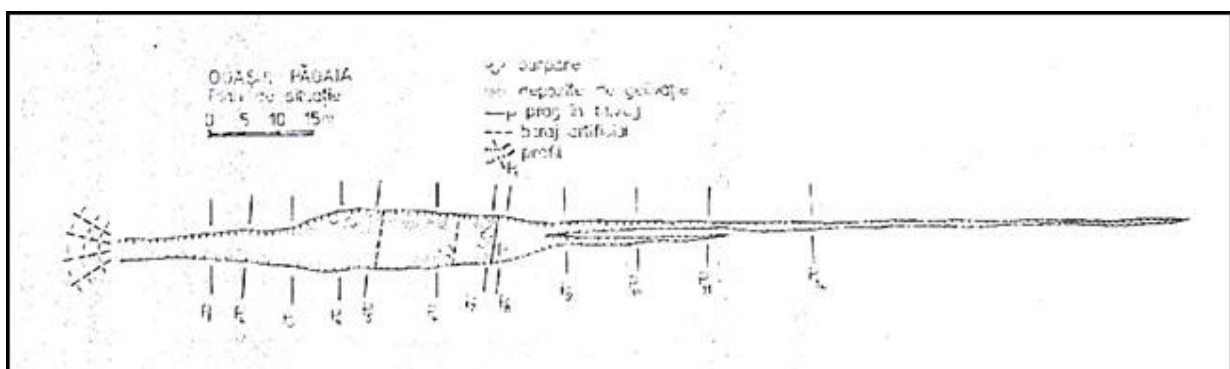


Fig. 10. Ogașul Păgaia – plan de situație.

Acest organism torențial are o lungime de 35m, o lățime maximă de 4,5m și o adâncime maximă de 1,17m. Din cauza lungimii reduse și a variațiilor mici ale configurației în plan, s-au ridicat doar trei profile considerate caracteristice. Ogașul începe, ca și cel anterior analizat, cu un prag de obârșie, de –a lungul său mai există un prag (la 80cm amonte de primul profil), înalt de 45cm, în amonte de care talvegul este parțial acoperit cu vegetație ierboasă.

Volumul total de material evacuat este de **36,62m³**, ponderea cea mai ridicată revenind intervalului dintre profilele P1 și P2 (fig. 9). Aspectul general al secțiunilor ridicate și predominarea cantitativă a materialului evacuat prin procese de adâncire dau siguranța dezvoltării acestei forme într-un viitor apropiat. În zona profilului nr. 2 malul stâng al ogașului este parțial înierbat iar cel drept este activ și lipsit de vegetație. De asemenea, talvegul este parazitat de deluviul rezultat în urma surpării malurilor, existând și urme ale vegetației ierboase. În zona profilului nr. 3 există o suprafață cu spălări areolare foarte active, combinate cu tasări datorate pășunatului intensiv.

Ogașul Păgaia I, are o lungime de 210m, iar panta versantului se încadrează între 25-30°. În cadrul versantului, gura de vărsare a ogașului este situată la 60m de albia majoră și la 110m de talvegul râului iar vârful acestuia la 400m de cumpăna de ape. Altitudinea absolută a vârfului este de 200m iar cea a gurii de debușare de 180m, ceea ce dă o diferență de nivel de 20m.

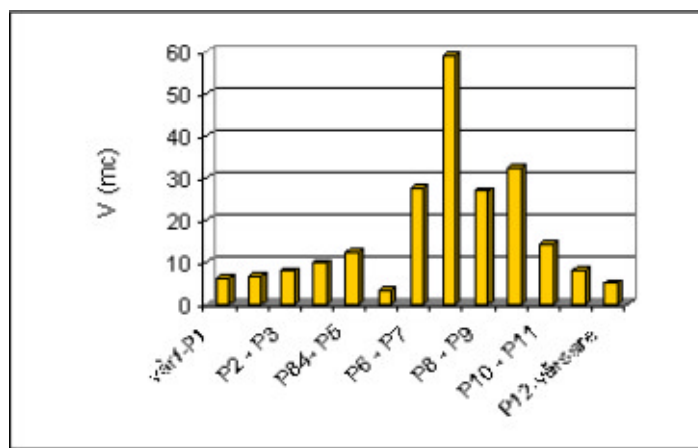


Fig. 11. Ogașul Păgaia –volumul evacuat.

În partea sa superioară, pe o lungime de cca 90m, talvegul ogașului coincide cu un șanț de delimitare a parcelelor arabile, în schimb, în aval de această porțiune, el există paralel cu acesta, la 0,5-1,5m distanță. Adâncimile sunt variabile, de la valori sub 1m în partea superioară (cca 135m), sector în care ar putea fi anihilat prin lucrări agricole speciale, la adâncimi care cresc brusc (printr-un prag) până la 1,55m și ajung la maximum de 2,10m în sectorul mediu-inferior. Lățimea maximă a organismului este de 4m iar vârsta sa este apreciată la 3-4 ani. O altă diferență între acest ogaș și cele două din bazinul Reghea este în privința pantei, mult superioare în acest ultim caz, fapt care, alături de vârstă și de predominarea proceselor de adâncire în detrimentul celor de lărgire prin subminarea malurilor, constituie o premisă favorabilă evoluției rapide în cazul în care nu se intervine antropic.

Volumul total de material evacuat din versant (fig. 11) este de **218,941 m³**, din care **127,888 m³** au fost evacuați prin procese de mal (88,966 m³ din malul stâng și 38,922 m³ din malul drept) iar **91,053 m³** prin procese de adâncire. Ponderea materialului evacuat prin adâncire descrie un stadiu incipient al evoluției organismului și o tendință de deplasare spre stânga prin eroziunea mai puternică din acest mal.

4. Corelații între regimul pluviometric și dinamica ravenelor

Precipitațiile sunt responsabile în special de eroziunea în adâncime din interiorul ravenelor și de lărgirea malurilor în zonele de schimbare a configurației în plan a acestora. Au fost identificate în partea inferioară a malurilor unor ravene mici marmite care favorizează

surparea malurilor și, evident, lărgirea acestora; de prezența acestor marmite se face responsabilă în primul rând apa precipitațiilor.

Un element esențial este nu atât cantitatea de precipitații, care prezintă valori moderate, cât mai ales caracterul torențial al acestora. Ploi torențiale se produc în fiecare an, în perioada de vară, adâncirea ravenelor făcându-se episodic, cu o rată mai ridicată în acest sezon. Precipitațiile sub formă solidă au o importanță mai puțin pregnantă; ele nu au un impact direct asupra terenurilor afectate de ravene, deoarece sunt pentru o perioadă variabilă stocate în locul în care au căzut. Acumularea unui volum mare de zăpadă poate constitui un pericol pentru stabilitatea versanților, atunci când încălzirile determină topirea bruscă și căderea unei cantități însemnate de precipitații.

Sezonul rece poate fi considerat unul pregător, acum desfășurându-se cu o intensitate mai mare procesul de dezagregare. La limita dintre cele două sezoane se declanșează de obicei surpări în malurile îmbibate cu apa din precipitații și din topirea zăpezilor; mai târziu, în perioada celor mai mari valori de precipitații în 24 ore transportul de material se face cu o vigoare considerabilă, acumulările fiind atât la gura de vărsare a organismului torențial, unde formează conuri de depunere, cât și în cursul inferior al profilului longitudinal, în condițiile în care panta scade brusc. În cazul ogașelor analizate se observă o adâncire accentuată în depozitele de fund pe perioada verii și o adâncire mai puțin evidentă, dar o lărgire considerabilă în sezonul rece. Fenomenul este similar cu cel prezentat și în alte zone din țară (N. Rădoane, 2002). Prezența pragurilor în albia minoră permite realizarea saltului hidraulic, cu determinarea vârtejurilor și relansarea eroziunii pe verticală.

Concluzii

Lucrarea se axează pe două problematici: *o primă parte* conține caracterizarea regimului pluviometric, pe baza unor date care scot în evidență următoarele aspecte:

-valorile sumelor lunare ale precipitațiilor atmosferice au o evoluție pozitivă puțin pronunțată, dar caracterul lor torențial este în ușoară scădere, rezultând o accentuare a ponderii precipitațiilor de mică intensitate, dar de lungă durată care vor defavoriza extinderea proceselor torențiale și le vor accelera pe cele de alunecare;

-fenomenele meteorologice extreme cu importanță pentru eroziunea terenurilor în arealul Dealurilor Crasnei sunt secetele și ploile în aversă (cea mai mare cantitate de precipitații în 24 ore: 54,4 mm la 26.08.1995), la care se adaugă procesele de gelivație, de o amploare mai redusă, întrucât temperatura medie a lunii celei mai reci are o tendință pozitivă pe termen scurt.

A doua parte a lucrării prezintă extinderea și modul de manifestare a eroziunii hidrice: eroziunea areolară, mai puțin extinsă și dezvoltată în special în partea vestică a regiunii și eroziunea în adâncime (torențială), care este prezentă sub diferite forme, predominând organismele torențiale vechi, stabilizate natural sau antropic, dar nelipsind ogașele și ravenele active, de vârstă recentă, identificate mai ales în Dealurile Viișoarei, pe frunțile unor cueste.

Corelațiile stabilite ilustrează o predominare a eroziunii în adâncime și transportului în sezonul cald și o manifestare intensă a degradării fizice a materialelor prin procese de gelivație și deplasări în masă de mică amploare în sezonul rece.

BIBLIOGRAFIE

- Bidiliță, V.** (2003), *Dinamica actuală a reliefului și amenajarea teritoriului în comuna Boianu Mare – Bihor*, disertație de masterat (manuscris), Univ. din Oradea.
- Dumitriu, D., Rădoane, N., Rădoane, Maria, Miclăuș, Crina** (1995), *Determinarea relațiilor funcționale în domeniul reliefului. Studiu caz – bazinul hidrografic Ivănești (Racova)*, în *Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, Secțiunea Geografie – Geologie*, anul IV.
- Petrea, Rodica** (1996), *Aspecte geomorfologice ale Dealurilor Marghitei*, în *Analele Universității din Oradea, seria Geografie*, tom VI.

- Petrea, Rodica, Petrea, D.** (1994), *Tipurile genetice de relief din Dealurile Vestice*, în *Analele Universității din Oradea*, seria Geografie, tom IV.
- Rădoane, Maria, Rădoane, N., Ichim, I., Dumitrescu, Gh., Ursu, C.** (1996), *Analiza cantitativă în geografia fizică*, Editura Universității „Al. I. Cuza”, Iași.
- Rădoane, Maria, Rădoane, N., Ichim, I., Surdeanu, V.** (1999), *Ravenele - forme, procese, evoluție*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
- Rădoane, N.** (2002), *Geomorfologia bazinelor hidrografice mici*, Editura Universității Suceava, Suceava.
- Rădoane, N., Dumitriu, D., Rădoane, Maria** (1999), *Sursele aluviunilor în lacurile din bazinul hidrografic Bahlueț*, în *Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava*, Secțiunea Geografie – Geologie, anul VIII.
- Reid, M. L., Dunne, Th.** (1996), *Rapid evaluation of sediment budgets*, Catena Verlag, Reiskirchen, Germany.
- Teodorescu, V.** (2001), *Morfodinamica versanților din bazinele hidrografice mici*, Editura Fundației „România de Măine”, București.

Florina BÎDILIȚĂ
Școala Generală „N. Popoviciu” Beiuș
e-mail bidilita@rdslink.ro

Vasile BÎDILIȚĂ
Grup Școlar „Ioan Ciordaș” Beiuș
e-mail bidilita@rdslink.ro