

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI  
FACULTATEA DE GEOGRAFIE

SPECIALIZAREA: DOCTORAT  
CATEDRA DE GEOGRAFIE FIZICĂ ȘI TEHNICĂ

# ***TEZĂ DE DOCTORAT***

**Hazarde, vulnerabilitate și riscuri asociate  
în Valea Oltului (sectorul Racoș –  
Călimănești)**

***REZUMAT***

***COORDONATOR ȘTIINȚIFIC:  
PROF. UNIV. DR. PETREA DĂNUȚ***

***DOCTORAND:  
AFLAT ANCA***

***CLUJ – NAPOCA  
2012***

## *Introducere*

- Cap. 1. Abordare retrospectivă privind istoricul cercetărilor asupra Văii Oltului
- Cap. 2. Obiectivele și metodologia cercetării
- Cap. 3. Individualitatea geografică a Văii Oltului
  - 3.1. Aspecte de ordin general
  - 3.2. Localizarea și limitele arealului de studiu
- Cap. 4. Valea Oltului ca element de referință în peisajul văilor transversale din România
  - 4.1 Considerații privind văile transversale din România
  - 4.2 Formarea și evoluția Văii Oltului
    - 4.2.1. Teoria captării
    - 4.2.2. Teoria antecedentei
- Cap. 5. Factori și condiții ce influențează manifestarea fenomenelor extreme și vulnerabilitatea teritoriului
  - 5.1. Condiționări tectono – structurale și petrografice asupra evoluției și morfologiei văii Oltului
  - 5.2. Relieful
    - 5.2.1. Caracteristici morfologice generale ale sectorului mijlociu al Văii Oltului
    - 5.2.2. Dispunerea văii în raport cu unitățile fizico geografice
    - 5.2.3. Aspecte morfografice definitorii
    - 5.2.4. Tipologia și caracteristicile albiilor
    - 5.2.5. Terasile fluviatile
    - 5.2.6. Versanții
    - 5.2.7. Interfluviile
    - 5.2.9. Caracteristici de ordin morfometric (sectorul Racoș-Călimănești)
      - 5.2.9.1. Aspecte generale
      - 5.2.9.2. Hipsometria
      - 5.2.9.3. Fragmentarea reliefului
      - 5.2.9.4. Declivitatea
      - 5.2.9.5. Procese geomorfologice contemporane
  - 5.3. Clima
    - 5.3.1. Caractere generale
    - 5.3.2. Temperatura aerului
    - 5.3.3. Precipitațiile
    - 5.3.4. Vânturile
  - 5.4. Hidrografia
    - 5.4.1. Organizarea rețelei de râuri
    - 5.4.2. Scurgerea apei
    - 5.4.3. Apele subterane
  - 5.5. Solurile
  - 5.6. Vegetația și fauna

## 5.7. Aspecte de ordin socio-economic

5.7.1. Structura administrativă a teritoriului

5.7.2. Populația din Valea Oltului (Sectorul Racoș - Călimănești)

5.7.3. Habitatul construit

5.7.3. Aspecte privind organizarea teritoriului

## Cap. 6 Hazarde, vulnerabilitate și riscuri induse în sectorul mijlociu al Văii Oltului

6.1. Suporturi conceptuale privind abordarea hazardelor și riscurilor

6.2. Hazarde naturale și antropice pe Valea Oltului

6.2.1. Evaluarea hazardelor

6.2.2. Principalele tipuri de hazarde

6.2.2.1. Hazarde geomorfologice

6.2.2.2. Hazarde hidrice

6.2.2.3. Hazarde antropice și ambientale

6.2.2.4. Percepții privind hazardele și riscurile din Valea Oltului

(sectorul mijlociu)

6.3. Vulnerabilitatea teritoriului

6.4. Riscurile induse de hazarde în sectorul mijlociu al Văii Oltului

6.4.1. Lucrările de amenajare de pe Olt

6.4.2. Pagubele determinate de hazarde

6.4.3. Riscurile asociate: pierderi cantitative estimate material

*Concluzii*

*Bibliografie selectivă*

## Introducere

În teza de doctorat *Hazarde, vulnerabilitate și riscuri asociate în Valea Oltului (sectorul Racoș – Călimănești)* s-a realizat o analiză a fenomenelor extreme, a riscurilor asociate și a impactului acestora asupra arealului studiat. Cercetarea are în vedere atât hazardele naturale, cât antropice.

Lucrarea de față realizează o diversificare a cercetărilor anterioare, propunând o lărgire a ariei de studiu prin introducerea elementelor de dinamică actuală a teritoriului, o reactualizare prin aducerea în discuție a elementelor de vulnerabilitate a zonei, a pagubelor rezultate în urma manifestării unui hazard, dar și ai altor factori care se răsfrâng asupra reliefului și a teritoriului locuit.

Elaborarea acestei lucrări a pornit de la premiza că majoritatea studiilor anterioare, vizează aspectele genetice și evolutive ale Văii Oltului. În manifestarea procesualității geomorfologice și hidrice, există o serie de fenomene extreme care, în relație cu vulnerabilitatea teritoriului, sunt susceptibile să genereze riscuri la adresa comunităților umane și periclitează funcționalitatea sistemelor economice.

În aceste condiții ne – am propus să suplینim aceste aspecte printr-un studiu, care să pună în evidență cele mai frecvente și importante fenomene cu caracter extrem. S-a realizat o evaluare a hazardelor geomorfologice și hidrologice, din zonele cu modificări antropice importante, având în vedere determinarea surselor de aluviuni, transportul acestora și aprecierea efectelor impuse asupra obiectivelor economice, a lacurilor de baraj, șoselelor, podurilor, digurilor și a altor utilități.

În acest scop s-a procedat la evaluarea lucrărilor relevante existente în literatura de specialitate, la documentarea statistică minuțioasă cu privire la condiționările impuse de factorii climatici și hidrici, observarea și cartografierea proceselor și formelor de relief la nivelul albiei și a versanților, reprezentarea și interpretarea rezultatelor prin mijlocirea metodologiei tehnicii GIS.

Pe lângă acestea, au fost avute în vedere, aspecte privind percepția populației asupra fenomenelor extreme, precum și posibilitatea cuantificării riscurilor induse de acestea.

### **Cap. 1 Abordare retrospectivă privind istoricul cercetărilor asupra Văii Oltului**

Problema străpungerilor transversale și dezvoltarea acestora, au constituit de-a lungul timpului obiectul mai multor studii de anvergură. Printre cei care s-au ocupat în detaliu de studiul văilor transversale, trebuie să îl amintim pe *Orghidan, N., 1932, 1939, 1969*. În anul 1969, în studiul numit *Văile transversale din România. Studiu geomorfologic*, *Săvulescu, C. V., 1968, Valea Oltului: defileul Turnu Roșu – Cozia; Tovissi, I., 1978, Relieful fluviatil din Valea Oltului superior: sectorul Bălan – Porcești: studiu geomorfologic; Badea, L., 1983, Defileul Coziei și valea subcarpatică a Oltului, Brătescu, C., Asimetria Văilor*. Au fost consultate și studii care abordează impactul antropic asupra albiilor minore, mai ales cel produs de amenajările hidrotehnice, și de lucrările de regularizare a albiilor sau de lacurile de acumulare. Cu studii complexe asupra impactului antropic asupra albiilor minore pot fi menționați *Maria Rădoane, 1985, Ichim, I., Maria Rădoane, 1986, Ichim I. și colab. 1989, Maria Rădoane și colab. 1999, 2001, 2006, 2007, etc.*

## Cap. 2. Obiectivele și metodologia cercetării

Întrucât subiectul abordat în cadrul tezei de doctorat este amplu, în vederea atingerii scopului propus am aplicat, într-o anumită succesiune, principiile și metodele specifice geografiei, ceea ce a presupus etapizarea procesului de analiză. Pornind de la aplicarea principiilor: spațialității, cauzalității, istorismului, integrării geografice și antropice, am parcurs în cadrul studiului, toate cele trei etape esențiale (de acumulare a informației, analizei și sinteză). Dintre metodele geografice, aplicate în realizarea acestui studiu, sunt: *metoda analizei* – descompunerea în părți componente a proceselor și fenomenelor, pentru înțelegerea mecanismelor de desfășurare, și a relațiilor care se stabilesc între acestea, *metoda sintezei* – este metoda inversă a metodei analizei, de recompunere a proceselor și fenomenelor, *metoda cartografică* – utilizată în reprezentarea grafică a caracteristicilor elementelor geografice.

Activitatea de cercetare s-a desfășurat într-un spațiu bine delimitat, în conformitate cu scopul propus și a reclamat parcurgerea unor etape: etapa de informare și documentare, etapa de teren și nu în ultimul rând, etapa de sinteză.

Ca instrument alternativ de lucru, pentru a evalua impactul hazardelor din zonele afectate, s-a realizat un *chestionar de percepție*, aplicat în sectoare relevante din punct de vedere al manifestării fenomenelor extreme. Pentru realizarea hărții susceptibilității globale la procese de versant s-au aplicat metode calitative, euristice, cu un caracter descriptiv.

## Cap 3. Individualitatea geografică a Văii Oltului

### 3.1. Aspecte de ordin general

Sectorul mijlociu al Văii Oltului se înscrie în următoarele regiuni geografice: Depresiunea Făgărașului, Defileul Turnu Roșu, culoarul depresionar Lotru – Brezoi – Loviștea (pe care Oltul îl traversează perpendicular, doar pe o porțiune restrânsă), precum și Defileul Cozia, până la Călimănești.

Geologia arealului este complexă, și include formațiuni de vârste diferite: Cretacic superior, Eocen, Oligocen, Miocen inferior, Miocen mediu, Miocen superior etc.

Structura genetică a reliefului este diversificată, de la formațiuni sedimentare în sectorul depresionar, la formațiuni cristaline în cel de defileu. Asimetria Văii Oltului este evidențiată și la nivelul caracteristicilor morfometrice ale arealului studiat.

Vegetația, solurile și elementele climatice sunt etajate altitudinal, cu diferențieri locale, influențate de cursul principal de apă și de relief.

### 3.2. Localizarea și limitele arealului de studiu

Situat în partea centrală și de sud a României, bazinul hidrografic al Oltului mijlociu este situat în bazinul inferior al Dunării și se învecinează cu bazinele Siret, Ialomița – Buzău și Argeș - Vedea la est, Dunărea la sud, Mureș la nord și Jiu la vest.

Sectorul depresionar este încadrat de:

- în est Defileul de la Racoș și Munții Perșanii
- la nord este Podișul Hârțibaciului
- la sud rama nordică a Munților Făgărașului

- la vest de Defileul de la Turnu Roșu.

Limita de nord a sectorului depresionar este conturată de un aliniament de dealuri astfel: Dealul Arinilor (480 m), continuând spre amonte cu Dealul Poiana Rotundă (580 m), urcând spre limita de final a acestuia reprezentată prin Dealul Unguresc (500 m), iar cea de sud, de la Dealul Unguresc până la Dealul Piatra Despăcată (670 m) urmând aliniamentul Pârâul Crăiesei (550 m) - limita localității Făgăraș încheind zona depresionară.

Sectorul de defileu este încadrat de:

- în nord bazinetul Tâlmaciu - Boița
- la vest aliniamentul munților Cândrel, Lotrului și Căpățâni
- la est Munții Făgăraș și Cozia

la sud se face trecerea în dealurile subcarpatice, aferente Podișului Getic

În dreptul localității Cozia, întră în al treilea sector de defileu, sector care se menține până în dreptul localității Călimănești, sector delimitat de vf. Plescioarei (905 m), vf. Oului (1004 m), vf. Ghimpos (881 m), mägura Bolovanul (peste 1100 m).



Fig. 1. Încadrarea arealului de studiu în România

## Cap. 4. Valea Oltului ca element de referință în peisajul văilor transversale din România.

### 4.1. Considerații privind văile transversale din România

Văile transversale reprezintă un element important în caracterizarea reliefului carpatic, în special a lanțului Meridional. Albiile majore prezintă particularități distincte de la un sector la altul, mai ales din amonte spre aval. Spre amonte albiile majore sunt formate din formațiuni grosiere, specific montane, pietrișuri și nisipuri, în profil transversal cele din albia minoră, având un grad mai redus de rulare comparativ cu cele existente la contactul cu terasele și versanții. Pot fi caracterizate prin asimetrie, caracteristicile morfometrice fiind influențate de traseul pe care îl drenează.

Vârsta văilor transversale este greu de cuantificat din lipsa resturilor fosile, lipsă posibilă datorită eroziunii diferențiate și discontinue. Unul dintre criteriile de analiză și de identificare a vârstei acestora rămâne „înălțimea relativă a formelor de eroziune”<sup>1</sup>.

Raportarea la aceste procese este atât de des realizată, sub simplul motiv că, evoluția acestor văi s-a produs prin procesele de eroziune – acumulare. În funcție de natura unităților de relief traversate, sau de puterea de erodare a apei, evoluția se poate realiza diferit, unele văi reușind o străpungere totală, pe când altele realizează acest proces doar parțial. În funcție de acest parametru *Orghidan, N., 1984*, evidențiază în lucrările sale o clasificare a principalelor văi din țară.

#### **4.2 Formarea și evoluția Văii Oltului**

Geneza Văii Oltului a generat multe polemici deoarece părerile conform cărora valea s-ar fi format prin captare sau antecedentă sunt încă împărțite. Axa transversală a Oltului este mărginită de bazinul Tâlmaciu – Boița și de depresiunea Jiblea în sud, iar aproximativ central traversează Depresiunea Loviștei. Valea are un aspect de defileu puternic încrustat, cu meandre încâtușate. Configurația complexă alături de detaliile pe care le oferă terenul, au făcut ca valea să constituie obiectul diferitelor ipoteze care citează geneza sa. Sunt evidențiate în literatura de specialitate două teorii referitoare la modul în care s-a format valea, teoria captării și a antecedentei.

Teoria conform căreia valea s-ar fi format prin antecedentă este susținută de *Emm. De Martonne, 1902, Coteț, P., 1973, Posea, G., 1976 și Orghidan, N., 1969*, care sunt de părere că Defileul Oltului a luat naștere la sfârșitul Pliocenului „ printr-o captare dinspre sud (prin intermediul Lotrului) ca urmare a accentuării mișcărilor negative din partea de sud a depresiunii Getice și a celor de înălțare a Bazinului Transilvaniei” (*Emm. De Martonne, 1907*), mișcări care au impulsionat adâncirea văii. Printre argumentele acestora se mai numără și configurația văilor afluențe Oltului, Lotrul și Băiașul, precum și caracterul deltaic al formațiunilor de la Tâlmaciu.

Profilul longitudinal al Oltului se distinge printr-o serie de trepte, defilee, praguri, elemente caracteristice văilor transversale, care străbat formațiuni rezistente la eroziune. În cazul Oltului, astfel de rupturi de pantă antecedente pot fi întâlnite în cadrul zonelor de defileu (Racoș și Turnu Roșu).

### **Cap. 5. Factori și condiții ce influențează manifestarea fenomenelor extreme și vulnerabilitatea teritoriului**

#### **5.1. Condiționări tectono – structurale și petrografice asupra evoluției și morfologiei Văii Oltului**

După *Posea, G., 1983*, rețeaua de văi actuală este relativ nouă, în cea mai mare parte de vârstă cuaternară. A apărut, s-a extins și s-a definitivat treptat, pe măsura formării și adăugării unităților de relief periferice, în jurul lanțului carpatic, de la sfârșitul mezozoicului până în cuaternar. Etapele legate de principalele evenimente tectonice și faze de eroziune sunt:

---

<sup>1</sup> Orghidan, N., (1984), Văile transversale din România, Editura Academiei Socialiste România, pg. 24.

a. Cretacicul superior – Eocen inferior – rețeaua hidrografică veche a suferit modificări radicale în timpul orogenezei de la sfârșitul Oligocenului.

b. Badenian – Pontian – când a avut loc definitivarea trăsăturilor actuale ale Carpaților, conturându-se mai multe dintre văile carpatice, cu excepția unor sectoare de văi transversale din Meridionali.

c. sfârșitul Pontianului (mișcările rhodanice) – sfârșitul Vilafranchianului – când a avut loc fixarea rețelei hidrografice ca urmare a înălțării întregului relief și a apariției treptei de dealuri și podișuri.

d. Cuaternar, în special în post Vilafranchian, când a avut loc o adâncire puternică a văilor în regiunea muntoasă, adaptarea rețelei la structura și tectonica Subcarpaților, schimbări de direcții și de formarea seriilor de terase.

Sculptarea defileului Oltului a fost facilitată de prezența depresiunii tectonice a Loviștei. Diferențierea atât de evidentă a celor trei sectoare este consecința directă a condițiilor litologice și structurale, incluzând mobilitatea structurilor. În timp ce partea nordică este sculptată numai în roci cristaline aparținând seriei de Făgăraș - Lotru (mai slab metamorfozată), cea sudică este tăiată (în cea mai mare parte) în gnaisul ocular de Cozia și în formațiunile sedimentare cretacice și paleogene de pe flancul sudic al masivului de gnais. Sectorul de mijloc a fost sculptat parțial în aceleași roci cristaline ale seriei Făgăraș - Lotru, iar parțial în formațiunile sedimentare Senoniene și Paleogene, cu predominarea conglomeratelor și gresiilor grosiere.

Unitatea central-nordică a formațiunilor cristaline, în care a fost tăiat Defileul Oltului, în partea de vest, are cea mai mare extindere, dezvoltat sub forma unei fâșii cu orientare generală est-vest. Din punct de vedere al unităților morfostructurale majore, în sector se identifică unități de orogen carpatic și formațiuni sedimentare.

*Unitățile de orogen carpatic* sunt reprezentate în arealul studiat prin Masivul Meridional, alcătuit predominant din șisturi cristaline și roci eruptive vechi, cu formațiuni sedimentare (mai ales mezozoice) pe suprafețe restrânse. În Carpații Meridionali, în dreptul Munților Făgărașului, Lotrului, Cibinului, petrografia este reprezentată prin șisturi cristaline și gnaise în partea de nord, iar în cea sudică întâlnim chiar și calcar Jurassic. Se diferențiază în grupa cristalinului Lotrului sau în Pânza Getică, formată din roci de mezo și catazonă (M-ții Făgărașului, Lotrului, Cândrelului). Cristalinul Parângului – danubian autohton – este format din roci de epizonă. După *Pop, I., 1971*, în grupa Făgărașului, este prezent un metamorfism mai uniform, cu formațiuni de gnaise miocene, micașisturi și amfibiolite. Ca notă specifică în aceste unități sunt intruziunile de pegmatite, aplice și granite.

*Formațiunile sedimentarului* s-au depus în mai multe cicluri din Paleozoicul inferior, până în Cretacicul superior. Acestea apar, în general, sub forma unor sinclinale largi, complexe, de tipul siclinariilor. Intruziunile granitoide sunt dispuse sub formă de benzi longitudinale în raport cu desfășurarea generală a lanțului muntos. S-au format începând din faza laramică, până către sfârșitul Pliocenului. Cele mai vechi se află în partea centrală a Carpaților Meridionali (Depresiunea Loviștei), în cadrul cărora sedimentarea intensă a început din Paleogen.



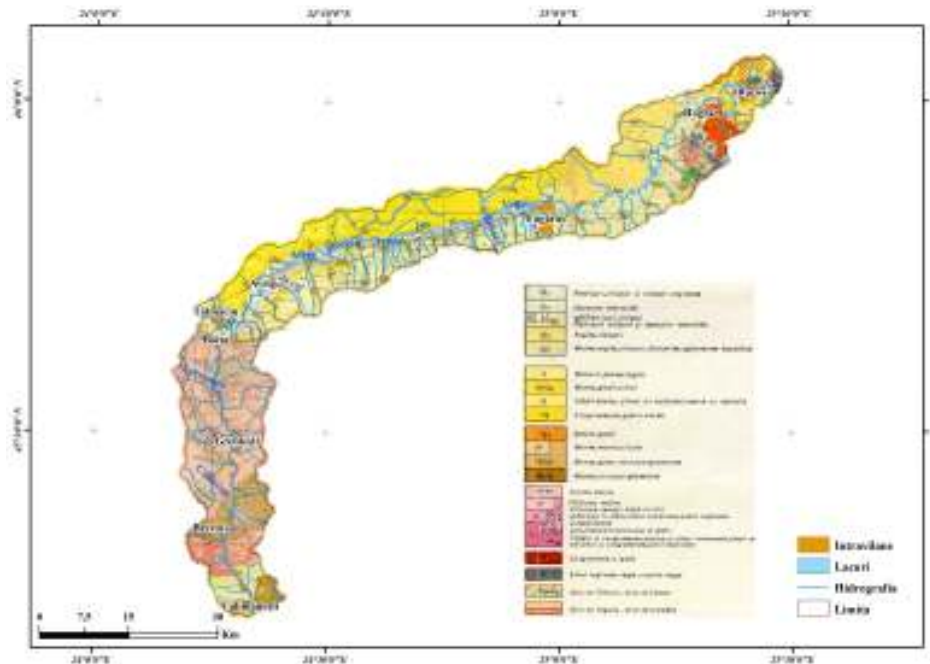


Fig. 2. Harta geologică a Văii Oltului în sectorul Racoș - Călimănești

## 5.2. Relieful

### 5.2.1. Caracteristici morfologice generale ale sectorului mijlociu al Văii Oltului

Unitățile majore de relief din arealul de studiu sunt dispuse în trepte, diversificate geomorfologic. Acesta poate fi divizat în două sectoare majore, unul depresionar și un sector de defileu. Formele de relief în sectorul depresionar sunt dispuse pe direcție est – vest și includ: depresiunea Bogata – Racoș, depresiunea Hoghiz, Depresiunea Făgărașului, Defileul de la Turnu Roșu. În sectorul de defileu dispunerea unităților majore de relief se realizează pe direcție nord – sud și includ: Defileul Turnu Roșu, Munții Făgăraș – Cozia pe partea stângă a Oltului, Cândrel, Lotrului și Căpățâni, pe partea dreapta a acestuia. Oltul drenează aici depresiunea intramontană a Loviștei și o porțiune a depresiunii Jibla (la ieșirea din defileu, în dreptul localității Călimănești).

Intrarea efectivă în sectorul de defileu se face în dreptul comunei Boița, care oferă din punct de vedere al reliefului un cadru variat, cu lunci, dealuri piemontane. Versantul de la Boița, reflectă contactul dintre formațiunile Cristalino – Mezozoice și cele Neogene, materializate printr-un abrupt de 350 – 400 m. Este evidentă o zonare altitudinală a unităților morfogenetice: relief depresionar, intramontan și de deal (400 – 900 m); relief montan (peste 1000 m).

La Căineni, Oltul primește afluenți (Valea lui Vlad, Valea Satului, Boia Mare, Uria) care îi modifică cursul spre stânga, erodând ușor malul stâng. Râul prezintă la Racovița, o asimetrie (de stânga), unde se lărgeste, până la Copăceni, iar de la Călinești spre Brezoi, cursul prezintă o meandrare puternică spre dreapta, către Corbu, închizându-se spre Golotreni. Tot aici Oltul primește unul dintre cei mai importanți afluenți, râul Lotru (la Vărătica), urmând apoi o îngustare vizibilă. Pe partea vestică a zonei, culmile montane sunt brăzdate de o serie de văi adânci orientate E – V, separând culmi care descresc treptat de la V

spre E. În sectorul depresionar drenează unități limitrofe ale Subcarpașilor interni ai Transilvaniei (la nord), o unitate de câmpie piemontană (Depresiunea Făgărașului), cu numeroase conuri de dejecție, munți cristalino – mezozoici, rețineriți prin mișcări de ridicare neogene și cuaternare, și unități de văi înguste (în sectorul de defileu).

### **5.2.2. Dispunerea văii în raport cu unitățile fizico geografice**

Bazinul mijlociu al Văii Oltului aparține la două regiuni geomorfologice net diferențiate: sectorul depresionar – Depresiunea Făgărașului, respectiv, sectorul de defileu – Turnu Roșu – Cozia. Rețeaua hidrografică este bogată, cu un număr considerabil de afluenți (în general de ordinul doi și trei), cursuri temporare, lacuri și baraje. Sectorul depresionar este delimitat de Dealul Unguresc (507 m) în apropierea localității Racoș (465 m) și a defileului cu același nume, în vest și localitatea Turnu Roșu (cca 450 m – la nivelul comunei) în partea vestică. La sud este mărginită de versantul nordic al Munților Făgăraș, iar la nord de Podișul Hârtibaciului.

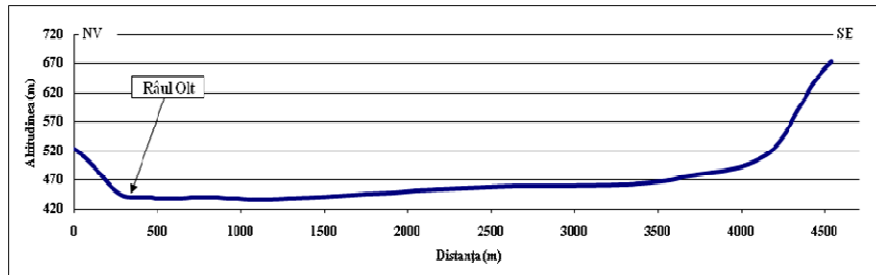
Versantul vestic al Făgărașului (pe partea stângă a Oltului) este format din numeroase creste (vf. Zănoaga (1554 m), vf. Coți (1810 m), vf. Grohotiș (1220 m), vf. Cocoraciu (2270 m), despărțite de văi adânci. Valea Lupșei, afluent al Văii Oltului, a creat un culoar de eroziune cu aspect depresionar, în care s-a amplasat localitatea cu același nume. Este foarte bine delimitată de munți și de Podișul Hârtibaciului.

În sectorul de defileu, pe partea dreaptă, râul este însoțit de versantul estic al Munților Lotrului, reprezentat prin dealuri masive cu vârfuri proeminente: Mândra, Pârcălabul, Coasta Căinenilor, Dealul lui Vlad, Dealul Cătănel, și prin văi tributare Oltului: Robești, Urea și Valea lui Vlad. Coborând spre Cozia și Căciulata, primește ca afluent valea cu același nume (Căciulata). Aici își schimbă cursul spre dreapta, formând un meandru. Este de remarcat prezența unui ostrov amenajat (Mănăstirea La Ostrov). La ieșirea din defileu intră în depresiunea Jiblea, (Călimănești), albia Oltului de lărgște considerabil. În raport cu unitățile fizico – geografice majore, valea este dispusă în sudul Depresiunii Transilvaniei (Podișul Hârtibaciului), făcând trecerea între aceasta și Carpații Meridionali (Munții Făgărașului). Desparte aliniamentul Munților Făgărașului în est, de grupa Parâng în vest, având rol de limită naturală. Traversează depresiuni (montane și submontane), culoare de vale în zonele înalte, zone deluroase sub 300 m altitudine, munți. În defileul de la Turnu Roșu – Cozia, trece prin Pasul Turnu Roșu (354 m) și Pasul Cozia. Fără a atinge anvergura morfogenetică a proceselor naturale, intervențiile antropice au fost și mai ales au devenit în timp, destul de puternice, atât în defileu cât și în depresiunile intramontane. Forme de relief antropice sunt specifice, în primul rând, ariilor de extracție a balastului, de asemenea, prin nivelări, taluzări, consolidări de versanți, amenajări de albie, construcții hidrotehnice etc.

### **5.2.3. Aspecte morfografice definitorii**

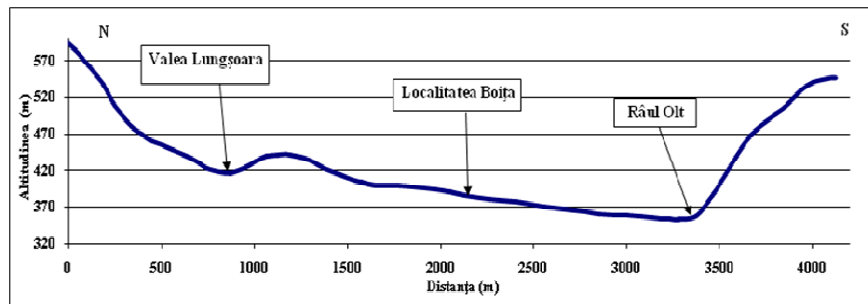
Suprafața totală a sectorului cuprins între localitățile Racoș și Călimănești, determinată în raport cu aliniamentul limitrof al cumpenelor de apă, este de 1778 km<sup>2</sup>, cu un perimetru calculat de 36,7669 ha. Lățimea maximă a acestuia este de 18, 27 km la Ungra (în depresiune), iar cea minimă de 7, 876 km la Căineni, în porțiunea de defileu. Lățimea arealului variază pe sectoare, influențată de unitățile de relief astfel: Șercaia 11,41 km,

Făgăraș 11,27 km, Cincșor 10, 25 km, Turnu Roșu 9, 95 km, Tălmăciu 9,86 km, Boița 10,49 km, Lăzăreț 13,67 km, Brezoi 12, 43 km, Călimănești 12, 81 km. Cursul Oltului în profil longitudinal se caracterizează printr – o serie de praguri, cel transversal fiind diferit în funcție de sectoare. După ieșirea din defileul Racoș, profilul transversal al Oltului evidențiază o tendință de migrare spre stânga, asta datorită substratului geologic mai friabil, în argile, pietrișuri și nisipuri (vezi profil nr. 1).



**Profil nr. 1.** Profil transversal asimetric al Oltului în amonte de Hoghiz.

Râul Olt, în sectorul de defileu se îngustează considerabil, comparativ cu depresiunea și este în relație directă cu tipul de debit solid pe care îl tranzitează, deci adâncimea crește o dată cu creșterea debitului (vezi profil nr. 2).



**Profil nr. 2.** Profil transversal la intarea în defileul Boița.

#### 5.2.4. Tipologia și caracteristicile albiilor

*Albia majoră a Oltului*, și luncile, au caractere morfostructurale diferite. Lunca Oltului este complexă datorită existenței în lungul râului a mai multor tipuri morfogenetice, diferențierile în regimul proceselor de albie, fiind impuse de suma condițiilor locale, care se transmit direct în geomorfologia de amănunt a luncilor. Lățimea luncii variază astfel: Feldioara 0,6 km, 1,0 – 2,7 km aval de Mateiaș până la Șercaia, Ungra – 2,57 km, Hoghiz – 2,87 km, Comana – 4,14 km, Făgăraș – 4,18 km, Turnu Roșu - 1,36 km. Lunca constituie cel mai întins șes aluvial al acestei regiuni, care sub raport morfohidrografic, reprezintă un complex de cursuri afluențe paralele, de albiu și meandre părăsite, cu o dezvoltare monolaterală în raport cu albia minoră. Eroziunea laterală și acumulările în albie, din lungul văilor Făgărașene (Ucea, Viștea, Sâmbătă, Sebeș, Șinca), dar și din lungul Oltului, impun o accentuată dinamică și instabilitate a albiilor în timpul marilor viituri.



**Foto. 1.** Eroziunea malurilor în defileul Turnu Roșu (mal stâng)

*Albia minoră a Oltului*, este mai largă în sectorul depresionar, iar în sectorul de defileu albia este foarte îngustă. Albiile majore au în general o dezvoltare redusă, iar în sectoarele de îngustare a văii, din cauza rezistenței rocilor, lunca dispare aproape complet, versanții delimitând albia minoră. La ieșirea din defileul de la Racoș, lățimea măsurată a albiei minore este de 45 m, pe măsură ce coborâm spre sectorul Depresiunii Făgărașului, această valoare crește până la 80 m – 90 m lățime (în dreptul localității Făgăraș: 86,4 m, în dreptul acumularii de la Voila – 86,66 m), iar la Hoghiz 105, 17 m. Albia râului se îngustează în dreptul defileului de la Turnu Roșu – 79 m lățime.

Cele mai importante modificări ale sistemului morfologic fluvial al Văii Oltului, se produc la nivelul proceselor de acumulare și eroziune în albia minoră a râului, ce determină efecte de meandrare, împletire sau dimpotrivă de adâncire a albiei, atât în urma activităților antropice, cât și în timpul apelor mari sau a viiturilor ca rezultat al cantităților însemnate de debit ce tranzitează albia într-o unitate de timp relativ scurtă, însă acestea se produc la intervale de timp neregulate.

Meandrele Oltului, sunt numeroase și pot fi încadrate în categoria meandrelor libere sau divagante, meandre cu o evoluție rapidă și care pot fi identificate în porțiuni unde lunca este largă. Oltul însușează în parcursul său un număr de 99 de meandre simple, marea majoritatea a acestora fiind poziționate în sectorul depresionar, iar în sectoarele de defileu, cursul acestuia este aproape rectiliniu. Dată fiind lungimea considerabilă a sectorului studiat, în sectoarele cu roci dure există și porțiuni cu meandre încătușate.

Dintre modificările care survin în urma proceselor de acumulare eroziune fluvială și care se întâlnesc și în cadrul arealului studiat, sunt modificări la nivelul ostroavelor și al numărului de meandre, schimbări ale cursului inițial al râului și apariția brațelor moarte (care iau naștere datorită rectificării cursului, atât pe cale naturală, cât și artificială), principala cauză fiind reprezentată de migrări ale pragurilor aluviale.

În ceea ce privesc modificările la nivelul formelor de acumulare (ostroave) urmărind evoluția acestora se observă o diminuare a numărului ca urmare a evoluției naturale a râului, dar în principal a influențelor antropice.



Fig. 3. Dinamica în timp a albiei Oltului la Boița și Brezoi (1876 – 2004)

### 5.2.5. Terasele fluviatile

Terasele Oltului se remarcă prin întindere mai mare pe partea dreapta a văii pe toată lungimea sectorului, ca și prin limitarea lor pe partea stângă, unde sunt mai bine dezvoltate terasele înalte. Valea Oltului prezintă întreg sistemul de terase cuaternare (P. Coteț, 1957), terase ce se pot grupa în trei categorii: superioare, medii și inferioare. Primele informații referitoare la terasele din lungul defileului Oltului le regăsim la G. Stache (1883), St. Popescu (1902).

Emm. de Martonne (1907) găsește 5 nivele de terasă foarte bine dezvoltate între Brezoi și Căineni. El este de părere că toate terasele sunt de vârstă cuaternară, cele mai multe fiind vechi conuri de dejecție, tăiate de eroziune până la roca din bază. Wachner, H., 1931, observă 5 nivele de terasă, cu altitudini relative între 6 și 100 m. El consideră că acest ultim nivel este de vârstă pliocenă. Orghidan, N., 1969, distinge 3 nivele de terasă, cu altitudini relative de 10-15 m, 30-50 m și circa 100 m. După Orghidan, 1960, în Bazinul Brezoi (pe dreapta Oltului) cea mai mare răspândire o are terasa de 10-15 m, plasată în dreptul satului Proieni. Popescu, N., 1972, cartează 7 nivele de terasă care le descrie pe scurt, plus încă 2 nivele intermediare, situate la 550-600 m, respectiv la 650-800 m, care străbat tot defileul de la un capăt la celălalt.

În defileul Oltului se mențin evidente numai fragment din treptele superioare de 150 – 135m și 150 – 160 m (Popescu, N., 1972) și din cele inferioare, cu înălțimea sub 25 m – 30 m. În Defileul Oltului, terasele superioare, sunt sculptate în rocă. Oltul, în Depresiunea Făgărașului este însoțit de numai 3 – 4 terase cu dezvoltare monolaterală.

### 5.2.6. Versanții

Versanții din valea Oltului, se prezintă sub forma unor *suprafețe complexe*, în care se îmbină porțiunile convexe, cu cele concave, sub cele mai variate forme, reflectând condițiile locale de evoluție a reliefului.

În funcție de structură, care în sectorul depresionar este dominant monoclinală, se individualizează un relief puternic asimetric, caracterizat prin două tipuri majore de versanți: frontul cuestei sau abruptul, generează versanți scurți, cu pante accentuate, și reversul sau suprafața structurală, pe care se grefează versanți prelungi, cu pante mai domoale, vâluriți (dat fiind frecvența mare a alunecărilor de teren ce se produc atât pe pantă structurală, cât și pe pantă morfologică). Aceste două tipuri majore, în funcție de alcătuirea litologică și de

valorile declivității, prezintă diferențieri de la un caz la altul. Lungimea și gradul de declivitate al acestora sunt mai mari în sectoarele montane, decât în cele depresionare. Factorul de lungime al versanților este important prin prisma proceselor și a cantităților de material erodat. Important în procesul de evoluție și din punct de vedere al formei versanților, este și stadiul de evoluție al văii, gradul de complexitate al versanților fiind direct proporțional cu vârsta văii (cu cât valea este mai veche, cu atât versanții sunt mai complecși).

*Glacisurile*, sunt suprafețe ușor înclinate, formate prin procese de denudare și acumulare. Reprezintă forme de contact care fac legătura între terasele fluviale și albiile majore.

Apariția lor a fost favorizată în perioadele și pe locurile lipsite de vegetație forestieră, condiții care au permis dezagregarea și eroziunea areolară într-un ritm rapid. Cele mai vechi glacisuri s-au dezvoltat în regiunea muntoasă, fiind în mare măsură distruse, iar cele mai tinere s-au format în cuaternar. Glacisurile tinere sunt bine păstrate și de găsim pe marginea depresiunilor de contact sau în prelungirea către versant a unor piemonturi de acumulare. Glacisurile de pe rama depresiunilor sunt bine reprezentate pe latura sudică a Depresiunii Făgărașului.

După poziție și aspect, glacisurile din Valea Oltului, aparțin treptei de relief inferioare, fiind situate la contactul depresiunilor și a văii cu relieful mai înalt. Acestea urmăresc abrupturile, indiferent de originea lor, fiind totuși foarte mult diferențiate în funcție de condițiile geomorfologice locale.

Instaurarea climatului periglaciuar a fost favorabilă retragerii mai rapide a versanților, care au lăsat în urmă glacisuri cu pante accentuate. Odată cu tăierea teraselor superioare, sub fruntea acestora au apărut glacisuri care fac trecerea de la interfluvii la fundul văilor. Glacisurile formate pe terasele înalte ale Oltului, sunt edificatoare în această privință.

*Posea, G., 1961*, consideră că glacisurile de vale le grupează pe cele de terasă, de luncă și de vale propriu - zise. Glacisurile de terasă se dezvoltă prin retragerea frunții, glacisurile de luncă se înalță de la nivelul acesteia, dând văii un aspect de cuvetă largă.

### 5.2.7. Interfluviile

Forma interfluviilor este generată de alternanța de roci astfel: „când stratele de gresii compacte sunt dominante interfluviile se impun prin masivitate, altitudini mari și versanți cu pantă mare. Când cele două tipuri de strate au dezvoltare egală atunci la nivelul crestei apar o succesiune de vârfuri pe gresii și de șei adânci la nivelul stratelor marno - argiloase «...» predominare stratelor cu rezistență mică marno - argiloase, interfluviile apar sub formă de culmi rotunjite dominate local de vârfuri grezoase tocite”<sup>2</sup>.

Lățimea interfluviilor crește o dată cu trecerea de la munți către dealuri, podișuri și câmpii, iar versanții văilor, cu grade de declivitate diferite, realizează racordul între patul văilor și coamele interfluviale. Forma interfluviilor Văii Oltului este în strânsă legătură cu trăsăturile versanților, în special cele geologice și petrografice, fiind diferită de la un sector la altul.

---

<sup>2</sup> Ielenicz, M. (2004), Geomorfologie, Editura Universitară, București, pg. 239.

Interfluviile au aspect diferit în funcție de grosimea și gradul de cimentare al gresiilor, fiind însă influențate și de modul de alternanță al acestora cu stratele mai puțin dure.

Masivitatea, precum și altitudinile ridicate sunt reliefate și în cazul interfluviilor. Spre deosebire de sectoarele de defileu ale arealului de studiu, forma interfluviilor din cadrul sectorului median, aferent depresiunii Făgărașului, este diferită, fiind influențată de prezența argilelor, roci sedimentare slab consolidate, cu rezistență mică, dar care favorizează în schimb declanșarea alunecărilor de teren în condiții de umectare puternică.

## **5.2.9. Caracteristici de ordin morfometric (sectorul Racoș - Călimănești)**

### **5.2.9.1. Aspecte generale**

Masivitatea, lungimea pantelor, gradul de înclinare al versanților, orientarea acestora, sunt trăsături morfometrice care diferențiază arealul pe regiuni, condiționează etajarea altitudinală a factorilor climatici, a vegetației, solurilor. Procesele de dinamică actuală sunt condiționate de trăsăturile morfologice și morfometrice de ansamblu, iar microformele rezultate apar ca notă discordantă în relieful arealului. În funcție de parametrii enumerați anterior, morfometria văii Oltului este variată, evidențiindu-se asimetrii la nivel regional. Se remarcă diferențieri la nivelul hipsometriei versanților, între sectorul depresionar și cel de defileu, cu o diferență medie altitudinală între sectoare de aproximativ 350 m.

### **5.2.9.2. Hipsometria**

Hipsometria și declivitatea reliefului, influențează declanșarea proceselor gravitaționale pe versanții văii Oltului, determină viteza și puterea de curgere a râului în albie, influențând transportul aluvionar prin cantitatea și tipul acestora, precum și procesele erozionale.

Hipsometria este importantă în derularea proceselor pedogenetice, datorită rolului în etajarea condițiilor climatice, a vegetației și a tipului de sol. Altitudinea influențează desfășurarea principalelor procese pedogenetice eroziunea și cantitatea de sol erodată, deplasările de teren, agradarea fundului văilor (prin formarea la contactul dintre șesul aluvial și versanți a depozitelor de tip coluviu și proluviu).

Valorile minime se înregistrează în zonele de luncă (250 m), care urcă spre valori de până la 900 m – 1500 m și chiar mai ridicate, în sectorul de defileu.

Din punct de vedere altitudinal valorile cele mai ridicate sunt aferente sectorului de defileu, unde se încadrează între valori de 450 – 500 m la intrarea în sector (Boița, Tălmăciu), 400 m – 600 m în culoarul depresionar Lotru – Brezoi – Loviștea, urcând la valori de până la peste 1500 m pe culmile interfluviale. Altitudinea medie în acest sector este de 925 m.

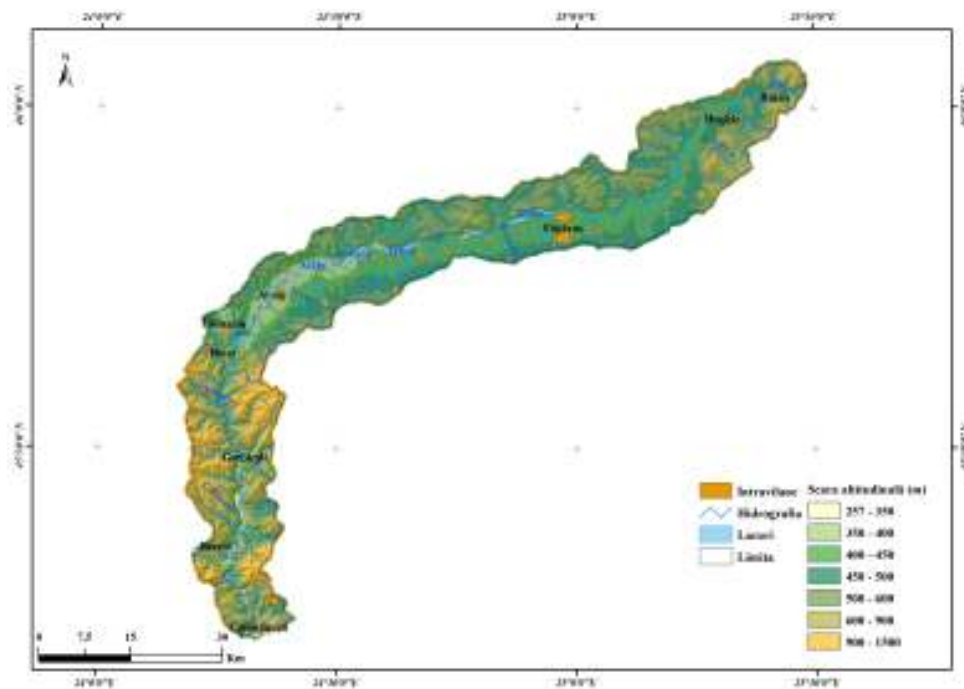
Altitudinile din cadrul sectorului depresionar sunt cuprinse între 257 m, în porțiunile de luncă (frecvent inundabilă) și aproximativ 900 m pe interfluvii. Media altimetrică în acest sector este de 575 m.

Altitudinile sectorului depresionar sunt în medie cu 350 m mai joase față de cele din sectorul de defileu.

Asimetria accentuată a văii este redată și prin diferențele altitudinale. Versanții de stânga ai văii nu trec de altitudini de peste 450 m, în schimb pe partea dreaptă, pot depăși pe alocuri chiar și 850 – 900 m.

În defileu versanții de stânga sunt cei care depășesc frecvent 1000 m - 1500 m, cei de pe partea dreaptă, deși masivi, se încadrează altitudinal la valori cuprinse între 1000 – 1300m.





### 5.2.9.3. Fragmentarea reliefului

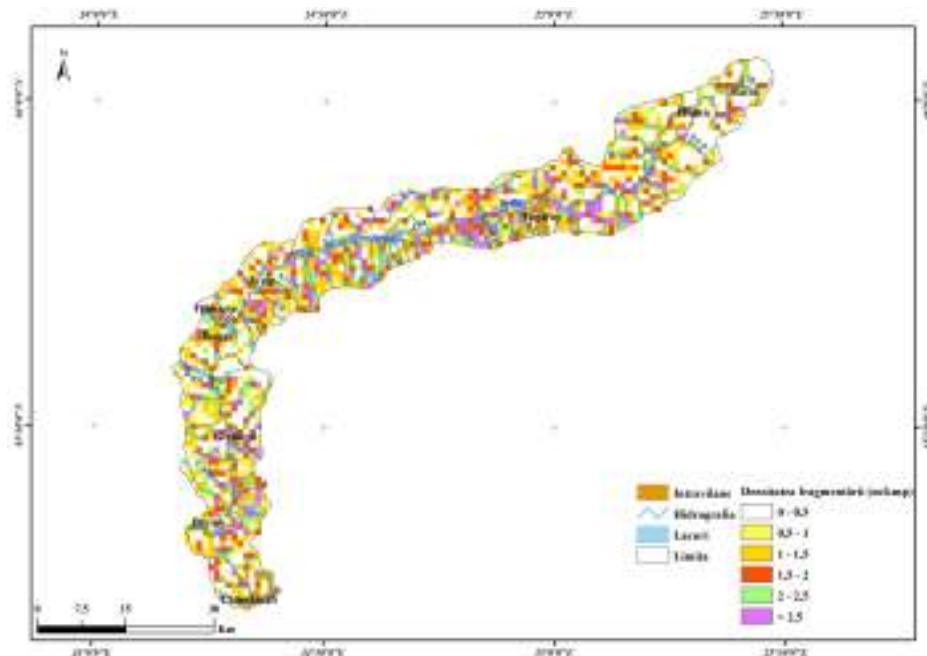
Densitatea fragmentării reliefului oferă o imagine de ansamblu asupra gradului de fragmentare al acestuia, prin intermediul afluenților. Diferențierile la nivel sectorial sunt induse de litologie, geologie, de natura proceselor geomorfologice actuale etc. În calculul acesteia s-a luat în considerare întreaga rețea hidrografică, avându-se în vedere și organismele torențiale din sectorul depresionar, în modelarea actuală a reliefului.

Valorile densității fragmentării înregistrate sunt medii și mari. Valorile obținute se situează între valori de 0,5 și 1,5 km/km<sup>2</sup>. Valori de peste 2,5 km/km<sup>2</sup>, se înregistrează în sectoarele de albie a râului și principalilor afluenți ai acestuia, precum și în zona montană din defileu. Făgăraș, Voila, Breaza, Tâlmaciu, Greblești, Căineni reprezintă subsectoare unde densitatea fragmentării este cuprinsă între 1,5 – 2,5 km/km<sup>2</sup>, ceea ce determină o energie mare de relief, cu frecvența manifestare a hazardelor naturale.

În sectoarele cu fragmentare ridicată de 1 – 1,5 – 2 km/km<sup>2</sup> sunt frecvente procesele de torențialitate și alunecările de teren, acestea făcând loc proceselor gravitaționale de tipul prăbușirilor, la valori ale fragmentării cuprinse între 2 – 2,5 km/km<sup>2</sup> sau mai ridicate.

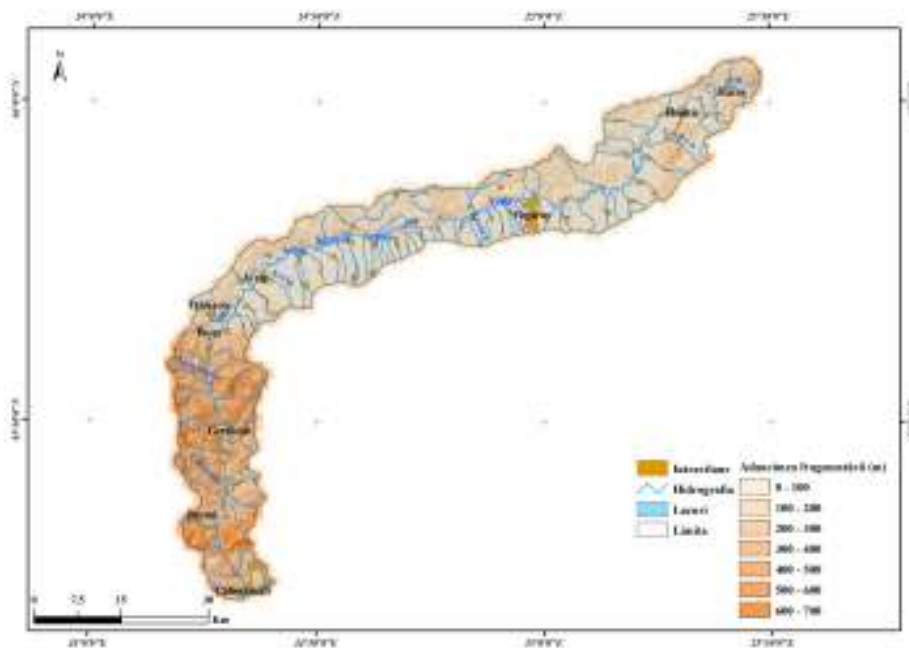
Densități ale fragmentării cu valori de peste 2,5 km/km<sup>2</sup> sunt înregistrate în dreptul municipiului Făgăraș, la Comana de Jos, Voila, Viștea, precum și în defileu, la Golotreni, Greblești, Călinești. Raportată la unitățile de relief valorile acesteia variază mult. Astfel în sectorul depresionar valorile sunt cuprinse între 1,5 și 2,0 km/km<sup>2</sup>, iar în cel de defileu între 1,5 - 2,5 km/km<sup>2</sup>, sau mai mari.





**Fig. 6.** Harta densității fragmentării terenului în Valea Oltului (sectorul Racoș – Călimănești)

Adâncimea fragmentării reliefului este un factor esențial în transformarea energiei statice în energie cinetică, influențând declanșarea proceselor de versant și intensitatea acestora. Fragmentarea se calculează făcând diferența dintre maximul și minimul altitudinal pe o anumită suprafață. Reflectă gradul de fragmentare al văilor în funcție de nivelul de bază local, determinând viteze diferențiate de transfer de masă pe suprafețele înclinate.



**Fig. 7.** Harta adâncimii fragmentării reliefului în Valea Oltului (Sectorul Racoș – Călimănești)

Aceasta variază în cadrul bazinului analizat între valori de 0 și 700 m. Cele mai ridicate valori se înregistrează în sectorul de defileu al văii Oltului (defileul Turnu Roșu – Cozia),

unde regăsim un relief de tip montan, cu o masivitate accentuată. Valorile fragmentării sunt cuprinse între 300 – 700 m, ceea ce generează condiții favorabile producerii, în procent mare, al alunecărilor de teren, și în special a proceselor gravitaționale, aferente DN7/E81. În sectorul depresionar, adâncimea fragmentării reliefului are valori de 200 m – 300 m, sau chiar mai reduse în lunca Oltului, principala cauză fiind valorile hipsometrice mai reduse.

#### 5.2.9.4. Declivitatea

Înclinarea versanților reflectă îndeaproape constituția geologică și structura, stadiile de evoluție a versanților, precum și caracterul modelării trecute și actuale. Panta și configurația de detaliu a reliefului influențează procesele de modelare, reflectând și modul lor anterior de acțiune. Valorile declivității în bazinul mijlociu al Oltului variază între 0° și 35°.

Valori de 0 - 5° înclinare se înregistrează în zonele de luncă ale Oltului și a afluenților acestuia, în culoare, pe suprafețele plane corespondente depresiunii Făgărașului, și foarte rar în sectorul de defileu, cu excepția unor porțiuni restrânse în dreptul culoarului Brezoi – Lotru, unde lunca este mai extinsă.

Tot în regiunea depresionară se poate observa o asimetrie la nivelul pantelor, care sunt mai mari pe partea dreaptă a Oltului, deși versanții munților sunt pe partea opusă. Asimetria se datorează în principal numărului mare de afluenți care izvorăsc de pe versanții Făgărașului. Pe dreapta Oltului, gradul de înclinare predominant este de 5,1° - 15° sau chiar mai mare, urcând pe alocuri până la 20° înclinare. Porțiunile de luncă cu înclinări reduse pot fi urmărite până în dreptul comunei Boița, la intrarea în defileu (5,1° – 15°). În aval de Boița, versanții au unghiuri de înclinare foarte vizibile, cu aspect de abrupturi. De la intrarea în defileu până în dreptul localității Greblești (25,1° – 30°) versanții au declivități cuprinse între 15° - 35° înclinare, fapt ce explică intensificarea proceselor de versant, lunca este restrânsă, pe alocuri râul erodând până la baza versantului, în special pe malul stâng al acestuia.

La sud de Greblești, spre Brezoi (15° – 20°), râul își formează o deschidere mai largă permițând amplasarea de vetre de localități. Vorbim despre zona culoarului Brezoi – Titești, unde pantele variază de la 0° - 15° în porțiunea de luncă și până la 20° - 30° pe versanți. Urmează o îngustare până spre localitățile Căineni – Cozia – Călimănești, cu dispariția luncii și prezența unor versanți masivi al căror grad de înclinare trece de 35°.

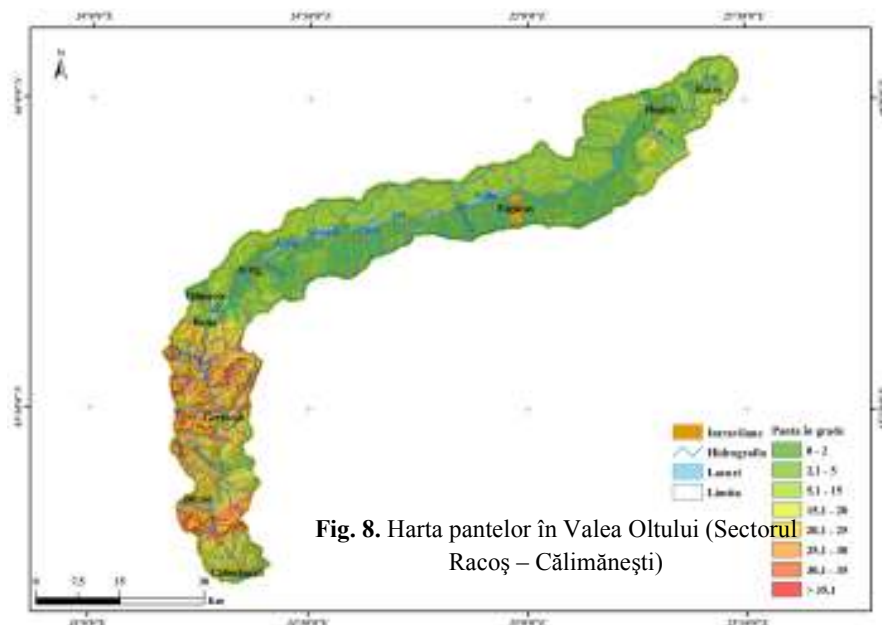


Fig. 8. Harta pantelor în Valea Oltului (Sectorul Racoș – Călimănești)

În lungul văii asimetrice a Oltului, versanții înalți și abrupti sunt afectați de alunecări, surpări și eroziune torențială. Pluviudenudarea și eroziunea în suprafață se manifestă cu intensitate accentuată în regiunile deluroase și montane, din sectorul depresionar și de defileu.

*Pluviudenudarea* este un proces premergător eroziunii, larg extins pe versanții cu înclinări de peste 3° - 5°, având impact redus asupra modificărilor locale directe ale reliefului, însă producând suficientă energie cât să faciliteze preluarea materialului de scurgerea în suprafață. Apa meteorică sub forma picăturilor de ploaie începe activitatea erozivă din momentul impactului cu suprafața solului, pe care o dislocă într-un ritm impus de intensitatea ploii. La sol aceasta formează o peliculă care se scurge pe suprafața înclinată a versantului, antrenând în mișcarea sa și particulele solide dislocate.

*Eroziunea în suprafață* (laminară, peliculară sau areolară), reprezintă o formă de eroziune exercitată de apa care se scurge neconcentrat pe întreaga suprafață a versantului, rezultând o erodare aproape uniformă a solului pe întreaga suprafață a acestuia. Influența lungimii versanților în procesul erozional este evidențiată când la aceeași intensitate și durată a ploii rezultă efecte diferențiate în ce privește eroziunea. Valorile cele mai ridicate ale ratei eroziunii în teren se înregistrează în defileul Turnu Roșu – Cozia, unde versanții au lungimi cuprinse între 20 m și peste 50 m și declivități de până la 35°, precum și în depresiunea Făgărașului unde extensiunea mare a terenurilor arabile, a pajiștilor și pășunilor facilitează procesul erozional.

Pentru estimarea ratei anuale a eroziunii în suprafață, s-a folosit modelul matematic de calcul a eroziunii solului USLE (Universal Soil Loss Equation). Prin aplicarea acestui model se poate prezice pe termen lung media de eroziune a pantelor. Utilizând modelul USLE în Valea Oltului s-a întocmit o hartă a pierderilor medii anuale de sol prin eroziune în suprafață. Aplicarea ecuației s-a realizat prin integrarea unor straturi tematice de tip raster, reprezentând parametrii de intrare cu variabilitatea spațială (erodabilitate, lungime de scurgere, factorul pantă). Analiza efectuată s-a axat pe identificarea arealelor susceptibile la eroziune liniară.

Modelul estimează o cantitate anuală de sol erodat ce variază între 0 și 1,5 t/ha/an. Cele mai mari valori ale cantității de sol erodat sunt pe interfluvii, pe suprafețe extinse, corespunzătoare arealelor cu vegetație ierboasă, sau stâncărie.

Talvegurile văilor apar ca linii de concentrare a cantității de sol erodat, fapt ce corespunde cu observația că acestea reprezintă canale de eroziune. Majoritatea suprafețelor (80,2%) se înscriu în intervalul valoric 0-0,2 t/ha/an în sectoarele depresionare și crește spre versanții mai înalți din defileul Oltului, unde atinge valorile de 0,5 și peste 1,5 t/ha/an (4,28% din suprafața totală), indicând o dinamică accelerată a proceselor erozionale de versant. Arealele cu eroziunea foarte mare a terenului sunt evidențiate în vecinătatea afluenților și a versanților de dreapta ai Oltului. Eroziunea în acest sector este cuprinsă între 0 – 0,2 t/ha/an, pe când în sectorul depresionar și pe alocuri în culoarele din cadrul defileului gradul de erodabilitate crește, fiind cuprins între 0,2 – 0,5/1,5 t/ha/an. Cele mai mari suprafețe amenajate cu lucrări de combatere a eroziunii solului sunt în bazinele hidrografice ale Hârtibaciului (43223 ha) și a Oltețului (11419 ha).

La limita dinspre munți, eroziunea s-a manifestat mai accentuat în cadrul rocilor sedimentare, sculptând depresiunea de contact a Făgărașului. Eroziunea puternică până la

excesivă, modelează versanții Visei și a văilor afluențe, pe marginea nordică a depresiunii Făgărașului, pe majoritatea afluenților Hârtibaciului. Pe măsură ce înaintăm în direcția de curgere a Oltului, ajungem la acumularea de la Viștea de Jos (C.H.E. Viștea), unde dinamica este mai puternică decât în aval, fiind identificați versanți cu o torențialitate accentuată, cu procese de ravenație precum și materializarea alunecărilor de teren.

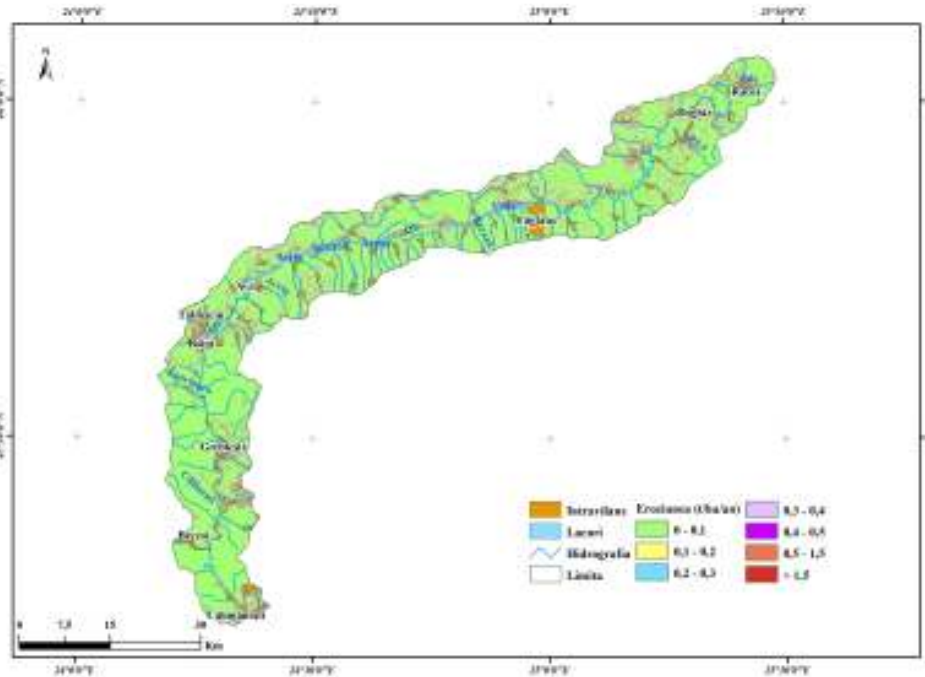


Fig. 9. Harta eroziunii în suprafață, după modelul U.S.L.E

*Procesele de ravenare* sunt procese de eroziune accelerată a reliefului, în urma cărora rezultă micromorfologii de relief, identificate în teren sub forma unor șanțuri, râpe, cu extensiune pe lungime foarte mare, de ordinul zecilor de metri, iar în adâncime pot depăși chiar 3m. Ravenele sunt rezultate ale scurgerii apei pe versanți, în special pe cei constituiți din roci detritice slab consolidate, sau în areale deja afectate de alunecări de teren. În sectorul de defileu, procesele de ravenare au un rol dominant în modelarea reliefului sub altitudinea de 1700 m. Unele dintre cele mai dinamice procese de versant sunt în Depresiunea Făgărașului, mai exact în dreptul acumulării de la Voila (C.H.E. Voila, sucursala Sibiu), unde se poate observa asimetria văii Oltului, sector în care versantul de pe malul drept al râului prezintă o puternică ravenare, precum și torențialitate.

*Torenții* sunt considerați cele mai dezvoltate forme create de scurgerile alimentate din precipitații cu caracter de aversă și din topirea zăpezilor. În bazinul hidrografic al Oltului, cele mai multe organisme torențiale se găsesc în aria depresiunii intracolinare a Făgărașului. Cea mai mare densitate a organismelor torențiale se înregistrează pe raza comunei Apata (Valea Lungă, Valea Pietrei) și a comunei Holbav (Valea Lupului, Ucea), densitate ce este justificată de alcătuirea litologică ce se constituie dominant din nisipuri, pietrișuri, depuse într-o structură monocinală, și de utilizarea agricolă a terenurilor. Culoarul Hoghiz – Veneția de Jos, caracterizat prin relief de luncă și terase, este afectat frecvent de procese erozionale.

La Hoghiz, pe malul stâng al Oltului, s-au identificat numeroase organisme torențiale. Pe malul drept al Oltului, în dreptul localităților Viștea de Jos și Ucea, la confluența cu afluentul Corbul Viștei se văd în teren urme ale torențialității, care au ca rezultat fragmentarea accentuată a terenurilor, degradarea acestuia sau distrugerea drumurilor.



Foto. 2. Procese geomorfologice actuale pe versantul drept al Oltului, la Boița

### 5.3.1. Caractere generale

Din punct de vedere climatic în bazinul hidrografic Olt se face trecerea de la climatul continental – moderat cu influențe atlantice în partea de nord a bazinului, la cel cu influențe submediteraneene și continentale, în restul bazinului, cu veri răcoroase și ierni reci, cu precipitații abundente în tot timpul anului.

În sectorul depresionar temperatura aerului este relativ scăzută, cu temperaturi medii anuale cuprinse între 8° - 9°C și frecvente inversiuni de temperatură, atât nocturne, cât și în timpul iernii, element generator de geruri și condiții de îngheț. Frecvente inversiuni de temperatură se produc și în lunca unor afluenți ai Oltului, precum Cibinul sau Hârtibaciul, în special în sezonul rece (lunile octombrie-aprilie), asociate de multe ori cu fenomenul de ceață persistentă, iar iarna cu depuneri de chiciură.

În culoarul Oltului, în dreptul depresiunii Loviștei, clima are trăsături apropiate cu ale Subcarpaților, cu veri scurte și călduroase, inversiunile de temperatură fiind rare comparativ cu zona depresionară. Circulația generală a atmosferei se caracterizează prin advecții frecvente de aer temperat – oceanic din vest și nord – vest (mai ales în semestrul cald), prin pătrunderi frecvente ale aerului temperat – continental din sectorul estic (mai ales în semestrul rece), prin advecții relative dese de aer tropical maritim din SV și S. Disponerea în relief a Oltului, influențează distribuirea temperaturilor de-a lungul anului, acesta favorizând o circulație mai accentuată a aerului, fără a permite stagnări și răcirii accentuate, mediile termice anuale fiind cuprinse între 16° - 20° C. Inversiunile de temperatură nu sunt numeroase, ca urmare temperaturile minime din timpul iernii nu se înscriu în valorile extreme. Cantitatea de precipitații este relativ mai ridicată ca urmare a contrastelor diurne mici.

### 5.3.2. Temperatura aerului

Etajul climatic depresionar cuprinde treapta joasă a reliefului, inclusiv culoarele de vale. Climatul Depresiunii Făgăraşului prezintă o nuanţă a etajului climatic al dealurilor şi podişurilor. Se caracterizează prin amplitudini termice relativ mari şi printr-o frecvenţă ridicată a îngheţurilor târzii şi timpurii, un regim pluviometric de tip continental, afectat în mod evident de morfologia împrejurimilor şi de prezenţa în imediata apropiere a munţilor. Sectorul de defileu se încadrează zonal în climatul temperat, iar regional se situează la tranziţia dintre climatul continental vest-european, de nuanţă oceanică şi cel excesiv continental din est. Apreciat la scara proceselor dominante, climatul acestui sector este de tip continental moderat, dominat de circulaţia atmosferică din nord-vest.

**Tabelul 1:** Diferenţieri induse de relief ale parametrilor climatici

Tip relief	Temp. Medie Anuală			Precipitaţii
Perşani	T. m.	T. m.	T. M.	800 – 1200 mm
	Iulie(°C)	Ianuarie(°C)	A. (°C)	
	16°- 14°	-4° / -8°	4° - 8°	
Făgăraş	18°-20 °	-4°/-3°	8°	700 - 800 mm
Cozia	14°- 20°	-2 - -6°	3 – 10°	700 mm – 1200mm
Lotru	8° - 18°	-3° / -9°	8-10°	800 – 1100 mm
Cândrel	17-22°C	-2° - -4°C	7- 10°C	600 - 1000 mm

### 5.3.3. Precipitaţiile

Din punct de vedere pluviometric bazinul hidrografic al Oltului se caracterizează printr - o cantitate medie de precipitaţii cuprinsă între 600 – 700 mm în arealul depresionar şi 800 – 1200 mm în arealul regiunilor montane. Are loc o descreştere a cantităţilor medii de precipitaţii de la nord către sud, ca urmare a influenţei climatice oceanice din jumătatea nordică şi a continentalizării maselor de aer din sudul defileului. Se observă că perioadele foarte ploioase sunt urmate de perioade deficitare pluviometric. Precipitaţiile atmosferice însumează în linii generale cantităţi cu atât mai mari cu cât altitudinea este mai mare, înregistrându-se cantităţi medii anuale de 849,8 mm la Boiţa, 905,6 mm la Cozia şi peste 1.200,0 mm pe culmile montane cele mai înalte. În depresiunea Făgăraşului se înregistrează cantităţi anuale între 600 – 750 mm. În raport cu etajarea generală a fenomenelor climatice din ţara noastră, şesurile depresionare ale Făgăraşului, fac parte din etajul climatic al dealurilor şi podişurilor, iar rama muntoasă înconjurătoare se înscrie în etajele climatice de munte. Trăsăturile generale ale climei de sector sunt puternic modificate de condiţiile fizico-geografice locale.

La nivelul Defileului Oltului se remarcă luna iunie ca fiind luna maximului pluviometric, luna noiembrie se dovedeşte a fi cel de al doilea maxim pluviometric, de toamnă, avantajat de precipitaţiile reduse din lunile octombrie şi decembrie. Minimul

pluviometric înregistrează, de asemenea, două intervale, unul principal în perioada ianuarie – martie și al doilea secundar, mai puțin evident la nivelul lunii octombrie.

#### 5.3.4. Vânturile

Vânturile urmăresc direcțiile principalelor cursuri de apă, îndeosebi pe aceea a luncii Oltului, configurația reliefului impunând două direcții diametral opuse, direcții ce coincid cu axul văii sau al culoarului de vale. În sectorul depresionar direcția predominantă este vest – est, iar în defileu nord – sud. Viteza medie anuală a vântului în depresiunea Făgărașului are valori înregistrate cuprinse între 21 – 25 m/s, iar în defileul Turnu Roșu – Cozia, valori înregistrate de 16 – 20 m/s. În zona munților înalți de peste 2000 m (Făgăraș, Parâng, Lotru, Căpățâanii), se remarcă predominarea vânturilor din sectorul vestic în tot cursul anului, reprezentând peste 60% din potențialul eolian. În funcție de orientarea culmilor înalte, vânturile pot fi predominante pe direcția NV - SE și V - E, având cea mai mare frecvență la sfârșitul toamnei și iarna.

### 5.4. Hidrografia

#### 5.4.1. Organizarea rețelei de râuri

Bazinul hidrografic al Oltului se încadrează conform clasificării văilor în concepția Horton – Strahler, în ordinul V, în funcție de mărime, legat de gradul de evoluție și de raporturile cu structura și litologia. Bazinul mai este încadrat tot în tipul V, tipic pentru bazinele care se îngustează în cursul mijlociu, conform clasificării lui *I. Buta*. Râul își dezvoltă o rețea dendritică vastă. Spre depresiunea Hoghiz - Bogata, rețeaua hidrografică a Oltului are caracter convergent, urmând ca în aval, la pătrunderea în depresiunea submontană de contact a Făgărașului, Oltul să parcurgă o distanță de 100 km cu cădere totală de 68m, producând aluvionări puternice și meandrări mai ales până la Voila, unde pantele sunt de doar 0,43 m/km. De-a lungul Oltului s-au conturat o serie de arii de convergență cum sunt cele de la Homorod și Făgăraș.

Dintre afluenții pe care Oltul îi primește din munții Perșani, enumerăm: Bogata, Lupșa (S=29km<sup>2</sup>, L=12km), Comana (S=58km<sup>2</sup>, L=17km), Veneția (S=49km<sup>2</sup>, L=17km), Părăul (S=84km<sup>2</sup>, L=17km), iar dinspre Podișul Hârtibaciului: Dăișoara (S=36km<sup>2</sup>, L=12km) și Ticușul (S=78km<sup>2</sup>, L=19km).

Afluenții pe care Oltul îi primește în dreptul depresiunii sunt: Mândra (S=31km<sup>2</sup>, L=21km), Sebeș (S=90km<sup>2</sup>, L=32km), Berivoi (S=86km<sup>2</sup>, L=29km), Racovița (S=23km<sup>2</sup>, L=22km), Breaza (S=73km<sup>2</sup>, L=30km), Viștea (S=42,1km<sup>2</sup>, L=22,5km), Ucea (S=39km<sup>2</sup>, L=21,9km), Arpașul Mare (S=83km<sup>2</sup>, L=23km), Cârșioara (S=80km<sup>2</sup>, L=23km), Porumbacul (S=84km<sup>2</sup>, L=24km), Avrig (S=68km<sup>2</sup>, L=22km), Felmer (S= 104km<sup>2</sup>, L=24km), Noul (S=249km<sup>2</sup>, L=25km).



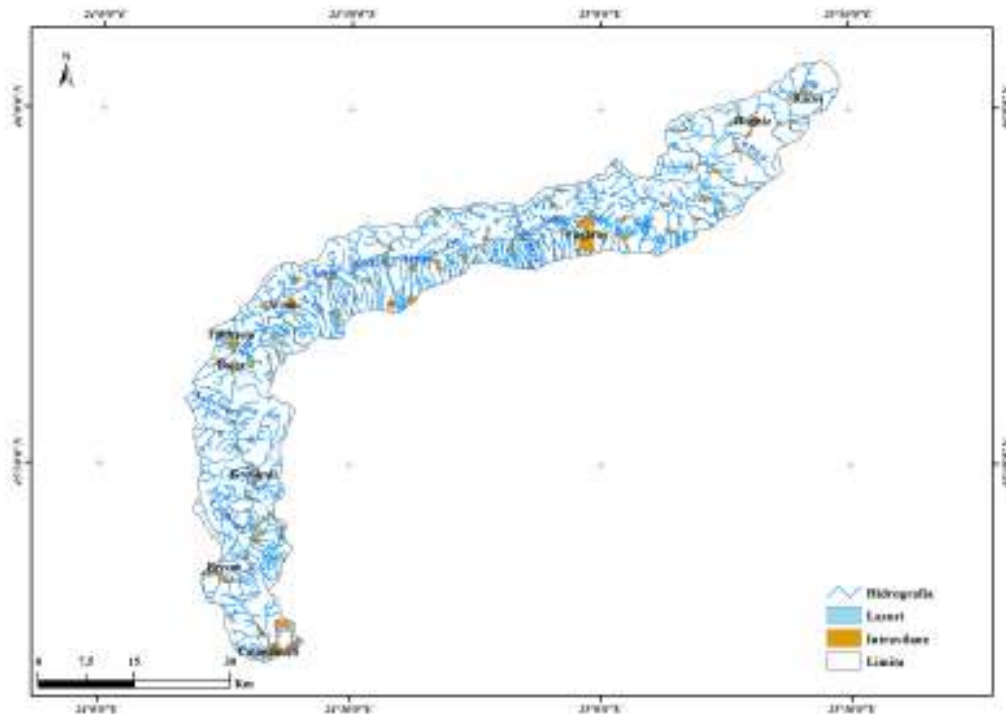


Fig. 8. Harta rețelei hidrografice din bazinul hidrografic Olt (sectorul Racoș – Călimănești)

#### 5.4.2. Scurgerea apei

În bazinul Olt regimul de scurgere este de tip Carpatic, mai exact carpatic transilvan, datorită căruia topirea zăpezilor și viiturile se produc primăvara timpuriu, iar vara ape mici, în special în a doua parte a perioadei iulie - august.

Regimul de alimentare al Oltului este variat și bine echilibrat datorită varietății surselor de alimentare. Acesta își adună apele din precipitații, topirea zăpezilor, aportul afluenților fiind de asemenea semnificativ. Râul Olt deține un număr mare de afluenți, marea majoritate fiind situați pe partea stângă a acestuia. Dimensiunile afluenților de stânga sunt mai mari comparabil cu cei de pe partea dreaptă și din cauză că “ traversează regiuni montane, cu pante mari”<sup>3</sup>.

În sectorul depresionar, alimentarea pluvială este specifică lunilor mai-iunie, când în regiunile joase se produc viiturile de la începutul verii, iar în munți apar apele mari pluvio - nivale de vară. În lungul Oltului există lacuri de acumulare cu rol de regularizare a debitului și sursă de alimentare cu apă, în general în zona muntoasă, în număr relativ redus și de dimensiuni foarte mici. Ca suprafață, nici un lac natural nu depășește 50 ha.

**Debitele medii ale râurilor din bazinul Oltului** diferă în funcție de unitățile drenate, astfel în sectorul depresionar, atât precipitațiile cât și scurgerea medie prezintă o creștere treptată spre vest, înregistrând valori medii de 1000 – 1200mm, valori care cresc în bazinul Lotrului. Oltul nu dispune de afluenți importanți, astfel alimentarea sa se realizează pe

<sup>3</sup> Institutul Național de Meteorologie, Hidrologie și Gospodărire a Apelor București, (1927), Anuarul hidrologic, Ministerul Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului. Regia Autonomă "Apele Române", București.



întregul său curs (Lotrul – 10,8%, Cibin – 8,7%, Râul Negru – 8,4%, Olteț – 6,8%), fapt ce se exprimă mai pregnant în variația debitului mediu multianual, care variază între 11 m<sup>3</sup>/s și 14,5 m<sup>3</sup>/s.

**Scurgerea maximă** - caracteristic bazinului hidrografic al Oltului este faptul că pe râurile cu bazine de recepție mici, ploile torențiale produc debite deosebit de mari, iar în cele mari, rolul determinant al formării debitelor maxime revine ploilor de lungă durată, sau topirii zăpezilor suprapusă peste o perioadă ploioasă. În cazul sectorului analizat, scurgerea și debitele maxime nu înregistrează valori foarte ridicate, situație explicată prin faptul că în sudul Podișului Transilvaniei, intensitatea precipitațiilor nu sunt atât de ridicate ca în alte regiuni, precum și de forma alungită a bazinului Oltului, care determină adunarea treptată a apelor în timpul formării viiturilor pe afluenți. Cele mai mari valori de pe Olt au fost: Făgăraș 930m<sup>3</sup>/s (1970), 1376 m<sup>3</sup>/s (1975). Debitul maxim înregistrat este de 2900m<sup>3</sup>/s.

**Scurgerea și debitele minime** înregistrează diferențe între condițiile climatice de la nord și sud de Meridionali, astfel pe cursul superior și mijlociu al Oltului scurgerea medie lunară redusă se observă în perioadele de iarnă, iar la sud de munți, debitele cele mai reduse se înregistrează vara și toamna, când datorită dimensiunilor reduse ale râurilor și permeabilității solului, se produce uneori și fenomenul de secare al acestora. Scurgerea minimă specifică lunară, cu asigurarea de 95% variază între 1 și 2l/s/km<sup>2</sup> în partea superioară a sectorului, între 0,70 și 0,80 l/s/km<sup>2</sup> pe Râul Negru și 0,1 – 0,2l/s/km<sup>2</sup> pe Hârtibaciu. Debitul zilnic, se înregistrează însă la fel pe tot cuprinsul bazinului, în perioada de iarnă, ceea ce determină instalarea unor perioade lungi de îngheț.

**Scurgerea solidă** înregistrează diferențe între sectoarele Oltului. Apele provenite din ploi și din topirea zăpezii, antrenează în drumul lor importante cantități de material solid, provenind în special din eroziunea solului, dar și din albiile pâraielor și din eroziuni de maluri, material care în corelație directă cu structura geologică, gradul de împădurire, stadiul amenajării torenților, se constituie în debitul solid al râului. Pe Olt valorile turbidității sunt cuprinse între 300 – 500 g/m<sup>3</sup>, cu o eroziune specifică cu valori sub 0,5 t/ha/an. Volumul mediu multianual de aluviuni transportat de râul Olt și de afluenții acestuia, în sectorul Făgăraș, este de aproximativ 690 mii tone/an (22 kg/s), iar amonte de confluența cu Lotrul atinge valori de 1100 mii tone/an (35 kg/s), debitul crescând spre vărsarea Oltului în Dunăre.

## 5.5. Solurile

Din punct de vedere al regiunilor pedogeografice, în arealul de studiu, există soluri din regiunea carpatică, în care se remarcă zonalitatea altitudinală, și regiunea transilvană. În regiunea muntoasă sunt trei tipuri principale de asociații de soluri. Specifică părții inferioare (etajul pădurilor de amestec) sunt *districambisolurile*, atât pe culmi, cât și pe versanții cu diferite înclinări, rendzine, luvosoluri tipice, litosoluri, regosoluri.

*Cambisoluri* (districambisoluri, prepodzoluri, podzoluri) în Munții Făgăraș și *cambisoluri* și *argiluvisoluri* (districambisoluri, prepodzoluri și luvosoluri albice stagnice și gleice, asociate cu soluri hidromorfe) în Depresiunea Făgărașului. În lunca Oltului și în cele ale văilor afluențe, care fragmentează în culoare largi câmpia piemontană, apar soluri humico-gleice, gleiosoluri, aluviosoluri gleice (în apropiere de Mândra și Avrig). În dealurile și podișurile accentuat fragmentate este prezent un înveliș de sol foarte variat, cu numeroase

variante de asociații: districambosoluri și regosoluri, pe depozitele argiloase la baza versanților cu declivitate mare și ale culmilor înguste (cu eroziune accentuată); luvosoluri pe versanții cu grad mic de declivitate și pe culmi. Pe suprafețele plate ale interfluviilor și ale teraselor s-au format luvosoluri albice, erodisoluri (prezența determinată de eroziunea intensă). Pe podurile glacisurilor piemontane medii și inferioare predomină districambisolurile și nigrosoluri.

## 5.6. Vegetația și fauna

Vegetația sectorului Racoș – Călimănești, se încadrează din punct de vedere al unităților zonale pe altitudine în *zona pădurilor de foioase sau nemorală* (în piemonturile și podișurile periferice regiunii muntos – deluroase, între altitudinile de 100 – 300 (400m).

În teritoriul muntos – deluros există următoarele unități zonale pe altitudine: etajul nemoral al pădurilor de foioase – între 1300 – 1450 m altitudine; etajul boreal al pădurilor de molid – între 1300 – 1450 m și 1750 – 1850 m; etajul subalpin al rariștilor de arbori și tufărișurilor – între 1750 – 1850 m

În etajul nemoral regimul termic al aerului și al solului devine optim pentru habitatele cu *Fagus Sylvatica*, *Abies alba* și *Quercus petraea*. Flora acestor păduri este foarte variată, întâlnindu-se specii acidofile dar și neutrofile, mezofile, de la mezotrofe la eutrofe (Doniță, 2005). În piemonturi și podișurile periferice regiunii înalte din Valea Oltului, se distinge subzona pădurilor de stejari mezofili (*Quercus robur*). În cadrul zonei nemorale se disting etajul pădurilor de gorun și de amestec cu gorun (*Quercus petraea*), și etajul pădurilor de fag (*Fagus silvatica*) și de amestec cu fag (în zonele munților mijlocii și joși (între 600 m – 800 m) și 1250 m – 1400 m).

În subzona pădurilor de stejari mezofili (200 – 400 m), principala specie edificatoare este *Quercus robur*, care pe soluri fertile se asociază cu multe specii de amestec. Intrazonal, aceste păduri apar în subetajul pădurilor de gorun (*Quercus petraea*), pe terase vechi de 100 m – 600 m.

Fauna este reprezentată de specii de mamifere precum: ursul (*Ursus arctos*), cerbul (*Cervus elaphus*), pisica sălbatică (*Felix silvestris*), jderul de copac (*Martes martes*), jderul de piatră (*Martes foina*), ca și de râs (*Lynx lynx*), (*Sciurus vulgaris*), cu apariție mai rară jderul de copac (*Martes martes*), lupul (*Canis lupus*), etc. Tot în păduri și fânațe apar vipera comună (*Vipera berus*), șopârla de munte (*Lacerta vivipara*), iar pe malul apelor tritonul (*Triturus montandoni*) și broasca roșie de munte (*Rana temporaria*). Pădurile de pe văile umede reprezintă un bun habitat pentru o serie de amfibieni ca: broasca de pădure (*Rana temporaria*) și salamandra (*Salamandra salamandra*). Fauna piscicolă este reprezentată de păstrăv (*Salmo trutta fario*), păstrăvul indigen (*Salmo trutta fario*), păstrăvul curcubeu (*Salmo irridaeus*) prezent în lacurile de acumulare, lipan (*Thymallus thymallus*), boiștean (*Phoxinus phoxinus*), mreana (*Barbus barbus*), scobarul (*Chondrostoma nasus*) și cleanul (*Leuciscus cephalus*) prezenți în Lotru și afluenții Oltului (Vârghiș, Bogata, Bârsa, Șinca, Veneția, Comana, Lupșa etc.).

## **5.7. Aspecte de ordin socio-economic**

### **5.7.1. Structura administrativă a teritoriului**

Din punct de vedere administrativ, sectorul mijlociu al Văii Oltului, ocupă aproape integral județele Brașov, Sibiu și Vâlcea. Arealul de studiu, totalizează un număr de 94 de unități teritoriale. Structura sistemului de habitat al Văii Oltului este una complexă, unitățile teritoriale gravitând în jurul a cinci centre urbane: Făgăraș, Avrig, Tălmăciu, Brezoi și Călimănești, restul unităților administrative fiind comune și sate. Din punct de vedere al numărului de locuitori sunt comune medii, majoritatea având în jur de 1500 – 2500 locuitori, excepție făcând comunele Racoș (3158 locuitori), Șercaia (3068 loc.), Arpașu de Jos (2800 loc.), Copăcenii (3048 loc.). Comunele au în medie între 3 și 5 sate componente. Ponderea unităților teritoriale de tip urban din sector este de 4,25% comparativ cu cele de tip rural 95,75%.

### **5.7.2. Populația din Valea Oltului (sectorul Racoș - Călimănești)**

În sectorul cuprins între Racoș și Călimănești numărul total al populației este de 145 781 locuitori. Odată cu declinul economic început în anii 80 și migrația populației de etnie germană din județe, evoluția demografică a intrat într-un nou trend. Se constată o tendință de scădere a numărului populației din sector, chiar și în varianta optimistă.

Pe fondul menținerii unor valori scăzute ale natalității și fertilității, precum și datorită înaintării în vârstă a generațiilor, diferite ca mărime, structura pe grupe mari de vârstă a populației va continua să se modifice, în sensul reducerii numărului și ponderii tinerilor și al creșterii numărului și ponderii populației adulte și vârstnice.

Ponderea populației vârstnice va crește în perioada 2003-2025 de la 14,3% la 17,4%, iar ponderea tinerilor se va reduce de la 16,7% la 13,1%, ceea ce va duce la accentuarea gradului de îmbătrânire a populației. În perspectiva anului 2025 numărul persoanelor vârstnice îl va depăși pe cel al tinerilor (indicele de îmbătrânire va fi mai mare decât 100).

### **5.7.3. Habitatul construit**

Rețeaua de localități are ca specific, datorită apartenenței la zona de deal și podiș, dezvoltarea unor formațiuni lineare, a căror organizare spațială, dotare și echipare tehnico – edilitară ridică numeroase probleme. Gradul ridicat de dispersare, reflectat și de valorile densității localităților în teritoriu, este o caracteristică a Văii Oltului, în sectorul mijlociu al acesteia. Terasile din lungul Oltului, stabile sub raport morfodinamic, au permis formarea unor așezări, cu gospodării concentrate în vatra satului. Așezările de pe Valea Oltului sunt situate preponderent în sectoarele depresionare sau de lărgiri din cadrul defileului, pe ambele maluri ale râului. Construcțiile sunt realizate din materiale standard, construcții din cărămidă, bine structurate și organizate în așezări uniforme. Ca specific de observă în unitățile teritoriale din Depresiunea Făgărașului și parțial în sectorul Defileul Turnu Roșu – Cozia, influențele culturii săsești, reflectate la nivelul gospodăriilor, tipul de sate adunate, la stradă cu case cu structură solidă din cărămidă și curți bine organizate, compuse dintr-un singur nivel, în general cu două corpuri (casa de locuit și bucătăria de vară), cu garduri înalte și porți masive din lemn. Din punct de vedere al numărului de locuințe, se constată o creștere a numărului de locuințe în ultimii ani în defileul Oltului.



**Fig. 23.** Poziționarea unităților teritoriale în Defileul Turnu Roșu – Cozia

Depresiunea Făgărașului este o regiune agreată de populație reprezentând un loc prielnic de amplasare a vetrelor de așezări. Unitățile administrative sunt amplasate pe ambele părți ale luncii Oltului, dar și în zona de contact a muntelui cu depresiunea, pe conurile de grohotiș de la poalele munților: Arpașu de Sus, Cârțișoara, Porumbacu de Sus, Sebeșu de Sus, etc.

Principalul oraș al depresiunii este municipiul Făgăraș, considerat de asemenea centrul de legătură între Sibiu și Brașov. În defileu arealele mai intens populate corespund unor largiri locale considerabile, cum sunt cele de la Căineni – Greblești și Racovița - Cornet pe Olt, sau Brezoi de la confluența Lotrului cu Oltul.

#### **5.7.4. Aspecte privind organizarea teritoriului**

În bazinul hidrografic Olt se observa o diferențiere netă a utilizării terenurilor, în concordanță cu relieful. După *Corine Land Cover (CLC 2000)*, ponderea cea mai mare o ocupă suprafața aferentă pădurilor, urmată de terenuri arabile și apoi de arii agricole eterogene. De remarcat e faptul că zonele urbane și industriale ocupă și ele o suprafață considerabilă din totalul bazinului hidrografic Olt. În sectorul Racoș – Călimănești, pădurile de foioase și de conifere au o extensiune spațială vastă. În dreptul Depresiunii Făgărașului și în albia majoră a văilor tributare predomină terenurile agricole, arabile sau pășunile secundare.

Relația firească dintre axele de transport și zonele de habitat, cu anexele lor economice, este cea de atracție reciprocă, rezultatul fiind proximitatea spațială. Rețeaua hidrografică existentă pe teritoriul țării a influențat direct amplasamentul traseelor drumurilor existente, favorizând înscrierea lor în lungul cursurilor de apă, impunând frecvente traversări ale acestora, cu poduri amplasate, de regulă, perpendicular pe vale. Din această cauză accesul pe poduri pentru trecerea de pe un mal pe altul se făcea în majoritatea cazurilor prin viraje scurte, în unghi drept, iar dacă se găseau în cuprinsul localităților, acestea erau și complet lipsite de vizibilitate.

Amplasarea drumurilor în lungul cursurilor principale de apă a condus, implicit la traversarea tuturor afluenților de pe malurile pe care se înscriau respectivele drumuri. Majoritatea acestor afluenți au caracter torențial, astfel încât traversările aveau loc în zona

conurilor de dejecție, cu toate efectele negative ce decurg din această situație. Cea mai mare parte a împietuirilor prezintă lățimi reduse (4 – 5 m) și grosimi neuniforme. Apele din precipitații, infiltrate în patul drumului și acțiunea circulației, au drept efect formarea de gropi și degradarea împietuirilor, iar scurgerea defectuoasă a apelor și acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț au contribuit la accentuarea acestor degradări.

## **Cap. 6 Hazarde, vulnerabilitate și riscuri induse în sectorul mijlociu al Văii Oltului**

### **6.1. Suporturi conceptuale privind abordarea hazardelor și riscurilor**

Conceptele de hazard și risc, precum și noțiunile asociative, prezintă dificultăți în ceea ce privește definirea conținutului și a implicațiilor acestora. Este necesară o studiere aprofundată a acestor elemente, în vederea elaborării unui sistem conceptual logic, care să definească și să reunească accepțiile unanime, pentru a evita inadvertențele în utilizarea eficientă a termenilor. Principalele confuzii sunt cele dintre hazard și risc, respectiv hazard și dezastru.

Considerând cercetarea fundamentală a fenomenelor extreme pre - dezastru ca prioritară pentru reducerea urmărilor negative ale dezastrurilor asupra populației, sub egida UNESCO și a secretariatului *IDNDR (International Decade for Natural Disaster Reduction)*, s-a elaborat, în cursul anului 1992, un dicționar de termeni cu scopul folosirii unui limbaj științific unitar, „Internationally agreed glossary of basic terms related to disaster management”, în vederea elaborării unor sinteze la nivel planetar. Conform acestui dicționar *hazardul natural (H)* reprezintă „un eveniment amenințător sau probabilitatea de apariție într-o regiune și într-o perioadă dată, a unui fenomen natural cu potențial distructiv”.

Conform legii privind aprobarea *Planului de amenajare a teritoriului național Secțiunea a V-a, Zone de risc natural*, publicată în Monitorul Oficial nr. 726 din 14/11/2001, riscul reprezintă „estimarea matematică a probabilității producerii de pierderi umane și materiale, pe o perioadă de referință viitoare și într-o zonă dată, pentru un anumit tip de dezastru”.

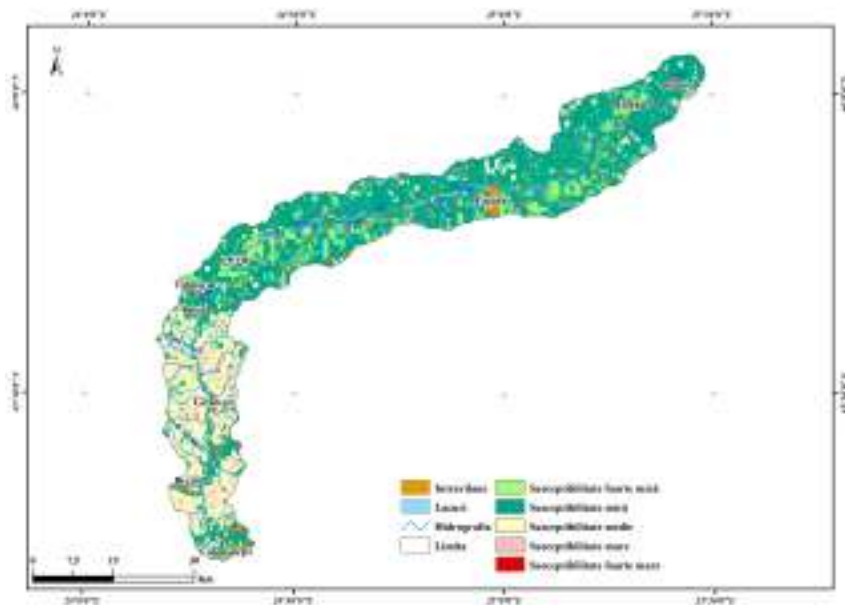
### **6.2. Hazarde naturale și antropice pe Valea Oltului**

#### **6.2.1. Evaluarea hazardelor**

Susceptibilitatea la procese de versant reprezintă probabilitatea ca o alunecare de teren să se producă într-o zonă caracterizată prin anumite condiții de mediu. Susceptibilitatea este componenta spațială a hazardului la alunecări de teren. În literatura de specialitate termenii de susceptibilitate și hazard la alunecări de teren sunt adesea utilizați ca sinonime, cu toate că sunt concepte diferite. În urma operațiilor de reclasificare a hărților tematice, în funcție de indicii obținuți, transformării lor în sistem raster și a însumării utilizând tehnologia GIS (funcția Raster Calculator a pachetului ArcGis 9.3) a fost obținută harta susceptibilității terenurilor la procese de versant. Datele folosite pentru analiza versanților au fost în principal date derivate din DEM (modelul digital de elevație al terenului) și de pe hărți (topografice, a solurilor, geologică, cadastrul apelor), precum și din baza de date CORINE Land Cover 2002. Pentru calcularea elementelor morfometrice s – a utilizat un model de elevație tip GRID, cu rezoluția pixelilor de 10x10 m, fiecărei celule fiindu-i alocată o valoare pentru fiecare factor în parte. Prin extrapolarea datelor s-au realizat hărțile pantei, expoziției

versanților, fragmentării reliefului (adâncimea fragmentării, densitatea fragmentării), litologia, utilizarea terenurilor. Prin sistemul notelor de bonitare, fiecărui parametru i s-a acordat un indice de susceptibilitate în funcție de observațiile din teren și a istoricului evenimentelor, astfel: valoarea 5 pentru un grad foarte mare de susceptibilitate, 4- susceptibilitate mare, 3- susceptibilitate medie, 2 – susceptibilitate mică, 1 – susceptibilitate foarte mică.

Areale cu frecvente procese de versant sunt identificate în dreptul localităților Căineni, Greblești, Brezoi sau Călimănești. Valori ale susceptibilității mici și foarte mici se înregistrează în sectorul depresionar, în apropierea albiei majore a râurilor, unde declivitatea terenului este mică, condiția de pantă nefiind îndeplinită. Cu toate acestea pe versanții de dreapta ai râului au fost identificate areale un indice de susceptibilitate mediu spre mare (Cincșor, Calbor, Ticușu Vechi, Feldioara etc.). Din arealul de studiu, 58,73% se încadrează în clasele mică spre medie de susceptibilitate la procese de versant. Dacă cumulăm gradele de susceptibilitate medie (23,4%), mare (3,33%) și foarte mare (14,5%), vom obține un total de 41,23%, aproape jumătate din suprafața totală a sectorului. Urmărind procentual susceptibilitatea la procese de versant, se observă o predominare a gradelor de la mediu spre mare în sectorul de defileu, și de la mediu spre mic și foarte mic, în cel depresionar. Situația din teren a proceselor de versant, este redată în tabelele numărul 34 și 35, respectiv alunecările de teren și prăbușirile și rostogolirile de pietre.



**Fig. 41.** Harta susceptibilității la procese de versant în Valea Oltului (sectorul Racoș – Călimănești)

Alunecări de teren frecvente se înregistrează pe versanții cu înclinări moderate ( $10^{\circ}$  -  $25^{\circ}$ ) constituiți din roci cu o sistozitate ridicată, intens fracturate și alterate. Există și situații în care alunecările se produc pe versanți cu pante de numai  $2^{\circ}$  -  $3^{\circ}$ , pe un tip de argile numite „argile senzitive” sau „argile gonflabile”, care au proprietatea de a își mări volumul atunci când sunt îmbibate cu apă. Alunecările de teren au o valoare medie de 4,8 t/ha/an, eroziunea

în suprafață înregistrează valori medii de 12 t/ha/an, iar eroziunea în adâncime are o valoare medie de 8,5 t/ha/an.

Alunecări superficiale (produse pe versanții cu pante mai mari de 3° - 5°) au fost identificate în bazinul văilor Homorod, Valea Mare, Ticuș, Felmer și Cincu. În total sunt peste 920 ha teren de teren afectat de alunecări: Cincu (300 ha), Făgăraș (235 ha), Homorod (200 ha), Crihalma (185 ha). De asemenea s-a observat o creștere a frecvenței fenomenelor periculoase de tipul scurgerilor pe versanți, mult accentuate în zonele fără perdele forestiere de protecție (ex. Cincu). Alunecările în brazde sunt extinse pe suprafețe de teren mai mari, dintre care doar o parte neînsemnată sunt stabilizate 0,3%, de exemplu, în cazul Mateești, unde sunt 146 de alunecări active pe lângă cele 35 stabilizate.

Alunecările în trepte și cu movile își fac apariția în vecinătatea localităților Sălătrucel și Titești, unde contrar celor în brazde, avem un număr destul de mare de alunecări stabilizate și semi - stabilizate, în număr de 3,0/99 și respectiv 17/11. Din suprafața totală, cea cartată, se ridică la procente destul de mari (ex. la Copăceni din 2823, 2621 sunt cartăți). În final, acest sector de defileu are o suprafață cu alunecări de doar 6,19 %.

**Prăbușiri, surpări, rostogoliri de pietre** – sunt procese geomorfologice complexe, de „deplasare prin cădere” (Grecu, 2008), condiționate în principal de declivitatea mare a versanților, de alternanța de procese de îngheț – dezgheț asociate uneori cu importante cantități de precipitații, greutatea masei materiale, activități antropice, gravitația fiind principalul factor declanșator al acestora. Defileul Oltului, între Turnu – Roșu și Cozia, este recunoscut pentru producerea de procese de versant de tipul căderilor libere și rostogolirilor de roci, curgerilor de debrisi pe versant și local alunecări de teren și procese de ravenare, în special la intrarea în defileu. Sectorul în care se produc cu regularitate căderi libere este cuprins între localitățile Tâlmăciu și Căineni, pe DN7 (drum național principal, care asigură legătura între capitala țării și Nădlac: București – Pitești – Râmnicu Vâlcea – Sibiu – Deva – Arad – Nădlac – Granița HU). În acest sector predominante sunt căderile individuale, care se produc sub formă de desprinderi și rostogoliri de pietre și grohotișuri. Antrenează cantități mari de material aluvionar de pe versant, care duc la îngreunarea activităților antropice în zonă, a traficului.

În anul 1999, în data de 6 martie, a avut loc o prăbușire de stâncă în zona Brădișor, în aval de baraj, pe versantul stâng și la „Cârligul Mare”, km 200, pe DN 7A. Aceste prăbușiri se activează în perioadele toamna – primăvara din cauza efectului îngheț - dezgheț, urmări 1 mort și 1 rănit, valoarea pagubelor 1 miliard lei. O altă cădere masivă de pietre s-a produs în zona „Cataracte”, defileul Lotrului. Aici, în fosta exploatare minieră de mică, una dintre galerii a acumulat o mare cantitate de apă, care a debușat, angrenând în scurgere mari cantități de roci, care au blocat drumul și albia râului Lotru. Pentru restabilirea drumului și albiei râului Lotru au fost executate lucrări de degajare a anrocamentelor căzute și de refacere a drumului și albiei.

**Avalanșele** reprezintă în esență o formă a eroziunii mecanice, rezultată din acțiunea directă a forței de gravitație asupra maselor de zăpadă, aflate într - un echilibru instabil și cu o slabă coeziune în adâncime.

Zone expuse producerii avalanșelor, în Valea Oltului sunt: DN 7A pe sectoarele: lac Brădișor, Valea lui Stan, Voineasa; DN 7 pe sectoarele: Turnu Roșu –Brezoii și Căineni –

Râul Vadului; DJ 703 H pe sectoarele: Câineni –Sălătrucel și Valea Boii –Boișoara.

Perioadele și frecvența producerii avalanșelor: începând cu prima ninsoare și până la jumătatea lunii martie; frecvența producerii este în funcție de cantitatea și volumul de ninsoare. Avalanșele de mai mari dimensiuni, afectează localitățile aflate la baza versanților montani, drumuri și căi de comunicații.

De mai mare amploare a fost avalanșa care s-a produs la data de 10. 02. 2012, pe drumul național 7, Sibiu – Râmnicu Vâlcea. Sursele informează că în doar patru ore, s-au produs cinci avalanșe, în dreptul localității Brezoi. Ca urmare a producerii avalanșelor, un TIR a fost prins parțial sub zăpada rostogolită de pe versanți (sursa *adevărul.ro*), iar închiderea DN7, a blocat zeci de șoferi, precum și autocare cu turiști, în parcare de la punctul de control Veștem, la intersecția DN 1 cu DN 7

#### **6.2.2.2. Hazarde hidrice**

Principalele cauze de producere a inundațiilor, sunt ploile abundente, cu debite mari și de mică durată, în areale fără lucrări de apărare împotriva inundațiilor. Există situații în care lucrările existente nu au fost reparate după trecerea inundațiilor, devenind vulnerabile la producerea de noi fenomene hidrice periculoase. În aceste condiții sunt necesare acțiuni de reparare a lor, de curățare și întreținere a albiilor râurilor.

La nivelul întregii țări în anul 2005 cantitatea medie de precipitații a fost de 866,5 mm (față de normala climatologică – 647,0 mm). Cantitățile de precipitații, excedentare din lunile ianuarie-mai, iulie-septembrie, decembrie și cele deficitare din lunile iunie, octombrie, noiembrie au făcut ca regimul pluviometric anual să prezinte un excedent de 33,9%, față de perioada de referință. Anul 2005, din punct de vedere al inundațiilor a reprezentat un an semnificativ și pentru teritoriul cuprins în arealul de studiu, printre cele mai însemnate pagube producându-se în zona depresionară. Pe râul Olt viitura din 2005 a cunoscut valori moderate ( $Q_{\max} = 397\text{m}^3/\text{s} - 12\%$ ), în comparație cu cea mai mare viitură anterioară din 1975 ( $Q_{\max} = 950\text{m}^3/\text{s} - 1,5\%$ ).

Datorită lucrărilor de apărare împotriva inundațiilor ce s-au executat treptat, după 1975, au fost apărate localități, importante suprafețe de teren, drumuri, căi ferate, dar pe de altă parte, s-au redus timpii de propagare, crescând și puterea de eroziune și transport.

#### **6.2.2.3. Hazarde antropice și ambientale**

Modificările antropice se referă în special la modificările induse mediului natural prin agricultură, activități industriale, urbanizare etc. Hazarde majore, în sensul propriu al termenului nu s-au produs în arealul studiat, însă există multe posibile surse de risc antropic, potențial declanșatoare de hazarde. Presiunile asupra mediului se manifestă în sectorul studiat prin acțiuni asupra proceselor morfogenetice, prin modificarea voluntară sau involuntară a formelor de relief, impact asupra mediului prin activități diversificate, prin modul de utilizare a terenului etc. Rezultatul intervenției omului asupra proceselor geomorfologice și asupra formelor de relief se exprimă în starea sistemului geomorfologic (echilibru, dezechilibru, staționar, metastabil etc.) și în gama formelor de relief antropice.



#### **6.2.2.4. Percepții privind hazardele și riscurile din Valea Oltului (Sectorul Racoș - Călimănești)**

În vederea evaluării percepției asupra hazardelor din valea Oltului, în cadrul sectorului mijlociu al acesteia, a fost aplicat chestionar de percepție, elaborat în scopul efectuării unui studiu privind cauzele și gradul de răspândire al acestora, precum și în vederea conlucrării eficiente cu societatea civilă. Aria de aplicare a chestionarului a cuprins localități de referință din arealul studiat, aferente depresiunilor Făgăraș și Lotrului (Făgăraș, Voila, Viștea de Jos, Șercaia, Hoghiz, Brezoi) precum și din defileu Turnu Roșu – Cozia (Boița, Tâlmaciu, Căineni, Călinești, Cozia, Călimănești). Sectoarele au fost alese datorită ocurenței frecvente a hazardelor, în principal procese geomorfologice (alunecări de teren, căderilor de pietre), și hidrice (viituri și inundații). Chestionarul a fost conceput pe un număr de 23 de întrebări, cu variante de răspuns de tip a,b,c,..., care acoperă date generale despre respondenți, reflectă nivelul de educație și informare în legătură cu hazardele naturale cu ocurență în sectorul studiat. Se apel la experiențele trăite de respondenți sau la disponibilitatea acestora de a coopera cu autoritățile în măsura să intervină în caz de pericol.

Lotul de subiecți chestionați a fost alcătuit din 60 de persoane, dintre care 29,3% de gen masculin și 68,3% feminin. Procentul mai mare al respondenților de gen feminin se datorează modului de eșantionare, care a ținut seama de structura populației pe grupe de vârste, de durata medie de viață etc. Conform interpretării chestionarului de percepție detaliat anterior, a rezultat că peste 60% din populația interviuată a fost martoră la hazarde sau a fost afectată de acestea.

Fenomenele cu cea mai mare desfășurare, atât în sectorul depresionar cât și cel de defileu, sunt cele de natură geomorfologică, de tipul alunecărilor de teren, dar și a celor geomorfologice declanșate sub virtutea gravitației cum sunt căderile de roci.

Chestionarul a evidențiat faptul că populația rezidentă în sectoarele cu risc ridicat de producere al fenomenelor naturale extreme, este conștientă de riscurile aferente, și le percep ca atare, însă au învățat să conviețuiască cu acesta, fapt dovedit de gradul mare al celor care deși afectați de hazarde, nu sunt de acord cu părăsirea proprietăților (53,3%). Acest fapt se datorează nu neaparat negării riscului sau acceptării acestuia, ci gradului de îmbătrânire a populației. Unitățile administrative, mai ales cele din sectorul de defileu, au cunoscut un grad accentuat de depopulare ca urmare a plecării tinerilor în centre mai mari, fie pentru studii sau la muncă.

Un alt motiv invocat de respondenți ca explicație la faptul că nu doresc să se mute în zone mai sigure, mai ales în cei din defileu, este peisajul. În ceea ce îi privește pe respondenții din sectorul depresionar, au invocat pe lângă motivele enumerate mai sus, și condițiile prielnice pentru agricultură și un climat favorabil. Deși situația din teritoriu nu este cea mai bună din punct de vedere al manifestării fenomenelor extreme, respondenții, într-un procent covârșitor, nu au încheiat polițe de asigurare a locuinței (68,3%).

Chestionarul are și o nota de evidentă subiectivitate, în special în cazul întrebărilor „Ați fi dispus să ajutați financiar persoanele din localitățile afectate de hazarde?” și „Ați fi dispus să participați ca și voluntar la consolidarea versanților periculoși din zona în care locuiți?” la care a fost înregistrat procentaj de aproape 100% (93,3%, respectiv 96,7%),

posibilitatea ajutorului financiar sau al disponibilității la voluntariat a celor chestionați, fiind greu de demonstrat. Cu privire la implicarea autorităților și a structurilor abilitate a interveni în caz de situații de urgențe, populația chestionată a manifestat o atitudine de neîncredere în capacitatea de intervenție eficientă a acestora, 61,7% răspunzând negativ întrebări fiind: „Credeti că autoritățile responsabile sunt pregătite să acționeze în cazul unor dezastru naturale?”

#### **6.4. Riscurile induse de hazarde în sectorul mijlociu al Văii Oltului**

Hazardele legate de avarierea construcțiilor hidrotehnice pot să afecteze lucrările de îndiguire și barajele pentru acumulări de apă. Cedarea parțială sau distrugerea digurilor și a barajelor este produsă de viituri puternice și este urmată de inundații cu efecte catastrofale. Amenajarea hidroenergetică a râurilor determină modificări ale rețelei hidrografice ca urmare a intervenției antropice, de amenajare complexă și integrală a bazinelor hidrografice. Aceste modificări sunt ușor de recunoscut în cursul mijlociu al Oltului, între Cornet și Gura Lotrului, amenajarea acestora începând dinspre zona de vărsare spre colmatare.

În analiza riscului asociat construcțiilor hidrotehnice, factorii de risc care trebuie luați în calcul sunt elementele structurale ale barajului, caracteristicile lacului de acumulare și ale terenului de fondare ale acestuia, eventualele fenomene geografice extreme cu producere în arealul aferent construcțiilor sau influența factorului uman în zonă.

Riscul asociat unui dig este o măsură a probabilității și a severității unor efecte adverse asupra vieților omenești, a sănătății comunităților, a proprietăților și a mediului, provocate de cedarea digului. Cel mai mare risc considerat în relație cu un dig este considerat cedarea acestuia, ceea ce înseamnă ruperea sau deplasarea unei părți a corpului digului sau a fundației sale, care face ca digul să nu mai poată reține apa și ca urmare să se producă inundarea necontrolată a incintei apărate, rezultând pagube economice și de mediu, dar și efecte negative sociale.

##### **6.4.1. Lucrările de amenajare de pe Olt**

Regularizările și îndiguirile produc modificări ale morfologiei cursurilor de apă, alterări ale caracteristicilor hidraulice și întreruperi ale conectivității laterale. În bazinul hidrografic Olt există un număr semnificativ de acumulări, fiind în funcțiune 25 de acumulări în cascadă, cu scop principal energetic, care pot fi grupate în funcție de amplasament, în cascada Oltului mijlociu (acumulările Voila, Viștea, Scorei, Arpaș, Avrig) și cascada Oltului inferior (Cornetu, Gura Râului, Turnu, Călimănești). Dintre aceste 25 de acumulări, doar 9 se află în cadrul sectorului de studiu: Voila, Viștea, Scorei, Arpaș, Avrig, Cornetu, Gura Râului, Turnu și Călimănești. Sistemul de acumulări în cascadă „reprezintă un lanț de subsisteme morfologice cu mărime spațială și localizare geografică dinamic legate de o cascadă de masă și energie”<sup>4</sup>. Dintre barajele enumerate mai sus Voila, Viștea, Arpașu, Scoreiu și Avrig sunt aproape identice din punct de vedere constructiv și al performanțelor. Scopul principal al construirii lor a fost cel hidroenergetic, însă prezintă interes și pentru amenajarea cu apă a

---

<sup>4</sup> Ichim, I., Rădoane, Maria, (1986), Efectele barajelor în dinamica reliefului, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, pg. 24.

unităților administrative din sector, pentru reținerea undelor de viitură, apărarea împotriva inundațiilor, irigarea terenurilor agricole sau agrement.

Barajele existente pe cursul râului Olt sunt construite din beton, cu maluri îndiguite și cu canale de evacuare de asemenea îndiguite. Acestea sunt poziționate pe cursul mijlociu al râului, iar înainte de intrarea în sectorul de defileu de la Turnu-Roșu – Cozia, sunt amplasate în cascadă. Perioada 1971-1980: s-au pus în funcțiune la întreaga capacitate CHE Lotru – Ciunget, primele centrale din amenajarea râului Olt, total putere instalată 2130 MW. Perioada 2001-2002: Acumularea Cornetu - Amenajarea Olt Defileu și prima rotire a HA 1 - CHE Cornetu. În anul 2002 s-a realizat punerea în funcțiune a HA I - 16,6 MW la CHE – Cornetu urmând ca în luna decembrie să se pună în funcțiune și HA2.

Dintre balastierele aflate în funcțiune în sectorul de studiu sunt: balastiera de pe râul Lotru, orașul Brezoi, jud. Vâlcea cu exploatare de nisipuri și pietrișuri (SC Construcții Generale SRL), balastiera de la Cornetu, oraș Racovița, Jud. Vâlcea administrată de SC Hidroconstrucția SA, cu exploatare de material în albie, balastiera de la Greblești, localitatea Câineni, jud. Vâlcea administrată de SC Malidcom SRL, tot cu exploatare în albie, balastiera Bradu, pe râul Olt, administrată de Grup Sinecon Srl - Construcții SA, în aval de acumularea de la Voila. Pe lângă degradarea semnificativă produsă de alterările hidromorfologice asupra corpurilor de apă, există un număr considerabil de proiecte propuse pentru producere de energie electrică, apărare împotriva inundațiilor, îndiguiri și regularizări – în diferite stadii de planificare și implementare, care contribuie de asemenea la alterarea fizică a corpurilor de apă.

#### **6.4.2. Pagubele determinate de hazarde**

Inundațiile produse în urma ploilor torențiale și a topirii bruște a zăpezilor, precum și procesele de versant, au afectat mai multe localități din sectorul mijlociu al Văii Oltului.

Cele mai afectate au fost orașele Făgăraș, Feldioara, Hoghiz, Cincu, Mândra, Comana, Părău, Ungra, Șercaia, Ucea, Nou Român, Apoldu de Jos, Apoldu de Sus, Agnita, Cornățel etc. (din sectorul depresionar), Horezu, Brezoi, Câineni, Alunu, Perișani, Câineni, Runcu etc. (din sectorul de defileu). Tabloul detaliat al pagubelor survenite în urma inundațiilor a fost urmărit pe ani și pe județe, dat fiind faptul că, în cadrul Inspectoratului pentru Situații de Urgență, gestionarea fenomenelor periculoase se face la nivel județean.

Situația pagubelor rezultate în urma inundațiilor, în perioada 1970 – 2006, în sectorul depresionar al Văii Oltului, se prezintă în felul următor:

**1970** – 4200 ha teren agricol

**1977** – 3339 ha teren agricol

**1999** – 1775 ha teren agricol

**2000** – 3794 ha teren agricol; 8,4 km DJ, DC; 44 gospodării și anexe; 30 km colmatări albie, 10 poduri/podețe.

**2001** – 708, 2 ha teren agricol; 85550 m<sup>2</sup> străzi; 60 km DJ, DC; 301 gospodării și anexe; 3 societăți comerciale; 1 biserică și 1 cimitir; 13 poduri/podețe; 177 animale, 58 m eroziuni, 12,35 km colmatări (albie, canale pluviale, barale retenție).

**2002** – 1270 ha teren, 67 gospodării și 24 anexe; 16,5 km DC, DJ; 3 podețe; 61 oi.

**2003** – 850 ha teren agricol; 1 persoană decedată (la Crizbav).

**2004** – 812, 15 ha teren agricol

**2005** – 5018, 64 ha teren agricol; 1090 gospodării și anexe; 152,3 km DJ, DC; 309 fântâni; 62 poduri/podețe, 1 pod CF și 0,5 km CF; 10 stâlpi electrici; 60 găini și 2 pui; 1 porc și 34 stupi de albine.

Hazardele geomorfologice care s-au manifestat în sectorul de defileu (pe porțiunea Tălmăciu – Călimănești) în perioada 2005 – 2010, au dislocat aproximativ 4500 t de stâncă, grohotiș și aluviuni. Ca urmare a producerii acestora, circulația a fost restricționată pe mai multe tronsoane de drum: DN7 la km: 404, 240 + 700, 206 + 400, 199 + 300 și 198 + 207. Localitățile în dreptul cărora s-au produs rostogolirile și prăbușirile de pietre sunt: Tălmăciu, Boița, Căineni, Râu Vadului, Brezoi, Cornetu, Lăzăreț, Căciulata, Călimănești. Nu s-au înregistrat victime umane.

#### **6.4.3. Riscurile asociate: pierderi cantitative estimate material**

Inundațiile din revărsări ale cursurilor de apă, deversări și avarieri ale digurilor și acumulărilor mici, scurgeri de pe versanți, precum și fenomenele meteorologice periculoase (îndeosebi intensificări de vânt, grindină și descărcări electrice), produse în anul 2005 au afectat toate județele țării și 1734 de localități, valoarea totală a pagubelor fiind estimată la 5.975.201,5 mii RON, (59752 miliarde leiROL), estimată în costuri de reconstrucție.

În județele Brașov, Sibiu și Vâlcea, sumele aferente reconstrucției, alocate din FONDUL DE INTERVENȚIE, la dispoziția Guvernului pentru autoritățile administrației publice locale, au fost după cum urmează: 3187,70 RON ( Județul Brașov), 891,6 RON (Județul Sibiu) și 4327,90 RON ( Județul Vâlcea).

## CONCLUZII

Regiunea geografică analizată reprezintă un spațiu vast, de 1778 km<sup>2</sup> și complex, incluzând unități morfogenetice diferite: munți, dealuri piemontane, podișuri și bazine depresionare, culoare de vale, astfel încât se deosebesc o serie de particularități fizico – geografice sub aspect: altitudinal, de înclinare și expunere a versanților, hidrologic, biopedoclimatic, care implică moduri diferite de utilizare a terenurilor.

Motivul principal care a dus la realizarea acestei lucrări este reprezentat de intensificarea proceselor naturale extreme și necesitatea unui studiu care să evidențieze sectoarele vulnerabile la a fi afectate de hazarde.

*Contribuțiile originale și principalele obiective ale acestui studiu sunt:*

- realizarea inventarierii principalelor evenimente hidrologice și geomorfologice cu desfășurare în arealul de studiu

- analiza factorială a susceptibilității versanților și albiilor de râu, cu aplicații la sectorul mijlociu al Văii Oltului, prin realizarea de suporturi cartografice, care să certifice susceptibilitatea la procese de versant

- reliefația dinamică geomorfologică cu efect de risc în teritoriul studiat

- analiza factorilor favorizatori ai fenomenelor geomorfologice extreme, precum și analiza sistemică a factorilor de control ai dinamicii proceselor geomorfologice

- aplicarea modelului USLE în vederea evidențierii vulnerabilității la procese erozionale

- realizarea hărților de susceptibilitate

- evaluarea hazardelor naturale și antropice, prin prezentarea volumului de pagube și a costurilor aferente

- utilizarea metodei chestionarului și aplicarea acestuia în ariile de mare vulnerabilitate, în vederea înscrierii în conținut a factorului social și uman

Probabilitatea de producere a hazardelor este prezentă pe toată lungimea sectorului, rezultând din asocieri critice a valorilor parametrilor naturali și antropici. Acestea sunt legate în principal de versanții abrupti pe care îi traversează râul Olt în cursul său către vărsare, de procesele de albie și de versant, de prezența numărului semnificativ de afluenți sau de construcțiile hidrotehnice. Hazardele cu manifestare frecventă în valea Oltului sunt de natură geomorfologică, hidrică sau sunt induse de prezența factorului antropic.

În sectorul mijlociu al Văii Oltului, ponderea hazardelor naturale, comparativ cu cele antropice este mult mai mare, probabilitatea materializării riscurilor geomorfologice sau hidrice fiind mai mare. În vederea estimării acestei probabilități, s-a realizat o analiză a susceptibilității versanților la procese de versant din Valea Oltului.

În vederea inventarierii și analizei hazardelor din arealul studiat s-a purces la o divizare a acestora în hazarde geomorfologice și hidrice, fiind analizate separat. Informațiile sunt însoțite de date extrase din rapoartele I.S.U., din observații în teren și surse bibliografice.

Printre viiturile însemnate, cu desfășurare în bazinul hidrografic al Oltului, sunt cele din anii 1932, 1933, 1941, 1948, 1955, 1956, 1970, 1972 și 1975. Pe majoritatea râurilor din bazin s-au înregistrat unde succesive de viitură, care au determinat o accentuare a dezechilibrului versanților și albiilor. Cele mai semnificative inundații, au fost cele din anii

1970, 1973, 1974, 1977, 1999, 2000, 2001, 2005, 2010. Cele mai afectate au fost orașele Făgăraș, Feldioara, Hoghiz, Cincu, Mândra, Comana, Părău, Ungra, Șercaia, Ucea, Nou Român, Apoldu de Jos, Apoldu de Sus, Agnita, Cornățel etc. (din sectorul depresionar), Horezu, Brezoi, Căineni, Alunu, Perișani, Căineni, Runcu etc. (din sectorul de defileu).

Pentru estimarea ratei anuale a eroziunii în suprafață, s-a folosit modelul matematic de calcul a eroziunii solului USLE (Universal Soil Loss Equation). Modelul estimează o cantitate anuală de sol erodat ce variază între 0 și 1,5 t/ha/an. Cele mai mari valori ale cantității de sol erodat sunt pe interfluvii, pe suprafețe extinse, corespunzătoare arealelor cu vegetație ierboasă, sau stâncărie. Talvegurile văilor apar ca linii de concentrare a cantității de sol erodat, fapt ce corespunde cu observația că acestea reprezintă canale de eroziune. Majoritatea suprafețelor (80,2%) se înscriu în intervalul valoric 0-0,2 t/ha/an în sectoarele depresionare și crește spre versanții mai înalți din defileul Oltului, unde atinge valorile de 0,5 și peste 1,5 t/ha/an (4,28% din suprafața totală), indicând o dinamică accelerată a proceselor erozionale de versant.

Din analiza hărții susceptibilității se observă că terenurile care prezintă o susceptibilitate mare și foarte mare la procese de deplasare în masă sunt situate în partea de sud a bazinului (sectorul de defileu), în timp ce arealele situate în zona depresionară și piemontană prezintă o susceptibilitate medie și mică ori foarte mică la astfel de procese. Areale cu frecvente procese de versant sunt identificate în dreptul localităților Căineni, Greblești, Brezoi sau Călimănești. Valori ale susceptibilității mici și foarte mici se înregistrează în sectorul depresionar, în apropierea albiei majore a râurilor, unde declivitatea terenului este mică, condiția de pantă nefiind îndeplinită. Cu toate acestea pe versanții de dreapta ai râului au fost identificate areale un indice de susceptibilitate mediu spre mare (Cincșor, Calbor, Ticușu Vechi, Feldioara etc.). Aproximativ 80 % din arealul de studiu se încadrează în clasele mică spre medie de susceptibilitate la procese de versant.

Urmărind istoricul producerii căderilor de pietre în sectorul analizat, se observă o frecvență de producere a acestora în prima decadă a anului, intervalul lunar ianuarie – martie, o dată cu topirea zăpezilor, dar pot apărea și în timpul anului în special în lunile bogate în precipitații.

Alunecări superficiale (produse pe versanții cu pante mai mari de 3°-5°) au fost identificate în bazinul văilor Homorod, Valea Mare, Ticuș, Felmer și Cincu. În total sunt peste 920 ha teren de teren afectat de alunecări: Cincu (300 ha), Făgăraș (235 ha), Homorod (200 ha), Crihalma (185 ha). Alunecările în brazde sunt extinse pe suprafețe de teren mai mari, dintre care doar o parte neînsemnată sunt stabilizate 0,3%. Dintr-o suprafață totală cea cartată se ridică la procente destul de mari (ex. la Copăceni din 2823, 2621 sunt cartăți). În final, acest sector de defileu are o suprafață cu alunecări de doar 6,19 %.

În vederea evaluării percepției asupra hazardelor din valea Oltului, în cadrul sectorului mijlociu al acesteia, a fost aplicat chestionar de percepție. Aria de aplicare a chestionarului a cuprins localități de referință din arealul studiat, aferente depresiunilor Făgăraș și Lotrului (Făgăraș, Voila, Viștea de Jos, Șercaia, Hoghiz, Brezoi) precum și din defileu Turnu Roșu – Cozia (Boița, Tălmăciu, Căineni, Călinești, Cozia, Călimănești).

### ***Bibliografie selectivă***

1. Alexander, D. E., (1993), *Natural Disasters*, UCL Press, London.
2. Altan, A., (2000), *Amenajări hidrotehnice*, Edit. Conspres, București.
3. Administrația Națională Apele Române, Institutul National de Gospodărire a Apelor, (2011), *Sinteza studiilor de fundamentare a schemelor directe de amenajare și management ale bazinelor hidrografice – Componenta plan de amenajare*, revizuită 2011, București.
4. Armaș, Iuliana (2008), *Percepția riscului natural: cutremure, inundații, alunecări de teren*, Edit. Universității din București.
5. Armaș, Iuliana, R., Damian, I., Sandric, Gabriela Osaci – Costache, (2003), *Vulnerabilitatea versanților la alunecări de teren în sectorul subcarpatic al văii Prahova*, Edit. Fundației România de Măine, București, pg. 138.
6. Bădescu, Gh. (1972), *Ameliorarea terenurilor erodate. Corectarea torenților. Combaterea avalanșelor*, Edit. CERES, București.
7. Bălțeanu, D., Cheval, S., Șerban, Mihaela (2003), *Evaluarea și cartografierea hazardelor naturale și tehnologice la nivel local și național. Studii de caz*, Institutul de Geografie al Academiei Române, București.
8. Bălțeanu, D., (2000), *Hazarde naturale și antropogene*, Edit. Corint, București.
9. Bâldea, M., (2007), *Comunitate și vulnerabilitate: percepție, comunicare, reducerea riscului dezastrelor*, Edit. Ministerului Internelor și Reformei Administrative, București.
10. Băncilă, I., (1989), *Geologia amenajărilor hidrotehnice*, Edit. Tehnică, București.
11. Bilașco, S. Et al. (2009), *Implementation of the USLE model using GIS techniques. Case study the Someșan Plateau*, în *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, vol 4., no.2.
12. Bogdan Octavia, (2007), *Hazarde meteo - climatice din zona temperată: factori genetici și vulnerabilitate cu aplicații la România*, Edit. Universității Lucian Blaga, Sibiu.
13. Bolt, B.A., Horn, W. L., (1977), *Geological hazards: earthquakes, tsunamis, volcanos, avalanches, landslides, floods*, Edit. Springer, New York – Heidelberg – Berlin.
14. Brătescu, C., (1937), *Asimetria Văilor*, Institutul de Arte Grafice și Edit. Glasul Bucovinei, Cernăuți.
15. Bryant, E., (1992), *Natural Hazards*, Cambridge University Press
16. Cheval, S. (2003), *Percepția hazardelor naturale. Rezultatele unui sondaj de opinie desfășurat în România (octombrie 2001-decembrie 2002)*, în *Riscuri și Catastrofe*, coordonator V. Sorocovschi, vol II, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
17. Chorley, R.J., (1984), *Geomorphology*, Edit. Methuen, London - New York.
18. Cioacă, A., (2002), *Munții Perșani – Studiu geomorfologic*, Edit. Fundației România de Măine, București
19. Cioacă, A., (2006), *Probleme speciale de geomorfologie*, Edit. Fundației România de Măine, București.
20. Cioacă, A., Dinu Mihaela, (2000), *The impact of exploiting natural subsoil resources on the Subcarpathian relief (Romania), extras din: Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria*, vol. 23.
21. Coteș, P., (1973), *Geomorfologia României*, Edit. Tehnică, București.
22. Coteș, P., V., (1976), *Principii, metode și tehnici moderne de lucru în geografie*, Edit. Didactică și Pedagogică, București.

23. Croitoru, Adina-Eliza (2003), *Fenomene climatice de risc. Caiet de lucrări practice*, Edit. Nereamia Napocae, Cluj-Napoca.
24. Crozier, M.J., (1986), *Landslides: Causes, Consequences and Environment*, London and Dover: Croom Helm.
25. *Dams in Romania*, (2000), Romanian National Committee on Large Dams, Bucharest.
26. Donisă, I., (1977), *Bazele teoretice și metodologice ale geografiei*, Edit. Didactică și Pedagogică, București.
27. Doniță. N., Popescu, A., Păucă – Comănescu Mihaela, Mihăilescu Simona, Biriș, I. A., (2005), *Habitatele din România*, Edit. Tehnică silvică, București.
28. Florea, M., (1998), *Munții Făgărașului: studiu geomorfologic*, Editura Foton, Brașov.
29. Friedkin, J. F., War Department, Corps of Engineering, U.S. Army Mississippi River Commission, (1945), *A Laboratory Study of the Meandering of Alluvial Rivers*, U.S. Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi.
30. Gisela Wachinger, Ortwin Renn, (2010), *Risk perception and natural hazards*, DIALOGIK WP3 Report, Stuttgart.
31. Goțiu Dana, (2007), *Noțiuni fundamentale în studiul hazardelor naturale*, Presa Universitară Clujeană, Cluj – Napoca.
32. Goțiu, Dana, Surdeanu, V. (2008), *Hazarde naturale. Studiu de caz: Țara Hațegului*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
33. Grecu, Florina.,(1997), *Fenomene naturale de risc. Geologie și geomorfologie*, Edit. Universitară din București, București.
34. Grecu Florina, (2003), *Geomorfologie dinamică*, Edit. Tehnică, București.
35. Grigore, M., (1989), *Defileuri, chei și văi de tip canion în România*, Edit. Științifică și Enciclopedică, București.
36. Hsien, W.S., (1979), *Modeling of Rivers*, Editura John Wiley & Sons, New –York – Brisbane – Toronto
37. Horton, R.E., (1945), *Erosional development of streams and their drainage basins, Hydrophysical approach to quantitative morphology*, *Geological Society of America Bulletin* 56, 275–370.
38. Luckman, B.H. (1976) *Rockfalls and rockfall inventory data: some observations from Surprise Valley, Jasper National Park, Canada*, *Earth Surface Processes* 1,287–298.
39. Luuk K.A. Dorren, (2003), *A review of rockfall mechanics and modelling approaches*, Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, Universiteit van Amsterdam, Nieuwe Achtergracht 166, NL-1018 WV Amsterdam, Netherlands *Progress in Physical Geography* 27.
40. Levi, I., (1951), *Dinamica cursurilor de apă*, Edit. Tehnică, București.
41. Iancu, M., (1962), *Depresiunea Brașovului: studiu geomorfologic*, Cluj – Napoca.
42. Ianoș, Gh. (2005), *Paleogeografia cuaternarului*, Edit. Universității de Vest, Timișoara.
43. Ichim, I., Bătucă, D., Rădoane, Maria, Duma, Didi (1989), *Morfologia și dinamica albiilor de râuri*, Edit. Tehnică, București.
44. Ichim, I., Rădoane Maria, Rădoane, N., Grasu, C., Miclaus, Crina (1998), *Dinamica sedimentelor*, Edit. Tehnică, București.
45. Ielenicz, M. (2004), *Geomorfologie*, Editura Universitară, București.
46. Ilie, M. (1956), *Alcătuirea Geologică a Pământului Românesc*, Edit. Științifică, București.
47. Institutul de meteorologie și hidrologie, Sorin Stănculescu (redactor), ( 1971), *Râurile României – Monografie hidrologică*, București



48. Irimuş, I. A., (2003), *Geografia fizică a României*, Edit. Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj – Napoca.
49. Irimuş, I. A., Vescan, I., Man, T., (2005), *Tehnici de cartografiere, monitoring şi analiză GIS*, Edit. Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj – Napoca.
50. Institutul de Geografie, (1987), *Geografia României, Carpaţii Româneşti şi Depresiunea Transilvaniei*, Edit. Academiei Republicii Socialiste România, Bucureşti.
51. Institutul de meteorologie şi hidrologie, Sorin Stănculescu (redactor), (1971), *Râurile României – monografie hidrologică*, Bucureşti
52. King, L.C., (1953), *Canons of landscape evolution*, *Geological Society of America Bulletin* 64, 721–752.
53. Kirkby, M.J., (2005), *Hillslope processes and landscape evolution, An introduction to physical geography and the environment*, Pearson Education, Harlow.
54. Leopold, L.B., Wolman, M.G., Miller, J.P., (1995), *Fluvial Processes in Geomorphology*, Edit. Dover Inc., New – York.
55. Leopold, L.B., Wolman, M.G. and Miller, J.P. (1964) *Fluvial Processes in Geomorphology*, San Francisco: Freeman.
56. Mac, I., Petrea, D., (2002), *Polisemia evenimentelor geografice extreme*, în *Riscuri şi Catastrofe*, Edit. Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj – Napoca.
57. Mac, I., (2000), *Geografie generală*, Edit. Europontic, Cluj – Napoca.
58. Mac, I., (1972), *Subcarpaţii Transilvăneni dintre Mureş şi Olt: studiu geomorfologic*, Edit. Academiei, Bucureşti.
59. Mac, I., (1986), *Elemente de geomorfologie dinamică*, Edit. Academiei Socialiste România, Bucureşti.
60. Martonne, Emm., (1985), *Lucrări geografice despre România, Vol. 2*, Edit. Academiei Republicii Socialiste România, Bucureşti.
61. Mândrescu, N., (2000), *Cutremurul, hazard major pentru România*, Edit. Tehnică, Bucureşti.
62. Meteorologia, hidrologia şi gospodărirea apelor, Nr. 4/1960, Edit. Comitetul de Stat al Apelor, Bucureşti.
63. Ministerul Mediului şi Gospodării Apelor Comitetul Ministerial pentru Situaţiile de Urgenţă, (2006), *Raport privind efectele inundaţiilor şi fenomenelor meteorologice periculoase produse în anul 2005*, Bucureşti.
64. Moldovan, F. (2003), *Fenomene climatice de risc*, Edit. Echinox, Cluj-Napoca.
65. Moldovan, I. A., (2005), *Time, space and size distribution of earthquakes for Făgăraş seismogenic region*, Natural Institute for Earth Physics, Bucharest.
66. Morgan, R.P.C., (1979), *Topics in Applied Geography – Soil Erosion*, Edit. Longman, London – New York.
67. Morgan, R., (2005), *Soil Erosion and Conservation*, Edit. Blackwell, Oxford.
68. Motoc, M., Munteanu, S., Baloiv, V., Stănescu P., Mihai Gh., (1975), *Eroziunea solului şi metodele de combatere*, Edit. Ceres, Bucureşti.
69. Mustăţea, A., 2005, *Vituri excepţionale pe teritoriul României. Geneza şi efecte*, Tipografia S.C. ONESTA.COM PROD 94 S.R.L., Bucureşti.
70. Mutihac, V., Ionesi, L., (1974), *Geologia României*, Edit. Tehnică, Bucureşti
71. Orghidan, N., (1969), *Văile transversale din România – Studiu geomorfologic*, Edit. Academiei Republicii Socialiste România, Bucureşti.
72. Pandi, G., (1997), *Concepţia energetică a formării şi transportului aluviunilor în suspensie*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj – Napoca.

73. Paul Blanton , W. Andrew Marcus, (2009), *Railroads, roads and lateral disconnection in the river landscapes of the continental United States*, Department of Geography, University of Oregon, Eugene, OR 97403-1251, USA, *Geomorphology* 112 (2009) 212–227, journal homepage: [www.elsevier.com/locate/geomorph](http://www.elsevier.com/locate/geomorph).
74. Pauliuc, S., Dinu, C., (1985), *Geologie structurală*, Edit. Tehnică, București.
75. Penck, W., (1953), *Morphological Analysis of Land Forms*, trans. H. Czech and K.C. Boswell, London: Macmillan.
76. Petrea, D., ( 2005), *Obiect, metodă și cunoaștere geografică*, Edit. Universității din Oradea
77. Petrea, D., (1998), *Pragurile de energie, substanță și informație în sistemele geomorfologice*, Edit. Universității din Oradea, Oradea.
78. Plapp, Tina, (2001), *Perception and Evaluation of Natural Risks*, Lehrstuhl für Versicherungswissenschaft / Institute for Insurance, Karlsruhe, Germany.
79. Pop, I. G., (2001), *Depresiunea Transilvaniei*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj – Napoca.
80. Pop, Gr., (2006), *Carpații și Subcarpații României*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
81. Pop, G., (1996), *România hidroenergetică*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj – Napoca.
82. Popescu, N., (1990), *Țara Făgărașului – Studiu geomorfologic*, Edit. Academiei Române, București.
83. Popescu, N., (1973), *Depresiunile din România. Realizări în geografia românească*, Edit. Științifică, București.
84. Posea, G., Ielenicz, M., (1974), *Relieful României*, Edit. Științifică, București.
85. Posea, G., Grigore, M., Popescu, N., Ielenicz, M., (1976), *Geomorfologie*, Edit. Didactică și Pedagogică, București.
86. *Registrul Român al Marilor Baraje*
87. Rădoane, Maria, Rădoane, N. (2007), *Geomorfologie aplicată*, Edit. Universității din Suceava.
88. Maria Rădoane, Nicolae Rădoane, Dan Dumitriu, Ionuț Cristea (2006) – *Granulometria depozitelor de albie ale râului Prut între Orofiteana și Galați*, Revista de Geomorfologie.
89. Rădoane, Maria, Rădoane, N., Ioniță, I., Surdeanu, V., (1999), *Ravenele. Forme, procese, evoluție*, Presa Universitară Clujeană.
90. Romanescu, Gh., (2009), *Evaluarea riscurilor hidrologice*, Edit. Terra Nostra, Iași.
91. Rosenfeld, C.L., (1994), Flood hazard reduction: GIS maps survival strategies in Bangladesh, *Geographical Information Systems* 2(3), 29–39.
92. Rosenfeld, C.L., (1994), The geomorphological dimensions of natural disasters, *Geomorphology* 10, 27–36.
93. Săndulescu, M., (1984), *Geotectonica României*, Edit. Tehnică, București.
94. Scheidegger, A.E., (1991), *Theoretical Geomorphology*, 3rd completely revised edn, Berlin: Springer.
95. Schumm, S.A., Chorley, R.J. (1964) *The fall of Threatening Rock*, American Journal of Science 262, 1,041–1,054.
96. Selby, M.J., (1993), *Hillslope materials and processes*, Oxford University Press, Oxford.
97. Simionescu, I., (1983), *Fauna României*, Edit. Albatros, București.
98. Smith, K., (2001), *Environmental Hazards. Assessing risk and reducing disaster*, Third Edition, Routledge, London and New York.

99. Sorocovschi, V., (2007), *Vulnerabilitatea componentă a riscului. Concept, variabile de control, tipuri și modele de evaluare, Riscuri și Catastrofe, vol. VI, Nr. 4/2007*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj – Napoca.
100. Sorocovschi, V., (2003), *Riscuri și catastrofe, vol. II*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj – Napoca.
101. Sorocovschi, V., (2002), *Riscurile hidrice, Riscuri și Catastrofe, vol. I*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj – Napoca.
102. Sorocovschi, V., (2002), *Hidrologia Uscatului, Vol. I*, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj – Napoca.
103. Summerfield, M.A., (1990), *Global Geomorphology: An Introduction to the Study of Landforms*, Edit. Longman, Harlow.
104. Surd, V., Bold, I., Zotic, V., Chira, Carmen, (2005), *Amenajarea teritoriului și infrastructuri tehnice*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca
105. Surdeanu Virgil, Goțiu Dana, (2007), *Noțiuni fundamentale în studiul hazardelor naturale*, Edit. Presa Universitară Clujeană.
106. Surdeanu, V., (2002), *Gestionarea riscurilor – o necesitate a timpurilor noastre*, Riscuri și Catastrofe, vol. I, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj – Napoca.
107. Surdeanu, V., 1998, *Geografia terenurilor degradate. I. Alunecări de teren*, Edit. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
108. Strahler, A.N., (1973), *Geografia Fizică*, Edit. Științifică, București.
109. Tovissi, I., (1966), *Contribuția la problema evoluției văii Oltului superior (în zona cristalino – mezozoică)*, extras din Studia Universitatis Babeș – Bolyai, Series Geologia – geographya, Fasciculus 2, Edit. Separatum, Cluj – Napoca.
110. Tovissi, I., (1978), *Relieful fluviatil din Valea Oltului Superior: sectorul Bălan – Porcești (Turnu Roșu): studiu geomorfologic*, Cluj – Napoca.
111. Tricart, J. (1992), *Dangers et risques naturels et technologiques*, în *Annales de Géographie*, t. 101, nr. 56.
112. Tufescu, V., (1966), *Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*, Edit. Academiei Republicii Socialiste România, București.
113. Ujvári, I., (1972), *Geografia apelor României*, Edit. Științifică, București
114. UNISDR (2005) Hyogo Framework for Action 2005-2015: *Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*, www.unisdr.org
115. Varnes, D.J., (1978), *Slope movement types and processes*, in R.L. Schuster and R.J. Krizek (eds) *Landslides: Analysis and Control*, Special Report 176, 11–33, Washington, DC: Transportation Research Board, National Research Council.
116. Vâlsan, G., (1964), *Descrieri geografice*, Edit. Științifică, București.
117. Velcea, V., Savu, Al., (1982), *Geografia Carpaților și Subcarpaților României*, Edit. Didactică și Pedagogică, București.
118. Voiculescu, M., (2002), *Fenomene geografice de risc în Masivul Făgăraș*, Edit. Brumar, Timișoara.
119. Walker, B., F., (1987), *Soil slope instability and stabilisation: proceedings of an extension course on soil slope instability and stabilisation, Sydney, 30 November – 2 December, 1987*, Edit. A.A. Balkema, Rotterdam.
120. Wischmeier, W.M., Smith, D.D. (1978), *Predicting rainfall erosion losses*, Supersedes Agriculture Handbook, no. 282.
121. World Bank, (2000), *World Development Report 2000*, Oxford: Oxford University Press.
122. Zăvoianu, I., (1999), *Vegetation, land use and erosion processes: symposium proceedings*, Edit. Institute of Geography, Bucharest.

123. Zăvoianu, I., (1978), *Morfometria bazinelor hidrografice*, Editura Academiei, București.
124. \*\*\* (1983), GEOGRAFIA FIZICA A ROMÂNIEI, vol. I, Edit. Academiei, București.
125. \*\*\*(1987), GEOGRAFIA FIZICA A ROMÂNIEI, vol. III, Edit. Academiei, București.
126. \*\*\* (1992),GEOGRAFIA FIZICA A ROMÂNIEI, vol. IV, Edit. Academiei, București.
127. [www.baraje.ro](http://www.baraje.ro)
128. [www.geobruigg.com](http://www.geobruigg.com)
129. <http://www.fema.gov/>
130. [www.isujbv.ro](http://www.isujbv.ro)
131. [www.isusibiu.ro](http://www.isusibiu.ro)
132. [www.isuvl.ro](http://www.isuvl.ro)
133. [http://www.mmediu.ro/protectia\\_mediului/schimbari\\_climatice/I\\_Documentatie/Protocolul\\_Kyoto\\_ro.pdf](http://www.mmediu.ro/protectia_mediului/schimbari_climatice/I_Documentatie/Protocolul_Kyoto_ro.pdf)
134. <http://www.rowater.ro/daolt/default.aspx>
135. [www.unisdr.org/eng/about\\_isdr/isdr-mission-objectives-eng.htm](http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-mission-objectives-eng.htm)
136. <http://www.rowater.ro/daolt/default.aspx>