

# RISCU GEOMORFOLOGIC POTENȚIAL ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC AL RÂULUI BRODINA (CU PRIVIRE SPECIALĂ ASUPRA ALUNECĂRILOR DE TEREN)

Dinu OPREA

Cuvinte cheie: factori antropici, alunecări de teren, risc geomorfologic potențial,  
Mots-clés : facteur anthropique, glissements de terre, risque géomorphologique potentiel.

**Le risque géomorphologique potentiel dans le bassin hydrographique de Brodina.** Soumis à des modifications continues exercées par des facteurs endogènes et exogènes, le relief connaît, dès l'apparition et le développement de la société humaine, une intensification de la transformation, due à la pression de plus en plus accentuée des activités anthropiques.

Notre démarche se fonde sur l'étude du rôle de cette pression humaine, manifestée par des défrichements, sur les processus morphologiques actuels, particulièrement les glissements de terre et l'élaboration d'une carte du risque géomorphologique potentiel pour le bassin hydrographique de la rivière Brodina, affluent de la Suceava supérieure. Afin de réaliser la carte, nous avons quantifié les amplitudes de différents facteurs de contrôle: géologiques (structure et lithologie), climatiques (précipitations), morphométriques (pente, énergie du relief, fragmentation horizontale), anthropiques, aussi bien que les processus morphologiques actuels. La carte résultée fait remarquer des aires à trois classes de risque géomorphologique potentiel (petite, moyenne et grande). Comparée avec la carte de la position des glissements de terre, on observera des ressemblances, dans le sens que beaucoup de glissements s'associent aux surfaces ayant un risque potentiel grand, en vérifiant, de cette manière, l'application pratique effective de la carte.

## 1. Introducere.

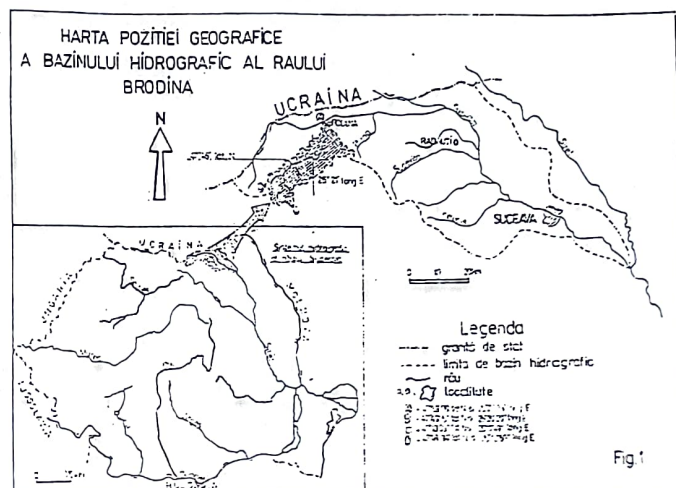
Supus unor modificări continue exercitate de factori endogeni și exogeni, relieful cunoaște, odata cu apariția și dezvoltarea societății umane, o intensificare a modelării, determinată de presiunea tot mai accentuată a activităților antropice.

Numeroase studii au evidențiat rolul direct sau indirect al omului în declanșarea și accelerarea proceselor morfologice și ca atare studiul pe care îl întreprindem are drept scop evidențierea influenței activităților umane în determinarea alunecărilor de teren. Am luat în considerare doar acest proces, deoarece are ponderea cea mai importantă în modelarea actuală a reliefului, devenind astfel, factor de risc geomorfologic potențial principal în bazinul hidrografic al râului Brodina. Am folosit pentru elaborarea materialului grafic date obținute de pe hărți topografice scara 1: 50000 pe care le-am coroborat cu date obținute prin cartare geomorfologică de teren.

## 2. Zona de studiu

Parte integrantă a bazinului hidrografic al râului Suceava, bazinul vizat ocupă o suprafață de cca 153,75 kmp, fiind drenat de râul Brodina (L= 31 km, Q mediu multianual =1,79 mc/s), afluent de dreapta al Sucevei superioare(fig. 1).

Geologic arealul se suprapune primelor doua pânze ale flișului extern - Audia și Tarcău, care prezintă o mare varietate litologică (faciesuri cu durități și permeabilități diferite) și o structură





complexă (șariaje și cute solzi), fapt ce determină un potențial ridicat la modelarea reliefului prin alunecări de teren.

Din punct de vedere climatic, bazinul se încadrează climatului continental moderat al munților mici și mijlocii, cu influențe estice (temperat continental excesiv) și vestice (temperat continental umed). Clima, prin elementele care o caracterizează, dar în mod special prin precipitații (740 – 900 mm, în funcție de altitudine) și temperatură (2° - 6°, variații determinate de gradientul termic), devine factor important în declanșarea porniturilor de teren.

Morfografic, structura în falii și cute solzi deversate spre est, determină în relief o succesiune de hogback-uri cu fruntea orientată spre N-E și reversul spre S-V, caracteristice fiind, de asemenea, înălțimi izolate, rotunjite, cu aspect martori de eroziune, numite bălci (Calela, Bucovinești, Arșița etc.)

Cu o densitate medie a fragmentării orizontale a reliefului de peste 4 km/kmp, o energie de relief medie de peste 250m, precum și cu o pantă medie de cca 19° - 20°, bazinul prezintă risc mare la producerea alunecărilor de teren, însă gradul ridicat de împădurire (peste 76% din suprafață) atenuează acest pericol. De multe ori rol decisiv în declanșarea deplasărilor de teren îl au factorii colaterali, rezultanți ai hazardului natural sau a presiunii tot mai accentuate exercitate de activitățile umane. Între celelalte procese gravitaționale, alunecările au ponderea cea mai importantă în modelarea actuală, atât prin frecvență, cât și prin suprafața afectată, prin rolul morfologic, dar și al riscului care-l prezintă pentru așezările dezvoltate la baza și în partea mediană a versanților.

Importanță pentru analiza rolului factorului uman în declanșarea alunecărilor o are structura utilizării actuale a terenurilor (fig. 2), rezultată a defrișărilor realizate în ultimele două sute de ani:

- vatră de sat, 1,56 kmp;
- pășune și fâneată, 34,67 kmp;
- pădure, 117,52 kmp: – tânără, 23,52 kmp;  
– bătrână, 94 kmp.

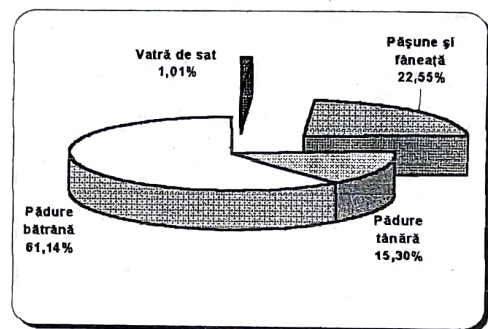
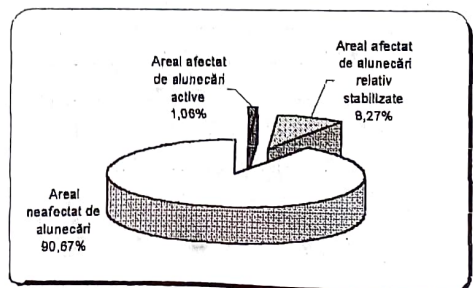
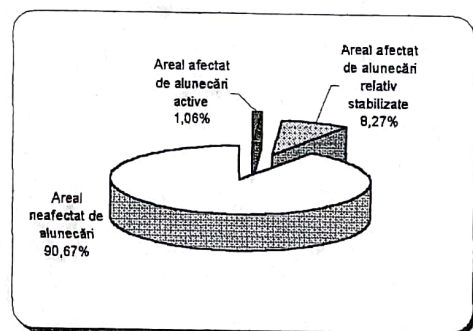


Fig. 2 Utilizarea terenului în bazinul hidrografic al râului Brodina

### 3. Repartiția alunecărilor de teren

În cartările efectuate am căutat să depistez arealele cu alunecări de teren precum și a suprafețelor susceptibile la astfel de procese, în vederea realizării unei hărți a riscului pentru acest tip de proces. Am identificat areale cu alunecări vechi (în prezent relativ stabilizate), ce ocupă suprafețe mari în bazinele râurilor Brodinoara, Cununa, localizate pe revers de hogback, apoi pe Sălașul și Sludnica, alunecări acoperite în mare parte de vegetație forestieră protectoare. Doar în bazinul râului Sălașul, în care, o pondere mai mare o au suprafețelor de pășuni și fânețe, aceste alunecări prezintă mici areale afectate de mișcări superficiale. Morfografic, apar în relief sub forma unor largi văluriri, ce se aseamănă uneori cu terasele fluviale. Se consideră că vechile alunecări s-au produs cu maximă intensitate în interstadiile Tardiglaciului (Bolling și Allerod) și în perioada de tranziție către Holocen. În aceste intervale de timp au fost întrunite condiții necesare (dezghețul scoarței de alterare, creșterea cantității de precipitații lichide și ca urmare a debitelor râurilor cu efect direct asupra eroziunii laterale și în adâncime și deci a stabilității versanților, lipsa vegetației) declanșării cu o mare amploare a proceselor gravitaționale.



Alunecările actuale sunt rezultatul creșterii presiunii antropice, manifestată în mod special prin defrișările executate în ultimele două sute de ani. În mare parte aceste alunecări sunt active, acestea, producându-se în special pe versanți lipsiți de vegetație forestieră sau care au fost supuși împăduririi recente. Suprafețele cu alunecări ocupă cca 9,33% din suprafața bazinului, din care cca 8,27% reprezintă alunecări relativ stabilizate și 1,06% alunecări active (fig. 3).

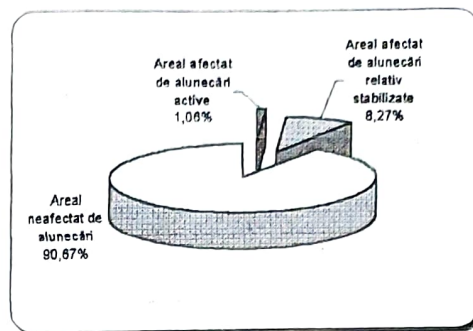


Fig.3 Dinamica alunecărilor de teren în bazinul hidrografic Brodina

Areale cu alunecări active sunt frecvent întâlnite pe versanții Brodinei, dar apar și în bazinele râurilor Cununa și Sludnica, unde acestea se manifestă sub forma alunecărilor superficiale, afectând roca în loc sau deluvii mai vechi și degradând stratul subțire de sol.

Din repartitia acestor două tipuri de alunecări în funcție de utilizarea terenurilor (fig. 4) putem concluziona următoarele:

- **Alunecările active**

- au cea mai mare pondere pe suprafețele ocupate de pășune și fâneață, fapt determinat de instabilitatea creată ca urmare a defrișărilor;

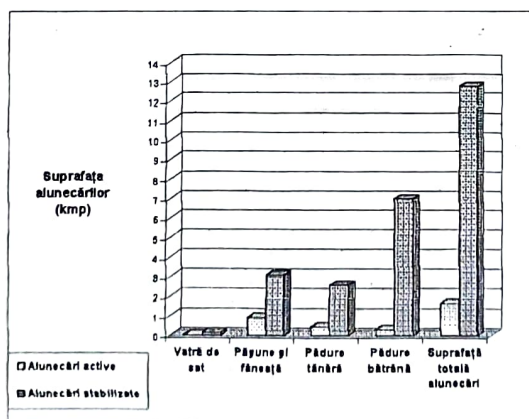
- se manifestă și în zona împădurită, în special a pădurilor tinere plantate pe versanți a căror stabilitate a fost influențată de lipsa vegetației forestiere;

- **Alunecările relativ stabilizate**

- în mare parte alunecări vechi, sunt localizate preponderent în arealele împădurite;

- atât alunecările vechi cât și actuale, deplasările din zona pășunilor și fânețelor au predispoziție către activare, favorizate fiind de lipsa vegetației forestiere.

Fig. 4 Ponderea alunecărilor de teren în funcție de utilizarea terenurilor



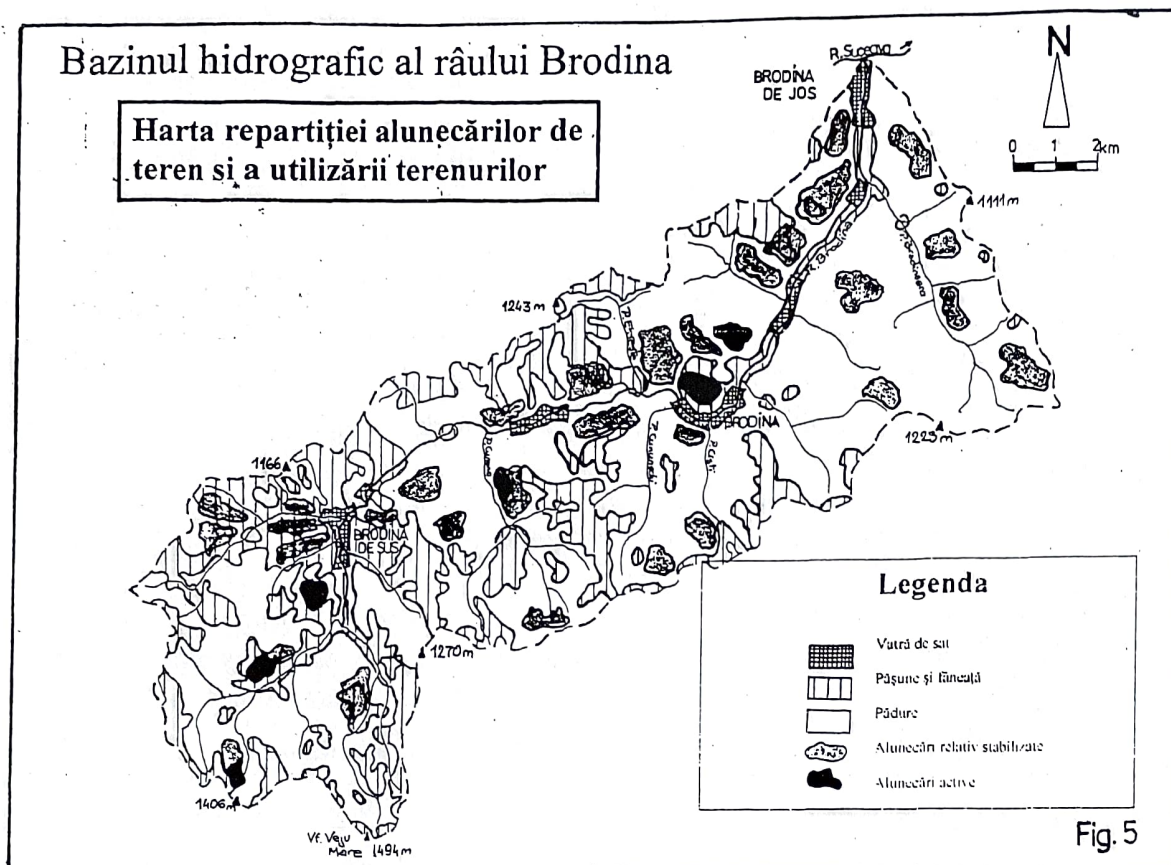
Tabel 1. Repartitia alunecărilor de teren în funcție de utilizarea terenurilor în bazinul hidrografic Brodina

Utilizarea terenurilor	Alunecări active(kmp)	Alunecări relativ stabilizate(kmp)
Vatră de sat	0	0,14
Pășune și fâneață	0,91	3,07
Pădure tânără	0,43	2,53
Pădure bătrână	0,29	6,97
Suprafață totală alunecări	1,63	12,71



Analiza statistică și a materialelor grafice ne permit să concluzionăm că elementul principal, actual, în declanșarea alunecărilor de teren este lipsa stratului forestier, ca urmare a defrișărilor de tip "ras" realizate în ultimele zeci de ani. Repartiția cantitativă teritorială a celor două tipuri de alunecări poate fi urmărită, în figura 4 și 5.

Sub acțiunea diferitelor procese modelatoare, orice formă de relief tinde către o stare de echilibru obținută în momentul în care între factorii care controlează fenomenul se creează o condiție de stabilitate. Modificarea, uneori, neînsemnată cantitativ și calitativ a unuia dintre factori, determină reactivarea morfologică, aceasta impunând formelor de relief să-și identifice o nouă stare de echilibru.

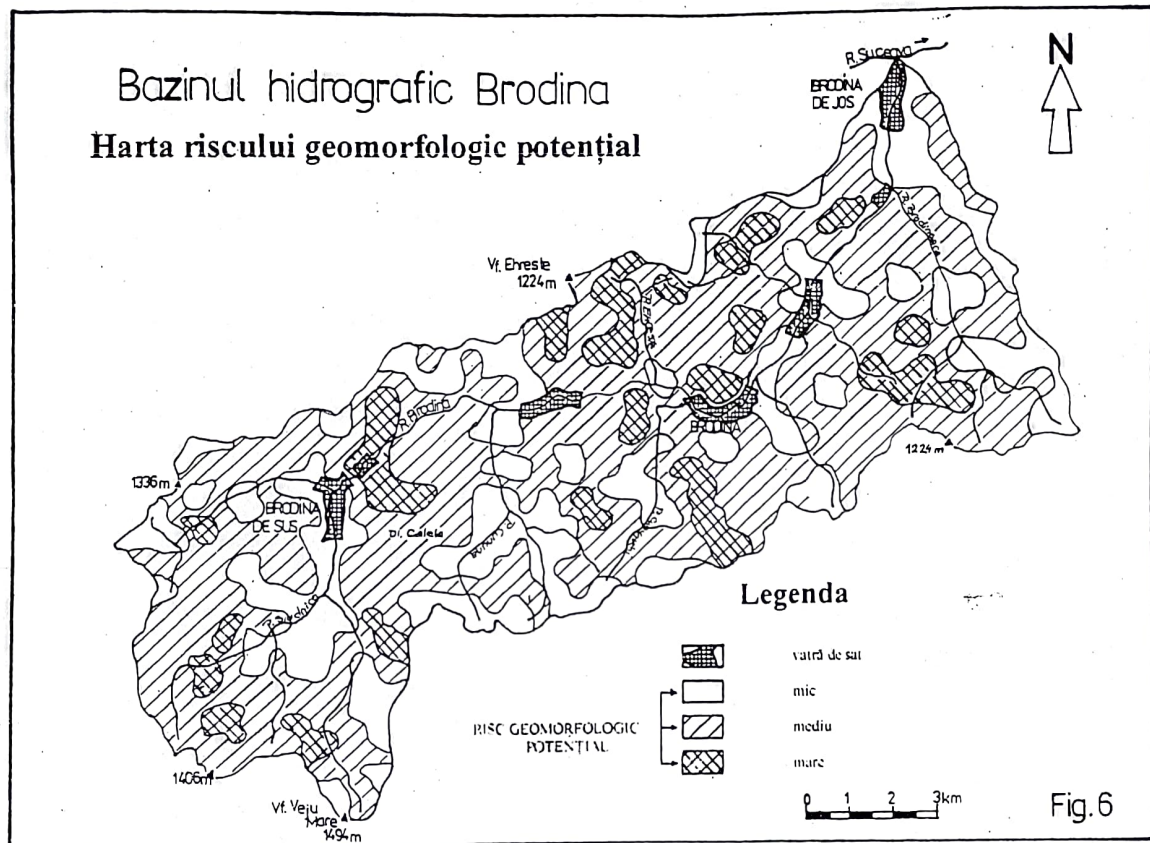


În bazinul hidrografic al râului Brodina, versanții ocupă o suprafață de peste 80%, astfel că pot fi îndeplinite condițiile morfometrice declanșării alunecărilor de teren. De asemenea favorabile acestui tip de proces geomorfologic sunt și factorii geologici și climatici, însă ponderea de doar cca 10% din suprafața bazinului afectată de alunecări ne determină să căutăm acel factor care creează starea de relativă stabilitate. Considerăm că vegetația forestieră, care acoperă în prezent, peste 76% din suprafața bazinului este factorul ce imprimă relativa stabilitate a versanților în această zonă geografică.

#### 4. Harta riscului geomorfologic potențial la alunecările de teren

Noile condiții generate de apariția și dezvoltarea societății umane au avut drept rezultat lărgirea arealului antropizat, precum și diversificarea formelor de presiune asupra mediului natural. Exploatățile forestiere executate la scară largă, mai ales în ultimele două sute de ani, având drept scop redimensionarea spațiului constructibil, dar și a suprafețelor de fânceală și pășune, au favorizat degradarea echilibrului natural, în special prin amplificarea proceselor de alunecare, acestea manifestându-se pe versanții defrișați în totalitate. Caracterizați printr-o energie potențială de poziție mare, versanții au căpătat, prin lipsa învelișului forestier, un dinamism accentuat, deplasările gravitaționale de teren superficiale și eroziunea torențială

recalibrându-se în funcție de noile condiții. Crește în această situație probabilitatea declanșării și a unor alunecări de mari dimensiuni, atât în suprafață cât și în profunzime, și ca urmare a concursurilor de împrejurări definite prin ceea ce se numește hazard natural. În acest sens și în conformitate cu noile direcții de aplicabilitate practică a rezultatelor cercetării geografice am realizat o hartă a riscului geomorfologic potențial la alunecările de teren în bazinul hidrografic al râului Brodina (fig.6).



Pentru schițarea acestei hărți am luat în considerare următorii factori de control:

- a) geologici, atât structura cât și litologia;
- b) climatici, manifestați în principal prin cantitățile de precipitații căzute;
- c) morfometrici, pantă, fragmentarea orizontală, energia de relief;
- d) antropici, exprimați prin actuala structură a utilizării terenurilor;
- e) procese geomorfologice, în situația de față alunecările de teren.

Din punct de vedere metodologic, realizarea acestei hărți a presupus realizarea pentru fiecare parametru luat în calcul a unei hărți pe care să fie reprezentate amploarea (mare, medie, mică) exprimată prin valori (0,1, respectiv 2) elementului urmărit și apoi înscrierea acestora într-o hartă acoperită cu carouri cu latura de 500 m. Însușirea tuturor valorilor pentru un anumit carou și stabilirea unui ecart între valorile obținute, care să reprezinte amplitudini ale riscului potențial (mic, mediu, mare) la alunecările de teren mi-a permis delimitarea, prin interpolarea valorilor a arealelor cu diferite grade de risc conform hărții din figura 6. Se poate constata că ponderea cea mai mare în bazin o au suprafețele cu risc geomorfologic potențial mediu, 105,5 kmp(68,62%). Deși are o valoare mică, cca. 12,5 kmp(8,13%), suprafața supusă riscului potențial mare are o importanță deosebită prin poziția care o au arealele ce o alcătuiesc, în cazul de față cele situate în apropierea așezărilor de la Brodina și Brodina de Sus. Localizarea acestor zone în apropierea vetrelor de sat, impun luarea de măsuri atât din punct de



vedere administrativ cât și al prevenirii degradării fondului forestier, care sa dovedit a fi un factor de echilibru, contribuind la stabilitatea versanților. Arealele care prezintă risc potențial mic corespund în general interfluviilor largi, versanților cu pantă sub 7-8° bine împăduși, precum și micilor depresiuni detașate prin eroziune.

Comparând hărțile din figurile 5 și 6 vom observa ca areale cu alunecări se suprapun cu suprafețe de risc geomorfologic potențial mare, astfel că, putem concluziona că metoda de realizare a hărții de risc se verifică și practic.

Hărțile de risc geomorfologic potențial a căror aplicabilitate practică justifică cercetarea geografică, devin necesare prin folosirea lor în scopul unei exploatare cât mai eficiente a terenurilor, în vederea prevenirii riscurilor geomorfologice determinate, așa cum s-a văzut, și de creșterea presiunii antropice asupra mediului. Luarea în calcul a câtor mai mulți factori de control determină precizia delimitării zonelor cu diferite grade de risc, pentru o cât mai diversificată gamă de procese morfologice.

### BIBLIOGRAFIE

- \* \* \* (1983), *Geografia României, vol. I Geografie fizică*, Edit. Academiei
- Barbu, N.** (1971), *Obcinile Bucovinei*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București
- Bălțeanu, D.** (1984), *Relieful – ieri, azi, mâine*, Edit. Albatros
- Bălțeanu, D., Dinu, Mihaela, Cioacă, A.** (1989), *Hărțile de risc geomorfologic*, SCGGG – Geografie, XXXVI
- Coteț, P.** (1978), *O nouă categorie de hărți – hărțile de risc – și importanța lor geografică*, Terra, X(XXX), nr.3
- Florea, Miron** (1996), *Riscul geomorfologic în etajul alpin din Munții Făgăraș*, Studii și Cercetări de Geografie, t. XLIII, București
- Greco, Florina, Comănescu Laura** (1998) – „*Studiul reliefului*”, Edit. Universității București
- Greco Florina** – *Risc și hazard natural*, Edit. Universității București
- Morariu, T., Velcea, Valeria** (1971), *Principii și metode de cercetare în geografia fizică*, Edit. Academiei, București
- Schreiber, E. Wilfried** (1980), *Harta riscului intervenției antropice în peisajul geografic al Munților Harghita*, S.C.G.G.G., t XXVII, București
- Surdeanu, V.** (1998), *Geografia terenurilor degradate*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

Universitatea „Ștefan cel Mare”  
Suceava