GEOGRAFIE/GEOGRAPHY

CÂTEVA ASPECTE PRIVIND FACTORII DECLANȘATORI ȘI DISTRIBUȚIA ALUNECĂRILOR DE TEREN DIN DEALURILE FĂLCIULUI

Viorel RÎMBOI[1]

Key words: causing factors, slope, cuesta, Falciu Hills.

The areas full of landslides in Falciu Hills have come to geologically meet a general tendency to collapse as rainfall, the main factor which leads to it, is much lower than last year's. However, one can notice significant outbursts as a result of consistent rainfall as it happened in the 1969-1971 period but also of human intervention that generates the combined system of landslides and collapses, on a small scale due to the anthropogenic activities, which gradually remove the economic use of tens of land hectares.

Introducere. Cauzele alunecărilor de teren îşi au originea în interacţiunea factorilor dinamici şi pasivi de natură climatică, hidrologică, morfologică, litologică, biotică şi antropică.

Factorul climatic care acţionează asupra stabilităţii versanţilor este reprezentat în principal prin precipitaţii şi variaţii de temperatură. Precipitaţiile acţionează asupra deluviilor prin cantitatea de apă căzută într-o anumită regiune. De observat că, în timp ce ploile torenţiale favorizează scurgerea pe versanţi şi procesele de eroziune în suprafaţă sau în adâncime, cele cu intensitate mică, dar de lungă durată, favorizează infiltraţia şi umezirea până la punctul critic de stabilitate a deluviilor.

Temperatura, la rândul ei, poate avea un rol limitativ atunci când valorile sale se află sub punctul de îngheţ, însă poate constitui un factor declanşator atunci când parametrii săi generează dezgheţul brusc. În acest ultim caz, prezenţa unui strat de zăpadă important va duce la umezirea versanţilor şi la creşterea probabilităţii producerii alunecării.

Factorul hidrologic îşi exercită influenţa asupra alunecărilor în masă atât prin apele de suprafaţă, cât şi prin cele subterane. Apele de suprafaţă ce se scurg pe versanţi duc la producerea eroziunii liniare care, ulterior, prin subminarea versanţilor, generează surpări şi alunecări. De asemenea, râurile şi lacurile constituie nivele de bază locale pentru versanţi. Dacă poziţia nivelelor de bază se schimbă brusc, atunci ele îşi încetează funcţia de „suport" al depozitelor de versant şi se întrunesc condiţiile declanşării de surpări şi alunecări. Remarcabilă în acest sens este opinia formulată de Hârjoabă I., (1965, 1968), conform căreia, în declanşarea proceselor de deplasare în masă, îndeosebi cele de alunecare din Colinele Tutovei, primordială este *„incizia prin eroziune liniară"*. Apele subterane, la rândul lor, devin cauza declanşărilor prin aportul de masă hidrică peste pragul limită de stabilitate a depozitelor.

Morfologia reliefului condiţionează apariţia şi dezvoltarea alunecărilor de teren prin câteva caracteristici pasive legate de elementele morfologice, precum panta, energia de relief, adâncimea fragmentării, forma şi expoziţia versanţilor.

[1] Liceul Tehnologic "Petru Rareş", Bârlad, Petru Rareş, 41, ***viorelrimboi@yahoo.com***

https://biblioteca-digitala.ro

Sub raportul pantei, versanţii puternic înclinaţi sunt mai predispuşi deplasărilor de teren decât versanţii slab înclinaţi. Panta minimă pentru declanşarea deplasărilor de teren diferă în funcţie de proces: 2º-4º pentru creep, 4º-6º pentru solifluxiune, 6º-8º pentru alunecări. În funcţie de unghiul de pantă, are loc diferenţierea vitezei de deplasare, bruscă sau lentă. De asemenea, şi energia de relief condiţionează amploarea deplasărilor de teren, în cazul în care nu este drenat stratul care alimentează deluviile.

Versanţii cu profil convex generează o frecvenţă mai mare a alunecărilor în comparaţie versanţii rectilinii şi concavi, cu o stabilitatea mai mare a deluviilor. S-a constatat apoi că şi expoziţia versanţilor diferenţiază deplasările de teren, acestea fiind mai frecvente pe versanţii umbriţi, unde evaporaţia este mai slabă, iar infiltraţia mai activă.

Litologia este, pe de o parte, un factor pasiv, iar pe de altă parte, un factor activ al deplasărilor de teren. Astfel, alcătuirea litologică în care alternează stratele impermeabile cu stratele permeabile facilitează realizarea condiţiilor de declanşare a alunecărilor de teren. Cele mai importante discontinuităţi în masa deluvială sunt create de intercalaţiile argiloase, ca urmare a permeabilităţii foarte scăzute a acestei roci. Prin contact îndelungat al apei subterane cu stratul argilos sunt realizate condiţii propice pentru punerea în mişcare a depozitelor de deasupra.

Factorul biotic contribuie la realizarea condiţiilor de declanşare a deplasărilor de teren prin facilitarea contactului apei cu depozitele de argilă prin lărgirea fisurilor şi a interstiţiilor dintre particulele de sol şi rocă, prin presiunea exercitată de rădăcini, afânarea depozitelor de suprafaţă şi creşterea coeficientului de infiltraţie a apei de către animalele tericole etc. În acelaşi timp, vegetaţia are un rol de stabilizare a versanţilor prin asigurarea unui echilibru hidric al depozitelor de pe versanţi şi fixarea deluviilor subţiri prin reţeaua de rădăcini ale plantelor.

Activitatea umană, în dezacord cu cerinţele echilibrului de pe versanţi, determină foarte des reactivarea deplasărilor vechi sau apariţia de noi deplasări de teren. Cele mai frecvente activităţi ale omului sunt; supraîncărcarea versanţilor peste limita de portanţă, ridicarea nivelului freatic prin construcţia de baraje, realizarea unor căi de comunicaţie, păstoritul excesiv.

După cum se constată, cauzele alunecărilor sunt multiple, însă condiţia de bază pentru a se produce o alunecare presupune întâlnirea în acelaşi loc a trei elemente: o rocă plastică, apă şi o anumită pantă necesară alunecării.

Mac I. (1986) distinge, sintetic, trei grupe de factori şi anume:

- *potenţiali*: rocile (alternanţa de roci) şi relieful preexistent (panta, densitatea fragmentării, tipul genetic);
- *pregătitori*: precipitaţiile abundente, defrişările, amplasarea de obiective social-economice;
- *declanşatori*: acţiunea apei subterane, erodarea bazei versanţilor, secţionarea antropică a versanţilor.

Surdeanu V. (1998) separă două mari categorii de cauze: *naturale* şi *antropice*. Acestea acţionează şi contribuie la pregătirea, declanşarea şi evoluţia dinamică a procesului de alunecare.

În categoria cauzelor *naturale,* autorul include: relieful preexistent (energia de relief, fragmentarea reliefului, înclinarea versanţilor), litologia substratului (alternanţa de roci permeabile şi impermeabile), trăsăturile formaţiunilor superficiale (grosimea granulometria şi caracteristicile de plasticitate ale deluviilor, respectiv, a depozitelor mobilizate de către alunecările de teren), mişcările verticale ale scoarţei şi cutremurele, cauzele climatice (regimul precipitaţiilor), acţiunea fizico-mecanică a apelor de suprafaţă şi celor subterane, influenţa vegetaţie etc.

În categoria cauzelor *antropice,* sunt menţionate: evoluţia suprafeţelor cu păduri, evoluţia suprafeţelor construite, supraîncărcarea versanţilor cu construcţii ş.a.; modificarea

https://biblioteca-digitala.ro

pantei versanţilor prin construirea de drumuri, lucrări de agroterase etc., vibraţii datorită traficului şi exploziilor, prezenţa cuvetelor lacustre etc.

În privinţa evoluţiei fenomenului, sunt demne de semnalat studiile realizate de D. Bălteanu (1983), pentru Subcarpaţii Buzăului, şi cele făcute de D. Pujină (1997), în Podişul Bârladului.

Dan Bălteanu a demonstrat că majoritatea alunecărilor realizează un transport prin translaţie, iar rata denudaţiei, respectiv coborârea medie a reliefului dintr-un teritoriu într-o perioadă de un an, calculată în şase perimetre experimentale, amplasate pe formaţiuni geologice diferite, a variat între 0,6-73,8 mm/an. Alunecările superficiale constituie tipul dominant de proces de deplasare în masă. De obicei, ele au dimensiuni reduse (câteva zeci de metri lungime, 7-15 m lăţime) şi, în cele mai frecvente situaţii, reprezintă reactivări limitate ale unor deluvii vechi. S-a observat că alunecările superficiale se caracterizează printr-o declanşare bruscă urmată de deplasarea materialului pe distanţe de 4-5 m, într-un interval scurt.

Dorel Pujină a constatat, prin analiza periodicităţii proceselor de alunecare din Podişul Bârladului, dintr-un interval de 162 ani (1829-1991), că declanşarea şi dezvoltarea alunecărilor de teren a avut o variaţie neperiodică, cu treceri bruşte de la starea de stabilitate relativă la cea de instabilitate. În intervalul menţionat, perioada de calm morfodinamic a fost de 4 ani, cu variaţii de la 1-11 ani, urmată de cel puţin un an cu procese de deplasare în masă. „*Ritmul mediu anual de degradare prin alunecări în Podişul Bârladului este de 1,5 ha/km^2/an, iar rata de denudaţie este de 30 mm/an pentru perioada 1969-1992”* (D. Pujină, 1997). Locul de declanşare/dezvoltare a alunecărilor de teren a depins de existenţa unor structuri litologice cu stratificaţie alternantă, cu pachete groase de nisipuri şi prafuri nisipoase în culmea interfluvială, cu morfologie neregulată a sedimentelor de bază argiloase pe care repauzează depozitele permeabile, cu numeroase concavităţi spre suprafaţa versanţilor, şi de valorile ridicate ale presiunii de filtrare a apelor subterane şi a presiunii apei din pori.

Privit la scară geologică, fenomenul alunecărilor de teren cunoaşte o tendinţă generală de restrângere deoarece factorul pregătitor – precipitaţiile – sunt mult mai scăzute faţă de Holocenul mediu (atlantic) şi cel superior (subatlantic). Tendinţa este confirmată şi de curba evoluţiei morfodinamice a versanţilor din Bazinul superior şi mijlociu al Bârladului, studiată de D. Pujină (1997) în perioada 1829-1991, ce înregistrează, începând din anul 1934, o reducere a intensităţii proceselor de alunecare. Ulterior, s-a înregistrat un puseu semnificativ, în perioada 1969-1972, urmat de o restrângere a activităţilor la nivelul deluviilor vechi de alunecare, pe care continuă să le modeleze.

După V. Băcăuanu (1980), stabilizarea naturală a alunecărilor este justificată de înălţarea continuă a şesurilor principale prin aluvionare cu 8-10 m, ce a ridicat baza de denudaţie a versanţilor şi a mărit stabilitatea depozitelor. Se adaugă apoi scăderea cantităţii de precipitaţii şi a debitului apelor subterane alimentate din precipitaţii, fapt dovedit de extinderea stepei şi silvostepei în detrimentul pădurii.

Caracterizarea alunecărilor din Dealurile Fălciului

Alunecările de teren prezente pe teritoriul Dealurilor Fălciului se încadrează, conform clasificării lui V. Tufescu, în alunecări cu monticuli şi valuri şi respectiv alunecări în trepte şi brazde. Ele ocupă o suprafaţă de **8,6 km²** ceea ce reprezintă aproximativ 0,9 % din întreaga unitate.

După relaţia lui D. Pujină (1997), volumul maselor alunecate, în cazul alunecărilor mari, pot ajunge până la 10^4 - 10^5 m^3.

$$V.al. = - 115,3+8,51Sal+0,569E \ (10^4 \ m^3),$$

Sal – suprafaţa terenului afectat;

https://biblioteca-digitala.ro

E – energia de relief calculate în această unitate

Deluvii vechi de alunecare stabilizate, sub formă de monticuli şi valuri, se întâlnesc pe arii extinse mai ales pe cuestele văilor Bârzota, Hobana, Jeravăţ, Zorleni, Trestiana şi Banca. Pe anumite trepte de alunecare, microrelieful prezintă mici depresiuni umplute cu apă (bulhace), care seacă în perioadele secetoase. În perioadele umede, alunecările prezintă reactivări pe anumite porţiuni, aşa cum s-a întâmplat, în perioada 1969-1972, cu alunecările de pe cuesta Jeravăţului, fixate astăzi de o plantaţie de salcâmi.

Faţă de vechile alunecări monticulare, stabilizate, cele noi au o energie a microformelor mai redusă, până la maximum 5 m. Frecvenţa valurilor este însă foarte mare, distanţa dintre două valuri consecutive fiind de cca. 2 m. Alunecările active ocupă suprafeţe restrânse şi apar aproape exclusiv în legătură cu dezechilibrarea versanţilor de către eroziunea torenţială. Declanşarea sau reactivarea alunecărilor de teren cu profunzime mică şi mare are loc după precipitaţii torenţiale însoţite de eroziunea puternică a bazei versanţilor, ca şi după precipitaţii abundente de lungă durată.

După forma arealului supus deplasării, alunecările din Dealurile Fălciului sunt rectilinii sau semicirculare („tip potcoavă”). În unele cazuri, ocupă cea mai mare parte a versantului, iar în alte cazuri, doar areale mici la baza versanţilor (Fig. 1). Lungimea deluviului de alunecare are de obicei valori cuprinse între 100-250 m, lăţimea ajunge la 30-150 m, iar cornişele de desprindere au frecvent înălţimi de 3-15 m.

Fig. 1. Alunecare regresivă pe fruntea de cuestă a Văii Tumba.

Analiza alunecărilor din Dealurile Fălciului, în funcţie de orientarea versanţilor, arată că 44% dintre acestea au expoziţie vestică şi nord-vestică, iar 36%, o expoziţie nordică şi nord-estică (Fig. 2). Explicaţia se datorează faptului că aceşti versanţi, în general frunţi de cuestă, beneficiază de un aport pluviometric mai important, la care se adaugă şi o insolaţie mai redusă, în cazul versanţilor nordici.

https://biblioteca-digitala.ro

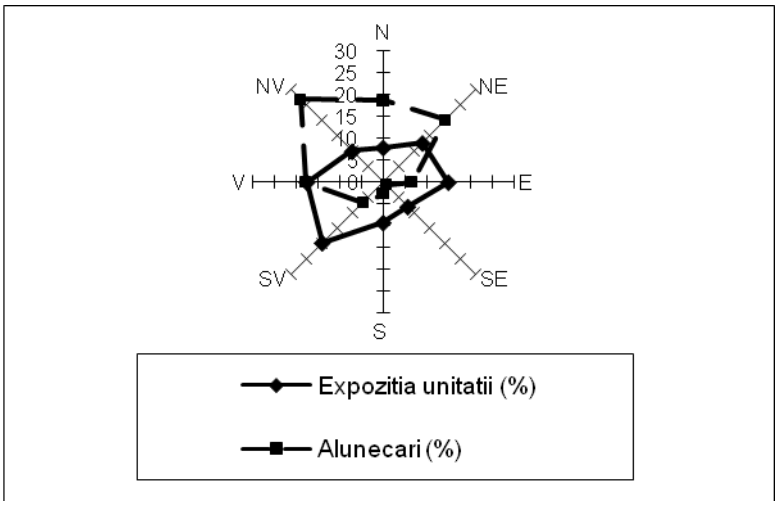

Fig. 2. Frecvenţa alunecărilor din Dealurile Fălciului pe clase de expoziţie.

Din punct de vedere altitudinal, frecvenţa maximă se întâlneşte între 100-200 m, clasă altitudinală ce reprezintă 41% din suprafaţa unităţii, dar care concentrează 66% din suprafaţa cu alunecări (Fig. 3). Acest lucru se datorează faptului că, în acest ecart altitudinal, predomină cea mai mare parte a versanţilor, element morfologic cu o declivitate semnificativă în raport cu celelalte elemente de morfologie.

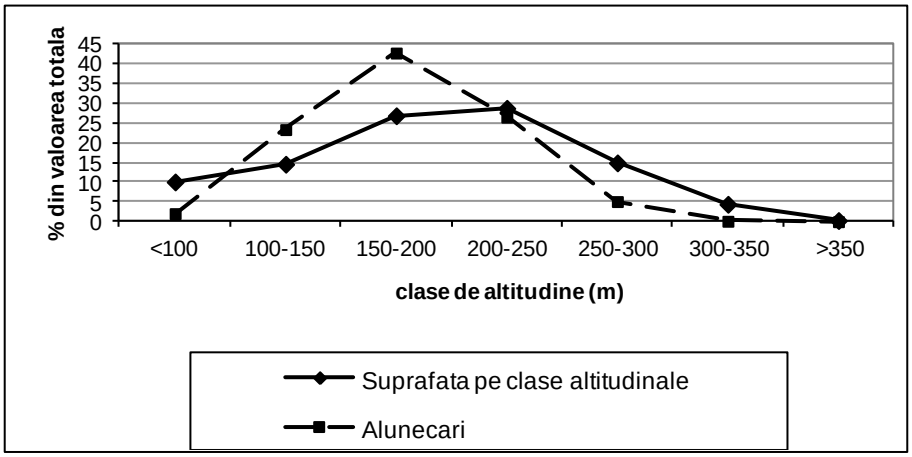

Fig. 3. Frecvenţa alunecărilor din Dealurile Fălciului pe clase de altitudine.

Panta, elementul indispensabil al acestui proces, îşi pune cel mai mult amprenta asupra extinderii alunecărilor. Înclinările mai mici de 5º, ce însumează 46% din teritoriu, nu concentrează decât 3% din totalul alunecărilor (Fig. 4). Cea mai mare suprafaţă ocupată de alunecări se întâlneşte pe pante situate între 5-10º, peste 51% din totalul alunecărilor, şi între 10-15º, unde întâlnim 40% din alunecările arealului studiat.

Folosind aerofotogramele din 1960 şi 2005, precum şi hărţile topografice editate în anul 1983, am urmărit, în Bazinul Chioara-Ghermăneşti, evoluţia suprafeţei ocupată de alunecări cu ajutorul programului Tnt-Mips 6.9. Concluzia a fost că cele mai semnificative creşteri au fost între 1960 şi 1983, de 4,98 ha (0,16% din teritoriu), pe baza aportului pluviometric semnificativ din această perioadă, şi de doar 2,28 ha (0,08% din teritoriu) în intervalul 1983-2005. În toată perioada analizată, alunecările din bazin au fost generate de incizia prin ravenare care a creat premisele surpării urmată de alunecarea unor porţiuni de versant (Fig. 6-7).

https://biblioteca-digitala.ro

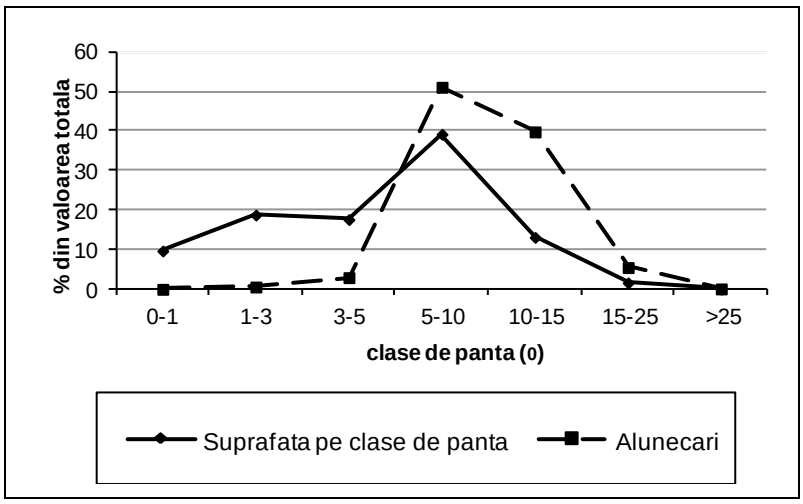

Fig. 4. Frecvenţa alunecărilor din Dealurile Fălciului pe clase de pantă.

Cea mai mare concentrare de alunecări din cadrul unităţii este întâlnită în Bazinul Trestiana, unde procesul afectează 4,4% din suprafaţă totală. Alunecările se extind pe areale întinse mai ales pe cuesta cu expoziţie nordică (Fig. 5), dar nu lipsesc nici pe revers (ex. aval de Grăjdeni). Pe baza planurilor topografice la scara 1:5.000 din anul 1982 şi a aerofotogramele din 2005. am constatat că suprafaţa alunecările active din acest bazin a crescut cu aproape 36 ha, ceea ce reprezintă 0,7 % din întreaga suprafaţă a bazinului (Fig. 6).

Fig. 5. Alunecări sub formă de brazde şi valuri în bazinul mijlociu al Trestianei.

O situaţie similară se întâlneşte şi pe cuesta cu expoziţie vestică a Pârâului Idrici, în apropiere de Roşieşti. Aici deplasările începute în treimea inferioară a versantului, cu un caracter local, au continuat, cu timpul, pe mari suprafeţe de versant, creând impresia unor versanţi de alunecare. În ambele situaţii, alunecările sunt cauzate de adâncirea pârâului şi subminarea bazei versantului ce a dus la creşterea pantei (peste 20º). În plus, fenomenul a fost accelerat de utilizarea pentru păşunat a suprafeţelor respective.

Deşi ocupă o suprafaţă mică din intravilanul Dealurilor Fălciului (12,62 ha), alunecările au un impact negativ din punct de vedere social şi economic. Ele pot afecta atât

https://biblioteca-digitala.ro

terenurile cultivate, cât şi spaţiile construite, ceea ce conduce la pagube materiale semnificative. Cele mai afectate sunt aşezările de pe frunţile de cuestă ale văilor Bârzota, Jeravăţ, Trestiana, Banca, Lohan, supuse degradării prin reactivarea unor alunecări, aşa cum întâlnim în satele Sălceni, Docăneasa, Lungeşti, Vinderei, Fruntişeni, Banca ş.a.

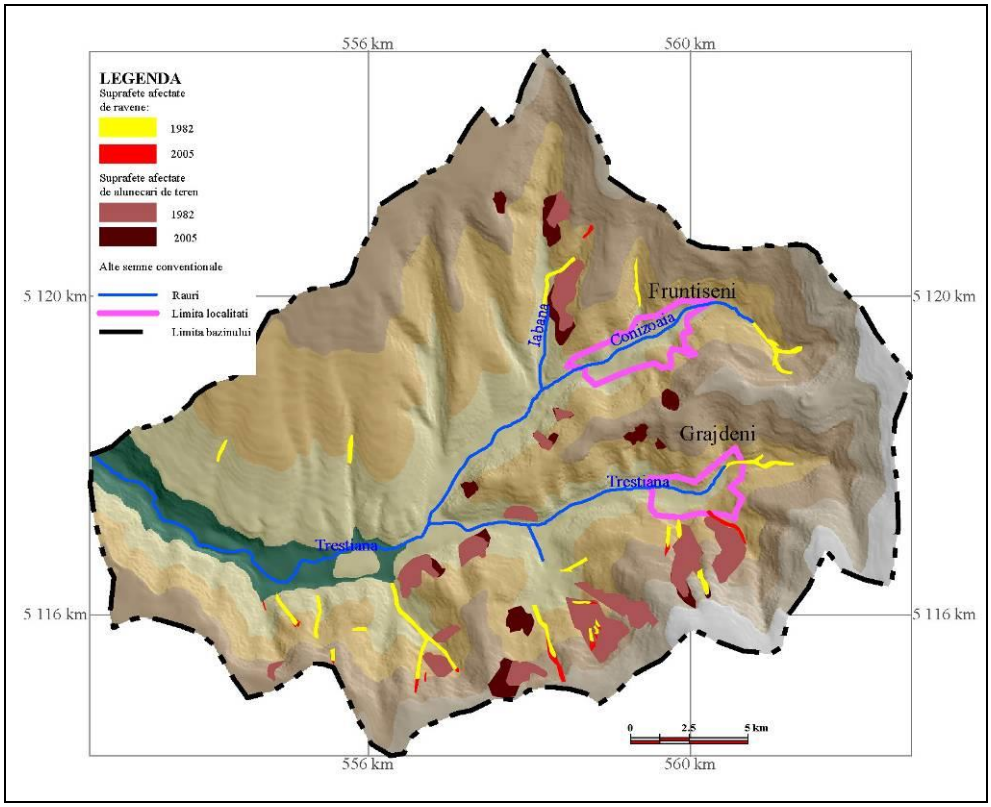

Fig. 6. Harta răspândirii ravenelor şi alunecărilor active din Bazinul Trestian.

BIBLIOGRAFIE

Bălteanu D., **1983**. *Experimentul de teren în geomorfologie*, Bucureşti, Editura Academiei.

Hîrjoabă I., **1968**. *Relieful colinelor Tutovei*, Bucureşti, Editura Academiei.

Ioniţă I., **2000**. *Geomorfologie aplicată. Procese de degradare a regiunilor deluroase*, Iaşi, Editura Universității „Al. I. Cuza”.

Ioniţă I., Rîmboi V., **2008**. *Procese geomorfologice actuale în Dealurile Fălciului,* Lucr. Sem. Geogr. „D. Cantemir”, Iaşi.

Pujină D., **1997**. *Cercetări asupra unor procese de alunecare pe terenurile agricole din Podişul Bârladului şi contribuţii privind tehnica de amenajare a acestora,* teză de doctorat, Iaşi, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”.

Surdeanu V., **1998**. *Geografia terenurilor degradate. Alunecări de teren,* Cluj, Editura Presa Universitară Clujeană.

Tufescu V., 1966. *Modelarea naturală a reliefului şi eroziunea accelerată*, Bucureşti, Editura Academiei.

Ungureanu Al., **1993**. *Geografia podişurilor şi câmpiilor României,* Iaşi, Editura Universității „Al. I. Cuza”.

Ungureanu I., **2005**. *Geografia mediului*, Iaşi, Editura Universității „Al. I. Cuza”.

*** * *** Planuri topografice (1982), Sc 1: 5000, Bazinul Trestiana.

*** * *** *Geografia României, I, Geografie fizică* (1983), Bucureşti, Editura Academiei.

*** * *** Hărţile topografice scara (1983-1985) Sc 1:25.000.

*** * *** Ortofotoplanuri (2005), O.J.C.P.I., Vaslui.

https://biblioteca-digitala.ro