









296052

VASILE LOGHIN

DEGRADAREA  
RELIEFULUI  
ȘI A SOLULUI

EDITURA UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI  
1996

	BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ București
	Cota <u>11 296052</u> Inventar <u>804 244</u>

1505/01  
UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI  
1996

VASILE LOGHIN

Lector dr. VASILE LOGHIN

Referenți științifici: Prof. univ. dr. Valeriu VERCEA  
Prof. univ. dr. DAN BĂLĂȚEANU  
Membru corespondent al Academiei Române

# DEGRADAREA RELIEFULUI ȘI A SOLULUI

Compozitor: MARINA DOINA

© Editura Universității din București  
Șos. Panduri, 90-91, București - 7633. Telefon: 410.24.24

EDITURA UNIVERSITĂȚII DIN BUCUREȘTI

- 1996 -

Biblioteca Centrală Universitară

BUCUREȘTI

Cota II 296052

Inventar 804244

576/96  
UNIVERSITATEA „VALACHIA” TÂRGOVIȘTE  
Lector dr. VASILE LOGHIN

Referenți științifici: Prof. univ. dr. Valeria VELCEA  
Prof. univ. dr. Dan BĂLTEANU  
Membru corespondent al Academiei Române

Cartograf: MARINA DOINA

Tehnoredactare computerizată în sectorul PAO al E.U.B.: Constanța TITU

© Editura Universității din București  
Șos. Panduri, 90-92, București - 76235; Telefon: 410.23.84

ISBN 973 - 575 - 114 - 3



## CUPRINS

<i>Introducere</i> .....	5
<b>Partea I – Probleme generale</b>	
<b>1. Degradarea reliefului și a solului – degradări de teren</b> .....	7
1.1. Considerații geografice asupra fenomenului degradării terenurilor .....	7
1.2. Categori și tipuri de degradări de teren. Caracterizare generală .....	8
1.2.1. Degradări de teren generate de procesele geomorfologice .....	8
1.2.1.1. Degradări de teren prin procese de descompunere a rocilor .....	8
1.2.1.2. Degradări de teren prin procese gravitaționale (deplasări în masă, pornituri de teren) .....	11
1.2.1.3. Degradări de teren prin procese specifice agenților externi .....	24
1.2.2. Degradări de teren generate de unele procese pedologice .....	34
1.2.2.1. Procese pedogenetice naturale cu consecințe negative .....	34
1.2.2.2. Influențe negative asupra solificării și solului .....	37
<b>2. Integrarea proceselor de degradare a terenului în morfogeneză și în ansamblul mediului geografic</b> .....	39
2.1. Considerații generale .....	39
2.2. Rolul factorilor geografici în geneza și dinamica degradărilor de teren .....	40
2.2.1. Substratul geologic și solul .....	40
2.2.2. Relieful .....	43
2.2.3. Clima .....	45
2.2.4. Apele .....	46
2.2.5. Vegetația .....	48
2.2.6. Omul .....	50
<b>3. Versanții și degradările de teren</b> .....	51
3.1. Aspecte teoretice și practice ale problemei .....	51
3.1.1. Versanți, procese de versant și degradări de teren .....	51
3.1.2. Unitățile morfologice și funcționale ale versanților .....	52
3.1.3. Etapele de evoluție a versanților și degradările de teren .....	54
3.2. Tipuri de versanți și procese de degradare specifice .....	57
<b>4. Prevenirea degradării reliefului și a solului. Recuperarea terenurilor degradate – o problemă economică de prim ordin</b> .....	61
4.1. Punctele de vedere ale geografiei .....	61
4.2. Lucrări tehnice destinate prevenirii și combaterii degradărilor de teren .....	64

<b>1. Problematika degradărilor de teren în cercetarea științifică din România. Contribuția geografiei .....</b>	<b>65</b>
<b>2. Privire generală asupra degradărilor de teren din România .....</b>	<b>71</b>
<b>3. Degradările de teren din Carpați .....</b>	<b>77</b>
3.1. Condițiile genetice potențiale și forțele declanșatoare ale proceselor de degradare din etajul alpin .....	77
3.1.1. Degradări de teren cauzate de procesele crionivale .....	78
3.1.2. Degradarea terenurilor de către eroziunea torențială .....	80
3.1.3. Deprecierea terenurilor alpine prin alterare chimică și turbificare .....	84
3.2. Potențialul generator al proceselor de degradare și mecanismele producerii lor în etajul montan .....	85
3.2.1. Degradări de teren generate de eroziunea fluvio-torențială .....	85
3.2.2. Degradări de teren provocate de pormituri .....	88
3.2.3. Înrăutățirea calității terenurilor prin acțiunea proceselor de descompunere a rocilor .....	90
<b>4. Degradările de teren din dealuri și podișuri .....</b>	<b>92</b>
4.1. Degradări de teren cauzate de pluviodenudare, eroziunea areală, șiroire și ravenare .....	93
4.2. Degradări de teren generate de eroziunea fluvio-torențială .....	98
4.3. Degradări de teren determinate de deplasări în masă .....	102
4.4. Degradări de teren prin procese de descompunere a rocilor, de salinizare, gleizare și pseudogleizare .....	109
<b>5. Degradările de teren din câmpii .....</b>	<b>111</b>
5.1. Degradări de teren provocate de eroziunea fluvială .....	112
5.2. Degradări de teren generate de procese gravitaționale .....	116
5.3. Degradarea solurilor prin salinizare, gleizare și pseudogleizare .....	121
5.4. Degradări prin eroziune eoliană. Nisipurile și solurile nisipoase .....	126
<b>Bibliografie .....</b>	<b>131</b>

## INTRODUCERE

Cursul „Degradarea reliefului și a solului” se adresează studenților de la facultățile de geografie, specializările geografia fizică și geografia mediului înconjurător, precum și studenților de la agronomie și silvicultură care se pregătesc în domeniul conservării și ameliorării fondului funciar.

Cunoașterea reliefului și solului prin prisma proceselor destructive specifice morfogenezei și pedogenezei actuale este importantă întrucât cei doi factori naturali, cu ansamblul de trăsături cantitative și calitative, condiționează potențialul patrimoniului funciar și influențează calitatea mediului înconjurător, repere care stau la baza proiectelor tehnice de conservare a pământului, de recuperare a terenurilor degradate, de organizare și amenajare a spațiului.

Acest curs este structurat în două părți. În prima parte („Probleme generale”), după expunerea conceptelor (definirea termenului „degradări de teren”, tipizarea și ierarhizarea proceselor de degradare a reliefului și a solului, integrarea proceselor de degradare în morfogeneza și pedogeneza actuale, în ansamblul mediului geografic), au fost tratate succint categoriile și tipurile de degradări de teren. Importanța cea mai mare a fost dată degradărilor cauzate de procesele geomorfologice, care, prin diversitate, dinamism și arie vastă de manifestare determină deprecierea însușirilor utilitare atât ale reliefului cât și ale solului. De aceea s-a impus abordarea aici a unor teme speciale ca „Integrarea proceselor de degradare a terenului în morfogeneza și în ansamblul mediului geografic” și „Versanții și degradările de teren”. Acesta este contextul în care se operează cu o serie de noțiuni și idei menite înțelegerii cât mai aprofundate a mecanismelor de declanșare, dezvoltare și stingere, pe cale naturală sau prin intervenția omului, a proceselor morfogenetice destructive. Avea să se contureze astfel fondul terminologic specific: potențial natural de degradare, factori potențiali și factori declanșatori, factori favorizanți și factori restrictivi; risc și factori de risc; hazarde geomorfologice; echilibru dinamic, prag critic, dezechilibru; profil de echilibru, punct critic, nucleu de degradare; eroziune lentă (geologică) și eroziune accelerată (antropică) etc.

Am socotit necesar ca în finalul părții generale să-și găsească locul o prezentare a punctelor de vedere ale geografiei moderne în legătură cu studiile și lucrurile destinate prevenirii și înlăturării degradărilor de teren.

A doua parte a cursului („Degradările de teren din România”) cuprinde problematica geografică a degradărilor de teren din țara noastră. Astfel, în analiza degradării reliefului și a solului pe unități naturale sunt avute în vedere următoarele chestiuni: cadrul natural (cu transformările antropice specifice) de apariție și evoluție a proceselor morfogenetice și pedogenetice cu rol negativ asupra terenurilor, procesele de degradare dominante și secundare care acționează într-un mediu determinat, cu relevarea aspectelor dinamice (intensitate, ritm, durată) și de distribuție geografică, implicațiile în peisaj și consecințele economice ale degradărilor de teren, măsurile de prevenire și corectare a proceselor cu risc ridicat, de conservare și ameliorare a fondului funciar, de refacere a amenajărilor afectate.

În elaborarea cursului de față ne-am bucurat de îndrumarea științifică a prof. univ. dr. Valeria Velcea și prof. univ. dr. Dan Bălțeanu, membru corespondent al Academiei Române, cărora le exprimăm întreaga grațitudine.

*Autorul*

## **I. PROBLEME GENERALE**

### **1. DEGRADAREA RELIEFULUI ȘI A SOLULUI – DEGRADĂRI DE TEREN**

#### **1.1. Considerații geografice asupra fenomenului degradării terenurilor**

Degradările de teren sunt modificări negative ale proprietăților fizice și chimice ale solurilor și maselor litologice (rocile din substrat, depozitele de cuvertură), ale caracterelor dimensionale și de formă ale reliefului, care rezultă, în principal, din cauza abaterii morfogenezei și pedogenezei de la linia normală și dinamica lentă, pe cale naturală sau antropică (mai ales), având ca urmare directă diminuarea sau suprimarea, temporară sau definitivă, a posibilităților de utilizare optimă a fondului funciar.

Se desprinde de aici faptul că degradările de teren sunt generate de două categorii de procese fizico-geografice actuale: 1) procese geomorfologice (processe de alterare, processe gravitaționale, processe specifice agenților externi – eroziune, transport, acumulare); 2) procese pedologice (gleizare, pseudogleizare, podzolire excesivă).

Considerate în planul general al modelării reliefului și al solificării, acestea sunt procese absolut normale, dar raportate la activitatea societății de folosire complexă a teritoriului, ele exercită, în condițiile speciale ale perturbării echilibrului diferitelor unități geosistemice, acțiuni destructive, devenind astfel procese de degradare a terenului.

Procesele menționate produc destrucția terenurilor fie în condiții naturale de evoluție (processe cu manifestare energetică continuă sau sezonieră – procesele crionivale; processe care capătă intensitatea excesivă doar accidental – procesele torențiale), dar cel mai adesea datorită intervenției incompatibile a omului în echilibrul structural-funcțional al unităților geosistemice, prin care morfogeneza și pedogeneza vor urma o direcție deformată, deficientă. O serie întreagă de degradări de teren de factură geomorfologică sau pedologică sunt determinate

direct de om. De aceea, din acest unghi al cauzalității pot fi diferențiate trei categorii de degradări de teren: degradări naturale, degradări naturale condiționate antropice, degradări antropice propriu-zise. Concret, anumite procese morfogenetice și pedogenetice destructive își fac apariția la un moment dat într-un teritoriu în condițiile în care, în timp și spațiu, survine subminarea sau ruperea sistemului de interconexiuni specific geosistemului respectiv datorită unor forțe naturale sau acțiuni social-economice. În majoritatea situațiilor, cauzele inițierii și manifestării degradărilor de teren sunt activitățile necorespunzătoare ale omului, în discordanță cu potențialul și preabilitatea mediului natural (defrișări, suprapășunat, agrotehnică inadecvată terenurilor în pantă, exploatare în forme improprie a unor resurse de subsol).

## **1.2. Categori și tipuri de degradări de teren. Caracterizare generală.**

Cunoscută fiind marea lor varietate, degradările de teren, implicând relieful și solul, se pot clasifica sub raport cauzal în două mari categorii:

1. Degradări de teren generate de procese geomorfologice.
2. Degradări de teren generate de procese pedologice.

În cadrul lor se includ numeroase tipuri (forme) de degradare, definite și grupate tot pe criteriul genezei.

### **1.2.1. Degradări de teren generate de procesele geomorfologice**

Procesele geomorfologice, ca procese de modelare actuală a reliefului, produc modificări negative sub raport utilitar atât în forma și dimensiunile reliefului, cât și asupra însușirilor fizice și chimice ale solurilor.

Această categorie cuprinde cele mai numeroase și mai complexe procese și forme de degradare a terenurilor, cu cele mai vaste și grave implicații în utilizarea și amenajarea spațiului. Folosind același criteriu genetic, ele se clasifică în modul următor:

1. Degradări de teren prin procese de descompunere a rocilor (de alterare a rocilor, de metoerizație) ;
2. Degradări de teren prin procese gravitaționale (deplasări de masă, deplasări de teren, pornituri de teren);
3. Degradări de teren prin procese specifice agenților externi (eroziune, transport, acumulare).

#### **1.2.1.1. Degradări de teren prin procese de descompunere a rocilor**

Procesele de descompunere a rocilor (de meteorizație), procese cu răspândire generală la scara maselor continentale, au rol important în modelarea versanților, în denudarea reliefului în ansamblu. Fiind lente, ele nu dau naștere la forme de

relief semnificative decât prin asociere cu procesele gravitaționale și erozivo-acumulative.

Procesele de meteorizație produc, în timp, scoarța de dezagregare și pătura de alterare, straturi care acoperă crusta terestră. Scoarța de dezagregare este formată din stratul de materiale dezagregate și din zona de fisurație a rocii vii. Pătura de alterare se formează într-un stadiu avansat de transformare fizico-chimică a rocilor, fiind alcătuită din mai multe straturi:

- stratul de fisurație a rocii vii
- stratul detritic
- stratul detritico-argilos
- stratul argilos

Pătura de alterare constituie suportul mineral al procesului de solificare.

Pătura de alterare, odată formată, joacă rol protector pentru roca in situ, ea diminuează impactul forțelor externe care generează procesele de meteorizare și de eroziune. Pe de altă parte, pătura de alterare, prin slaba coeziune a componentelor sale, este susceptibilă deplasărilor gravitaționale și vulnerabilă la acțiunea agenților externi.

Dezagregarea fizică și alterarea chimică, deși acționează pretutindeni, pentru că se manifestă lent și pentru că produc puține forme distincte sau activități spectaculoase, sunt, în genere, mai puțin păgubitoare decât porniturile și procesele de eroziune, care se dezlănțuie uneori în forme catastrofale. Totuși, acestea au un mare rol în prepararea condițiilor de declanșare a deplasărilor în masă și în pregătirea rocilor pentru eroziune.

### *Degradarea terenurilor prin dezagregarea fizică a rocilor*

Fisurarea și sfărâmarea fizică (mecanică) a rocilor au loc în anumite medii morfogenetice prin acțiunea unor procese meteo și sub forma unor mecanisme specifice:

- insolarea și variațiile de temperatură (în special în medii tropicale aride, unde radiația solară este puternică și amplitudinile termice diurne foarte mari); dilatarea și contractia mineralelor din roci producându-se diferit, pe contactul dintre ele apar și se dezvoltă liniile de fisurație;

- variațiile de umiditate ale aerului, alternarea perioadelor ploioase și secetoase, de unde umezirea și uscarea rocilor și a solurilor; variațiile de volum ale rocilor plastice (argilă, marnă) și ale solului, ritmicitatea gonflării și contractării acestora pe măsură ce particulele fine absorb sau cedează apa fac posibilă apariția și accentuarea fisurilor;

- oscilațiile diurne de temperatură în jurul valorii de 0°C, înghețul și dezghețul apei din roci și sol conduc la formarea și topirea alternativă a cristalelor de gheață în porii și în fisurile rocilor și solului, iar aceste modificări ritmice ale

tensiunii interne provoacă crăpături pe liniile de minimă rezistență; sunt fenomene caracteristice mediilor periglaciare (etajul alpin al munților, zonele subpolare).

Decrepitarea fizică a rocilor poate avea loc și în alte condiții și moduri, ca de exemplu prin scăderea presiunii ambiante a formațiunii geologice, situație ce poate să apară, în mod natural, pe măsură ce roca ajunge mai aproape de suprafață, datorită îndepărtării prin croziune a orizonturilor superioare. De asemenea, integritatea fizică a rocilor este subminată și de rădăcinile plantelor, ale arborilor în special, care provoacă desfacerea blocurilor fisurate.

Dezagregarea fizică ia diferite forme în funcție de natura rocilor și de condițiile de climă:

– dezagregarea granulară, în care produsele rezultate sunt fine, fiecare granulă constând dintr-o singură particulă minerală, așa cum are loc în rocile magmatice intruzive cu textură granitoidă și în rocile sedimentare clastice grosiere (gresia);

– dezagregarea sub formă de sfărâmituri, caracteristică rocilor dure, masive, fragmentele rezultate fiind mari și angulare.

Alte forme sunt în funcție de structura rocilor. De exemplu, desfacerea (desprinderea) fragmentelor pe planul de stratificație (formațiunile sedimentare), planul de clivaj (ardezia), planul de foliație (șisturile cristaline), planul de falie (formațiunile intens faliate).

Dezagregările sub formă de sfărâmituri aduc cele mai semnificative modificări în relief, chiar la o scară mai redusă a timpului, generând pe această cale și degradări de teren importante. Acestea au loc sub acțiunea variațiilor termice și a îngheț-dezghețului (gelivației). Intensitatea procesului depinde de rocă, de amplitudinile termice diurne și de numărul ciclurilor gelive. Dezagregarea prin gelifracție este caracteristică mediilor periglaciare, așa cum se conturează și în masivele carpatice înalte, unde afectează crestele și abrupturile cu roca la zi (fig. 1).

Rolul destructiv al acestor dezagregări este cu atât mai mare cu cât ele pregătesc roca pentru mișcări gravitaționale pe pante (mai ales sub formă de rostogoliri) și acțiunea proceselor de eroziune (în special croziunea torențială).

Este de reținut că dezagregarea rocilor, îndeosebi prin dilatare – contractare, îngheț – dezgheț și umezire – uscare subminează rezistența formațiunilor geologice din substrat, de unde riscul pentru diferitele construcții ridicate pe astfel de terenuri.

### *Degradări de teren prin descompunerea chimică a rocilor*

Descompunerea chimică a rocilor are loc prin oxidare, hidratare, hidroliză, carbonatare, dizolvare și prin acțiunea organismelor. Dintre aceste procese, numai dizolvarea (coroziunea) poate să creeze o micromorfologie specifică cu implicații



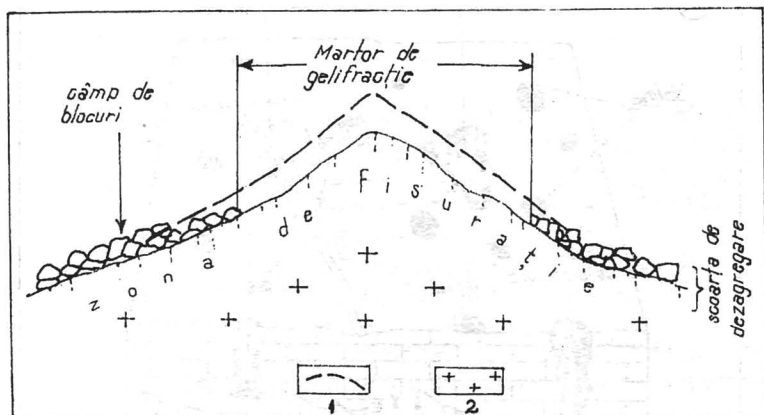


Fig. 1. Dezagregarea rocilor prin gelifracție și formarea câmpurilor de blocuri în munții înalți aduc prejudicii pajiștilor alpine și jnepenișurilor.  
1 – Vechea linie de creastă; 2 – Granite.

pregnante în peisajul natural și, de multe ori, cu consecințe negative în planul utilizării și amenajării teritoriului. Este micromorfologia carstică și pseudocarstică. Carstificarea de suprafață și de adâncime se desfășoară în roci solubile (calcar, dolomit, gips, sare), iar pseudocarstificarea în roci sedimentare bogate în săruri solubile (conglomerate calcaroase, gresii calcaroase, loess), dar și în aglomerate vulcanice.

Formele carstice de suprafață (lapiezurile, dolinele, uvalele, avenurile), prin frecvența și dimensiunile deosebite, duc la înrăutățirea calității terenurilor și pot fi interpretate ca forme de degradare. (fig. 2).

Pe de altă parte, dolinele, uvalele și poliile, pe măsura impermeabilizării fundului lor cu argilă reziduală, se transformă în terenuri fertile, atât de restrânse și de căutate în mediile carstice. În astfel de regiuni (Podișul Mehedinți, Munții Dinarici), uvalele și poliile constituie formele de reliec ideale de cantonare a așezărilor umane.

Pe linia evoluției endocarstice este posibil să se producă prăbușiri de peșteri, cu efecte catastrofale pentru infrastructură (imobile, căi de comunicații) (fig. 2).

#### 1.2.1.2. Degradări de teren prin procese gravitaționale (deplasări în masă, pornituri de teren)

Procesele gravitaționale au rol principal în modelarea versanților, în denudarea de ansamblu a reliefului și implicit în degradarea terenurilor în pantă.

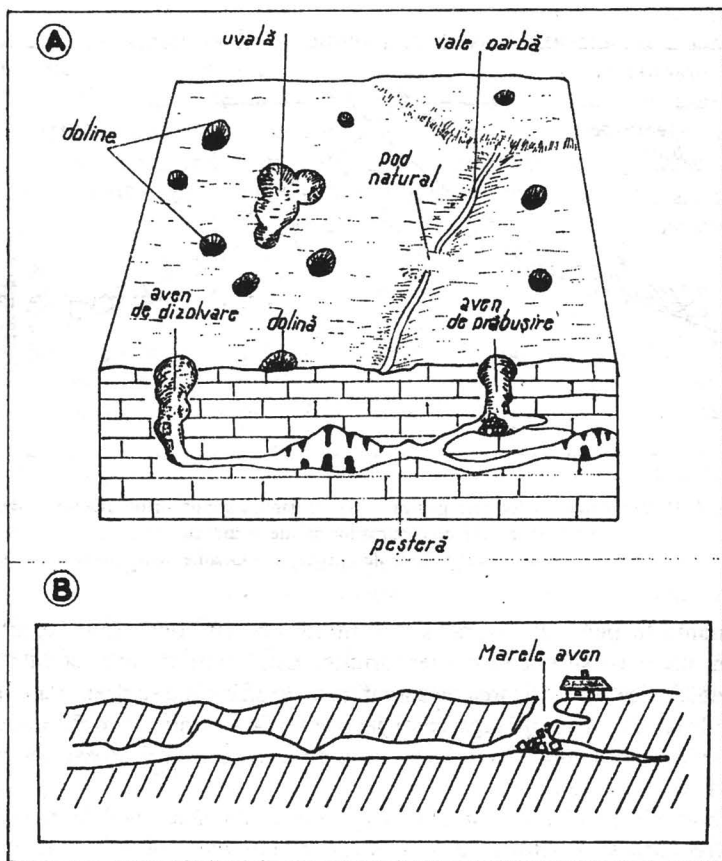


Fig. 2 A. Morfologia exocarstică reduce potențialul fondului funciar, iar carstificarea internă subminează stabilitatea straturilor de calcar și slăbește siguranța construcțiilor. B. Un profil longitudinal printr-o peșteră – aven (Podirac, Franța) (după Ilie D. I., 1970). Clădirea din apropierea avenului este periclitată.

Acestea sunt cunoscute și sub alți termeni: deplasări în masă, deplasări de teren, pornituri de teren.

Geografii români au manifestat interes pentru această categorie de procese geomorfologice, aspectele abordate fiind cele legate de cauzele, evoluția, morfologia, tipologia și implicațiile porniturilor de teren. Reținem aici preocupările pentru realizarea de clasificări cât mai riguroase, mai cuprinzătoare.

George Vâlsan (1933), menționează la mișcările solului pe pante sub influența gravitației următoarele trei forme:

- prăbușirea
- alunecarea
- solifluxiunea

O primă clasificare a porniturilor o datorăm lui Vintilă Mihăilescu (1939). Autorul folosește criteriul morfogenetic al mecanismului deplasării materialului pe pantă. Propune o împărțire în trei categorii principale:

- rostogolirea blocurilor provenite prin dezagregarea și descompunerea rocilor, având ca rezultat formarea grohotișurilor.
- alunecările datorate înmuierei sau neconsistenței bazei, cu două tipuri:
  - alunecări umede (scurgerile noroioase, solifluxiunea, alunecările în masă)
  - alunecările uscate (alunecările pe pante neconsistente, prăvăliri)
- surpările sau nărurile provenite din cauza lipsei de suport ori a cutremurelor (surpări umede și uscate).

Pornind de la criteriul morfologic, același geograf stabilește categoriile de pornituri simple, pornituri compuse (mixte, asociate) și complexe de pornituri.

În 1946, Vintilă Mihăilescu propune o clasificare a porniturilor de teren<sup>1</sup> în două mari categorii, cu mai multe tipuri fiecare

- pornituri seci (uscate) sau semiuscate (rostogoliri, surpări, tasări)
- pornituri umede (solifluxiunea, curgerile de glod, torenți de pietre, alunecări).

Victor Tufescu (1966), valorificând clasificările existente și ținând seamă de condițiile genetice și modul de producere a deplasărilor de teren, de formele de relief rezultate, ajunge la următoarea grupare:

a) pornituri prin cauze mecanice, care se produc datorită distrugerii suportului sau a unității masei terenurilor, în care apa joacă un rol secundar

- rostogoliri generate prin distrugerea unității masei
- surpări sau prăbușiri generate prin distrugerea suportului
- sufoziunea datorită subminării prin circulația apei subterane
- încovoierea capetelor de strate
- tasarea datorită bătătoririi particulelor în interiorul masei terenului)

b) pornituri prin înmuiere (pornituri umede), la care intervenția apei are rol hotărâtor

- nisipurile curgătoare (antrenarea particulelor rocilor necoezive)
- curgerile noroioase (înmuierea întregii mase și curgerea ei liniară
- solifluxiunea (înmuierea și alunecarea păturii superficiale pe suport rigid înghetăt)

<sup>1</sup> Termen propus și introdus de V. Mihăilescu, folosit astăzi în paralel cu ceilalți termeni sinonimi.

– alunecări de teren (patinarea masei de teren pe talpa înmuiată)

Această clasificare este simplă, cuprinzătoare, cu o bază genetică fundamentată științific și folosește criteriul unitar de diferențiere a tipurilor.

Grigore Posea (1970) consideră că pentru evoluția versanților are importanță clasificarea după viteza de deplasare a materialelor (deplasări bruște și deplasări lente). Autorul semnalează interferențele și tranzițiile care există între tipurile independente, apreciind că uneori este imposibil de separat tipuri absolut nete. Clasificarea adoptată este următoarea:

– deplasări bruște

– prăbușiri (nărtfături, rostogoliri)

– alunecări

– curgeri de noroi și de nisip

– deplasări lente

– deplasări uscate lente

– creeping-ul

– coraziunea (deraziunea)

– solifluxiunea

– deplasări prin sufoziune și tasare

– pluviodenudarea

În studiile privitoare la deplasările de mase sunt utilizate și alte criterii: forma de deplasare, natura litologică a maselor care se mișcă, profunzimea formațiunilor afectate, aspectele aplicative.

O clasificare bazată pe un criteriu tehnic – specificul mișcării maselor – este realizată de R. J. Bally și P. Stănescu (1971), care prelucrează și datele oferite de literatura străină (Skempton R. W. și Hutchinson J., 1969).

– forme simple de alunecare

– prăbușiri (în cădere liberă)

– alunecări rotaționale

– alunecări translaționale

– curgeri

– pânze și lobi de solifluxie cu adâncimi reduse:

solifluxie gelivă

solifluxie „hidrică”

– reptăție (creep)

– forme complexe de alunecare

– alunecări succesive rotaționale

– alunecări multiple regresive

– alunecări combinate cu curgeri

– alunecări în coluvii

– alunecări prin împrăștiere

### Prăbușirile

Prăbușirile sunt deplasări bruște, individuale sau în masă, care se produc pe pante accentuate (abrupturi de  $45 - 90^\circ$ ) și pe terenuri lipsite de suport (versanți surplombați, plafonul galeriilor carstice și pseudocarstice, al galeriilor miniere). În cel de al doilea caz, prăbușirile au loc în cădere liberă.

*Prăbușirile individuale*, numite și *rostogoliri*, sunt deplasări ale fragmentelor de rocă prin rotirea, pe pantă, în jurul lor înseși. Procesul de rostogolire presupune mai întâi dezintegrarea unității masei prin dezagregare și alterare și apoi mișcarea fragmentelor ca efect conjugat al greutateii masei materiale, pantei și gravitației.

Rostogolirile pot avea loc liniar, conform pantei celei mai mari, sub forma torenților de pietre, sau dispersat pe versanți, generând „mări de pietre”. La baza abrupturilor se formează conuri și trene de grohotiș, în care se evidențiază o anumită sortare a materialelor după dimensiune, în sensul că fragmentele cele mai mari și-au găsit echilibrul în partea terminală a acestora.

Cele mai favorabile condiții de producere a rostogolirilor se întâlnesc în mediile morfogenetice periglaciare (abrupturi ce conturează circurile și văile glaciare, abrupturile tectono-structurale ale masivelor care au caracter de sinclinal suspendat: Bucegi, Piatra Craiului, Ciucaș, Ceahlău etc.).

Rostogolirile liniare și diseminate provoacă, prin dinamica accentuată și mobilitatea formelor, modificări continue în peisajul natural, cu subminarea potențialului său de resurse și cu calamitarea unor amenajări. Astfel, sunt afectate pajiștile alpine și tufișurile subalpine, ca și pădurile la limita lor superioară, obligate să se retragă sub presiunea conurilor și trenelor de grohotișuri în neîntreruptă extindere. Mai mult, torenții de pietre și culoarele de avalanșe provoacă dezintegrarea pădurilor compacte (fig. 3).

*Prăbușirile în masă (surpările, năruirile)* se produc în condiții variate:

– de-a lungul profilului de versant, acolo unde are loc ruperea echilibrului intern (geologic) și extern (geomorfologic), datorită unor cauze naturale (eroziune, seisme) sau prin intervenția antropică;

– de-a lungul albiilor, acolo unde eroziunea laterală subminează malurile (în special cele concave) sau baza versanților (fig. 4);

– în falezele active datorită subsăpării prin abraziune marină;

– în acele locuri (versanți, frunți de terasă, maluri, faleze) unde omul a săvârșit erori în valorificarea resurselor și în realizarea infrastructurii, ca exploatarea rocilor de construcție la baza versanților, insuficienta consolidare a galeriilor miniere, supraîncărcarea terenurilor în pantă cu construcții grele sau cu material steril.

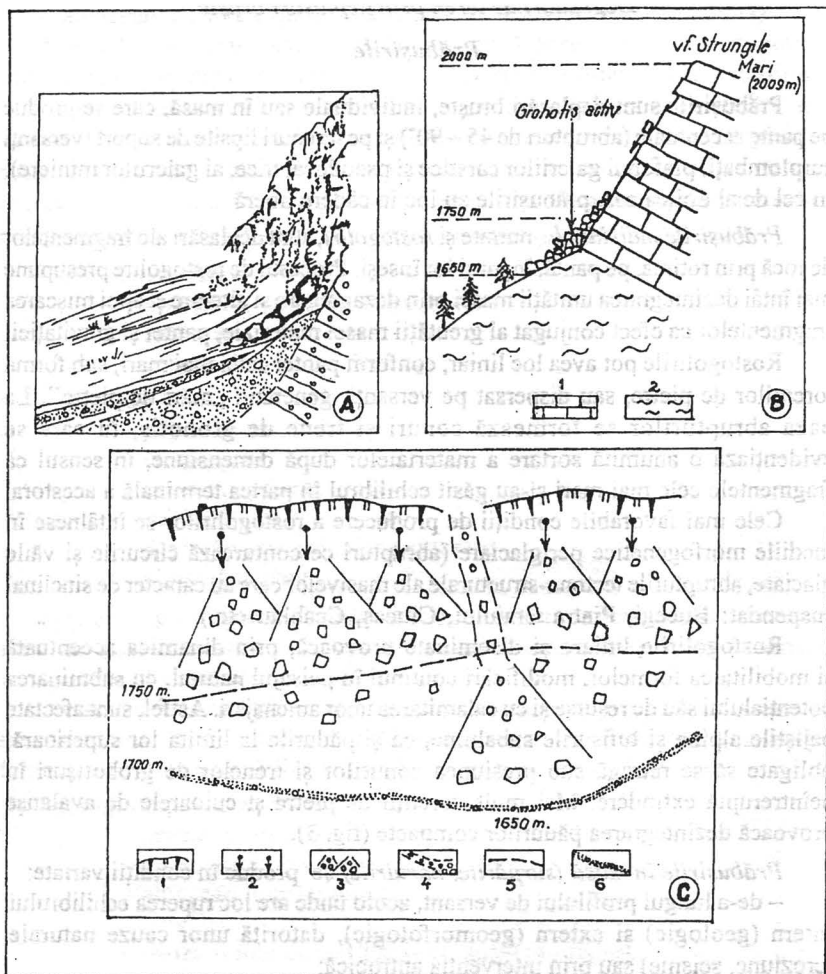


Fig. 3. Dezagregarea mecanică și rostogolirea fragmentelor conduc la formarea de conuri și trene de grohotiș, de torenți de pietre, la degradarea păjiștilor alpine, a jnepenișurilor și a pădurilor la limita lor superioară.

A. Produsele dezagregării acumulate în grohotișuri actuale degradează păjiștile și solurile alpine (abruptul estic al Munților Bucegi, după Micalovich - Velcea, 1961). B. Profil schematic în abruptul vestic al Munților Bucegi indicând un grohotiș activ care impune retragerea pădurii de conifere; 1 - Calcar, 2 - Șisturi cristaline. C. O reprezentare cartografică a fenomenelor respective; 1 - Abrupt periglaciara, 2 - Rostogoliri, 3 - Trene de grohotiș, 4 - Torenți de pietre, 5 - Limita superioară a pădurii condiționată mecanic (presiunea exercitată de grohotișuri).

Prăbușirile în masă se produc îndeosebi în rocile slab coezive (argile, marnе, gresii friabile), care nu suportă taluzuri accentuate, profilul de echilibru obținându-se cu dificultate. Ele sunt posibile și în formațiunile dure și compacte, dacă integritatea și suportul le vor fi subminate.

### *Alunecările de teren*

Ca și alte pornituri de teren, alunecările sunt considerate atât procese geomorfologice, cât și forme de relief (microrelief). Ca proces, alunecările de teren sînd deplasări rapide (bruste) prin care masele în mișcare (formațiuni geologice, depozite de cuvertură, soluri), separate de partea subiacentă, glisează pe o suprafață puternic umectată și plastică. Ca relief, alunecările se caracterizează printr-o micromorfologie specifică, în care se disting, în genere, următoarele elemente: râpa de desprindere (frontul de desprindere), corpul de alunecare (masa alunecătoare sau alunecată), fruntea alunecării (terminația alunecării), patul de alunecare (talpa sau suprafața de alunecare; oglinda de fricțiune), acesta fiind planul de separație pe care se produce glisarea (fig. 5).

Condițiile potențiale de bază în producerea alunecărilor de teren sînt prezența rocilor moi (plastice) în cadrul formațiunilor geologice (argila și marna) și înclinarea suficient de mare a pantelor. Pregătirea și declanșarea revin apelor de infiltrație, ceea ce explică frecvența deosebită a fenomenului în perioadele cu pluviozitate ridicată sau de topire (lentă) a zăpezilor. Mărirea volumului și greutatea materialelor, reducerea coeziunii și a unghiului de frecare, creșterea gradului de plasticitate conduc inevitabil la ruperea echilibrului geologic și geomorfologic într-un anumit punct al profilului de versant.

Declanșarea alunecărilor de teren poate fi datorată și seismelor, dar în cele mai multe cazuri la originea lor se află o serie de activități economice abuzive, necontrolate (exploatarea agricolă și silvică defectuoasă a terenurilor în pantă, neconsolidarea taluzurilor, cariere greșit amplasate și incorect exploatate etc.).

În țara noastră, condițiile potențiale și forțele declanșatoare ale alunecărilor de teren se găsesc în impact pe suprafețe extinse în Subcarpați și podișuri și pe

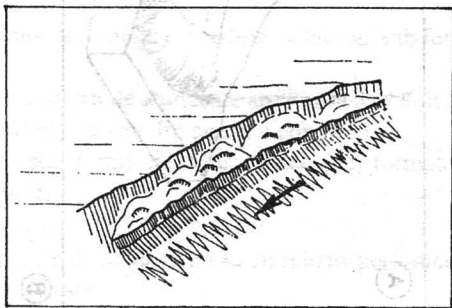


Fig. 4. Surpări cauzate de subsăparea malurilor albiilor (malul drept al Ialomiței, amonte de Urziceni).

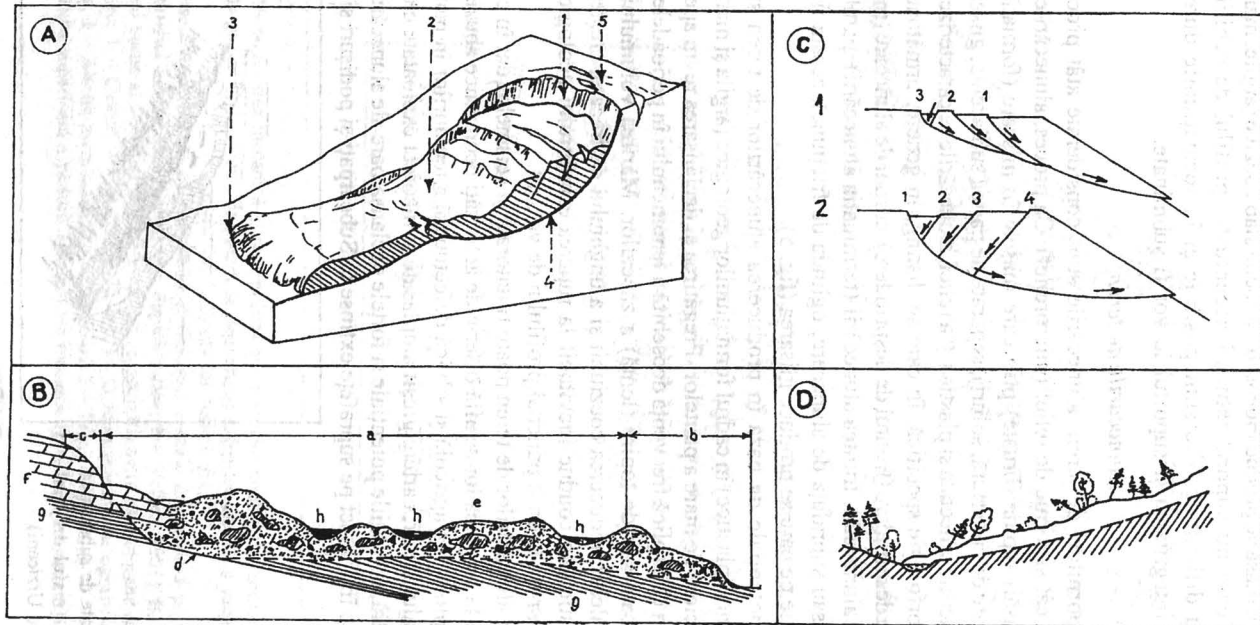


Fig. 5. Alunecări de teren. A. Blocdiagramă schematică indicând morfologia de ansamblu a unei alunecări; B. Secțiune longitudinală printr-o alunecare de teren; C. Mecanismul mișcării de alunecare normală (1) și în sens invers (2); D. Consecințele alunecărilor de teren asupra vegetației forestiere. (A, C, D - după Zaruba Q. și Mencil V., 1971; B - după Grigore M., 1971). 1 - Râpa de alunecare; 2 - Corpul de alunecare; 3 - Fruntea alunecării; 4 - Patul de alunecare. a - corpul alunecării; b - fruntea; c - râpa de desprindere; d - patul de alunecare; e - blocuri în masa alunecată; f - zona mamează; g - scârț; h - învelișul din solul de alunecare.



și podișuri și pe areale mai mici în zona flișului carpatic (mai ales cel paleogen). Impactul este favorizat îndeosebi de modificările negative provocate de om în structura și funcționalitatea peisajelor naturale.

Când sunt generalizate, alunecările de teren își pun amprenta, negativ, asupra peisajului geografic prin elementele morfologice, hidrografice, biopedo-geografice caracteristice pe care le introduc și care îngreunează activitățile de utilizare și amenajare a spațiului (agricultura, silvicultura, construcțiile etc.). Sunt peisaje degradate dominant prin alunecări de teren, așa cum se întâlnesc în Subcarpați, în Podișul Moldovei și Podișul Transilvaniei.

Cercetările de teren relevă marea diversitate a alunecărilor, ceea ce justifică nevoia de clasificare a acestora (fig. 6). Ea are la bază un număr mare de criterii (Gr. Posea, 1986):

- adâncimea stratului afectat
  - alunecări în sol (solifluxiune)
  - alunecări în pătura de alterări (alunecări superficiale)
  - alunecări în roca în loc (alunecări adânci)
- structura formațiunilor geologice afectate
  - alunecări consecvente (alunecări pe suprafața de strat)
  - alunecări obsecvente (alunecări inverse înclinării stratelor)
  - alunecări ascvvente (fără legătură cu structura)
- locul de declanșare și sensul de propagare pe linia de versant
  - alunecări delapsive (cu punctul de declanșare la baza versantului, propagându-se apoi spre partea superioară a acestuia)
  - alunecări detrusive sau împingătoare (se declanșează în partea superioară a versantului, masele alunecate fiind împinse spre aval)
- morfologia
  - alunecări lenticulare (alunecări superficiale, reduse ca întindere, sub formă de lentilă)
  - alunecări liniare (alunecări alungite și reduse ca lățime, sub formă de limbă)
  - alunecări rotaționale (corpul de alunecare are formă de semicerc, partea din aval se ridică, iar cea din amonte coboară)
  - alunecări în valuri (sub formă de valuri succesive, formate la intervale mari de timp)
- dinamica și stadiul de evoluție
  - alunecări active (în curs de deplasare sau cu reluări periodice)
  - alunecări stabilizate (fixate)

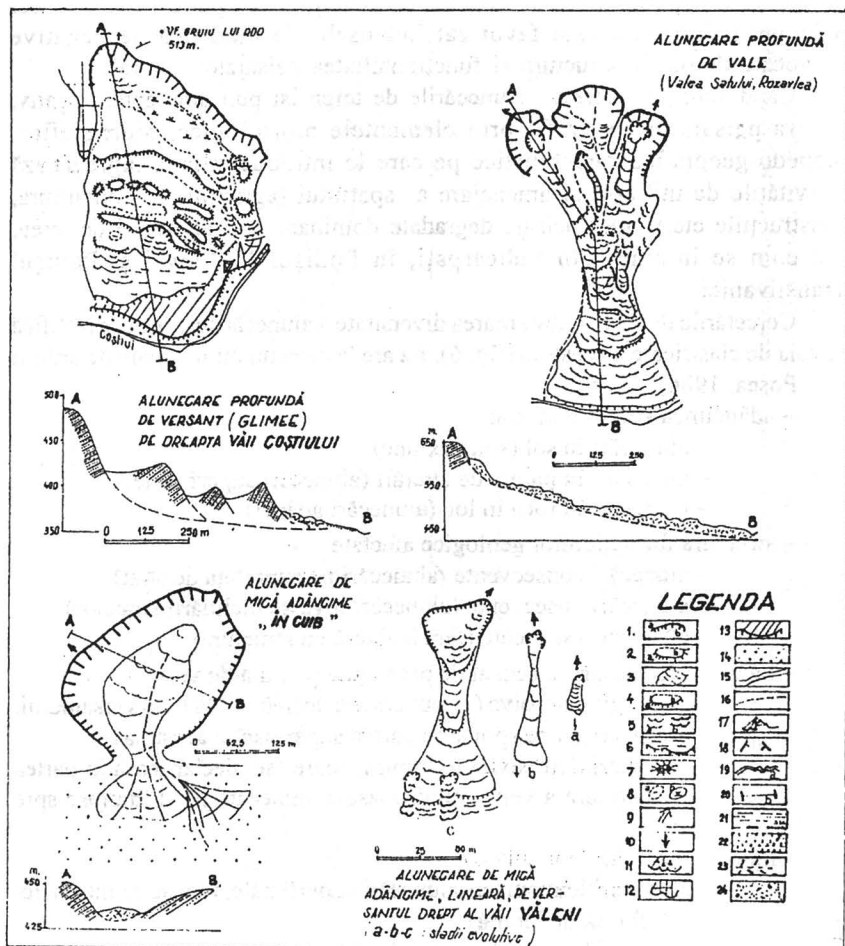


Fig. 6. Câteva tipuri de alunecări de teren din Depresiunea Maramureș (după Grigore M., Popescu N., Ielenic M., 1987). 1. Râpă de desprindere veche; a – sub 5 m; b – peste 5 m; 2. Râpă de desprindere recentă: a – sub 5 m; b – peste 5 m; 3. Corpul alunecării; 4. Treaptă de alunecare: a – cu fruntea accentuată; b – teșită; 5. Masă alunecată vălurită: a – relativ stabilă; b – activă; 6. Treaptă de alunecare nivelată antropic; 7. Monticul de alunecare; 8. Microdepresiuni: a – uscate; b – mlăștinoase; 9. Direcție principală de desfășurare a proceselor; 10. Prăbușiri; 11. Materiale dezgropate; 12. Nivel de eroziune; 13. Terasă; 14. Luncă; 15. Văi cu regim de scurgere permanent; 16. Văi cu regim de scurgere temporar; 17. Con de dejecție; 18. Direcția și înclinarea straterlor; 19. Șosea: a – sector afectat de alunecare; 20. Direcția profilelor; 21. Marnă, argile; 22. Gresii; 23. Deluvii de alunecare; 24. Aluviuni.

– alunecări potențiale (posibil a se produce).

### Curgerile de noroi

*Curgerile de noroi* (torenții noroioși) sunt deplasări rapide cu caracter liniar ale unor materiale fluide. Fluidizarea argilelor, marmelor sau solului este urmarea supraumectării prin apele provenite din precipitații și izvoarele de versant apărute pe contact litologic. Adesea curgerile de noroi provin din alunecări liniare, curgătoare. Se numesc și torenții noroioși deoarece prin alcătuire morfologică (bazin de alimentare cu material noroios, canal de evacuare, con de împrăștiere), se aseamănă cu torenții (fig. 7).

Torenții noroioși degradează terenurile în pnată, iar atunci când fluxurile de material vâscos ajung pe fundul văilor sunt posibile modificări în configurația albiei și în dinamica proceselor fluviatile, uneori cu consecințe nedorite, ca în cazul barării temporare a cursurilor.

### Deplasări în masă lente

Unele deplasări lente nu au calitate de procese de degradare a terenurilor sau rolul distructiv este nesemnificativ (creep-ul, deraziunea), însă altele produc degradări considerabile (solifluxiunea, tasarea, sufoziunea).

*Creep-ul* (reptația) este deplasarea lentă individuală a particulelor și a stratului de depozite superficiale (depozite de cuvertură, sol) în ansamblul său pe versanții în echilibru. Mișcarea se produce fără creșterea progresivă a vitezei și fără a exista o limită definită între materialul în deplasare și cel care staționează. Mobilitatea materialelor pe pantă este cauzată de variații de temperatură și umiditate (dilatare-contractare, îngheț-dezgheț, umezire-uscare), de tensiunile rădăcinilor în creștere.

Creep-ul nu generează degradări de teren însemnate deoarece pătura de sol și cea de alterare rămân întregre pe suprafețele de versanți aflați

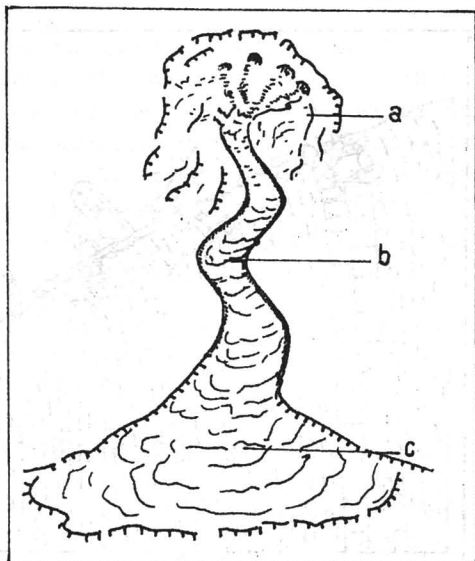


Fig. 7. Torent noroios: a) bazin de alimentare; b) canalul de curgere; c) con de împrăștiere (după Posea Gr. și colab., 1970).

echilibru dinamic. Totuși, acest proces gravitațional se poate solda cu înclinarea în sensul pantelor a arborilor și a unor construcții (stâlpi de susținere a cablurilor aeriene), cu distrugerea zidurilor de sprijin etc. (fig. 8).

*Deraziunea* (îndoirea capetelor de strat, coraziunea, după W. Penck) este acțiunea de uzură mecanică exercitată de o masă de roci sfărâmate ce se deplasează lent pe o pantă asupra formațiunilor din substrat, pe care le șlefuieste, le rupe sau le îndoie în aval. Procesul, evoluând liniar sau areal, creează văiugi și creste de deraziune, respectiv versanți de deraziune (Mac. I., 1972, 1986).

În acest mod rezultă degradarea unor terenuri din circuitul silvic sau agricol (fig. 9).

*Solifluxiunea*. În sens restrâns, solifluxiunea include numai deplasarea lentă a solului aproape fluidizat pe substrat înghețat. În acest caz este cunoscută sub numele de gelifluxiune sau congelifluxiune. Legate fiind de mediul morfogenetic periglaciuar (etajul alpin), gelifluxiunile afectează pajiștile alpine. Se produc pe versanți cu pantă redusă, sunt superficiale și cu aspect lamelar, au dimensiuni mici, dar se repetă pe mari suprafețe.

În sens larg, așa cum este acceptat de majoritatea geomorfologilor, solifluxiunile cuprind deplasări lente pe versant ale păturilor de sol și de alterare umectate, transformate în materiale noroioase. Pentru producerea solifluxiunilor

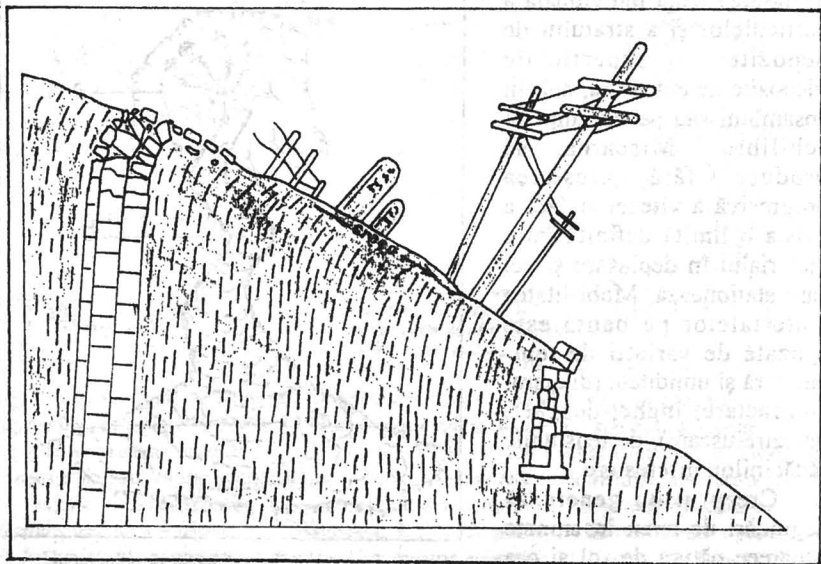


Fig. 8. Creep-ul și deraziunea pot aduce daune lucrărilor practicate pe versanți (după Levin H., 1990).

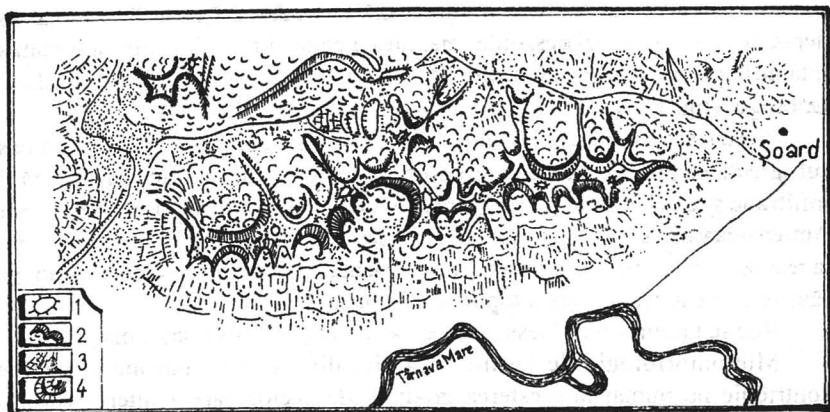


Fig. 9. Degradări de teren cauzate de deraziune (Subcarpații Transilvaniei) (după Mac I., 1986). 1) Martori de eroziune; 2) Râpe și văi de deraziune; 3) Glacisuri de deraziune; 4) Abrupt de deraziune.

este necesară saturarea cuverturii superficiale cu apă, aceasta provenind din ploi, topirea zăpezilor sau din pânze freatice. Prin micromorfologia specifică (valuri, brazde sau terasete de solifluxiune) crește indicele de neregularitate a terenurilor înierbate și astfel solifluxiunea capătă caracterul unui proces de degradare. De menționat că prin supraumectarea materialelor antrenate, solifluxiunile se pot transforma în alunecări curgătoare și curgeri de noroi.

Nefiind dependente numai de mediile periglaciare, solifluxiunile sunt întâlnite și în munții de înălțime mijlocie și mică, în dealuri și podișuri.

*Sufoziunea și tasarea* sunt procese asociate genetic și spațial.

*Sufoziunea* este un proces de îndepărtare a particulelor fine și a sărurilor din interiorul rocilor afânate sau poroase de către apele care circulă gravitațional. Sufoziunea mecanică (eroziunea internă) constă în antrenarea granulelor de către apele care se scurg prin nisipuri, argile nisipoase sau loess, iar sufoziunea chimică presupune și evacuarea sărurilor.

Prin micromorfologia clastocastică creată (pâlnii sau doline de sufoziune, hornuri și galerii de sufoziune) (fig. 10), sufoziunea subminează echilibrul intern al formațiunilor litologice și, prin asociere cu tasarea, contribuie la accidentarea terenurilor fertile din perimetrele interfluviilor și teraselor suprapuse depozitelor de loess, loessoide și argile nisipoase, în special din Câmpia Română.

Formarea văilor de sufoziune pe un aliniament de pânii sufozionale și transformarea în văi torențiale agravează degradarea terenurilor suprapuse depozitelor de loess și loessoide, mai ales a celor limitrofe văilor, așa cum se întâlnesc pe marginile câmpurilor Bărăganului, pe latura vestică și nordică a Dobrogei (fig. 11, 12, 13).

*Tasarea* este procesul de compresare a materialelor afânate, a rocilor poroase sub greutatea proprie sau a unor construcții grele. Tasarea este favorizată de infiltrație și de circulația gravitațională a apei în aceste formațiuni permeabile. Antrenarea particulelor fine, prăfoase, și a sărurilor obligă celelalte componente la reșezare continuă într-o mișcare descendentă, încât corpul geologic în întregul său, se tasează, iar suprafața topografică coboară.

Rocile tasabile sunt loessul, loessoidele, argilele nisipoase, nisipurile.

Micromorfologia de tasare, alcătuită din crovuri, găvanc și padine, contribuie nu numai la creșterea gradului de accidentare a interfluviilor și podurilor de terasă grefate pe loessuri și loessoide, ci și la apariția unor procese secundare ca stagnarea apelor provenite din precipitații sau din pânza freatică, gleizarea, pseudogleizarea și salinizarea secundară a solurilor, procese care diminuează calitățile terenurilor agricole. Astfel de aspecte au largă răspândire în Câmpia Bărăganului, Câmpia Mostiștei, Câmpia Burnazului.

### 1.2.1.3. *Degradări de teren prin procese specifice agenților externi*

Agenții externi (ploile, apele care se scurg temporar pe versanți, apele curgătoare, apele marine, vânturile etc.) prin cele trei procese caracteristice (eroziune, transportul, acumularea) au rol esențial în modelarea reliefului. În acest cadru trebuie apreciată și funcția lor distructivă, încât prin morfologia sculpturală creată și dinamica acesteia, prin implicațiile negative asupra solului aduc prejudicii fondului funciar, amenajărilor și infrastructurii din teritoriu.

### *Pluviodenudarea*

Datorită impactului cu stratul de sol, picăturile de ploaie provoacă dezagregarea acestuia și dispersia (împrășcarea) agregatelor constitutive. Procesul se numește pluviodenudare. Intensitatea pluviodenudării depinde de frecvența și intensitatea ploilor torențiale, de proprietățile fizice și chimice ale solurilor (în special textura și structura), de modul de utilizare a terenurilor, de categoria de cultură și agrotehnica aplicată.

### *Ablația, șiroirea și ravenarea*

Prin evacuarea materialelor de pe versanți, apele cu scurgere intermitentă au rol esențial nu numai în denudarea generală a acestora, ci și în degradarea terenurilor în pantă prin eroziune.

Fig. 10. Fenomene de sufoziune în loess: 1 – doline și pâlnii; 2-3 – hornuri cu sau fără pâlnii; 4 – hrube; 5 – izvoare sufozionale; 6 – tunele (după Posea Gr., 1991).

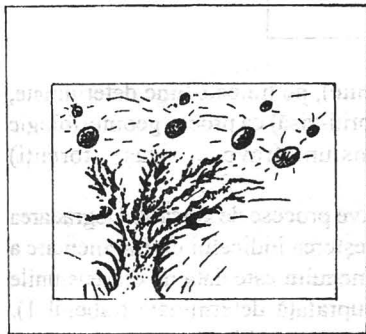
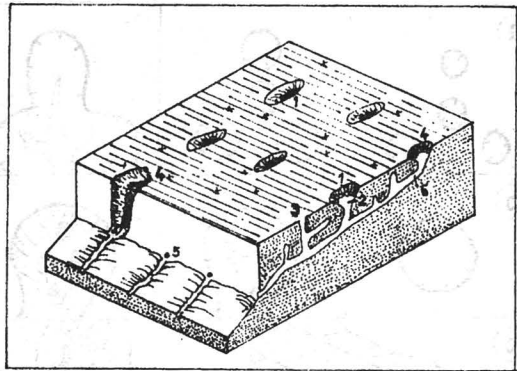


Fig. 11. Înaintarea răsfirată a revenelor prin sufoziune (după Posea Gr. și colab., 1970).

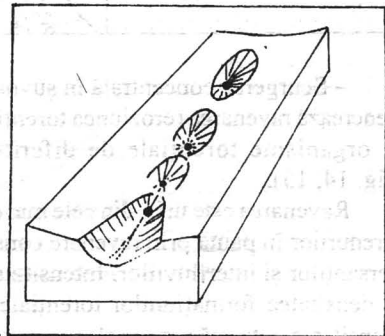


Fig. 12. Formarea văii de sufoziune (după Posea Gr. și colab., 1970).

În funcție de modul cum se produce scurgerea apelor pe versanți, rezultă procese și forme de eroziune torențială diferite. Toate, dar în grade distincte, au calitatea de degradări de teren.

- Scurgerea difuză (în pânză, areală) provoacă eroziunea în suprafață a solurilor (spălarea solurilor, ablația);
- Scurgerea liniară în șiroaie ezitante generează o șiroire difuză;
- Scurgerea concentrată în șiroaie unitare produce o șiroire concentrată, cu formare de rigole de șiroire, care se estompează de la o ploaie la alta;

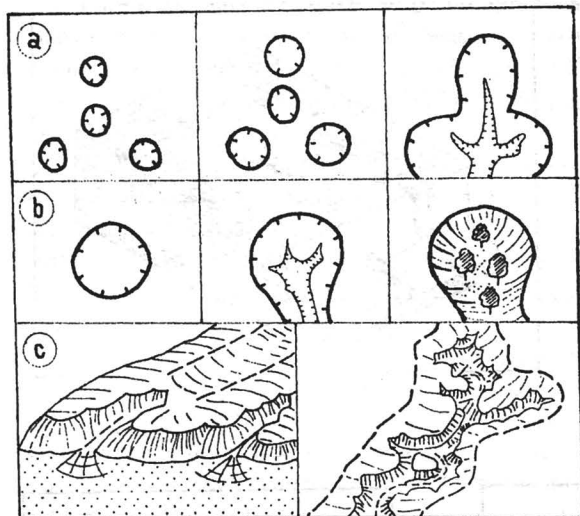


Fig. 13. Microrelief de sufoziune și eroziune torențială pe latura de nord a Dobrogei (după Coteț P., 1973). a – faza formării mai multor puțuri în loess și evoluția lor până la unire, apoi prin dezvoltarea eroziunii torențiale; b – alt caz de stingere a eroziunii torențiale în văi cu profil transversal de covată prin vegetație lemnoasă; c – reactivarea eroziunii torențiale.

– Scurgerea concentrată în șuvoaic (torrente), pe traiecte bine determinate, generează ravenarea (eroziunea torențială propriu-zisă) ca proces geomorfologic și organisme torențiale de diferite dimensiuni (ravene, ogașe, torenți) (fig. 14, 15).

Ravenarea este unul din cele mai distructive procese de versant. Degradarea terenurilor în pantă prin ravenare constă în creșterea indicelui de fragmentare a versanților și interfluviilor. Intensitatea fenomenului este dată de dimensiunile și densitatea formațiunilor torențiale pe o suprafață determinată (tabelul 1). Densitatea extremă a ravenelor se materializează în apariția „pământurilor rele” (badlands).

În perimetrul torenților, degradările iau amploare în bazinul de recepție, prin eroziune în adâncime (regresivă) și în sectorul terminal, prin acumularea materialelor evacuate de pe versanți. Conurile de dejecție etalate pe terase sau în albiile majore și minore ale râurilor calamitează terenuri valoroase, distrug drumuri, poduri și alte construcții.

Ravenarea influențează în sens negativ morfologia și morfodinamica albiilor prin aflusul episodic de apă și de materiale.

Ravenarea se asociază spațial cu deplasările în masă (mai ales cu alunecările și surpările) întrucât în numeroase cazuri aceiași factori potențiali și declanșatori se găsesc la originea lor. În plus, ravenarea este una din cauzele declanșării surpărilor și alunecărilor, iar acestea, la rândul lor, deschid teren favorabil pentru ravenare și alte procese torențiale.



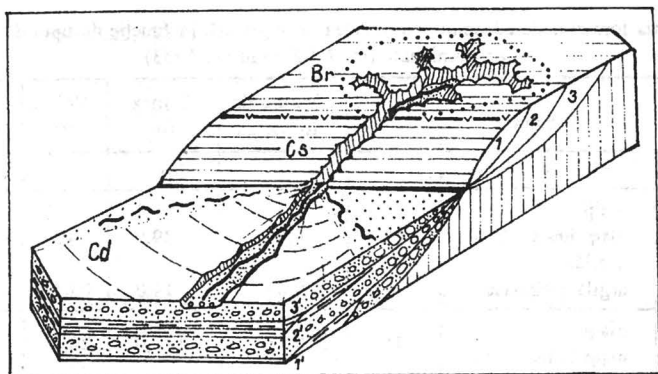


Fig. 14. Un organism torential: Br – bazin de recepție; Cs – canal de scurgere; Cd – con de dejecție; 1, 2, 3 – fazele eroziunii regresive; 1', 2', 3' – fazele acumulării progresive (după Coteț P., 1971).

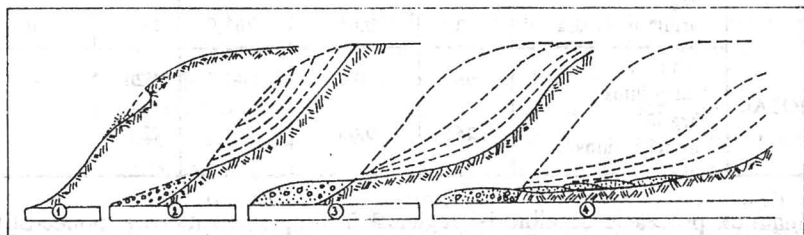


Fig. 15. Fazele evoluției torentului (după Posea Gr., 1970).

## Eroziunea fluvială

### 1. Aspecte generale

În climatele umede, cu rețea hidrografică organizată, eroziunea fluvială (eroziunea normală) are rol dominant în modelarea reliefului. Prin energia pe care o dezvoltă, apele curgătoare au totodată o mare capacitate distructivă asupra spațiului populat și amenajat, generând în situații conjuncturale (la viituri) adevărate dezastre naturale. Nu de puține ori, acestea poartă și o condiționare antropică.

Eroziunea fluvială se desfășoară sub comanda nivelului de bază general și local. În modelarea fluvială și în denudare, în general, tendința este ca, la scara timpului, să se realizeze profilul de echilibru (al albiei, al versantului), mai întâi pe sectoare și apoi unitar. Pe această cale logică (legea profilului de echilibru

Repartiția formelor de adâncime pe unitatea de suprafață, în funcție de tipul de depozite predominante (după Bălțeanu D., 1983).

	Substrat	Număr	Număr de forme/ha	L. max. (m)	Volum m <sup>3</sup> /ha	Volum maxim (m <sup>3</sup> )
0	1	2	3	4	5	6
Rigole	nisip, nisip lutos	45	0,30	39,0	0,40	8,0
	argilă, argilă nisipoasă	5	0,05	14,0	0,04	—
Ogașe	nisip, nisip lutos	41	0,28	121,0	20,6	861,0
	argilă, argilă nisipoasă	18	0,02	255,0	3,4	1076,0
Ravene	nisip, nisip lutos	10	0,06	520,0	431,0	23179,0
	argilă, argilă nisipoasă	3	0,05	765,0	18,5	1430,0
TOTAL	nisip, nisip lutos	96	0,6	—	452,0	—
	argilă, argilă nisipoasă	26	0,03	—	22,0	—

dinamic), procesele de albie își reglează în timp intensitatea și ponderea pe profilul longitudinal până când devin lente în faza de instalare a profilului de echilibru dinamic. În consecință, și procesele de eroziune (în adâncime și laterală), de transport și de acumulare au acțiune distructivă inegală în timp pe diferitele sectoare de albie.

Eroziunea fluvială coordonează și modelarea versanților, întrucât talvegul albiilor constituie baza de denudație a lor. Procesele de albie determină sau influențează procesele de versant. Așa este cazul surpărilor și alunecărilor cu punctul de declanșare la baza versanților subsăpați prin eroziune.

Pe de altă parte, procesele de versant (procesele gravitaționale, procesele de eroziune) influențează procesele de albie. Astfel, surpările, alunecările, curgerile de noroi, prin aportul deluvial și activitatea torențială de versant, prin aflusul de apă, de coluvii și proluvii, influențează dinamica scurgerii în albiile și a proceselor geomorfologice, ca și morfologia albiilor. În practica utilizării fondului funciar, aceste modificări au implicații negative. De exemplu, corpurile deluviale și conurile de dejecție pot reduce sau obtura secțiunea transversală a albiilor minore, pot devia cursurile râurilor și astfel se produc inundații.

## 2. Procesele de albie ca procese de degradare

*Eroziunea în adâncime*, desfășurată în sens regresiv, este mai puternică în sectorul superior al văilor, unde panta profilului longitudinal este mai mare, și pe segmentele cu rupturi de pantă în talveg.

Eroziunea în adâncime (regresivă) devine deosebit de energetică în bazinele de recepție (de obârșie) ale rețelei hidrografice, spre linia marilor înălțimi și a cumpenei de ape. Prin eroziune regresivă și prin transformarea eroziunii fluviale în eroziune torențială, se ajunge la complicarea raporturilor interbazinale, întrucât au loc coborârea interfluviilor și modificarea cumpenelor de ape. Toate aceste aspecte capătă amploarea în condițiile mediilor morfogenetice favorabile eroziunii și transformărilor antropice inadecvate (despăduriri) în zona cumpenelor de ape. În acest mod se explică intensă degradare a terenurilor prin ravenare în bazinele de obârșie.

Eroziunea în adâncime subminează baza construcțiilor fundate în patul albici, cum este cazul podurilor insuficient protejate prin lucrări specifice.

Eroziunea de adâncime (eroziunea verticală), asociată cu cea laterală, determină subsăparea malurilor, frunților de terasă și versanților, stând astfel la originea surprărilor și alunecărilor de teren cu caracter delapsiv.

Prin lucrările de regularizare a râurilor, eroziunea în adâncime poate fi corectată la fel ca și celelalte procese morfohidrografice. Crearea de praguri, baraje și lacuri de acumulare duce la fracționarea profilului longitudinal, la transformarea lui în trepte, astfel încât diminuează viteza de curgere a apei și eroziunea verticală care, sectorial, poate fi înlocuită cu aluvionarea (formarea de aterisamente).

*Transportul materialelor în albie* se realizează în diferite moduri: pe fund, prin târâre, rostogolire și saltație, în suspensie, în soluție. Aluviunile provin din rocile substratului geologic erodate în malurile și patul albici, dar și din materialele evacuate de pe versanți de către procesele de eroziune și cele gravitaționale.

Doi indicatori legați de transportul de aluviuni sunt relevanți pentru aprecierea intensității eroziunii pe un bazin hidrografic: competența și debitul solid. Competența (mărimea și greutatea maximă a fragmentelor transportate) și debitul solid cu valori mari denotă o eroziune puternică.

Competența și modul de transport al materialelor diferă pe profilul longitudinal în funcție de pantă, de viteza și debitul râului, cu urmări directe în selectarea granulometrică a aluviunilor din amonte în avale.

*Acumularea și eroziunea laterală*, separate sau corespondente la aceeași secțiune transversală a albiei, se manifestă ca procese dominante pe sectoarele cu pantă redusă ale profilului longitudinal.

În condițiile profilului de echilibru realizat sectorial sau unitar, aluvionarea și eroziunea laterală devin procese caracteristice.

Aluvionarea având loc în diferite părți ale albiei, antrenează după sine o serie de transformări morfohidrografice cu repercusiuni negative în planul utilizării terenurilor:

- aluvionarea pe fundul albiilor minore generează un pat aluvial de diferite grosimi, bancuri submerse și emerse (ostroave), ultimele ducând la divizarea albiei, la despletirea cursurilor (difluențe); de asemenea, aluvionarea intensă poate să ridice albia minoră într-o poziție superioară față de albia majoră și șesul aluvial, în general, situație în care crește riscul revărsărilor și inundațiilor, al divagării râurilor.

- aluvionarea în albie majoră (lunca inundabilă) în timpul revărsărilor și inundațiilor are consecințe variate: formarea de grinduri și de microdepresiuni în care se acumulează apele (lacuri, bălți, mlaștini), degradarea solurilor aluviale prin suprapunere de materiale sterile;

- aluvionarea în sectorul de vărsare, la confluențe, unde se formează conuri de dejecție (conuri aluviale), care obligă albia râului colector să execute o curbură, subliniată la malul concav de croziune laterală și surpări; acumulările de aluviuni fine la nivelul bazei generale de eroziune (mări, oceane) se materializează prin formarea deltelor.

Eroziunea laterală și aluvionarea, procese opuse în secțiune transversală, dar alternative în profil longitudinal în funcție de particularitățile scurgerii apei în albi, inițiază și dezvoltă meandrea râurilor. Evoluția de meandru, care constă în trecerea de la meandrare limitată (constrânsă între maluri ferme) la meandrea liberă (meandre divagante) și de la meandre simple la meandre compuse, în deplasarea laterală și în avale a meandrelor, în creșterea amplitudinii și razei de curbură a meandrelor, conduce la lărgirea coridorului (patului) de meandrare și creșterea indicelui de sinuozitate și mobilitate a albiilor (Fig. 16). Implicit, evoluția meandrelor și remanierele hidrografice antrenează în sfera degradării terenuri fertile și pun sub semnul insecurității așezări și diverse construcții. Aceste fenomene afectează în special luncile marilor râuri și câmpiile de subsidență (de divagare).

Este posibil ca prin evoluție naturală să aibă loc secționarea meandrelor (autocaptare) și ieșirea din zona de risc a unor spații. Dar, pentru prevenirea calamităților este obligatorie intervenția omului prin lucrări hidrotehnice speciale de regularizare: corectarea meandrelor, crearea de albi noi, rectilinii și bine calibrate.

### *Eroziunea marină*

Abraziunea marină exercitată de valuri determină continua subminare a falezelor active, urmată de surpări sau alunecări de teren, procese strâns legate de constituția geologică a țărmurilor înalte (Fig. 17, 18). În acest mod pot fi degradate terenuri cu folosințe diferite, inclusiv componente ale infrastructurii tehnice specifice zonelor litorale.

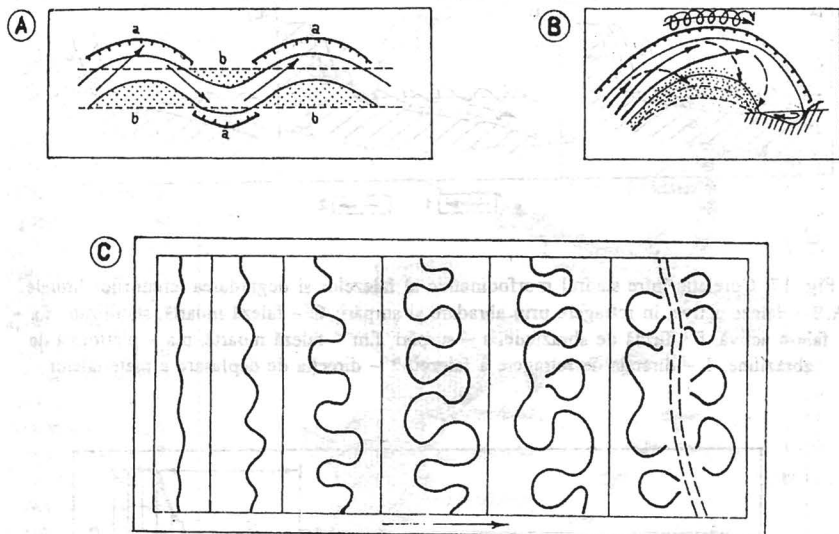


Fig. 16. A. Formarea meandrelor: a. porțiuni concave cu eroziune laterală; b. porțiuni convexe cu acumulare; B. Procese specifice meandrelor: eroziune laterală la malul concav (mal abrupt), depunere de aluviuni la malul convex prin acțiunea curenților transversali: C. Evoluția unui curs meandrat până la autorectificare (săgeata indică direcția de evoluție). Se poate observa extinderea patului de meandrare. (după Coteț P., 1971, cu completări).

Transportul de materiale efectuat de valuri și curenți modifică configurația țărmurilor, respectiv, a plajelor și perisipurilor, fiind posibilă diminuarea sau înlăturarea unor plaje, cu implicații negative în activitatea stațiunilor litorale.

Acumularea marină aduce transformări neîntrerupte în morfologia țărmurilor joase prin formarea de cordoane litorale de nisip (perisipuri) și plaje, prin formarea lagunelor și limanelor maritime. Aspectele negative în practica economică decurg din sedimentarea platformei continentale și reducerea adâncimii apelor de coastă, din formarea de bare de nisip submerse și emerse, care pot bloca gurile de vărsare ale fluviilor, golfurile puțin adânci ce intră astfel în regim lagunar, din înnisiparea unor incinte portuare.

Zonele litorale joase, acumulative, sunt afectate și de procese de salinizare a solurilor și de formare a sărăturilor.

Toate aceste aspecte sunt frecvente și pe țărmul românesc al Mării Negre (Fig. 19).

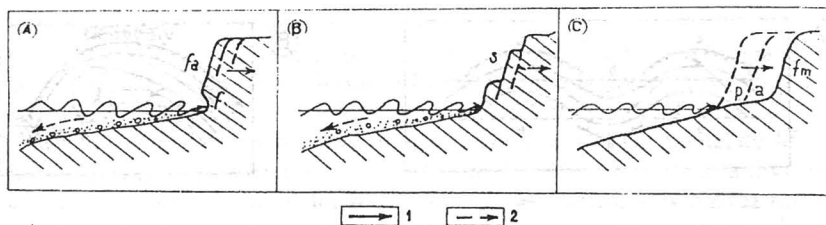


Fig. 17. Corelație între stadiul morfodinamic al falezelor și degradarea terenurilor litorale. A,B – faleză activă, în retragere prin abradare și surpări; C – faleză moartă, stabilizată: f.a – faleză activă, f – firidă de abraziune, s – surpări, f.m – faleză moartă, p.a – platforma de abraziune; 1 – direcția de retragere a falezii, 2 – direcția de deplasare a materialelor.

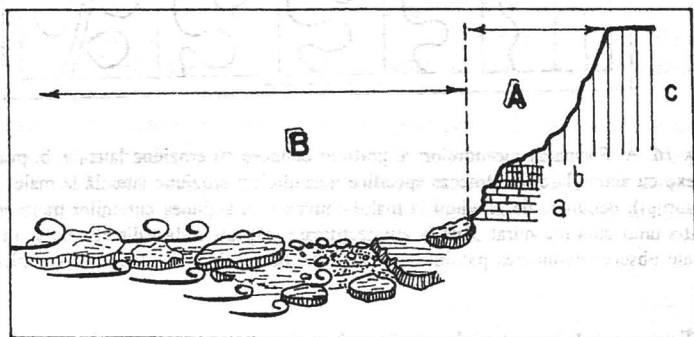
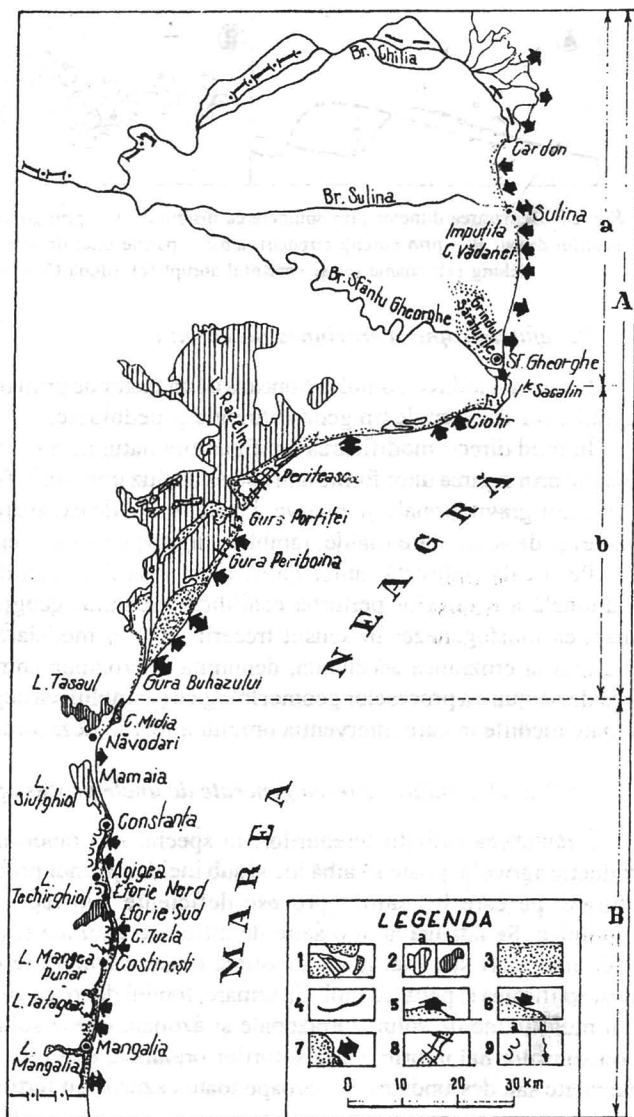


Fig. 18. Abradarea calcarelor sarmatice de la baza falezii generează surpări în formațiunile de terra rossa și de loessoide (Profil în faleză a mării la Mangalia Nord, după Coteț P., 1971). A. Fruntea falezii (a – calcare sarmatice ; b – terra rossa; c – depozite loessoide); B – plaja stâncoasă cu blocuri mari de calcare sarmatice, bătute de valuri.

### Eroziunea eoliană

Dintre procesele eroziunii eoliene, deflația și acumularea nisipului și prafului au rolul distructiv cel mai pronunțat asupra terenurilor (Fig. 20). În anumite condiții, deflația (spulberarea) solurilor fertile poate să capete proporțiile unui dezastru natural. Deflația sedimentelor fine și acumularea materialului steril pe suprafața terenurilor productive au, de asemenea, consecințe păgubitoare.

Fig. 19. Procese actuale în lungul țărmului românesc al Mării Negre (după V. Trufaș și O. Șelariu, cu completări) (din Relieful României, 1974): 1. Delte secundare și cordoane marine; 2. Lagune (a) și limane (b). 3. Acumulări de nisip sub formă de grinduri fluvio-maritime, cordoane litorale și plaje în zona de influență a mării; 4. Faleză; 5. Țărm în înaintare; 6. Țărm în retragere; 7. Țărm relativ stabil; 8. Țărm cu cordoane favorabil formării de porțițe; 9. Alunecări (a) și sufoziune (b) în frontul falezei; A. Țărm jos cu deltă (a) și lagună (b); B. Țărm înalt cu faleză, limanc, lagune și plajă îngustă.



Acumularea eoliană și deplasarea dunelor de nisip provoacă degradarea terenurilor arabile din vecinătatea arealelor cu nisipuri mobile, cazuri întâlnite în Câmpia Olteniei și în Câmpia Bărăganului (pe dreapta Ialomiței, Călmățuiului și Buzăului).

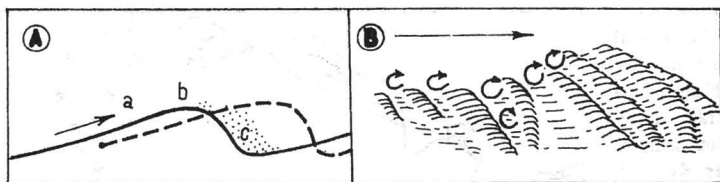


Fig. 20. Deplasarea dunelor prin spulberarea nisipului: A – prin curent de aer paralel cu profilul dunei; B – prin curenți circulari; a,b,c – părțile unei dune asimetrice: versantul prelung (a); coama (b) și versantul abrupt (c). (după Coteț P., 1971).

### *Relieful antropic și eroziunea accelerată*

Direct sau indirect, omul acționează ca un factor de prim ordin în producerea degradărilor de teren de tip geomorfologic și pedologic.

În mod direct, modificarea configurației naturale a reliefului în echilibru dinamic prin crearea unor forme antropice cu taluz impropriu favorizează apariția proceselor gravitaționale și erozive. Unele forme de excavare (cariere, deblee, canale) și de acumulare (halde, ramblee, diguri) sunt elocvente în acest sens.

Pe o cale indirectă, amenajarea defectuoasă a spațiului și exploatarea nerațională a resurselor perturbă echilibrul mediului geografic și intensifică dinamica morfogenezei în sensul trecerii de la o modelare naturală lentă a reliefului la eroziunea accelerată, denumită și eroziune antropogenă. De aici largă dezlănțuire a proceselor geomorfologice și amploarea degradărilor de teren în toate mediile în care intervenția omului a fost în dezacord cu natura.

#### *1.2.2. Degradări de teren generate de unele procese pedologice*

Înrăutățirea calității terenurilor, în special sub raportul potențialului de producție agricolă, poate să aibă loc și sub incidența unor procese pedogenetice naturale, pe care le numim procese deficiente sub raportul consecințelor economice. Se adaugă apoi o serie de influențe naturale și antropice care, pe areale mai mari sau mai mici, modifică negativ condițiile de pedogeneză și înseși solificarea și pătura de sol. Ca urmare, fondul de soluri zonale este mozaicat de o multitudine de soluri intrazonale și azonale (clasa solurilor hidromorfe, clasa solurilor halomorfe, clasa solurilor organice, clasa solurilor necvolvate, trunchiate sau desfundate), în aproape toate cazurile cu fertilitate redusă.

##### *1.2.2.1. Procese pedogenetice naturale cu consecințe negative*

Procesele pedogenetice naturale care duc la scăderea productivității solurilor zonale sau la apariția de soluri specifice, de slabă calitate, sunt: gleizarea și pseudogleizarea, podzolirea intensă, salinizarea primară și salinizarea secundară.





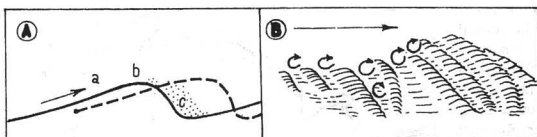


Fig. 20. Deplasarea dunelor prin spulberarea nisipului: A – prin curent de aer paralel cu profilul dunei; B – prin curenți circulari; a,b,c – părțile unei dune asimetrice: versantul prelung (a); coama (b) și versantul abrupt (c). (după Cotet P., 1971).

### *Relieful antropic și eroziunea accelerată*

Direct sau indirect, omul acționează ca un factor de prim ordin în producere degradărilor de teren de tip geomorfologic și pedologic.

În mod direct, modificarea configurației naturale a reliefului în echilibru dinamic prin crearea unor forme antropice cu taluz impropriu favorizează apariția proceselor gravitaționale și erozive. Unele forme de excavare (cariere, debleș canale) și de acumulare (halde, ramblee, diguri) sunt elocvente în acest sens.

Pe o cale indirectă, amenajarea defectuoasă a spațiului și exploatarea nerațională a resurselor perturbă echilibrul mediului geografic și intensifică dinamica morfogenezei în sensul trecerii de la o modelare naturală lentă a reliefului la eroziunea accelerată, denumită și eroziune antropogenă. De aici largă dezlănțuire a proceselor geomorfologice și amploarea degradărilor de teren în toate mediile în care intervenția omului a fost în dezacord cu natura.

#### *1.2.2. Degradări de teren generate de unele procese pedologice*

Înrăutățirea calității terenurilor, în special sub raportul potențialului de producție agricolă, poate să aibă loc și sub incidența unor procese pedogenetice naturale, pe care le numim procese deficiente sub raportul consecințelor economice. Se adaugă apoi o serie de influențe naturale și antropice care, pe areale mai mari sau mai mici, modifică negativ condițiile de pedogeneză și înseși solificarea și pătura de sol. Ca urmare, fondul de soluri zonale este mozaicat de o multitudine de soluri intrazonale și azonale (clasa solurilor hidromorfe, clasa solurilor halomorfe, clasa solurilor organice, clasa solurilor neevolute trunchiate sau desfundate), în aproape toate cazurile cu fertilitate redusă.

##### *1.2.2.1. Procese pedogenetice naturale cu consecințe negative*

Procesele pedogenetice naturale care duc la scăderea productivității solurilor zonale sau la apariția de soluri specifice, de slabă calitate, sunt: gleizarea și pseudogleizarea, podzolirea intensă, salinizarea primară și salinizarea secundară.

Principalele condiții naturale de formare și caracteristici ale tipurilor genetice de sol aparținând clasei solurilor hidromorfe

Tipul de sol	Condiții de formare				Caracteristici morfologice					Însușiri fizico-chimice în orizontul superior			
	Tm (°C) Pm(mm) ET (mm)	Vegetația naturală	Relieful predominant	Material parental predominant	Orizont	Grosimea orizontului sau adâncimea de apariție a orizontului G	Culoarea (valori și crome)	Structura	Neoformații sau alte caracteristici	Humus (%)	V (%)	P total (%)	Aspecte de utilizare
										T (me/100 g)	pH	N total (%)	
Lăcoviște	6-11.5 360-650 600-700	Pajiști mezofile și higrofile, local păduri mezofile de amestec	Câmpuri joase, terase, lunci neinundabile și depresiuni intramontane	Loess, depozite eluviale și aluvio-proluviale (luturi, argile); local, nisipuri	Am AGo Go Gr	30-50 20-30 60-80 80-100	N-10YR 2/1-2 5Y4/1 10YR5/6 + 5Y 5-6/1 5GY4/1	grăunțoasă  poliedrică subangulară sau astructurat astructurat (masiv) "	uneori orizont superior semiturbos sau turbos separații ferimanganice și bobovine concrețiuni și acumulări difuze de carbonați	5-12 (25) 30-60 (80)	70-100 6,2-8,5	0,07-0,30 0,30-0,80 (1,0)	În stare naturală sunt folosite predominant pentru pășuni și fânețe; după desecare-drenaj: cereale, plante tehnice, legume. Necesită fertilizare și combaterea excesului de umiditate.
Sol gleic	5.5-11.5 360-750 600-700	Pajiști mezohidrofile și hidrofile, local păduri de Quercus	Depresiuni intramontane, câmpii și lunci neinundabile	Depozite aluviale și aluvio-proluviale (luturi, argile)	Ao AGo Go Gr	15-25 20-30 40-60 60-100	10YR4-5/2 5Y5/2 5Y5/1-2 + 10YR5/6 5GY5/1 + 5Y4/1-2	poliedrică subangulară mică poliedrică subangulară medie astructurat (masiv) "	separații ferimanganice  " "	4-10 (14) 20-50	20-80 5,0-5,6	0,10-0,15 0,20-0,50 (0,8)	În stare naturală sunt folosite exclusiv pentru pășuni și fânețe; după desecare-drenaj: plante furajere, cereale, plante tehnice. Necesită fertilizare, amendamente, combaterea excesului de umiditate.
Sol negru clinohidromorf (de fâneță)	6-9 650-700 600-650	Pajiști mezohidrofile cu Poa, Trifolium, Lotus; local păduri de Quercus	Versanții slab-moderat înclinați din zona colinară și de podiș	Depozite deluviale lutoase-argiloase, argile, argile marnoase	Amw ABw  Bvw sau Bw C	30-50 20-30  30-50 130	10YR2/1-1.5 10YR3-2/2  10YR3-2/2	grăunțoasă poliedrică subangulară columnoidă prismatică sau prismatică  astructurat (masiv)	bobovine mici bobovine numeroase " "	4.0-10.0 30-50	70-90 5,7-6,8	0,10-0,15 0,20-0,50	Folosite predominant pentru pășuni și fânețe, local, cultivate cu cereale, viță de vie și pomi fructiferi. Necesită măsuri pentru combaterea excesului de umiditate, fertilizare.
Sol pseudogleic	5.5-10.9 550-750 600-650	Pajiști mezohidrofile și hidrofile, local păduri de Quercus	Câmpii piemontane, terase, depresiuni închise	Depozite proluviale luto-argiloase sau argiloase, local depozite loessoide	AoW EiW EBW Bv sau BtW C	10-15 10-20 10-15 50-80 120	10YR5/2 5Y-5GY6/1 5GY6/1 5Y-5GY4-5/1 + 7.5YR7/2	grăunțoasă poliedr. subangulară mică poliedr. subangulară medie columnoidă prismatică astructurat (masiv)	bobovine frecvente " " uneori pelicule feriargilice	2.0-5.0 20-30	60-80 5,2-6,4	0,08-0,15 0,11-0,20	Folosite predominant pentru pășuni și fânețe; local, cultivate cu cereale. Necesită măsuri pentru combaterea excesului de umiditate; fertilizare.



Dintre acestea, gleizarea, pseudogleizarea și salinizarea secundară pot avea și condiționarea antropică (sistemele de irigații – drenaj).

*Gleizarea și pseudogleizarea.* Hidromorfia solurilor se produce în condiții de rocă, sol și microrelief care favorizează stagnarea temporară sau de lungă durată a apei la suprafața terenurilor în urma ridicării nivelului apelor freatice aproape de suprafață sau chiar a ivirii la zi. Sursele excesului de apă sunt: precipitațiile abundente, revărsările periodice, creșterea nivelului râurilor și, implicit, a pânzelor freatice care se alimentează din ele.

Solurile hidromorfe, caracterizate prin apariția și dezvoltarea gleizării și pseudogleizării, prin formarea orizonturilor gleizate sau de glei tipic, au fertilitate redusă deoarece în împrejurările menționate substanțele organice nu pot fi descompuse de oxidație și activitatea bacteriană (tabelul 2).

Gleizarea și pseudogleizarea semnifică formarea și acumularea unor produși de reducere chimică, în primul rând al fierului și manganului, care imprimă orizontului respectiv un colorit specific. Este de reținut înrăutățirea regimului aerohidric, ca urmare a scăderii porozității totale, în general, și a celei necapilare, în special. Iar vicierea regimului aerohidric și trofic duce la reducerea activității biologice în sol.

Când excesul de apă este determinat de prezența stratului freatic la baza profilului de sol sau chiar în cuprinsul acestuia, atunci sub acțiunea reducătoare a unor compuși organici și minerali dizolvați în apa freatică și în lipsa oxigenului au loc intense procese de reducere a fierului și manganului, acumularea acestor produși și reasezarea particulelor de sol datorită umezirii excesive, ceea ce duce la scăderea pronunțată a porozității. Astfel, se desfășoară gleizarea, iar orizontul afectat de acest proces este numit orizont de glei. El are culoare vinete, verzuie sau albăstruie, datorită produșilor de reducere.

Când excesul de apă este determinat de stagnarea apei provenită din precipitații, revărsări sau inundații, excesul de apă nefiind permanent, perioadelor de stagnare urmându-le perioade de zvântare, au loc, alternativ, atât procese de reducere, cât și de oxidare, alături de produși reduși acumulându-se și produși oxidați. De aceea, acest orizont are aspect marmorat cu pete ruginii (produși oxidați), pete cenușii și concrețiuni ferimanganice. Orizontul astfel format este numit orizont de pseudoglei, iar solurile cu orizont de pseudoglei se numesc soluri pseudogleice.

Solurile gleice, lăcoviștile și semilăcoviștile, solurile pseudogleice se întâlnesc în câmpiile de subsidență, acolo unde apele freatice sunt la mai puțin de doi metri adâncime (iar în perioadele umede ies la suprafață), în luncile rar inundabile și pe terasele inferioare ale marilor râuri (în podișuri și câmpii), în microdepresiunile de tasare a loessului formate în domeniul interfluvial al câmpiilor.

*Salinizarea primară și secundară.* Salinizarea primară a solurilor are loc pe formațiuni salifere (sare și breția sării). Solificarea, dirijată de roca ușor solubilă, evoluează spre salinizarea puternică cu clorură de natriu a întregului profil și astfel rezultă solonețuri sau solonceacuri (în zona cutelor diapire) (tabelul 3). Salinizarea se transmite și asupra terenurilor limitrofe datorită spălării solurilor și infiltrării apei în sol, dar și asupra solurilor și aluviunilor din lunci.

Tot prin salinizare primară impusă de roci carbonatice se formează rendzinele și pseudorendzinele (primele pe calcare, iar celelalte pe marne și argile marnoase cu conținut ridicat de carbonat de calciu). Solificarea este dominată de excesul de ioni de calciu furnizați de roca parentală. Prin concreționarea periodică a sărurilor la suprafață se produce ridicarea gradului de calcizare și, implicit, scăderea fertilității acestor soluri.

Salinizarea secundară a solurilor este rezultatul climei semiaride din sud-estul țării noastre (precipitații medii anuale de 500-350 mm, evapotranspirație de 700-800 mm), respectiv, al bilanțului hidric deficitar, al circulației dominant ascendente a soluției solului. În aceste condiții climatice, alterarea rocilor sporește conținutul în săruri a solului și a apelor freatice. Circulația capilară, precumpănind-o pe cea gravitațională, aduce în orizontul superior al solului sau la suprafață săruri care precipită sub formă de eflorescențe.

Salinizarea secundară (sodică, sulfato-clorurică, sulfato-sodică) se manifestă în perioadele secetoase din sezonul cald, pe terenurile supraumectate din lunci și terasele joase, din microdepresiunile de tasare, din văile autohtone slab drenate (Valea Călmățuiului din Câmpia Bărăganului). Intensificarea mineralizării, urmată de salinizarea secundară, conduce la formarea solurilor salinizate și a sărăturilor (solonceacuri, solonețuri)<sup>1</sup>.

*Desalinizarea și degradarea alcalină a solurilor.* Dacă nivelul apei freatice coboară, atunci umezirea capilar-freatică a orizontului superior poate să înceteze și odată cu aceasta acumularea de săruri solubile. În aceste condiții, datorită percolării orizontului respectiv de către apele din precipitații, conținutul în săruri scade, are loc un proces de desalinizare, reacția solului devenind puternic alcalină. Argila și humusul, componente saturate în ioni de sodiu, sunt antrenate de apele de infiltrație în orizontul inferior. Pe măsura acumulării argilei, acest orizont devine mai compact. Este un orizont argiloiluvial natric (solonețic) și este caracteristic solonețurilor.

*Podzolirea intensă* (podzolirea argiloiluvială, podzolirea humico-ferriluvială), căreia i se asociază pseudogleizarea, este un proces care contribuie la deprecierea calității solurilor zonale.

<sup>1</sup> Solonceacurile sunt soluri halomorfe cu cel mai ridicat conținut de săruri solubile (peste 1%).



*Salinizarea primară și secundară.* Salinizarea primară a solurilor are loc pe formațiuni salifere (sare și breția sării). Solificarea, dirijată de roca ușor solubilă, evoluează spre salinizarea puternică cu clorură de natriu a întregului profil și astfel rezultă solonețuri sau solonceacuri (în zona cutelor diapire) (tabelul 3). Salinizarea se transmite și asupra terenurilor limitrofe datorită spălării solurilor și infiltrării apei în sol, dar și asupra solurilor și aluviunilor din lunci.

Tot prin salinizare primară impusă de roci carbonatice se formează rendzinele și pseudorendzinele (primele pe calcare, iar celelalte pe marnă și argile marnoase cu conținut ridicat de carbonat de calciu). Solificarea este dominată de excesul de ioni de calciu furnizați de roca parentală. Prin concreționarea periodică a sărurilor la suprafață se produce ridicarea gradului de calcizare și, implicit, scăderea fertilității acestor soluri.

Salinizarea secundară a solurilor este rezultatul climatei semiaride din sud-estul țării noastre (precipitații medii anuale de 500-350 mm, evapotranspirație de 700-800 mm), respectiv, al bilanțului hidric deficitar, al circulației dominante ascendente a soluției solului. În aceste condiții climatice, alterarea rocilor sporește conținutul în săruri a solului și a apelor freatice. Circulația capilară precumpănind-o pe cea gravitațională, aduce în orizontul superior al solului sare la suprafață săruri care precipită sub formă de eflorescențe.

Salinizarea secundară (sodică, sulfato-clorurică, sulfato-sodică) se manifestă în perioadele secetoase din sezonul cald, pe terenurile supraumectate din lunci și terasele joase, din microdepresiunile de tasare, din văile autohtone slab drenate (Valea Călmățuiului din Câmpia Bărăganului). Intensificarea mineralizării urmată de salinizarea secundară, conduce la formarea solurilor salinizate și sărăturilor (solonceacuri, solonețuri)<sup>1</sup>.

*Desalinizarea și degradarea alcalină a solurilor.* Dacă nivelul apei freatice coboară, atunci umezirea capilar-freatică a orizontului superior poate să înceteze și odată cu aceasta acumularea de săruri solubile. În aceste condiții, datorită percolării orizontului respectiv de către apele din precipitații, conținutul în săruri scade, are loc un proces de desalinizare, reacția solului devenind puternic alcalină. Argila și humusul, componente saturate în ioni de sodiu, sunt antrenate de apele de infiltrație în orizontul inferior. Pe măsura acumulării argilei, acest orizont devine mai compact. Este un orizont argiloiluvial natric (solonețic) și este caracteristic solonețurilor.

*Podzolirea intensă* (podzolirea argiloiluvială, podzolirea humice feriloiluvială), căreia i se asociază pseudogleizarea, este un proces care contribuie la deprecierea calității solurilor zonale.

<sup>1</sup> Solonceacurile sunt soluri halomorfe cu cel mai ridicat conținut de săruri solubile (peste 1%).



## Principalele condiții naturale de formare și caracteristici ale tipurilor genetice de sol aparținând clasei solurilor halomorfe, clasei vertisolurilor și clasei solurilor organice (histosolurilor)

Condiții de formare					Caracteristici morfologice											Aspecte de utilizare
Tipul de sol	Tm (°C) Pm (mm) ET (mm)	Vegetația naturală	Relieful predominant	Materialul parental predominant	Orizont	Grosimea orizontului (cm)	Culoarea (valori și crome)	Structura	Neoformății sau alte caracteristici	DA (g/cm <sup>3</sup> ) PT (%)	CC (%) CAU (%)	Humus (%) T (me/100 g)	V (%) pH	P total (%) N total (%)		
Clasa solurilor halomorfe																
Solonceac	10.7–11.5 350–450 ~750	Pajiști halofile cu <i>Salicornia</i> , <i>Suaeda</i> , <i>Salsola</i>	Câmpii joase, lunci neinundabile, zone litorale	Depozite aluviale (luturi, nisipuri, argile), depozite maritime și lagunare (nisipuri, argile)	Asa  AC CGo	10–30	2,5Y și 5Y diferite	pseudostructură grăunțoasă sau astructurat	eflorescențe și cristale de săruri, concrețiuni calcaroase	1,3–1,5	–	1,90–3,90	100	0,12–0,22	Folosite exclusiv pentru pășuni slab productive. Necesită măsuri ameliorative complexe: drenaj, spălarea sărurilor, irigație, amendamente.	
										< 50	5–13	–	8,3–11,0	0,10–0,20		
Soloneț	10–11.5 350–650 ~750	Pajiști halofile cu <i>Stative</i> , <i>Artemisia</i> , <i>Puccinellia</i> , <i>Agropyron</i>	Câmpii joase, terase și lunci neinundabile	Depozite aluviale (luturi, nisipuri, argile)	A și/sau E Bta (sau Bvna) C	5–25 20–60 30–80	2,5Y și 5Y 4–5/2 2–3/1–2	lamelară columnară astructurat	–	1,5–1,7	–	4,0–7,0	60–90	0,22–0,36	Folosite predominant pentru pășuni. Necesită măsuri ameliorative complexe: drenaj, amendamente, spălarea sărurilor, irigație.	
									bobovine mici frecvente; adesea eflorescențe de săruri solubile, concrețiuni dure calcaroase	29–51	–	15–30	6,0–7,1 (9–11)			
Clasa vertisolurilor																
Vertisol	8,3–11,0 450–630 680–700	Păduri cu <i>Quercus</i> și pajiști mezofile	Câmpii și podișuri	Depozite argiloase	Ay	15–35 (70)	10YR–N 2–3/1–2	granulară la poliedrică angulară poliedrică angulară foarte mare sau prismatică foarte mică astructurat (masiv)	crăpături și oglinzi de alunecare	1,3–1,7	33–45	2,6–4,5 (8)	75–85 (95)	0,07–0,18	Cultivate predominant cu cereale și plante tehnice. Necesită fertilizare; măsuri pentru prevenirea excesului de umiditate, irigație.	
					ACy (sau By)	30–50 (100–150)	4/1–3/3			~ 50	~ 10	30–60 (70)	6,0–7,0	0,10–0,20 (0,40)		
					C	80–180	5/3–4									
Clasa solurilor organice (histosolurilor)																
Sol turbos oligotrof	4–6 800–1200	Pajiști higrofile cu <i>Sphagnum</i> , <i>Carex leporina</i> , <i>Lycopodium</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i>	Munți, depresiuni	Roci acide	T	>50	5YR (2/1 la 2/2)	–	–	–	–	93–99	14–50	0,05–0,15	Folosite pentru fânețe. Necesită regim special de folosire agricolă pentru evitarea unei mineralizări rapide a mat. organice; în unele locuri sunt exploatate și utilizate la culturile din sere.	
										–	–	94–135	3,0–4,4	0,51–1,13		
Sol turbos eutrof și mezotrof	6–11.5	Mlaștini cu <i>Phragmites australis</i> , <i>Carex vulpina</i> , <i>Typha</i> , <i>Lysimachia</i>	Depresiuni intramontane, lunci, Delta Dunării	Depozite sedimentare și aluviale	T	>50 (50–500)	5YR 2/1 3–4/3	–	–	–	53–94	48–99	0,05–0,57			
											66–186	5,1–7,6	0,52–4,02			



Principalele condiții naturale de formare și caracteristici ale tipurilor genetice de sol aparținând clasei solurilor neevoluate sau desfundate

Condiții de formare					Caracteristici morfologice										Aspecte de utilizare
Tipul de sol	Tm (°C) Pm (mm) ET (mm)	Vegetația naturală	Relieful predominant	Materialul parental predominant	Orizont	Grosimea orizontului și adâncimea de apariție a orizontului R sau C	Culoarea (valori și crome la nuanța 10 YR)	Structura	Neformații sau alte caracteristici	DA (g/cm³) PT (%)	CC (%) CAU (%)	Humus (%) T (me/100 g)	V (%) pH	P total (%) N total (%)	
Litosol	variate	Pajiști degradate și păduri de slabă calitate	Munți mijlocii și joși, podișuri	Roci consolidate compacte	Ao, Aom R	10-20	4/2-3 3/2-3	grăunțoase sau astructurate	-	-	-	4,0-5,0	70-80 (100)	0,12	Folosite exclusiv pentru pajiști și păduri Necesită măsuri prevenire și combatere a eroziunii.
Regosol	variate	"	Dealuri, podișuri și câmpii	Roci sedimentare neconsolidate	Ao, Am C	20-40	4/2-3 3/2-3	poliedrică subangulară sau astructurate	-	-	-	1,0-2,0 (4-8)	85-100	-	Folosite predominant pentru pajiști sau plantații: local, păduri. Necesită măsuri de protecție împotriva eroziunii și fertilizării
Psamosol	7-11,7 360-700	Pajiști xerofile	Câmpii vâlurite eolian, grinduri fluviomaritime sau litorale	Depozite nisipoase coliene	Ao, Am C sau Bv	10-30	3-4/3 3/1-2 4-5/6	astructurat monograndular	uneori benzi argiloase subțiri (< 1 cm)	1,37-1,83	8,4(1,3)- 18,1	0,2-1,1	70-100 (40-50)	0,01-0,08	Cultivate parțial cu viță de vie, cereale și plante tehnice. Necesită combaterea deflației și fertilizare radicală.
Protosol aluvial	variate	Pajiști mezohidrofile și păduri de șleau	Câmpii de subsidentă și lunci	Depozite aluviale sau aluvio-proluviale	Ao C	10-20	4-5/4	astructurat	-	-	-	0,8-2,0	-	-	Cultivate cu cereale și legume; local folosite pentru pășuni și păduri. Necesită protecție împotriva inundațiilor și fertilizare radicală.
Sol aluvial	variate	Pajiști mezohidrofile și păduri de șleau	Câmpii de subsidentă și lunci	Depozite aluviale sau aluvio-proluviale	Ao, Am C	20-35	4/3-4 3/2-3	poliedrică subangulară sau astructurate	-	-	-	2,0-5,0 (7)	80-90 (100)	-	Cultivate cu cereale, legume și pomi fructiferi; local, folosite pentru pășuni și fânețe. Necesită fertilizare, măsuri de protecție împotriva inundațiilor și de prevenire a excesului de umiditate.
Erodisol	variante	-	Dealuri, podișuri și câmpii	Roci sedimentare neconsolidate	Ap C, Bv sau	20-25	3/2-3 3-4/3	astructurat	-	-	-	-	-	-	Folosite pentru culturi agricole, viță de vie și pomi fructiferi. Necesită măsuri de combatere a eroziunii și fertilizare radicală.
Coluvisol	variante	-	Dealuri și podișuri	Depozite coluviale	Ao C	10-50	3-4/3 3/2-3	poliedrică subangulară sau astructurate	-	-	-	-	-	-	Cultivate cu cereale, omi și viță de vie sau folosite pentru pășuni și păduri. Necesită fertilizare.
Sol desfundat	variante	-	Dealuri și podișuri, câmpii, lunci	Roci sedimentare neconsolidate	- - -	-	variate	astructurat	-	-	-	-	-	-	Cultivate cu pomi fructiferi și viță de vie. Uneori sunt necesare măsuri de prevenire a eroziunii și fertilizare.
Protosol antropic	variante	-	Dealuri, podișuri și munți	Material steril de la exploatarea miniere, diferite construcții	-	-	variate	astructurat	-	-	-	-	-	-	Neproductive. Necesită măsuri de recultivare și fertilizare radicală.



Pe terenurile mai puțin înclinate din munți și dealuri, din cauza circulației descendente a soluției solurilor are loc eluvierea (spălarea) coloizilor (particule de argilă) și a bazelor din orizontul A, care înregistrează o mărire a conținutului de silice și deci, a acidității. Pe de altă parte, iluvierea (acumularea) argilei în orizontul B, care devine impermeabil, face ca podzolirea să fie secundată de pseudogleizare. Mediul acid în care evoluează solurile din etajul montan este întreținut de procesele de descompunere a litierii pădurii.

Podzolirea puternică caracterizează întreaga categorie zonală a solurilor argiloiluviale (solurile argiloiluviale podzoice, respectiv, solurile argiloiluviale brune podzolite puternic).

#### 1.2.2.2. *Influențe negative asupra solificării și solului*

Pe cale naturală sau antropică, solificarea și pătura de sol pot fi supuse și altor influențe negative, acestea conducând la întârzierea, încetinirea sau întreruperea pedogenezei, la deformarea proceselor pedogenetice specifice mediului geografic respectiv, la înlăturarea sau amestecarea orizonturilor caracteristice diferitelor tipuri de sol, iar în final la formarea de soluri cu fertilitate redusă, la apariția de soluri degradate. (Folea N. și colab., Geografia României, 1983). În acest mod, rezultă solurile neevoluate, trunchiate sau desfundate și solurile organice (tabelul 4). Totodată, amintim aici și solurile poluate.

Solurile din cele două clase au o răspândire discontinuă, în areale de diferite mărimi, în toate unitățile naturale ale țării noastre, acolo unde și-au pus amprenta diverse influențe perturbatoare. Degradări de soluri produc, în primul rând, procesele de croziune prin apă (pluviudenudarea, ablația, șiroirea și ravenarea) și prin vânt (coraziunea și deflația), apoi procesele de acumulare (aluvierea, proluvierea, coluvierea, acumularea coliană, bioacumularea).

Influența negativă a omului asupra solificării și a calității solurilor se manifestă fie direct, prin diferite lucrări tehnice (descopetări, desfundări de terenuri, modelări etc.) și prin poluare, fie indirect, prin intensificarea proceselor denunționale (eroziune accelerată), încât eroziunea depășește ca ritm procesele de formare sau regenerare a solului.

*Solurile neevoluate* sunt: litosolul, regosolul, psamosolul, protosolul aluvial, solul aluvial, coluvisolul și protosolul antropic.

Întrucât corespund stadiului inițial de formare, solurile neevoluate se caracterizează printr-un profil foarte îngust, alcătuit din cel mult orizontul A, cu conținut redus de materie organică. Materialul parental are rol principal în determinarea însușirilor fizico-chimice ale acestor soluri. În consecință, au fertilitate scăzută, cu excepția solurilor aluviale care se pretează la o mare diversitate de folosințe agricole.

Solurile neevoluate apar însular pe cuprinsul tuturor unităților naturale. În munți și îndeosebi în dealuri și podișuri se întâlnesc pe versanți și interfluvii înguste. În câmpii se conturează areale cu astfel de soluri în unitățile de divagare și în luncile râurilor principale, în compartimentele nisipoase, cu relief dunar, iar în Delta Dunării și în zona limitrofă a complexului lagunar Razim apariția lor este legată tot de depozitele de nisip și relieful eolian.

*Solurile trunchiate* sunt solurile din al căror profil au fost înlăturate orizonturile superioare, mai fertile, iar *solurile desfundate* sunt cele care au suferit amestecarea orizonturilor diagnostice, încât tipul inițial de sol și-a pierdut identitatea. Astfel de modificări profunde, de cele mai multe ori cu caracter negativ (excepție face desfundarea solurilor, ca lucrare agrotehnică pretinsă de terenurile cu exces de apă), pot avea loc în mod natural (eroziune, deplasări în masă) și mai ales pe cale artificială (descopertări, modelări de terenuri etc.). Din această clasă de soluri fac parte erodisolul și solul desfundat.

Erodisolurile (solurile aflate în diferite grade de eroziune) rezultă prin eroziunea accelerată declanșată de acțiuni neraționale ale omului. Ele au răspândire mai mare în dealuri și podișuri, pe versanții încorporați circuitului agricol, dar lipsiți de măsuri antierozionale și de stabilizare a terenurilor.

*Solurile organice* (histosolurile) se formează în medii saturate cu apă în care se dezvoltă o vegetație higrofilă și hidrofilă abundentă, medii de acumulare anuală a materiei organice incomplet descompusă, deci, de desfășurare a procesului de turbificare.

Solul turbos este alcătuit dintr-un singur orizont, un orizont turbos (T) apreciabil, cu o grosime de peste 50 cm. Este sărac în substanțe minerale, iar reacția poate fi neutră sau acidă. Pășunile și fânețele care se întâlnesc pe aceste soluri sunt de calitate slabă.

Solurile organice se caracterizează printr-o răspândire nesemnificativă. Cele mai favorabile medii de formare se găsesc în Carpați, la peste 900 m. Areele cu soluri turboase sunt mai frecvente în depresiunile din Carpații Orientali, dar se semnalează și în unele lunci, precum și în Delta Dunării.

O formă gravă de degradare a solurilor este poluarea, care atrage după sine diminuarea sau anularea însușirilor utilitare ale acestora. Poluarea solurilor poate să aibă loc în moduri diferite: prin aplicarea inadecvată a îngrășămintelor chimice și a pesticidelor, prin deversări de substanțe chimice, prin depozitarea necorespunzătoare a deșeurilor industriale și menajere etc.

Răspândirea mare a solurilor cu fertilitate slabă și a solurilor degradate pe diferite căi ridică probleme deosebite legate de ameliorarea, conservarea și protecția resurselor de sol ale țării noastre.

## **2. INTEGRAREA PROCESELOR DE DEGRADARE A TERENULUI ÎN MORFOGENEZĂ ȘI ÎN ANSAMBLUL MEDIULUI GEOGRAFIC**

### **2.1. Considerații generale**

Degradările de teren, în majoritatea lor, constituie intensificări sau devieri ale fenomenului de denudare a reliefului ca urmare a dereglării echilibrului dintre componentele mediului geografic pe cale naturală și în special pe cale artificială.

Procesele de degradare trebuie cunoscute nu numai prin modul cum acționează agenții externi și procesele geomorfologice, ci și prin integrarea lor în ansamblul modelării și al mediului geografic, depistând interdependențele dintre agenții modelatori, dintre aceștia și factorii complexului teritorial. Aceasta se impune întrucât, în anumite condiții de climă, rocă-sol, relief și vegetație, rezultă sisteme morfogenetice specifice.

Procesele de modelare, în calitatea lor de procese care aduc daune folosințelor economice ale fondului funciar, nu sunt izolate, dispartate și întâmplătoare. Ele fac parte din geosisteme concrete, în care se îmbină și se leagă prin relații de condiționare reciprocă, caracterizate fiind printr-o anumită dinamică și generând o morfologie proprie. În interacțiunea proceselor care produc modelarea reliefului, unele se completează sau se intensifică reciproc, altele au sensuri contrare și se frânează. Și aceasta deoarece agenții modelatori nu acționează independent, ci aproape pretutindeni activează asociat (unii din ei având, de regulă, rol dominant), ponderea și ritmul lor schimbându-se în spațiu și timp.

Acțiunea agenților externi, particularitățile proceselor de modelare (inclusiv de degradare) și formele de relief rezultate (inclusiv cele care exprimă degradarea), privite în distribuție spațială și în mod evolutiv, depind de totalitatea factorilor mediului geografic (climă, relief, rocă-sol, vegetație, om). În unitățile geosistemice de diferite ordine, acești factori se intercondiționează în proporții variate, încât unii intensifică, iar alții diminuează modelarea scoarței, aspecte cu consecințe diferite sub raportul degradării reliefului și a peisajului în general.

Pentru a surprinde în detaliu relațiile reciproce care se stabilesc între factorii mediului geografic și modul de reflectare a lor în mecanismele de producere a degradărilor de teren, va fi luat în analiză integrantă fiecare component. În funcție de trăsăturile calitative și cantitative ale componentelor mediului geografic, trăsături care nu sunt imuabile, în funcție de relațiile interdependente, în continuă transformare, ce se stabilesc între aceștia, se va preciza rolul lor – schimbător în timp și spațiu – în apariția și dezvoltarea degradărilor de teren sau în atenuarea sau anularea acestor fenomene.

## 2.2. Rolul factorilor geografici în geneza și dinamica degradărilor de teren

### 2.2.1. Substratul geologic și solul

#### A. Litologia și mecanica rocilor

Rocile, formațiunile geologice au un comportament selectiv la acțiunea forțelor și proceselor exogene. Proprietățile rocilor influențează tipurile genetice și dinamice ale proceselor de modelare, respectiv, de degradare a reliefului, repartitia și implicațiile în peisajul geografic ale acestora și ale formelor de relief create. În procesul eroziunii diferențiale rezultă variate forme de relief petrografic care, în anumite circumstanțe, pot lua atributul de degradări de teren.

– *Duritatea* unei roci se apreciază în raport cu o altă rocă, mai exact cu cea cu care vine în contact. Rocile dure (gnaise, cuarțite, granite, andezite, calcare etc.) opun o rezistență mai mare la eroziune și la acțiunea directă a gravitației în comparație cu rocile friabile (argile, marnă, loess, șisturi filitoase, șisturi grafitoase), conferind o stabilitate remarcabilă albiilor și versanților. Totuși, în condiții periglaciare și de pantă accentuate, rocile dure sunt afectate de gelifracții și desprinderi.

– *Coeziunea* reprezintă legătura dintre componentele rocii. Coeziunea reală este cu atât mai mare cu cât roca este alcătuită din particule fine, care măresc suprafața specifică. Coeziunea aparentă se datorește pătrunderii apei în micile spații dintre particule, respectiv, tensiunii superficiale create. Se stabilesc diferite grade de coeziune: nulă (nisipurile), minimă (pictrișurile de terasă și piemontane, grohotișurile), maximă (calcarele masive, granitele). O coerență redusă pot avea chiar și rocile compacte dacă prezintă fisuri și crăpături ori sunt dezagregate și alterate.

Rocile cu coeziune nulă și miniâm sunt deosebit de vulnerabile la eroziune și la deplasări în masă pe pantă.

– *Frecarea (unghiul de frecare internă)* depinde de: densitatea rocii sau depozitului de acoperire, mărimea particulelor și gradul de umezire. Frecarea este mai redusă în rocile și materialele afânate (deluvii, proluvii, coluvii) și mai mare în cazul rocilor cu granulație grosieră, caracterizate prin mai multe puncte de contact. De asemenea, frecarea se reduce pe măsură ce umezirea materiei minerale crește.

Unghiul de frecare internă influențează porniturile de teren, stimulându-le sau frânându-le.

– *Omogenitatea* se raportează la mărimea particulelor și la compoziția mineralogică. Spre deosebire de rocile heterogene, cele omogene, alcătuite din particule de aceeași mărime și compoziție mineralogică, sunt mai redutabile la acțiunea proceselor de descompunere a rocilor, proceselor gravitaționale și erozive.



– *Compoziția granulometrică* se referă la dimensiunile particulelor, la forma și poziția pe care o au unele față de altele. Rocile macrogranulare (bolovăniș, galeți, pietriș), deși cu coeziune redusă, dau o mai mare stabilitate datorită permeabilității și unghiului de frecare internă mare. Ele nu oferă condiții favorabile pentru dezlănțuirea porniturilor umede, dar sunt propice eroziunii torențiale. În schimb, rocile microgranulare (argile, marne) amplifică potențialul de apariție și dezvoltare a porniturilor, în special a celor umede.

– *Masivitatea și șistuoziitatea*. Masivitatea conferă rocilor rezistență atât la dezagregare-alterare, cât și la procese gravitaționale și de eroziune. Planurile de șistuoziitate și de stratificație, fisurile și crăpăturile permit pătrunderea apei, accelerează alterarea și dezagregarea, favorizează deplasările pe pante și eroziunea de versant. Fisurile și crăpăturile reduc masivitatea și coeziunea rocilor, precum și unghiul de frecare internă al lor.

– *Porozitatea* (dimensiunile și densitatea porilor din roci) și *permeabilitatea* (capacitatea de infiltrare a apei prin porii rocilor) influențează percolarea și scurgerea de suprafață a apei și implicit porniturile umede, procesele de eroziune areală și concentrată care au loc pe versanți. Rocile poroase și permeabile au rol important în pregătirea și declanșarea deplasărilor de teren umede, dar fac posibilă și reducerea proceselor de eroziune prin diminuarea scurgerii de suprafață. Este de remarcat că permeabilitatea depinde nu numai de porozitatea, ci și de compoziția granulometrică, masivitatea și coeziunea rocilor.

– *Higroscopicitatea* este însușirea rocilor de a absorbi și reține apa. Ea caracterizează în grad mai înalt formațiunile cu granulație fină (argilele). Terenurile cu higroscopicitate ridicată se înmoaie accentuat, pierzându-și astfel stabilitatea.

– *Plasticitatea* are mare rol în producerea și dezvoltarea porniturilor umede. În legătură cu această proprietate, se stabilește limita de plasticitate și de curgere (lichefiere) a rocilor și materialelor de cuvertură.

Corelațiile genetice dintre diferite tipuri de roci și procesele gravitaționale, ca procese de degradare a terenurilor, pot fi sintetizate în felul următor:

- rocile nelegate (nisipuri, pietrișuri) – nisipuri curgătoare și tasări;
- rocile legate (argile, marne) – alunecări de teren, curgeri noroioase;
- rocile poroase (loess) – sufoziune și tasare;
- rocile tari (granite, gnaise, calcare dure) – rostogoliri, surpări prin subminare;
- rocile moi (gresii friabile, șisturi menilitice, gipsuri) – încovoierea capetelor de strate (deraziunea), alunecări.

Îmbinarea atât de variabilă în spațiu a proprietăților fizice ale rocilor imprimă denudării caracter diferențial, ceea ce se reflectă în diversitatea proceselor de modelare a reliefului și de degradare a terenurilor.

## B. Depozitele de cuvertură

În climatele umede, depozitele de cuvertură acoperă aproape continuu rocile scoarței terestre, constituind stratul lor protector. Aceste formațiuni rezultă prin dezagregare-alterare, prin procese gravitaționale și prin acțiunea agenților modelatori. Depozitele de cuvertură se compun din eluvii, deluvii, coluvii, proluvii și aluvii.

Sub raportul modelării reliefului și al degradării terenurilor interesează, în primul rând, depozitele de versant, pantele deluviale. Comparând deluviile cu rocile in situ, se poate stabili că primele sunt puțin coezive, cu o slabă frecare internă, neomogenă, cu porozitate, permeabilitate, higroscopicitate și plasticitate de valori ridicate. De aceea, pantele deluviale prezintă stabilitate redusă, fiind predispușe la porniri. Totodată, depozitele de versant sunt vulnerabile la acțiunea mecanică a scurgerii de suprafață (difuză și liniară).

## C. Solul

Solurile au o importanță deosebită în mecanismele proceselor geomorfologice, întrucât prin proprietățile lor fizice și chimice influențează percolarea și reținerea apei, scurgerea de suprafață, respectiv potențialul terenurilor pentru porniri și eroziune. În funcție de caracteristicile solului, la aceeași înclinare de pantă, procesele de deplasare și mai ales cele erozive (pluviodenudarea, eroziunea areală, șiroirea și ravenarea) se diferențiază.

Dintre proprietățile solului, cele care prezintă cea mai mare însemnătate pentru eroziunea de versant sunt textura, structura și conținutul în humus. Prima influențează capacitatea de infiltrare și reținere a apei în sol, iar celelalte influențează rezistența la eroziune.

Pe solurile cu textură nisipoasă, după saturare, se formează rigole care se adâncesc cu rapiditate. Solurile cu textură argiloasă, fiind slab permeabile, oferă posibilitatea scurgerii la suprafață și formării de rigole și ogașe.

În cazul unei structuri stabile (glomerulară), permeabilitatea, capacitatea de infiltrare și de reținere a apei au valori superioare, iar glomerulele se comportă ca niște particule greu transportabile. În consecință, scurgerea superficială devine redusă, iar dislocarea particulelor dificilă. În solurile lipsite de structură, apa nu poate pătrunde, întrucât spațiile capilare și necapilare se acoperă prin umezire. De aceea, apele șiroiesc la suprafață provocând eroziunea.

Conținutul ridicat de humus mărește permeabilitatea și capacitatea de infiltrare a apei, dând solului o rezistență sporită față de eroziune.

## D. Structura geologică

Variatele tipuri de structuri geologice (orizontală, monoclinală, cutată, faliată) influențează procesele geomorfologice, morfologia și degradările de teren prin succesiunea stratelor cu proprietăți diferite ale rocilor (roci coezive-roci necoezive, dure-friabile, masive-fisurate sau șistuoase, macro sau microgranulare,

permeabile-impermeabile etc.), prin înclinarea strzelor, tipul de cute și amplitudinea cutelor, gradul de falie a formațiunilor litologice. În esență, clementele de structură geologică se impun în morfologia sculpturală tot prin intermediul rocilor. Eroziunea diferențială crează, în acest mod, relieful structural.

Componentele reliefului structural sunt supuse unor tipuri diferite de procese de modelare actuală și de degradări de teren. De pildă, în cazul unei cueste grefate pe un monoclin în care alternează stratele de roci dure și friabile, abruptul este marcat de surpări și rostogoliri, eroziunea torențială fiind frânată de opoziția capetelor de strat, în timp ce reversul este afectat de alunecări consecvente, de ogașe, ravene și torenți.

### *E. Mișcările neotectonice și mișcările seismice*

Mișcările veritabile ale scoarței terestre, având caracter compensator (înălțări și subsidențe în regiuni apropiate), măresc înclinarea strzelor și accentuează pantele. Ca urmare sunt intensificate porniturile și procesele de eroziune, fenomene semnificative în Carpații și Subcarpații de curbură.

Mișcările seismice au rol de dinamizare a proceselor de modelare și în acest mod contribuie la apariția și agravarea degradărilor de teren. Cutremurele de pământ deschid crăpături în stratul de sol și în formațiunea geologică subiacentă, declanșează sau reactivează surpări și alunecări de teren, activează procesele eroziunii torențiale și fluviale.

### *2.2.2. Relieful*

Întrucât modelarea comportă trăsături specifice în raport cu unitățile morfotectonice și treptele majore de relief, procesele de degradare a terenurilor înregistrează diferențieri la aceeași scară spațială.

Mai mult, procesele geomorfologice actuale, ca procese de degradare, prezintă variații semnificative în limitele aceleași unități geomorfologice în funcție de modul de asociere a elementelor morfometrice, morfografice și morfodinamice prin care se individualizează. Pe fondul variabilității morfodinamicii se conturează areale de hazard geomorfologic, cu frecvente puncte critice, areale cu numeroase nuclee de degradare intense și generalizate.

În mod separat, vom prezenta rolul elementelor geomorfologice cantitative și calitative, în geneza și dinamica proceselor de modelare a reliefului și de degradare a terenurilor.

– *Densitatea fragmentării reliefului* (fragmentarea orizontală). Cu cât indicele densității fragmentării este mai mare, expresie a unei succesiuni dense de văi și interfluvii înguste, cu atât forța denunțatoare a eroziunii tinde să se generalizeze. În aceste condiții, versanții dețin ponderea cea mai mare în structura geomorfologică, oferind un potențial favorabil pentru manifestarea proceselor de pantă.

– *Adâncimea fragmentării* (fragmentarea verticală, energia de relief). Cu cât diferențele dintre fundul văilor și nivelul interfluviilor (în special al culmilor deluroase și muntoase) este mai mare, cu atât înclinarea și lungimea pantelor cresc, iar procesele gravitaționale și erozive capătă posibilități de declanșare și de manifestare tot mai intensă.

– *Înclinarea versantului* influențează infiltrarea apei, scurgerea la suprafață și implicit tipul și intensitatea eroziunii și porniturilor de teren. Astfel, pe terenurile cvasiorizontale (sub  $3^\circ$ ) spălarea este interceptabilă, în timp ce pe terenurile puternic înclinate ( $15 - 25^\circ$ ) denudarea este complexă, adesea până la rocă, iar abrupțiile (peste  $45^\circ$ ) se caracterizează prin roca la zi, cu dezagregări, rostogoliri și surpări.

– *Lungimea versantului*. La aceeași înclinare, alungirea traseului de scurgere a apelor superficiale face să crească debitul, iar ca urmare eroziunea câștigă în intensitate. În general, se consideră că la o mărire a lungimii pantei de 2 ori, eroziunea se intensifică de 3,03 ori (Tufescu V., 1966). Distanța critică de eroziune este aproape de limita superioară a versanților deoarece debitul de șiroire se formează la mică depărtare de cumpăna de ape.

– *Forma versantului* influențează infiltrarea și scurgerea apei, procesele de eroziune și deplasările de teren. Schematizat, versanții se pot prezenta sub trei forme simple (convexă, dreaptă, concavă) și o infinitate de forme complexe, în funcție de litologie și structură, de specificul modelării și etapa de evoluție a reliefului. Cele mai afectate de pornituri și eroziune sunt pantele convexe, pe când pantele concave, în măsură în care se apropie de profilul de echilibru, suferă cel mai puțin.

Înclinarea și forma versantului au rol deosebit în stabilitatea acestuia și în dinamica proceselor de pantă. Unghiul până la care este asigurată în mod natural stabilitatea pantelor stă în raport cu însușirea rocilor. Echilibrul versanților este determinat în primul rând de rezistența la rupere sau la desprindere a rocilor, a corpurilor geologice.

– *Expoziția versanților* influențează degradarea și alterarea, deplasările în masă și procesele de eroziune. Orientarea diferită față de radiația solară determină apariția de topoclimate care nuanțează modelarea. Astfel, versanții cu expoziție sudică, având un topoclimat mai cald și mai uscat, sunt afectați de dezagregări mai active, de pornituri uscate, de eroziune mai puternică.

Pentru evaluarea corectă a rolului reliefului în geneza și dezvoltarea degradărilor de teren este necesară coroborarea tuturor indicilor geomorfologici și corelarea acestuia cu ceilalți factori fizico-geografici.

### 2.2.3. Clima

Agenții modelatori, procesele geomorfologice și formele sculpturale se diferențiază corespunzător cu zonele, etajele și tipurile de climă. De asemenea, variații locale în desfășurarea proceselor geomorfologice introduc topoclimatele. În consecință, degradările de teren generate de procesele de modelare actuală a reliefului comportă aceleași deosebiri spațiale.

Elementele climatice, caracterizate prin o serie de trăsături cantitative și calitative, îndeplinesc un rol bine determinat în geneza și evoluția proceselor de modelare a reliefului și de degradare a terenurilor.

– *Precipitațiile atmosferice* stau la originea celor mai multe procese de descompunere a rocilor, de deplasare în masă și de eroziune. Gama genetică și dinamică a acestora este în funcție de însușirile calitative și cantitative ale precipitațiilor, în primul rând ale ploilor și zăpezilor.

În modelarea reliefului și degradarea terenurilor cea mai mare importanță are felul ploilor, o trăsătură conturată de intensitatea și durata acestora și în funcție de care se deosebesc ploi repezi și ploi lente (mocnite), respectiv ploi scurte și ploi îndelungate. Dacă ploile de durată au o deosebită însemnătate pentru porniturile umede, ploile repezi determină pluviodenudarea, eroziunea în suprafață și eroziunea concentrată (șiroirea și revenarea).

Intensitatea se apreciază prin raportarea cantității de apă la durata ploii. Ploile de intensitate mare se numesc ploi torențiale. Astfel, la 1 mm/minut sunt ploi torențiale obișnuite. Raporturile dintre intensitate și durata ploilor torențiale, dintre intensitate și suprafața afectată sunt de inversă proporționalitate.

Pentru scurgerea intermitentă de versant și procesele de eroziune generate de aceasta are importanță și momentul intensității maxime a ploilor torențiale. Cele cu intensitate maximă la început produc scurgeri reduse întrucât terenul neumezit are încă o mare capacitate de infiltrare; ploile cu intensitate maximă la mijloc dau scurgeri moderate; ploile cu intensitate maximă la sfârșit provoacă cele mai mari scurgeri deoarece solul, în urma umezirii, prezintă o capacitate redusă de infiltrare. În țara noastră, un mare număr de ploi torențiale prezintă intensitate maximă la început.

În legătură cu impactul ploilor se stabilește limita critică, un indice care exprimă cantitatea de apă căzută în unitatea de timp necesară pentru a provoca scurgerea și eroziunea pe versanți. Acesta este variabil în raport cu declivitatea pantei, cu permeabilitatea solului și a rocii. Limita critică este apreciată la 1 mm/10 minute. Pentru această valoare, ploile au efecte dezastruoase. În România se înregistrează unele ploi cu 6 – 10 mm/ în 10 minute.

De asemenea, trebuie considerată și frecvența ploilor torențiale. Acest indice are la noi următoarea distribuție pe anotimpuri: 19% primăvara (mai ales în mai), vara – 70%, toamna – 10%, iarna – 1 %.

Ceea ce înseamnă că activitatea torențială începe la sfârșitul primăverii, continuă toată vara și se prelungește în prima lună de toamnă. Pe de altă parte, alternarea perioadelor ploioase cu cele secetoase, o caracteristică a climatului temperat continental, favorizează porniturile de teren și procesele eroziunii de versant.

Nu trebuie neglijată nici influența ploilor de durată asupra proceselor de pantă. Astfel, în intervalele ploioase solul devine saturat, iar agregatele sale se desfac și pot fi îndepărtate. În plus, saturarea solului limitează mult înfiltrarea și mărește scurgerea superficială, producându-se spălări și șiroiri.

Zăpăzile au rol deosebit în scurgerea și eroziunea pe versanți, în declanșarea porniturilor umede. Acesta depinde de durata și grosimea stratului de zăpadă, de ritmul topirii sale, de condițiile în care se găsește solul (sol înghețat sau dezghețat, sol dezghețat numai la suprafață). În ultima situație, scurgerea de suprafață este abundentă, fiind capabilă să antreneze mari cantități de sol, materiale de cuvertură sau rocă. Poate fi o acțiune comparabilă cu a ploilor torențiale mari. Înfiltrarea apei și supraumectarea materialelor, înghețul și dezghețul provoacă solifluxiuni, alunecări de teren și curgeri noroioase.

– *Temperatura aerului.* Prin insolație și oscilații termice se produc dezagregări de tipul contracție – dilatare, îngheț – dezgheț, umezire – uscare. Intensitatea și capacitatea distructivă a acestora sunt strâns legate de amplitudinea și ritmul variațiilor de temperatură (diurne, sezoniere), de numărul ciclurilor gelivale, de adâncimea înghețului.

Adâncimea de îngheț a solului depinde de grosimea stratului de zăpadă, felul învelișului vegetal, de experiența și grosimea literei, de expoziție, de microrelief etc. Înghețul sub pădure este totdeauna mai puțin adânc sau lipsește cu totul în iernile moderate. Solul de sub pădure se dezgheață înainte de topirea zăpezii. Se diferențiază astfel în mod radical terenurile de pădure de cele din câmp deschis. Primele, având o mai mare permeabilitate, se opun scurgerilor de suprafață și eroziunii pe pante.

– *Vânturile.* În degradarea terenurilor prin eroziune eoliană are importanță tăria, frecvența, durata și direcția vânturilor.

#### 2.2.4. Apele

Apa, sub diferitele ei stări de agregare și forme geografice, are un aport esențial în denudarea scoarței terestre. Prin rolul important în descompunerea rocilor, în declanșarea deplasărilor de mase și în eroziunea uscăturilor, apa participă în cea mai mare măsură la degradarea reliefului și a terenurilor cu diferite folosințe economice.

## A. Umezirea terenurilor și infiltrația

Umezirea solului și materialului litologic, infiltrația apei sunt procese care influențează stabilitatea și eroziunea versanților. Apa din sol, roci și depozite de acoperire se găsește sub următoarele forme:

- apa gravitațională liberă (de îmbibare)
- apa capilară, care se ridică prin porii fini deasupra nivelului freatic
- apa în stare de vapori
- apa higroscopică, care provine prin condensarea vaporilor
- apa peliculară sau membranoasă, care învelește moleculele
- apa agregată chimic

Apele care contribuie la umezirea terenurilor provin din atmosferă (sub formă de vapori și precipitații), din pânză freatică (prin creșterea nivelului acesteia, pe cale capilară) și din rețeaua hidrografică de suprafață (prin infiltrarea laterală).

Înfiltrarea apelor din precipitații constituie un proces care limitează scurgerile de suprafață. Ea depinde de caracteristicile fizice ale solului, depozitelor de acoperire și rocilor, de micromorfologia versanților, de specificul precipitațiilor, de felul vegetației și gradul de acoperire. Spre exemplu, în rocile microgranulare (argile, marne) prevalează umezirea peliculară și capilară, pe când în cele macrogranulare (galeti, prundișuri, nisipuri) predomină infiltrația gravitațională.

Circulația apei se realizează în felurite moduri: prin infiltrare (gravitațional, deci descendent), prin capilaritate (ascendent), pe planul nivelului acvifer (lateral), sub formă de vapori (dinspre orizonturile mai calde spre cele mai reci), prin ridicarea pânzei freatice până la stratul de sol în perioadele de umiditate accentuată (ape pedofreatice).

## B. Apele subterane

Apele subterane pot influența prin mai multe căi stabilitatea corpurilor geologice și a versanților:

a) Schimbarea greutății și a consistenței formațiunilor. Înmuieră până la saturare a solului și a rocilor duce la mărirea considerabilă a greutății terenurilor și prin aceasta la apăsarea asupra maselor de deșeu. Îmbinând depozitele până la saturație produc lichefierea acestora, micșorează forțele de frecare interioară și de coeziune, cauzând alunecări de teren. Umezirea tălpii de alunecare reprezintă factorul hotărâtor în declanșarea acestui proces.

b) Variațiile nivelului hidrostatic și efectul subpresiunii în stratele permeabile cu nivel liber. Câtă vreme pânza freatică păstrează debitul normal, stratele de deșeu rămân în echilibru stabil.

c) Dizolvarea și eroziunea internă a unora din particulele rocilor (a loessului și loessoidelor în special), respectiv sufoziunea și tasarea terenurilor.

d) Coroziunea rocilor solubile și dezvoltarea exo și endocarstului.

e) Apariția izvoarelor, care se pot afla la originea alunecărilor și a proceselor de eroziune.

### C. Apele de suprafață

Apele de suprafață și în special apele curgătoare au rolul principal în modelarea reliefului și în degradarea terenurilor.

Scurgerile de suprafață, pe versanți și în alpii, generează cele mai intense procese de eroziune a reliefului și de degradare a folosințelor economice: ablație, șiroire, ravenare, eroziune fluvială.

În legătură cu scurgerea de suprafață, este util de cunoscut coeficientul de scurgere, care reprezintă raportul dintre cantitatea de apă cazută și cea scursă pe sol.

Reprezentând un bilanț între mai multe variabile, dintre care unele cu indici pozitivi, de intensificare (ploile torențiale, pantele accentuate și alungite), altele cu indici negativi, de atenuare (rocile tari, învelișul protector de pădure și pajiște), scurgerile prezintă mari variații în spațiu și timp.

Energia cinetică a scurgerilor pe pantă și în alpii și deci capacitatea de eroziune sunt în raport direct cu debitul și viteza lor.

Totodată, apele de suprafață influențează unele procese de deplasare pe pante, condiționând stabilitatea versanților în mai multe moduri:

– ca sursă de umezire a solului și rocilor și de creștere a nivelului apei subterane prin infiltrare, de unde posibilitatea producerii porniturilor de teren umede; în cazul umezirii laterale a maselor de pământ din apa râurilor și lacurilor, la nivelul obișnuit al apei taluzul malului atinge un anumit echilibru, dar variațiile de nivel ale acestor surse afectează direct stabilitatea terenurilor;

– prin scurgerea intermitentă de versant și formarea organismelor torențiale, care stau la originea năruirilor, alunecărilor de teren sau curgerilor noroioase;

– prin cursurile de apă care subminează baza malurilor, teraselor și versanților, eroziunea laterală fiind una din cauzele surpărilor și alunecărilor de teren.

### 2.2.5. Vegetația

Vegetația îndeplinește o funcție geomorfologică deosebită în climatele umede, asigurând instalarea sau menținerea echilibrului reliefului (biostazia). Este situația în care învelișul vegetal (păduri sau pajiști) păstrându-se intact și protejând versanții împiedică eroziunea lentă. Pe de altă parte, în condițiile eroziunii lente, numită și eroziunea geologică, pătura vegetală și solul se refac treptat. Este o eroziune compensată, care nu diminuează nici grosimea solului și nu declanșează nici eroziunea liniară.



Vegetația reduce impactul ploilor cu solul, reține o parte din apă și reglează scurgerea pe versant și în albie, opunându-se astfel pluviudenudării, șiroirii, ravenării și eroziunii fluvio-torențiale. Ploile, întrucât nu cad direct pe sol, nu exercită o acțiune distructivă asupra agregatelor acestuia și nici nu acoperă interstițiile care asigură infiltrarea apei în sol. Apa precipitațiilor întârzie pe frunze și ramuri (de unde o parte se evaporă), iar odată ajunsă pe sol scurgerea este diminuată de stratul ierbos, de subarboret și de literă. În plus, o parte din apa provenită din precipitații este consumată de plante pentru îndeplinirea funcțiilor biologice, micșorându-se și pe această cale debitul de scurgere.

Pădurile sunt cele mai eficiente în retenția apelor, în regularizarea scurgerilor și în atenuarea eroziunii. Reținerea apei de către coronament este mult mai mare decât în cazul pajiștilor datorită suprafeței incomparabil mai întinse a frunzelor, mulțimii planurilor pe care se află acestea și ramurilor; la aceasta se adaugă reținerea apei de către literă. Retenția apelor se deosebește după consistența pădurii și speciile dominante, după intensitatea și durata ploilor. Apa reținută de coronamente se evaporă în cea mai mare parte. O parte însemnată din apa ajunsă în sol este utilizată de vegetație pentru funcțiile vitale. Ea este redată atmosferei prin transpirație. Absorbția variază după specie, precum și după consistența pădurii.

Ca urmare a marilor cantități de vapori restituiți de pădure în atmosferă prin transpirație și evapotranspirație, acestea conturează topoclimate mai umede decât spațiile neîmpădurite din jur. Pădurile acumulează un surplus de umiditate și prin ploile „orizontale”, ca rezultat al condensării vaporilor de apă pe coronamente. De asemenea, pădurile (mai ales cele de foioase) rețin mai multă zăpadă, iar topirea ei se petrece mult mai lent decât pe terenurile deschise din jur. Cantitatea sporită de umezală pe care o primește pădurea se împarte aproape exclusiv între evaporare și infiltrare, micșorând la minimum scurgerile superficiale. Din cauza acestui complex bilanț hidrologic, scurgerea este redusă în pădure la proporții neînsemnate, iar eroziunea este de regulă exclusă în pădurea de consistență plină.

Vegetația cultivată, care s-a extins pe seama pajiștilor și pădurilor, aducând schimbări fundamentale în procesele de umezire a solului și în rezistența sa față de scurgerile superficiale, favorizează declanșarea eroziunii solului și a ravenării reliefului. Culturile care oferă cea mai slabă protecție solului sunt plantele prășitoare (porumbul, floarea soarelui, sfecla de zahăr etc.), datorită afânării continue a solului și a îndepărtării plantelor spontane. Plantațiile de pomi și vii, ale căror soluri se lucrează printre rânduri, sunt de asemenea expuse eroziunii. Când aceste culturi se fac în terase, cu taluzuri înierbate sau zidite, se asigură o bună stabilitate a terenului. Deosebit de expuse sunt terenurile cu pământul negru, care rămân descoperite în anumite intervale ale anului agricol.

Vegetația, îndeosebi cea forestieră, constituie un factor de ridicare a stabilității versanților prin sistemul radicular care funcționează ca o armătură pentru formațiunile superficiale (sol, depozite de cuvertură, rocă). Însă vegetația arborescentă nu se poate opune tuturor tipurilor de pornituri, unele dintre acestea fiind chiar stimulate (creeping-ul, desprinderile și rostogolirile). Favorizând umezirea și infiltrarea apei, pădurile nu anihilează factorul de bază în producerea porniturilor umede. Ele nu pot opune nici un fel de rezistență alunecărilor masive, cu talpa de glisare profundă.

### 2.2.6. Omul

Omul este un component al mediului geografic și o puternică forță de transformare a naturii. În această calitate, el se manifestă ca un agent modelator specific al reliefului scoarței terestre. Rolul său morfologic, jucat direct sau indirect, conștient sau inconștient, poate lua un dublu caracter: fie de intensificare a eroziunii datorită folosirii neraționale a condițiilor și resurselor spațiului geografic și ruperii echilibrului natural, fie de reducerea a eroziunii la proporții lente prin exploatarea și organizarea științifică a teritoriului, prin conservarea echilibrelor naturii sau crearea altora noi.

Prin acțiunea de utilizare nerațională sau chiar abuzivă a resurselor naturale, omul a devenit un agent morfogenetic distructiv, modelarea naturală, lentă, transformându-se în eroziune accelerată, cunoscută și sub termenul de eroziune antropică (V. Tufescu, 1966). Eroziunea accelerată este consecința ruperii echilibrului unităților geosistemice prin intervenție antropică, respectiv prin modificarea deficientă sau înlăturarea din angrenajul peisajului natural a unora din elemente, cum ar fi învelișul forestier sau ierbos, care are rol esențial în menținerea biostazei în regiunile cu climă umedă. Ea se dezvoltă cu precădere pe acele spații marcate de condiții artificiale apărute prin defrișări, prin cultivarea terenurilor în pantă accentuată și prin diferite lucrări care întrerup continuitatea învelișului vegetal și a stratului de sol. În acest fel se explică contrastele dintre arealele apropiate, cu aceleași condiții litologice și de pantă, dar modelate diferențiat, unele prin eroziune naturală, altele prin eroziune accelerată.

Diagnosticarea marilor categorii morfodinamice – eroziune naturală și eroziune antropică (accelerată) – prezintă o deosebită importanță teoretică și practică. Studiile preliminare destinate proiectării lucrărilor de ameliorare a fondului funciar și de amenajare a spațiului trebuie să clarifice aceste elemente științifice fundamentale.

### 3. VERSANȚII ȘI DEGRADĂRILE DE TEREN

#### 3.1. Aspecte teoretice și practice ale problemei

##### 3.1.1. Versanți, procese de versant și degradări de teren

Procesele de degradare a reliefului și solului, în cea mai mare parte a lor, sunt strâns legate genetic de suprafețele înclinate ale reliefului, desemnate prin termenul de versanți.

Deși în geomorfologia modernă versanții constituie una din problemele esențiale de cercetare, definirea lor comportă încă puncte de vedere diferite. După Gr. Posea (1970, 1976), noțiunea de versant include, în sens teoretic, orice suprafață înclinată între  $1^\circ$  și  $90^\circ$ . În mod obișnuit, consideră același autor, versanții sunt socotiți „numai acele suprafețe unde media pantelor depășește minimum 2-3°”. Există și opinia conform căreia versanții sunt doar suprafețe înclinate la un unghi mai mic de  $40^\circ$ , iar cele cu înclinări mai mari ar fi abrupturi și cele sub  $5^\circ$  – forme orizontale sau suborizontale. Pentru A. Strahler (1973), termenul de versant se referă la „o zonă a suprafeței terestre înclinată față de orizontală”. Geograful american precizează și sensul geomorfologic al noțiunii, anume că versanții „sunt suprafețe înclinate cuprinse între culmi și fundul văilor”. Într-adevăr, raportându-i la morfologia fluvială, versanții sunt forme de relief înclinate care fac racordul între interfluvii sau creste (interfluvii reduse la o linie) și liniile de drenaj adiacente (albiile minore, mai exact talvegurile).

Suprafețele perfect orizontale sau perfect verticale sunt extrem de rare. Suprafața uscatului scoarței terestre este o asociere complexă de pante cu diferite înclinări și forme, aflate în stadii și ritmuri diverse de evoluție, în funcție de caracteristicile complexului geografic. De aici rezultă importanța studierii modelării versanților în ansamblul denudărilor scoarței terestre. Aceste spații înregistrează cea mai intensă modelare, întrucât gravitația imprimă agenților exogeni și proceselor modelatoare o energie cu atât mai mare cu cât panta este mai mare. Procesele geomorfologice caracteristice suprafețelor înclinate sunt denumite în literatura de specialitate procese de versant sau procese de plantă. Acțiunea proceselor de versant și evoluția de ansamblu a versanților se află sub controlul unei baze de eroziune, care este oferită de talvegul albiilor. Subliniem aici interdependența morfogenetică și morfodinamică între versanți și albiile râurilor, în care rol coordonator revine albiilor.

Pe fondul morfodinamicii accentuate a versanților se produc și dereglările de teren, care iau forme, intensități și extinderi diferite în funcție de particularitățile mediului geografic, inclusiv sub latura antropizării sale. Din acest punct de vedere, studiul versanților capătă și o deosebită importanță practică, aplicativă. Problemele se referă la prioritatea studierii proceselor de versant ca procese de degradare a terenurilor, în scopul fundamentării proiectelor de prevenire și combatere a acestor fenomene destructive, de ameliorare și valorificare a terenurilor afectate.

### 3.1.2. Unitățile morfologice și funcționale ale versanților

Cercetările în direcția separării de unități morfologice și funcționale de versant au capătat o tot mai mare importanță după 1950.

Cea mai simplă divizare morfologică și funcțională a versanților este întâlnită în lucrările de geomorfologie clasică, aceasta reducându-se la două sectoare: unul superior, supus denudației, și unul inferior, dominat de procesele de acumulare.

Se apreciază că un profil de versant echilibrat are, în general, trei elemente (părți): elementul (partea) convex superior, elementul liniar mijlociu și elementul concav inferior (J. O. White, 1966, citat de I. Mac, 1986).

Geomorfologul britanic L. King (1953), bazat pe cercetările din regiunile aride ale Africii, consideră că versantul posedă patru elemente morfologice principale, fiecare cu o funcție distinctă, elemente care, cu anumite corective ar fi valabile pentru toate regiunile globului. Acestea sunt:

- partea convexă (partea crescândă), partea superioară;
- abruptul, localizat pe roca dură;
- taluzul cu sfărâmături (taluz de acumulare);
- partea concavă (partea descrescândă), care va forma cu timpul pedimentul.

Modelul ipotetic al versantului elaborat prin analize detaliate a numeroase profile de teren de către cercetătorii neozeelandezi B. J. Dalrymple, J. R. Blong și I. A. Conacher (1968) separă nouă unități de versant, dându-le o dublă trăsătură- morfologică și funcțională (fig. 21).

U I – interfluviul sau unitatea cu procese eluviale;

U II – unitatea de distribuție (suprafața „pagina”);

U III – suprafața convexă sau unitatea de organizare a croziunii areale și liniare după linia de cea mai mare pantă și de manifestare a creeping-ului;

U IV – povârnișul sau taluzul de inserție a formelor de croziune arcală și liniară, de desfășurare a dezagregării, alterării, prăbușirilor și alunecărilor.

U V – mijlocul versantului, unitatea de maximă mobilitate morfodinamică (deplasări în masă, funcție de transport);

U VI – glacisul sau unitatea de redepozitare a materialelor deluviale – coluviale;

U VII – lunca sau unitatea aluvio – proluvială (acumulare aluvială și proluvială)

U VIII – malul albiei sau unitatea de eroziune laterală și surpare – prăbușire;

U IX – fundul albiei (patul aluvionar), cu procese de albie rezultate din dinamica râului (transport, eroziune, aluvionare).

Cercetările geomorfologilor români (între care cele ale profesorului I. Mac efectuate în bazinul Someșului Mic) atestă că cele nouă unități se pot identifica și pe profilul de versant din diferite bazine hidrografice din țara noastră (fig. 22). De la caz la caz, datorită factorilor care influențează evoluția de versant, unele unități lipsesc din anumite profile, iar altele se repetă în același profil.

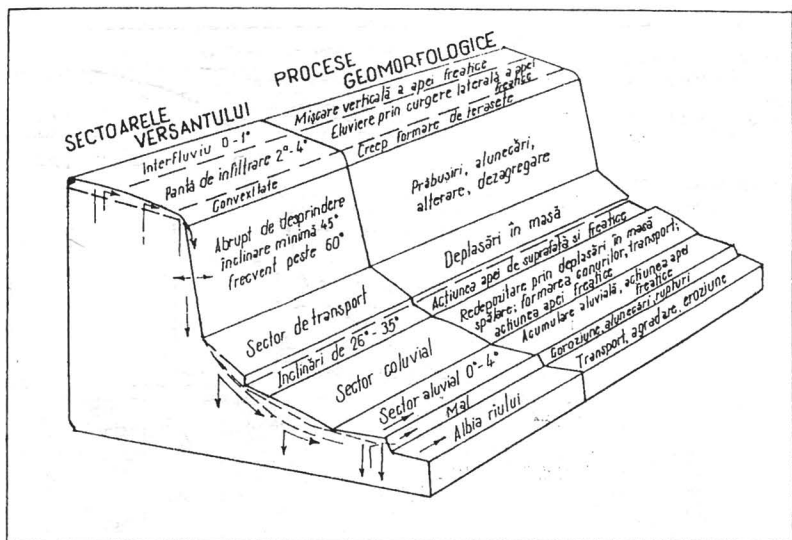


Fig. 21. Un model ipotetic al versanților, cu unitățile lor morfologice și funcționale (după Dalrymple, Blong, Conacher, citați de Mac I., 1986).

Cartarea arealului unităților din cadrul versanților și obținerea unei hărți cu sectoare morfologice și fâșii funcționale are o deosebită însemnătate pentru practică.

Cercetările în acest domeniu ale geomorfologiei dinamice trebuie să pornească de la o serie de considerații teoretice reieșite din realitatea terenului, și anume:

- versanții sunt sisteme geomorfologice spațio-temporale (suprafață, proces, depozit) bine organizate, cu rol de distribuire verticală sau cvasiverticală a materiei și energiei;

- versanții sunt sisteme în continuă transformare (evoluție), caracterizați prin mobilitatea liniei de profil (a geometriei sale) și prin schimbarea în timp a unităților funcționale;

- între geomertia versantului și procesele care îl modelează are loc o ajustare dinamică reciprocă, fapt vizibil în mobilitatea liniei de profil și în schimbarea în timp a unităților funcționale;

- morfodinamica versanților este coordonată de o bază de eroziune locală și una generală, în funcție de care are loc denudarea de ansamblu a reliefului;

- modelarea versanților și, în acest cadru, apariția și dezvoltarea proceselor geomorfologice destructive se desfășoară în condiții extrem de variate ale cadrului geografic, de unde și marea diversitate a degradărilor pe terenurile în pantă.

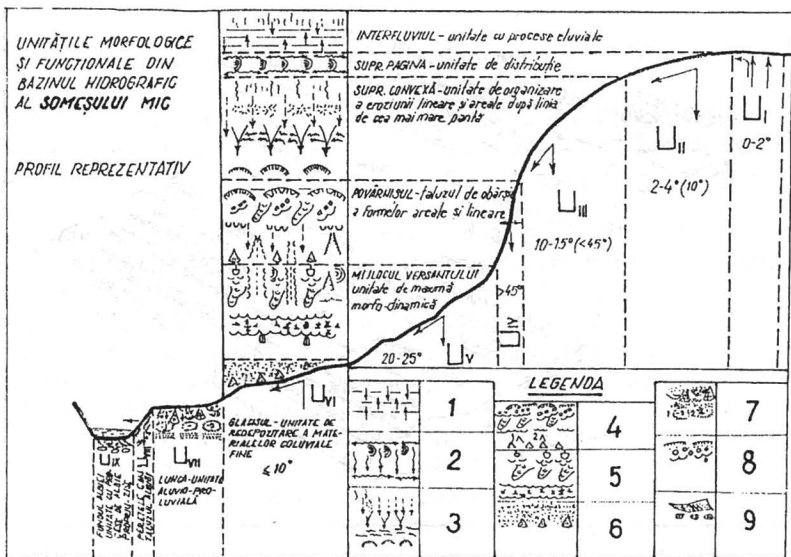


Fig. 22. Unitățile morfologice și funcționale ale versanților din bazinul Someșul Mic (sinteză) (după Mac I., 1986): 1 – procese pedogenetice, circulația pe verticală a apei; 2 – rostogoliri gravitaționale, circulația superficială laterală a apei; 3 – circulația incipientă difuză, creeping; circulația organizată în rigole, brazduiri solifluxionale, subminarea versantului și retragerea lui; 4 – cornișe de desprindere a alunecărilor și prăbușirilor, curgeri noroioase, alunecări individuale, ravene uscate (1) și umede (2), conuri de țărănă; 5 – alunecări periglaciare, alunecări în cuiburi, alunecări sub formă de limbă, val de alunecare; microuluc de alunecare înmlăștinit; 6 – glaciș, trene coluvio-proluviale; 7 – terminațiile organismelor torențiale, depuneri aluviale, meandre (1 – fără apă, 2 – cu apă); 8 – suprafață de desprindere, material prăbușit, material din taluzul albic; 9 – transportul de fund, transportul în suspensie, transportul în soluție, insule, ostroave.

### 3.1.3. Etapele de evoluție a versanților și degradările de teren

„Prin evoluție generală a versanților se înțelege apariția versanților, dezvoltarea lor ascendentă și descendentă, precum și formele specifice rezultate pe parcursul acestei dezvoltări” (Gr. Posca, 1970). În evoluția lor, versanții comportă forme, înclinări, procese și micromorfologii diferite.

Relieful scoarței terestre, respectiv versanții, constituie rezultanta interacțiunii forțelor interne și externe. Apariția și evoluția versanților este legată, în primul rând, de sensul, intensitatea și ritmul mișcărilor scoarței, de acțiunea agenților externi, în special a apelor curgătoare, respectiv de intensitatea și ritmul adâncirii văilor (fig. 23, 24). Odată cu înălțarea scoarței (sau coborârea nivelului

Fig. 23. Peneplenizarea (teoria lui W.M. Davis) (după Coteț P., 1971). Săgețile indică adâncirea văilor și scăderea treptată a versanților; 1, 2, 3 – diferitele faze de evoluție; SI – suprafața inițială; P – peneplena.

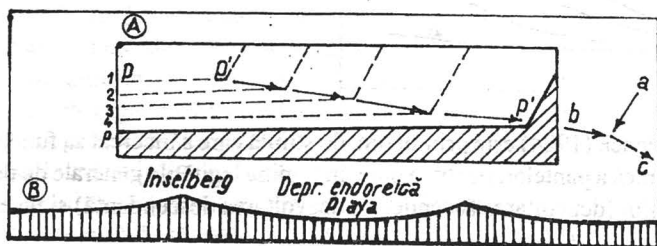
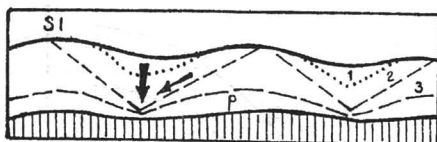


Fig. 24. Peditiplanizarea (teoria lui L.C. King). A – modul de formare a pedimentului (p-p'), ca rezultat al celor două forțe principale a și b, care duc la retragerea succesivă a versanților (c); 1, 2, 3, 4 – fazele succesive ale lărgirii și coborârii pedimentului (în parte, după J. Demangeon); B – profilul general al unei peditiplene (după Coteț P., 1971).

oceanic), văile se adâncesc, iar versanții se nasc și cresc, dezvoltându-se ascendent și luând formă rectilinie sau convexă (versanți tineri). Procesele de pantă în stadiul inițial de evoluție a versanților se intensifică progresiv, dar ele rămân mai lente decât cele de albie.

Când mișcările de înălțare se reduc sau încetează (fie nivelul oceanului planetar crește sau stagnează), pantele încep să se reducă pornind de la talveg, care funcționează ca nivel de bază local. Astfel versanții se dezvoltă descendent până la nivelare. În această situație procesele de pantă își reduc treptat intensitatea până la atingerea profilului de echilibru. Pe această cale evolutivă apar versanții concavi, care exprimă tendința de nivelare a reliefului. Atingând un asemenea profil, versanții sunt considerați evoluți (maturi sau bătrâni, respectiv în echilibru dinamic).

În realitate, evoluția versanților este mult mai complexă, în concordanță cu sensul, ritmul și intensitatea mișcărilor tectonice, cu specificul modelării în diferite unități geografice. Așa rezultă versanți cu profil complex (asociere între pante convexe, drepte și concave, deci cu rupturi de pantă, cu linii de inflexiune) și care au și o evoluție complexă. De aceea, procesele de pantă se diferențiază pe aceeași linie de profil. Punctele, segmentele profilului nu evoluează solidar în funcție de nivelul de denudație reprezentat de talveg, ci în mod independent și dispersat în funcție de bazele de denudație strict locale reprezentate de fiecare ruptură de pantă.

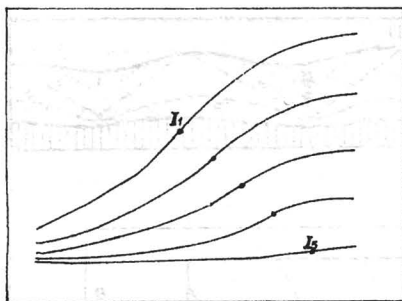


Fig. 25. Evoluția unui versant acoperit cu pătură de alterare și vegetație (1-5 – puncte de inflexiune) (după Baulig H., în Geomorfologie generală, 1970).

W. Penck (1924) este primul om de știință care a încercat să fundamenteze o teorie unică a pantelor, pentru a pune în lumină legitățile generale de dezvoltare a versanților (dezvoltarea ascendentă, dezvoltarea descendentă) și de evoluție a reliefului.

Teoria versanților a fost dezvoltată și de alți geomorfologi, între care amintim pe H. Baulig (1950). Adept al evoluției descendente, ca și W. Davis, geomorfologul francez pune accent pe ideea echilibrului dinamic<sup>1)</sup> în dezvoltarea versanților (fig. 25). Evoluția spre nivelarea continuă a versanților are loc în stadiul de echilibru dinamic, prin intermediul a două pături tampon: pătura de alterări și învelișul vegetal, ambele în continuă distrugere și regenerare naturală. Versantul în stadiu de echilibru dinamic are un profil de formă convexă în partea superioară și concavă în cea inferioară, între cele două porțiuni plasându-se o linie de inflexiune. Versantul în profil de echilibru este un versant în stadiu de maturitate. După H. Baulig, convexitatea este modelată de creep și șiroirea difuză, iar concavitățile de șiroirea concentrată. Pe întregul profil acționează eroziunea chimică. Acest tip de versant este dominant în regiunile cu vegetație densă de pădure și de subpădure. Atunci când echilibrul este rupt prin distrugerea vegetației, apar fenomene de eroziune accentuată și degradări de teren.

Așadar, versanții, indiferent de procesele care îi fasonază, ajung cu timpul să se apropie tot mai mult de profilul de echilibru, care se racordează cu talvegul ce joacă rol de nivel de bază (baza de denudație), niciodată stabilizat definitiv. Există deci o strânsă relație între eroziunea fluvială și procesele de versant. Studiile au scos în evidență sensul de limită (provizorie) spre care tinde întreaga transformare a versanților. Echilibrul nu înseamnă finalitate, procesele continuând mai departe, dar atât de atenuat încât sunt aproape insesizabile. Ajuns în echilibru, „poziția fiecărui punct al profilului depinde în tot momentul de aceea a tuturor celorlalte” (H. Baulig, citat de M. Derruau, 1958). Prin atingerea stadiului de

<sup>1)</sup> H. Baulig crează noțiunea de echilibru dinamic.



pantă limită<sup>2)</sup> nu înseamnă încetarea evoluției. Morfologia continuă evoluția în mod echilibrat în cadrul unui anume sistem morfoclimatic. Panta limită presupune stabilitate, dar stabilitatea nu este niciodată definitivă.

Contribuții în acest sens aduce și M. Derruau (1958), un alt reprezentant al școlii franceze de geomorfologie. Profilul de echilibru al versantului, în concepția acestui autor, este mobil; el evoluează aproape de o formă limită, dar el nu trebuie confundat cu un echilibru definitiv. Versantul în profil de echilibru continuă să fie erodat, dar această eroziune se face fără să rupă stratul de materiale. Acest strat de sfărâmături se deplasează foarte lent prin creep (reptație). Secundul proces care intră în joc pe versantul în echilibru este șiroirea. Creeping-ul și șiroirea difuză impune forma convexă a părții superioare a versanților, iar șiroirea concentrată generează curbura concavă a bazei versantului.

Max Derruau introduce, pentru zonele cu modelare normală, noțiunile de versanți reglați și versanți neregulați. La versanții reglați există un echilibru între procesele lente de ablație și de acumulare a materialelor superficiale. Versanții iregulați atestă o ablație viguroasă și spasmodică, o expediere violentă a materialelor, de unde repartiția inegală a solului și frecvența mare a abrupțiilor pietroase.

În concluzie, tendința spre netezire (nivelare) și spre reducerea pantelor este o lege generală în evoluția versanților, a reliefului în ansamblu. Studiile clasice și moderne de geomorfologie a versanților propun o serie de modele privitoare la cinematica, la evoluția acestei categorii de relief, printre care modelul retragerii neliniare a versanților prin teșire și nivelare continue (după W.P. Powell, 1877 și W. Davis, 1912; K. Takeshita, 1961; E.A. Scheidegger, 1970), modelul retragerii paralele rectiliniare (după W. Penck, 1924, L. King, 1953) și modelul retragerii centrale rectiliniare (J.P. Bakker, 1947)<sup>3)</sup> (fig. 26). Aceste modele permit tratarea morfodinamicii de versant în diferitele sale etape evolutive, inclusiv sub latura destructivă pe care o comportă procesele de pantă. Totodată, ele nu exclud, ci presupun considerarea diversității condițiilor de modelare a versanților, adaptarea obligatorie la condițiile concrete ale morfogenezei.

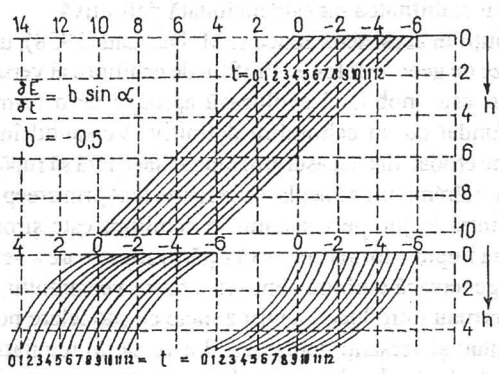
### ***3.2. Tipuri de versanți și procese de degradare specifice***

Între diferitele categorii de versanți și procesele de pantă, respectiv de degradare, există strânse legături de ordin genetic și dinamic. Acestea pot fi relevate pornind de la clasificarea versanților după mai multe criterii: originea, stadiul evolutiv, forma, înclinarea, roca, structura etc.

<sup>2)</sup> pantă limită este acea înclinare maximă la care masele materiale de o anumită greutate rămân pe loc, în echilibru staționar.

<sup>3)</sup> Autorii citați de Mac I. (1986).

(A)



(B)

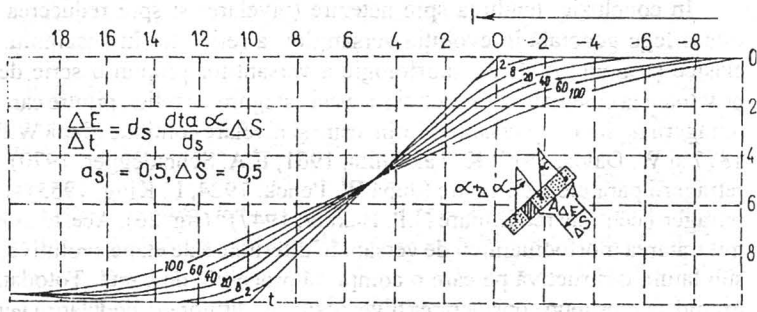


Fig. 26. Modele de retragere a versanților: A. Retragera paralelă rectiliniară; B. Retragera neliniară (procesul de teșire prin spălare, solifluxiune și creep) (după K. Takeshita, citat de Mac I., 1986).

**Clasificarea versanților după origine**

- Versanți de origine tectonică – formați prin mișcări de cutare și înălțare (prin dislocații plicative) și prin mișcări de ruptură (prin dislocații disjunctive), în care caz versanții corespund cu flancurile cutelor și cu planurile de falie. Procesele de pantă depind de caracterele dimensionale și de formă ale cutelor și faliilor, de rocă, structură și agent.

- Versanții de eroziune – rezultați din adâncirea și multiplicarea generațiilor de văi. Procesele de modelare și de degradare a versanților se diferențiază în funcție de stadiul de dezvoltare a văilor.
- Versanții de origine tectono-erozivă, cu cea mai largă desfășurare în unitățile de orogen.

### *Clasificarea versanților după stadiul evolutiv*

- Versanți în stadiu de tinerețe (evoluție ascendentă). Iau formă convexă, rectilinic sau complexă. Dacă la început procesele de modelare sunt de slabă intensitate (ablație, șiroire, alunecări reduse), pe măsură ce panta crește se intensifică alunecările și ravenarea.
- Versanți în stadiu de maturitate. Versanții evoluează spre atingerea profilului de echilibru dinamic, cu strat continuu de alterări și de vegetație. Profilul de echilibru dinamic, caracterizat prin stabilitate relativă, are formă convexă în partea superioară și concavă în partea inferioară, iar procesele caracteristice sunt creep-ul, șiroirea difuză (în partea superioară), șiroirea concentrată (în partea inferioară). Echilibrul este susceptibil ruperii pe cale naturală sau antropică.
- Versanți în stadiu de bătrânețe (evoluție descendentă). Sunt versanți care evoluează tot în condițiile menținerii profilului de echilibru și poate fi convex-concav sau numai concav, cu pante foarte reduse. Procesele care dinamizează linia de profil încep a se stinge treptat. Râpele de desprindere dispar, corpurile de alunecare și grohotișurile încep să fie acoperite de vegetație și fixate, organismele torențiale se estompează sau chiar dispar, se manifestă creep-ul.

### *Clasificarea versanților după formă*

- Versanți simpli:
  - Versanți convecși
  - Versanți rectilinii (drepti)
  - Versanți concavi
- Versanți complecși („sisteme de forme”, după W. Penck), care rezultă din îmbinarea în proporții diferite a celor trei forme simple. De aceea prezintă rupturi de pantă sau linii de inflexiune. În natură, formele complexe de versanți sunt cele mai întâlnite.

Diversitatea pe care o îmbracă profilul versanților este dată de stadiul de evoluție, de specificul litologiei și structurii, de caracteristicile modelării.

Dintre cele trei tipuri de versanți simpli, cel mai puternic erodați sunt cei convecși, deoarece înclinarea de accentuează spre partea inferioară a acestora. Pantele rectilinii (drepte) sunt erodate în partea mijlocie și inferioară întrucât puterea de eroziune crește proporțional cu mărirea lungimii acesteia. Pantele

concave, care sunt cele mai răspândite, suferă cel mai puțin de pe urma eroziunii, și aceasta în măsura în care ele se apropie de profilul de echilibru, când eroziunea devine practic nulă, chiar dacă volumul apelor se scurge este foarte mare. În cazul versanților complecși intensitatea eroziunii depinde de îmbinarea diferitelor categorii de pante simple. Un versant complex se prezintă ca o succesiune de segmente de eroziune și de acumulare (pe întârzierile de pantă). De cele mai multe ori organismele torențiale iau naștere în partea mijlocie a versanților, deoarece, prin forma lor generală, pantele sunt mai reduse la cele două extreme și mai accentuate la mijloc. Din acest sector median organismul torențial se extinde spre partea superioară și inferioară a versanților. Pluviudenudarea este mai intensă la partea superioară a versanților, în timp ce în partea inferioară forța de izbire a ploilor torențiale este cheltuită pentru a pune în mișcare particulele aduse de sus. În schimb, șiroirea devine predominantă pe măsura alungirii pantei.

### *Clasificarea versanților după înclinare*

În linii mari, luând ca bază efectele înclinării pantelor în eroziune, cele mai multe clasificări se apropie de următoarele categorii de terenuri (V. Tufescu, 1966):

- terenuri lipsite de pantă (cvasiorizontale) (sub  $3^\circ$ ) – spălare imperceptibilă;
- terenuri slab înclinate ( $3-6^\circ$ ) – spălare accentuată;
- terenuri moderat înclinate ( $6-15^\circ$ ) – spălare puternică și eroziune în adâncime;
- terenuri puternic înclinate ( $15-25^\circ$ ) – denudare complexă, adesea până la rocă;
- terenuri foarte puternic înclinate ( $25-45^\circ$ ) – frecvent roca este la zi;
- abrupturi (peste  $45^\circ$ ) – roca la zi.

Într-o formă generalizată, Gr. Posea (1970) propune o clasificare cu trei tipuri de versanți, cărora le corespund procese geomorfologice (degradare) specifice:

- Versanți lini – alunecări superficiale, solifluxiuni, creep, sufoziune, tasare, spălare, șiroire.
- Versanți moderați – alunecări masive și superficiale, curgeri de noroi, spălare, șiroire, ravenare;
- Versanți abrupti – surpări, rostogoliri, torenți.

### *Clasificarea versanților în funcție de rocă*

- Versanți în roci masive, dure (gnaise, roci eruptive intruzive și efuzive) - versanți abrupti cu surpări, rostogoliri și grohotișuri la bază;
- Versanți în roci sedimentare:
  - a. coezive dure (conglomerate, gresii) – versanți abrupti sau moderați, cu surpări, rostogoliri și grohotișuri;

- b. coezive friabile (marne, argile) – versanți moderați și lini, puternic degradați de procese de pantă (șiroire, ravenare, alunecări, curgeri de noroi); în loess se formează pante abrupte datorită desprinderilor verticale, iar procesele caracteristice sunt sufoziunea, șiroirea și ravenarea.
- c. necoezive (pietrișuri, nisipuri, mълuri) – pante abrupte, moderate sau line, cu ravenare, tasare și sufoziune.

#### *Clasificarea versanților în funcție de structura geologică*

- Versanți dezvoltati în structură cutată (plicativă)
- Versanți dezvoltati în structură faliată
- Versanți dezvoltati în unități sedimentare cu structură orizontală (versanți structurali în trepte) sau monoclinală (versanți consecvenți, concordanți cu suprafața de strat – alunecări masive consecvente sau deplasări de strate, glisări de blocuri; versanți subsecvenți, care intersectează stratele (abruptul unei cueste), marcați de rostogoliri și surpări.

Ca o sinteză la studiul degradărilor pe terenurile de pantă, se poate realiza și clasificarea versanților după următoarele criterii: ponderea diferitelor procese de degradare (sau procesul de degradare dominant), ritmul proceselor de degradare (cu ritm accelerat, moderat și lent), coeficientul de degradare (versanți lipsiți de procese de degradare, versanți slab, moderat sau puternic degradați, versanți complet degradați).

## **4. PREVENIREA DEGRADĂRII RELIEFULUI ȘI A SOLULUI. RECUPERAREA TERENURILOR DEGRADATE – O PROBLEMĂ ECONOMICĂ DE PRIM ORDIN**

### *4.1. Punctele de vedere ale geografiei*

Pentru fundamentarea științifică a proiectelor tehnice și executarea în bune condiții a lucrărilor de prevenire și combatere a degradărilor de teren, este necesară aplicarea în cercetările și studiile de specialitate, a principiilor geografiei moderne și a normelor geomorfologiei experimentale.

În primul rând, spiritul geografic trebuie să conducă la integrarea proceselor de degradare, ca și a tuturor proceselor geomorfologice, în ansamblul teritorial în care acționează, respectiv raportarea lor la totalitatea componentelor structurii fizico-geografice. Aceasta presupune cunoașterea proprietăților componentelor, a relațiilor multilaterale dintre ele, dar și diagnosticarea stării echilibrului geografic, toate în scopul identificării genezei și evoluției proceselor geomorfologice ca procese de degradare, așa cum se manifestă într-un anume

complex teritorial. În mod reciproc se analizează și implicațiile degradărilor de teren asupra peisajului geografic în general. Aceste studii vizează o condiție obligatorie ce trebuie să o îndeplinească lucrările ameliorative: menținerea echilibrului natural sau crearea unui nou echilibru între elementele de peisaj. Fiind principiu pur geografic, astfel de studii preliminare sunt de competența specialiștilor în geografia fizică și în primul rând a geomorfologilor.

În al doilea rând, încadrarea fenomenelor de degradare în ansamblul morfogenezei și într-un sistem de eroziune bine determinat este o cerință importantă, știind că degradarea reliefului este opera unor forțe și procese exogene care acționează asociat. Se va avea în vedere că asemenea fenomene au loc în condițiile în care echilibrul fizico-geografic și în special morfogenetic a fost modificat sau rupt de către forțe naturale sau prin intervenția omului. Precizarea etapei evolutive și a tendințelor de dezvoltare a degradărilor, stabilirea soluțiilor de remediu trebuie să fie considerate în același context. De aceea, sunt necesare studii privitoare la formele de detaliu ale reliefului și la procesele elementare de modelare care creează dezechilibre. Toate aceste sarcini cad tot în atribuțiunile geomorfologului, care se va servi în sintezele sale și de datele furnizate de alți specialiști (geologi, pedologi, hidrologi, meteorologi). Aplicarea cu fidelitate a principiilor enunțate va permite cercetătorului să cunoască modalitățile concrete de acțiune a legilor și mecanismelor naturii în diferite unități geografice.

Cele două principii de bază consacră un al treilea, anume că lucrările care se decid prin studii și proiecte să se înscrie armonios în complexul natural și pe firul dezvoltării fenomenului supus corectării, să se asambleze cu elementele fizico-geografice, astfel încât să asigure consolidarea echilibrului natural sau refacerea acestuia. De aici necesitatea studiilor prospective vizând consecințele posibile ce le pot avea lucrările preconizate asupra stării echilibrului natural. Se va avea în vedere ca lucrările, odată materializate, să nu provoace dezechilibre ce ar putea pune sub semnul incertitudinii chiar integritatea lor, cu implicații nedorite în peisajul natural și asupra componentei social-economice a mediului geografic.

Problema cheie este stabilirea și realizarea acelor măsuri ameliorative care să conducă spațiile aflate sub eroziune accelerată spre un regim de eroziune moderată, spre redobândirea echilibrului natural. De aceea geomorfologul va colabora cu proiectanții, căutând împreună cele mai adecvate soluții pentru restaurarea pământurilor degradate și pentru optimizarea lucrărilor. Se cunosc multe cazuri de erori în proiectarea (este vorba de soluția adoptată, dimensionarea și amplasarea lucrărilor) și realizarea lucrărilor de corectare a torenților și de stabilizare a terenurilor în pantă.

Măsurile ameliorative, fie că urmăresc prevenirea și combaterea eroziunii în suprafață și liniare sau a deplasărilor în masă, trebuie luate în

complex și pe suprafețe mari, cerință impusă de o realitate naturală: conexiunile dintre procesele fizico-geografice, condiționarea reciprocă și marea capacitate de propagare spațială a lor. Aceasta înseamnă că lucrările de combatere a proceselor de eroziune de pe versanți să fie corelate cu cele aplicate pentru stăvilirea deplasărilor de teren și invers. De asemenea, este necesară luarea progresivă a măsurilor, în funcție de ierarhizarea cauzelor și de evoluție, de consecințele acestor procese destructive. Se va dovedi eficientă tratarea spațială diferențiată, adică pe parcele mici și apoi o asamblare la nivelul unor suprafețe mai întinse. Deci, realitatea terenului solicită o concepție unitară și lucrări încheiate într-un sistem, care să asigure rezistență și o repunere grabnică a teritoriului tratat în condițiile modelării naturale, integrarea lui într-o folosință adecvată.

Cu rezultate pozitive și mai puțin costisitoare sunt măsurile preventive, adică cele care acționează nu asupra efectelor ci asupra cauzelor care generează fenomenele de degradare. De aceea, accentul va cădea pe cercetările care vizează depistarea condițiilor de genă și a cauzelor până în cele mai intime aspecte, făcând astfel posibilă stabilirea potențialului de degradare a diferitelor terenuri și a probabilităților de reactivare a unor vechi degradări. În acest sens, prognozele geografice își dovedesc pe deplin utilitatea.

O condiție importantă pentru asigurarea succesului lucrărilor ameliorative este ținerea sub observație, întreținerea și reparația lor până la lichidarea cauzelor și efectelor proceselor de degradare, până la restabilirea echilibrului elementului supus corectării și a peisajului natural în ansamblu.

Studiile de geomorfologie aplicată se bazează pe cercetări experimentale (de teren și laborator), adică pe măsurători, determinări, cartări de detaliu (inclusiv de ordin dinamic), în vederea obținerii de date analitice cât mai numeroase, de indici cantitativi sintetici; de aici posibilitatea creării de modele și de prelucrate cibernetice a datelor.

Însemnătatea practică a problemelor ameliorării terenurilor degradate, abordată în contextul unor interese economice de prim ordin (recuperarea terenurilor neproductive, îmbunătățirea terenurilor slab productive, utilizarea rațională a fondului funciar), poate să angajeze o largă colaborare a geografilor de diferite specialități cu practicienii din diferite domenii. Cercetarea interdisciplinară, în comisii mixte, pentru elaborarea de proiecte și contracte cu utilitate economică, a devenit deja o concepție de muncă și o modalitate practică de rezolvare optimă a problemelor complexe legate de protecția mediului înconjurător.

## **4.2. Lucrări tehnice destinate prevenirii și combaterii degradărilor de teren**

### **A. Lucrări hidrotehnice**

- lucrări de regularizare a râurilor: baraje și lacuri de retenție, praguri, epiuri, diguri, canale, calibrări de albi, dragaje;
- lucrări de corectare a torenților: baraje și praguri (cu formare de aterisamente), cleionaje, fascinaje, garnisaje, ziduri de sprijin, gabioane, canale de evacuare a apei;
- lucrări de prevenire și combatere a excesului de apă: drenaje de suprafață și subterane;
- lucrări de stabilizare a terenurilor: drenaje de suprafață și subterane, contraforturi, gârdulețe.

### **B. Lucrări și măsuri silvotecnice**

- împăduriri pe terenurile în pantă degradate;
- perdele forestiere antierozionale, de fixare a nisipurilor și de combatere a excesului de apă;
- exploatarea rațională a fondului silvic;
- protecția pădurilor.

### **C. Lucrări agrotehnice**

- lucrări antierozionale și de stabilizare a versanților: modelarea versanților, transformarea lor în agroterase, orientarea loturilor agricole și lucrărilor aferente pe curbele de nivel;
- lucrări de fixare și de ameliorare a terenurilor nisipoase;
- lucrări de prevenire și combatere a gleizării, pseudogleizării și salinizării solurilor;
- lucrări de fertilizare a solurilor: aplicarea îngrășămintelor (chimice și naturale) și amendamentelor;
- lucrări de ameliorare a pajiștilor naturale: sistematizarea pășunatului, aplicarea de îngrășămintă, supraînsămânțarea.



## II. DEGRADĂRILE DE TEREN DIN ROMÂNIA

### *1. PROBLEMATICA DEGRADĂRILOR DE TEREN ÎN CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ DIN ROMÂNIA. CONTRIBUȚIA GEOGRAFIEI*

Degradările de teren constituie o problemă importantă de cercetare pluridisciplinară. Faptul că se află în sfera preocupărilor a numeroase discipline științifice și tehnice este urmarea firească a diversității lor, ele fiind generate de procese geomorfologice, pedologice, geologice, hidrologice și antropice, fiecare într-o largă gamă de tipuri. În același timp, interesul multilateral pentru studiul degradărilor de teren provine din considerente practice, întrucât acestea provoacă daune considerabile – uneori irecuperabile – diferitelor sectoare de activitate economico-socială: agriculturii, silviculturii, așezărilor omenești, căilor de comunicație, construcțiilor.

Dacă geomorfologia, geologia și pedologia sunt științele cu rolul principal de elucidarea mecanismelor genezei și evoluției diferitelor categorii de degradare a terenurilor (eroziune, deplasări de mase, gleizare, salinizare, podzolire), disciplinele tehnice (agrotehnica, hidrotehnica, geotehnica etc.) au calitatea de a aborda, pe fundamentele teoretice, aspectele ingineresti legate de prevenirea și combaterea lor. Atât în plan științific cât și în cel aplicativ s-a acumulat o valoroasă experiență, prin cercetările efectuate de către instituțiile de învățământ superior, universitar (în special în facultățile și secțiile de geografie ale universităților) și tehnic (facultățile de îmbunătățiri funciare, de silvicultură, de construcții), institutele de cercetări și proiectări specializate, stațiunile experimentale (agronomice, geografice), dar și prin realizarea unor importante lucrări de îndiguiuri, desecări, irigații, de regularizare a râurilor și de corectare a torenților, de comabtere a porniturilor de teren, de ameliorare și valorificare a solurilor erodate, salinizate, nisipoase și podzolice. Bibliografia științifică și tehnică pe tema degradărilor de teren, devenită de-a lungul anilor deosebit de bogată, atestă nivelul înalt atins în cunoașterea acestor fenomene, în soluționarea problemelor practice complexe ce le ridică.

Pentru a ajunge la actualul stadiu al cunoștințelor teoretice și practice despre degradările de teren avea să fie parcursă o cale îndelungată, ale cărei începuturi se găsesc în cea de a doua parte a secolului al XIX-lea.

Prima etapă, suprapusă celei de a doua jumătăți a secolului trecut, când se așează bazele învățământului superior modern din țara noastră, corespunde începuturilor făcute în studiul degradărilor de teren și în practica ameliorării lor, ca în atâtea alte direcții de cunoaștere și acțiune. Acestea sunt datorate agronomilor, sivicultorilor și geologilor. În general, cercetările din această perioadă sunt duse sub formă de observații limitate spațial și unilaterale, avându-se în atenție mai ales eroziunea solului și alunecările de teren. Lucrările elaborate acum, puține la număr și cu caracter dominant descriptiv, nu sunt lipsite de date științifice valoroase. Astfel, considerații referitoare la terenurile degradate (în special din Moldova) se întâlnesc în opera reputatului om de știință Ion Ionescu de la Brad, agronom de formație. Este cel dintâi care identifică și descrie mai multe procedee de degradare a terenurilor (spălarea solului, alunecarea, sărăturile) și formele pe care le creează, menționându-le în termeni populari (râpe, fâgașuri, rupturi, hârtoape). Totodată, a formulat idei prețioase pentru practica ameliorărilor: păstrarea unui echilibru just între terenurile defrișate, încorporate domeniului agricol, și cele ce trebuie să rămână împădurite; împădurirea cumpenelor de ape; desecarea mlaștinilor. De asemenea, este remarcabilă și contribuția silvicultorului P.S. Antonescu-Remuși, prin lucrările sale privitoare la cauzele ce generează eroziunea torențială și la măsurile practice de corectare a torenților și de ameliorare a terenurilor degradate. Dintre geologi, mențiuni asupra fenomenelor de croziune și de degradare a terenurilor se întâlnesc în unele lucrări ale lui Gr. Cobălcescu, legate de studiul Podișului Moldovei.

A doua etapă, între 1900-1948, este cunoscută prin intensificarea cercetărilor asupra degradărilor de teren, ele devenind mai sistematice și mai extinse în teritoriu, încercându-se și abordări la scara întregii țări. Progresele înregistrate au fost determinate de dezvoltarea învățământului superior (geologic, geografic agronomic, silvic) și de organizarea mai bună a cercetării științifice de profil (secția de agrogeologie a Institutului Geologic al României, devenită apoi secția de pedologie; Institutul de Cercetări Agronomice – 1927; Institutul de Cercetări Silvice – 1933), la rândul lor impuse de solicitările mai multor domenii de activitate economică (extinderea și ameliorarea suprafețelor agricole, exploatarea resurselor de subsol, dezvoltarea căilor de comunicație etc.). Astfel, studiile de geologie dinamică, hidrogeologie, geomorfologie și pedologie, pe măsura aprofundării lor și în funcție de destinația lor practică, se ocupă și de anumite categorii de degradări, îndeosebi de eroziunea solului, de alunecări de teren și excesul de apă. Consemnăm pentru această etapă trecerea de la abordarea descriptivă la cea explicativă a fenomenelor, prin considerarea factorilor cauzali din cadrul geografic concret în care apar și evoluează. Se ajunge, în acest fel, la primele definiții și clasificări științifice, în unele cazuri cu valabilitate pentru întreaga țară. În legătură cu cercetarea solurilor, cu cartarea lor, semnalăm

delimitarea, la modul general însă, a arealelor de soluri degradate. De asemenea, se fac cercetări de cartare geomorfologică a eroziunii și porniturilor de teren din diferite părți ale țării noastre.

Rezultatul cercetărilor geologilor și pedologilor asupra proceselor de distrugere a terenurilor sunt consemnate în Dărilor de seamă anuale ale Institutului Geologic al României. Amintim mai întâi contribuțiile lui I. Simionescu (1903), care descrie și interpretează cauzal o serie de forme sub care se produc degradările de teren din Podișul Moldovei, categoriile definite intrând în literatura de specialitate (surpări, alunecări, curgeri noroioase sau „curenți de glod” – alunecări superficiale de tip solifluidal). Apoi, menționăm lucrările lui I.P. Voitești despre „prăbușirile de teren” de la Provița de Sus (1915), ale lui Gh. Macovei și Gh. Botez despre alunecările din bazinul Râmnicului (1914). Date de o deosebită însemnătate științifică, din punctul de vedere considerat, conțin studiile referitoare la soluri ale lui Gh. Munteanu-Murgoci, întemeietorul pedologiei românești și ale discipolilor săi, P. Enculescu, Em. Protopopescu-Pache, N. Cernescu.

Pentru această perioadă se remarcă și contribuția geografilor la studiul degradărilor de teren, în legătură cu extinderea și aprofundarea cercetărilor asupra marilor unități de relief, asupra cadrului geografic al țării în întregul său, care avea să fie urmate de valoroase elaborări științifice. Astfel, în lucrările „Câmpia Română” (G. Vâlsan – 1915), „Vlășia și Mostiștea” (V. Mihăilescu, 1927), „Vrancea” (N. Rădulescu, 1937), „Subcarpații dintre Dâmbovița și Prahova” (N. Popp, 1939), sunt abordate aspectele degradării terenurilor prin prisma modelării actuale a reliefului. Se întreprind acum, sporadic însă, observații speciale asupra unor procese de degradare (eroziune, alunecări) din regiunile cele mai afectate, se fac încercări de sintetizare a cunoștințelor acumulate.

În Buletinul Societății de Geografie și în Revista geografică română sunt publicate principalele materiale realizate pe această temă. Dintre ele, cităm lucrările lui C. Brătescu („Torenții din Depresiunea Câmpulung Muscel”, 1909), C. Vâlsan („Procese elementare în modelarea scoartei terestre”, 1933), V. Mihăilescu („Procesele de pantă din împrejurimile Botoșanilor”, 1922; „Alunecările de teren de la Nehoiăș”, 1939; „Alunecările de teren de la Strâmbu”; „Porniturile de teren și clasificarea lor. O propunere”, 1939). Se evidențiază așadar, preocupările lui V. Mihăilescu pentru cunoașterea degradărilor care afectează versanții. El introduce termenul „pornituri de teren” în literatura geografică, realizează prima clasificare genetică a porniturilor de teren, stabilind următoarele categorii: rostogolirea blocurilor provenite prin degradarea și descompunerea rocilor, alunecările datorate înmuierii sau neconsistenței bazei (alunecări umede: curgerile noroioase, solifluxiunea, alunecările în masă; alunecări uscate: alunecări pe pante neconsistente, prăvăliri), surpările sau năruirile provenite din cauza lipsei de suport ori a cutremurelor (surpări umede și uscate).

Dintre contribuțiile oamenilor de știință din domeniul agronomiei s-au distins cele aduse de Gh. Ionescu-Sisești. Astfel, în lucrarea „Fenomene de distrugere și reconstituire a solului” (1925) autorul să ocupe de cunoașterea mecanismelor proceselor de distrucție a solului (prin acțiunea apei, vântului și a fenomenelor chimice), dar și de găsirea celor mai adecvate mijloace de restaurare a terenurilor degradate.

Un pas important s-a făcut în direcția îmbunătățirii metodelor de cartografiere a terenurilor degradate, trecându-se la detalieri mult solicitate în activitatea practică, în sensul că simpla înregistrare a perimetrelor pe hărți este continuată cu consemnarea aspectelor genetice și evolutive.

Cunoștințele în problema degradărilor de teren, acumulate până în acest stadiu de dezvoltare a științelor și a practicii ameliorărilor, au făcut obiectul unor capitole din manualele și tratatele de geologie, geografie fizică, geomorfologie, agrotehnică.

Totuși, până în perioada postbelică nu s-a realizat o sinteză la nivelul întregii țări asupra terenurilor degradate, nu s-a reușit o inventariere exactă, pe tipuri genetice și grade de intensitate, a terenurilor degradate, nu s-a întocmit o hartă globală a suprafețelor afectate de diferitele forme și intensități de degradare, iar lucrările de prevenire și combatere au fost executate pe spații foarte mici în raport cu vasta întindere a spațiilor supuse proceselor distructive.

Etapă a treia, ce corespunde perioadei postbelice, se caracterizează prin intensificarea continuă a cercetărilor consacrate degradărilor de teren, în raport cu solicitările impuse de dezvoltarea diferitelor ramuri ale economiei naționale. Această etapă se impune prin rezultate științifice și practice superioare, acumulându-se o valoroasă experiență atât în planul cercetării, cât și în cel al tehnicii ameliorării terenurilor degradate. Este perioada clarificării problemelor de ordin teoretic și a abordării prioritare a laturilor practice. Sunt cu totul remarcabile lucrările științifice și amenajările tehnice legate de extinderea și ameliorarea fondului funciar, dezvoltarea și conservarea fondului forestier, amenajarea bazinelor hidrografice și protecția mediului înconjurător.

Rezultatele obținute în această perioadă în studiul degradărilor de teren, sunt nemijlocit legate de perfecționarea metodologiei de cercetare și de cartografiere. Noua orientare, urmată de cercuri tot mai largi de specialiști de diferite formații, provine din asimilarea unei concepții moderne de cercetare, aplicându-se principiul integrării fenomenelor în ansamblul teritorial mai larg, ceea ce a condus la depășirea stadiului cunoașterii izolate, independente în perimetrul strict pe care îl afectează. Este o concepție de o deosebită valoare practică, care cere practicienilor încadrarea armonioasă a lucrărilor în mediul natural concret. Cu asemenea fundamentare teoretică, studiile din această perioadă pun accent pe latura genetică și evolutivă a problemei degradărilor de teren,

adică tocmai cea care poate furniza cele mai utile date sectoarelor de proiectare, executare și exploatare a lucrărilor ameliorative. Subliniem aici că geografi, în virtutea pregătirii lor, au militat continuu pentru introducerea punctului de vedere integrativ, cauzal-corelativ, în cercetarea degradărilor de teren, în abordarea problemelor specifice, acesta fiind principiul esențial în cercetările și elaborările geografice.

Considerând îmbunătățirea metodelor de investigare, pentru această etapă (mai ales pentru ultimul deceniu) au devenit caracteristice cercetările experimentale de teren și de laborator, ceea ce a însemnat un aport hotărâtor în cunoașterea minuțioasă a proceselor de degradare, a terenurilor degradate. În acest mod a putut fi evidențiat rolul fiecărui factor, natural și antropic, în declanșarea și dezvoltarea proceselor de degradare, aprecierile științifice și soluțiile practice bazându-se pe măsurători cantitative. De exemplu, pentru procesele eroziunii pe versanți sunt organizate cercetări în stațiunile experimentale agronomice de la Perieni (județul Vaslui) și Valea Călugărească (județul Prahova), în cele geografice de la Piatra Neamț, Pătârlagele și Orșova. Dintre lucrările științifice fundamentate pe minuțioase experimente de teren, le menționăm pe cele elaborate de D. Bălțeanu („Experimentul de teren în geomorfologie”, 1983) și de I. Ichim și M. Rădoane („Efectele barajelor în dinamica reliefului”, 1986).

Prin actualizarea principiilor și a metodelor de lucru s-a ajuns la cristalizarea noțiunilor, la clarificarea problemelor teoretice și practice, la clasificări judicioase, pe criterii genetice și evolutive, la elaborări de manuale, tratate și hărți de înaltă rigoare științifică, pe unități geografice, administrative și la nivelul întregii țări.

În planul cartografierii degradărilor de teren, demn de apreciat pentru această etapă este trecerea la înregistrarea pe hărți la scară mare, care permit un grad superior de detaliere, fapt ce le sporește și utilitatea practică. Ca urmare, s-a impus și perfecționarea metodelor de cartare. Folosirea hașurilor de fond calitativ, a semnelor convenționale și a notațiilor a devenit mijlocul de bază în realizarea materialelor cartografice.

O altă trăsătură a acestei etape este extinderea studiilor asupra întregului teritoriu al țării, acordându-se prioritate unităților celor mai intens degradate de eroziune și pornituri (Subcarpați, Podișul Bârladului, Câmpia Jijia-Bahlui, Câmpia Transilvaniei), de exces de apă și salinizare (Câmpia de Vest, părți din Câmpia Bărăganului, luncile), de inundații (luncile), dar și terenurile nisipoase (Câmpia Olteniei, părți din Câmpia Bărăganului, Câmpia Nirului). Astfel au fost surprinse diferențierile aceleleași categorii de procese de la o unitate la alta, ceea ce a impus elaborarea selectivă a măsurilor practice de prevenire și combatere, în funcție de particularitățile angrenajului de factori geografici. Cercetările de teren sunt însoțite de cartări la scară mare și medie (de exemplu,

harta solurilor și harta hidrogeologică la scara 1:200.000), de unde și posibilitatea întocmirii, în cabinet, a hărților sintetice, la scară mai mică, pentru toată țara (de exemplu, harta proceselor modelatoare actuale, harta solurilor, ambele la scara 1:1.000.000, din Atlasul geografic național). Cu aceeași ocazie, au fost introduse în literatura de specialitate terminologia populară românească pentru diferite procese și forme de degradare, ele fiind deosebit de sugestive și definatorii pentru anumite regiuni. De pildă, pentru alunecări se folosesc termenii de pornituri, fugituri, hârtoape în Moldova; iuzi în Subcarpații Ialomiței; sudomuri în Podișul Getic; glimee, copârșaie, țiglai în Podișul Transilvaniei.

De asemenea, o caracteristică importantă a etapei actuale, este aceea că cercetările, independent de profilul specialiștilor, urmăresc o finalitate practică, cele fiind destinate instituțiilor de proiectare și întreprinderilor de execuție și exploatare a lucrărilor ameliorative. Elaborarea studiilor pe bază de contract evidențiază această nouă orientare. În același context se înscriu și cercetările interdisciplinare, organizate în scopul rezolvării optime a problemelor teoretice și practice complexe pe care le ridică degradările de teren.

Data fiind însemnătatea studierii problemelor legate de degradările de teren, manifestările științifice cu asemenea tematică au devenit numeroase. Simpozioanele, colocviile, conferințele, congresele constituie astăzi forme specifice de lucru adoptate de instituțiile de învățământ superior, instituțiile de cercetări și proiectări. Cel mai adesea, ele oferă prilejuri de abordare interdisciplinară complexă, de confruntare, clarificare și armonizare a punctelor de vedere, de definire a orientărilor și de stabilire a priorităților.

Rezultatele cercetărilor și studiilor efectuate asupra degradărilor de teren sunt publicate în diferite reviste de specialitate („Probleme de geografie”, „Studii și cercetări de geografie”, „Analele instituțiilor de învățământ superior șicercetări”, „Probleme agricole”, „Hidrotehnică, meteorologia și gospodărirea apelor” etc.), iar lucrările unor prestigioase manifestări științifice sunt publicate în volume speciale (de exemplu, cele ale Colocviului național de geomorfologie aplicată și cartografiere geomorfologică – Iași, 1973; cele ale Conferinței naționale de pedologie – Azuga, 1969). Literatura științifică și tehnică dedicată problemelor degradărilor de teren s-a îmbogățit mai ales prin lucrări de sinteză (manuale, tratate) elaborate de specialiști în îmbunătățiri funciare (Băloiu V.: „Ameliorarea terenurilor erodate” – 1955; Moțoc M.: „Eroziunea solului pe terenuri agricole și combaterea ei” – 1963; Miulescu I.; Tăbăcaru I.: „Ameliorarea terenurilor degradate și corectarea torenților” – 1963; Measnicov M.: „Îmbunătățiri funciare” – 1975; Pleșa I. ș.a.: „Îmbunătățiri funciare” – 1976), de agrotehnicieni (Ionescu Sisești G., Staicu I.: „Agrotehnică”, vol. II – 1958; Costache I. ș.a.: „Agrotehnică terenurilor în pantă” – 1968), pedologi (Florea N., ș.a.: „Geografia solurilor României” – 1968; Oanca N., Rogobete

Gh.: „Pedologie generală și ameliorativă” – 1977), hidrotehnicieni (Hâncu S.: „Regularizarea albiilor râurilor” – 1976), geotehnicieni (Dragoș V.: „Deplasări de teren” – 1957; Bally J.R., Stănescu R.: „Alunecări de teren” – 1971), hidrogeologi (Preda L., Marosi P.: „Hidrogeologia” – 1971), geografi (Tufescu V.: „Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată” – 1966; Coteț P.: „Geomorfologia României” – 1973, Posea Gr. ș.a. : „Relieful României” – 1974; Mac I. : „Elemente de geomorfologie dinamică” – 1986).

Rezultatele obținute în studierea degradărilor de teren și în tehnica ameliorărilor de către specialiștii români constituie certitudini pentru progrese viitoare în acest sector important de cercetare științifică și activitate practică, care are ca obiectiv extinderea, îmbunătățirea, valorificarea superioară și protecția fondului funciar, resursă naturală de cea mai ridicată valoare.

## 2. PRIVIRE GENERALĂ ASUPRA DEGRADĂRILOR DE TEREN DIN ROMÂNIA

Pe teritoriul României, degradările de teren se produc într-o gamă extrem de largă, acestea afectând spații vaste, cu folosințe economice dintre cele mai variate. Se evidențiază astfel, ampla desfășurare a premiselor favorabile apariției și manifestării proceselor de degradare a terenurilor, în concordanță cu ariile de hazard natural ridicat (geomorfologic și climatic, în primul rând) și cu arealele care suportă cele mai mari presiuni umane în peisaj.

Terenurile în pantă, cu folosință agricolă, afectate de pluviudenudare și eroziune areală, însumează circa 3 milioane ha, iar suprafața antrenată în sfera eroziunii în adâncime este de 0,36 milioane ha. Alunecările se asociază acestora pe circa 0,75 mil. ha. Terenurile în pantă cu pericol de eroziune ocupă aproximativ 8,7 mil. ha.

Terenurile cu exces de apă reprezintă 1,7 mil. ha, din care 0,7 mil. ha sunt puternic și excesiv afectate, cu soluri periodic sau permanent înmlășinate.

Suprafața ocupată de soluri salinizate este de circa 0,5 milioane ha, jumătate având sărăturare excesivă (soloncauri și solonețuri).

Suprafața ce poate fi afectată de inundații este de aproximativ 2,5 milioane ha.

Terenurile cu soluri nisipoase, în pericol de a fi supuse deflației sau chiar erodate eolian, dețin 266.000 ha, din care 225.000 ha cu folosințe agricole. Mai afectate de deflație sunt numai 90.000 ha.

Solurile acide ocupă circa 3.3 milioane ha, din care 1,3 milioane ha arabile.

*(Geografia României, vol.I, 1983)*

Potențialul natural de degradare a terenurilor, forțele declanșatoare (naturale și antropice), tipologia proceselor de degradare care rezultă și ponderea terenurilor degradate prezintă mari diferențieri în funcție de unitățile geomorfologice principale (munți, dealuri și podișuri, câmpii) și de etajele fizico-geografice individualizate pe verticala celor 2543 m ai edificiului morfostructural românesc (alpin, montan propriu-zis, de deal și podiș, de câmpie), ca medii morfogenetice și pedogenetice distincte. La aceasta adăugăm o altă însușire caracteristică, aceea a variabilității spațiale a aspectelor considerate anterior în limitele aceleiași unități majore, conturarea de areale intrazonale și azonale în contrast cu fondul zonal datorită gradului mare de diversificare a condițiilor fizico și economico-geografice (fig. 27, 28-29).

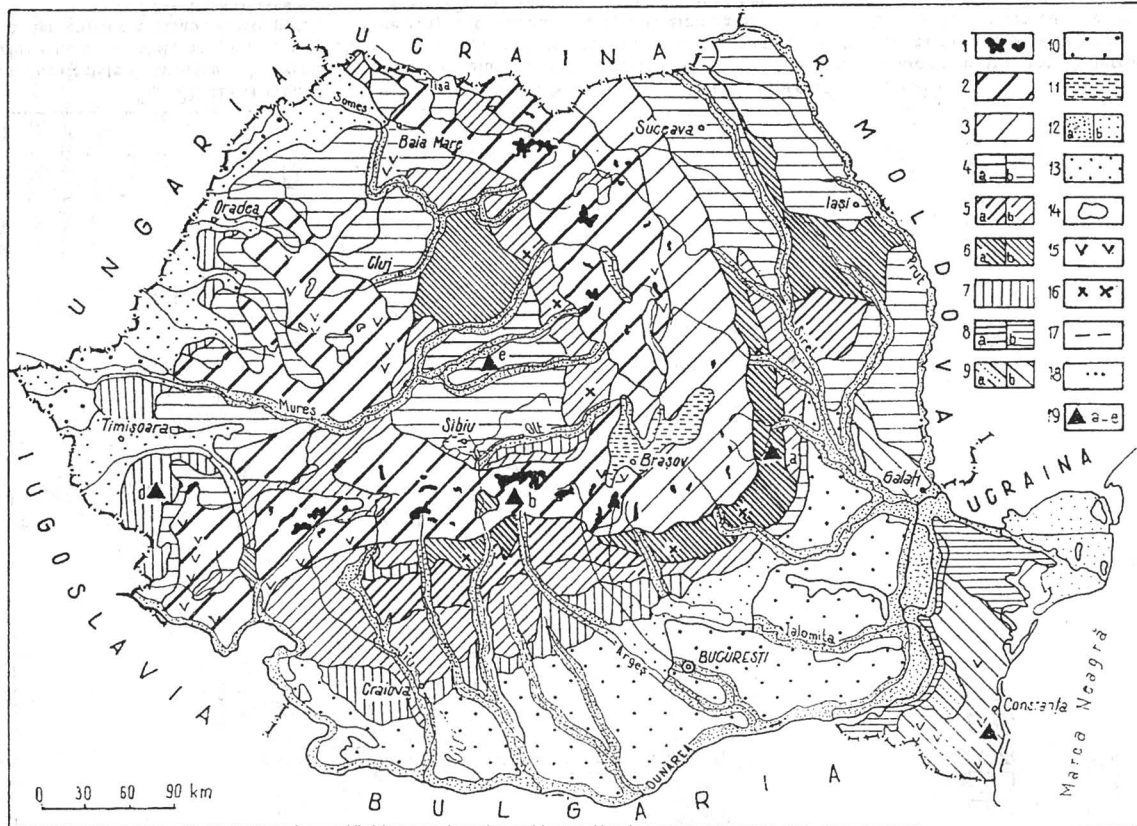
În Carpați, în domeniul etajului alpin, degradările de teren – cu largă răspândire în intensitate – sunt generate de procesele crionivale și torențiale, de podzolirea și mlăștinirea și turbificarea solurilor (ultimele două procese fiind localizate în areale mici); în etajul montan propriu-zis, terenurile sunt distruse dominant de eroziunea fluvio-torențială și pe spații mai restrânse (cele neacoperite de păduri) de deplasări în masă, iar dintre procesele care intervin în solificare, efecte negative ample generează podzolirea și pseudogleizarea; în mlăștinirea și turbificarea acționează local, în special în unele depresiuni intracarpatice.

În dealuri și podișuri, care conturează cele mai întinse areale de hazard geomorfologic, se manifestă un mare număr de procese geomorfologice cu acțiune accelerată (eroziune areală, șiroire, ravenare, eroziune fluvio-torențială, alunecări, surpări și curgeri noroioase) și o serie de procese pedologice deficiente (podzolirea și pseudogleizarea, salinizarea primară și secundară, unele procese litomorfe și hidromorfe, majoritatea cu prezență locală). De aceea, în dealuri și podișuri degradările de teren dețin recordul în privința varietății, ariei de răspândire, intensității și gravității.

*Fig. 27. Harta proceselor geomorfologice actuale (a hazardelor geomorfologice) (după Bălțeanu D. și Posea Gr., 1983; Bălțeanu D., 1992). I. Etajul munților: 1 – Procesele crionivale, eoliene și de șiroire; 2 – procese fluvio-torențiale, prăbușiri și rostogoliri; 3 – procese fluvio-torențiale, alunecări, curgeri de noroi. II. Etajul dealurilor și podișurilor: 4 – eroziune în suprafață și ravenare, asociate cu deplasări în masă (a – intense; b – moderate); 5 – ravenare și eroziune în suprafață asociate cu deplasări în masă (a – intense; b – moderate); 6 – deplasări în masă asociate cu ravenări și eroziuni în suprafață (a – intense; b – moderate); 7 – eroziune în suprafață slabă și moderată, numai în limitele văilor. III. Etajul câmpiilor, podișurilor joase și al depresiunilor nefragmentate: 8 – eroziune în suprafață, ravenare, asociate cu sufoziune; (a – intense; b – moderate); 9 – eroziune în suprafață asociată cu sufoziune (a – intense; b – moderate); 10 – tasare și sufoziune în depozite loessoide; 11 – acumulare coluvială, proluvială și aluvială; 12 – acumulare fluvială (a), fluvială, minerală și biogenă (b); 13 – acumulare fluvială la viituri excepționale, cu stagnări locale ale apei; 14 – deflație și acumulare eoliană; 15 – disoluția rocilor carbonatate; 16 – disoluția sării; 17 – abraziune; 18 – acumulare litorală; 19 – regiuni seismice: a – Vrancea, b – Făgăraș, c – Pontică, d – Danubiană și Banatică, e – Târnave.*



Fig. 27



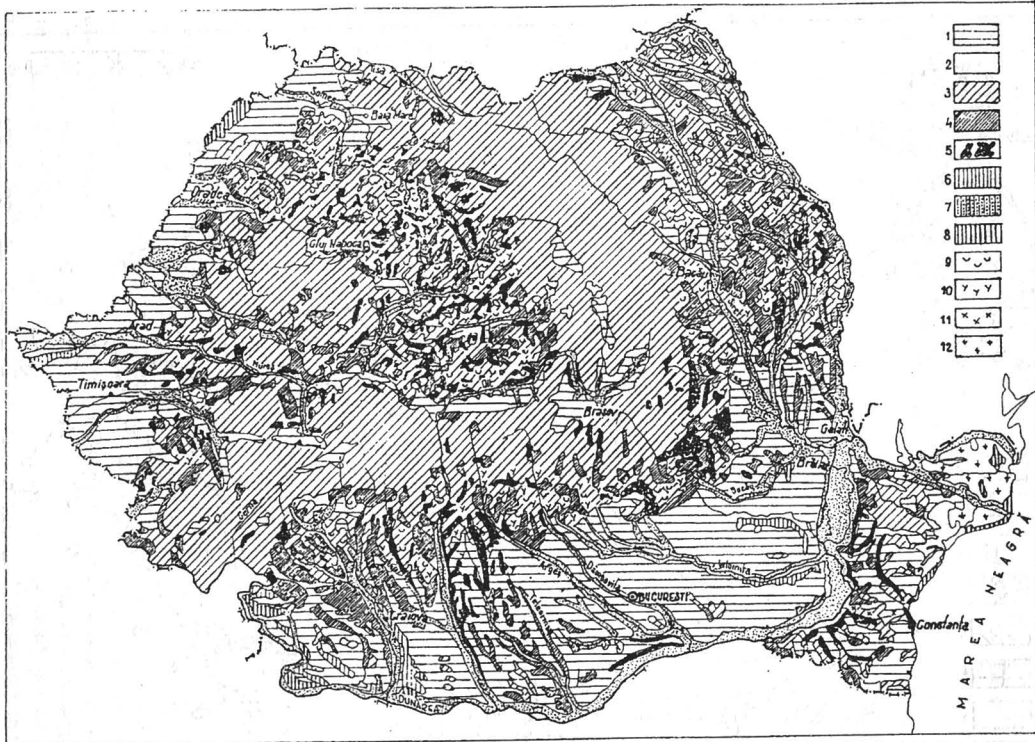


Fig. 28. Harta eroziunii solurilor (după Florea N. și colab., în Geografia României, I, 1983).

1. Terenuri neafectate de eroziune; 2. terenuri cu pericol de aluvionare și colmatare 3-5, terenuri afectate de eroziune prin apă (3. terenuri cu eroziune neapreciabilă, cu pericol de accentuare a eroziunii; 4. terenuri cu eroziune moderată-puternică, ca pericol de accentuare a eroziunii; 5. terenuri cu eroziune foarte puternică-excesivă); 6-8, terenuri afectate de erziune prin vânt (6, idem cu 3; 7, idem cu 4; 8. idem cu 5); 9. terenuri afectate de eroziune prin vânt, în condiții de degradări antropice; 12. mlaștini.

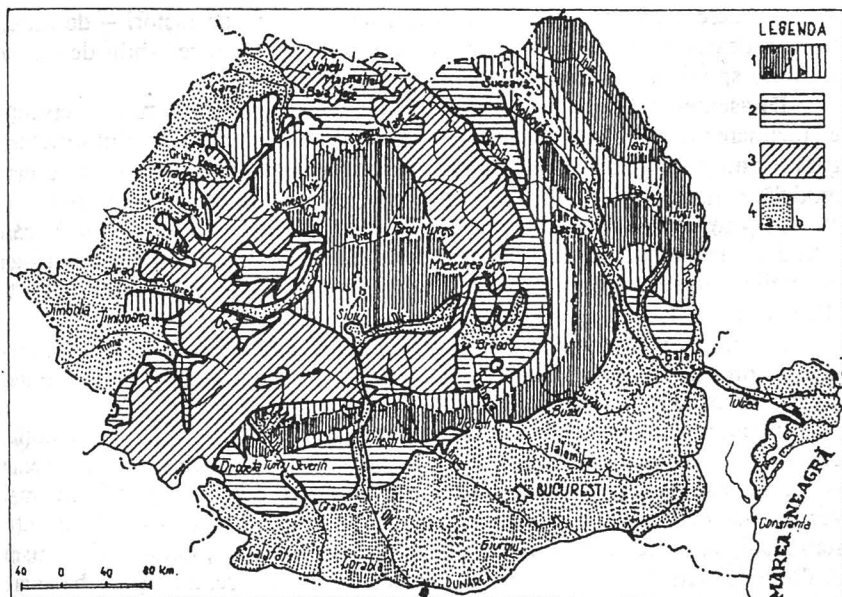


Fig. 29. Potențialul de alunecare al terenurilor din România (după Tufescu V., cu modificări) (din Relieful României, 1974.): 1. Regiuni cu potențial foarte mare (a) și mare (b); 2. Regiuni cu potențial mediu; 3. Regiuni cu slab potențial; 4. Regiuni fără potențial de alunecare (a) sau cu potențial foarte slab (b).

În câmpii, la nivelul interfluviilor, degradările de teren sunt generate de pluviodenudare și eroziunea coliană, de tasare și sufoziune, de salinizare secundară, gleizare și pseudogleizare (în general procese dispersate). Dar cele mai multe terenuri degradate sunt situate în lungul culoarelor de vale (în lunci îndeosebi), ele fiind produsul proceselor morfohidrografice specifice (aluvionarea, eroziunea laterală, revărsări – inundații, remanieri hidrografice) și ale unor procese de solificare negative, de asemenea specifice, ca salinizarea secundară și gleizarea.

Din această prezentare se poate observa că în munți și în dealuri predomină degradările produse de eroziunea exercitată de apele curgătoare și de deplasările în masă (pomituri). Este o realitate în acord cu fenomenul natural al peneplenizării (nivelării) formelor înalte de relief. În plus, modelarea actuală, care în condiții naturale are loc în general lent, fără distrugerii grave, este intensificată în dealuri, podisuri și în anumite părți ale munților (cele depozitate de păduri îndeosebi) până la nivelul eroziunii accelerate, datorită gradului înaintat și defectuos de

artificializare a cadrului geografic (angrenajul natural de factori – de altfel, labil în dealuri și podișuri – a fost dereglat sau echilibrul restabilit de om pe anumite spații nu se dovedește suficient de rezistent).

De asemenea, în munți și dealuri, în procesul genezei și evoluției, versanții cu înclinare mare și medie au căpătat extensiune maximă în ansamblul structurii geomorfologice, ei însumând spații vaste care în mod natural sunt supuse modelării intense. Cu atât mai mult procesele modelatoare actuale câștigă în energie și capacitate distrugătoare pe versanții cu echilibrul lezat prin modificări introduse de om. De aceea, în multe unități coliniare degradările de teren s-au generalizat pe versanți, nota de deteriorare generală a peisajului fiind evidentă (Podișul Bârladului, Subcarpații de curbură).

În câmpii, pe fundul văilor și în depresiuni, degradările de teren sunt generate de procese de acumulare (aluviere, proluviere, coluviere), de remanieri hidrografice, de revărsări și inundații.

În raport cu rețeaua de văi de diferite ordine și în diferite stadii de evoluție, semnalăm a fi important că modelarea este mai activă și degradările mai frecvente și mai intense pe măsură ce ordinul rețelei de văi scade. Văile principale, mai vechi și mai evolute, au, în general, profilul longitudinal regularizat și versanții stabiliți, dar văile secundare, mai noi fiind, se află într-un pronunțat dinamism al albiilor și versanților. Este un fapt real că văile periferice, torențiale, bazinele de recepție (obârșiile), îndeosebi din cadrul dealurilor, podișurilor și al golurilor alpine, sunt puternic afectate de degradări de teren.

În timp, declanșarea și intensitatea proceselor de degradare înregistrează caracter sezonier și accidental, ca un reflex al ritmului anotimpual, marcat frecvent de abateri, al climatului temperat continental specific țării noastre. Primăvara îndeosebi, vara și toamna se produce majoritatea fenomenelor de distrugere a terenurilor, iarna fiind mai sporadice și mai puțin grave.

După cum am văzut, declanșarea și manifestarea proceselor de degradare se află în mare parte sub condiționarea modului de folosință a terenurilor și a practicilor întrebuintate pentru exploatarea resurselor naturale. Cele mai afectate sunt terenurile cultivate cu plante care necesită lucrări de întreținere, cele supuse pășunatului excesiv, defrișărilor, extracției inadecvate a resurselor de subsol. Astfel de spații, având echilibrul natural zdruncinat, au cea mai mare extindere în dealuri și podișuri. Acolo unde intervenția omului s-a făcut rațional, procesele de degradare nu au posibilitatea de declanșare sau ele sunt limitate și de slabă intensitate. De aceea, ideile expuse aici sunt menite desprinderii unor concluzii utile în activitatea de preîntâmpinare și combatere a degradărilor de teren, de protejare a fondului ființiar și a amenajărilor aferente.

Pentru a fi stabilite cu maximum de eficiență acțiunile practice de protecție și ameliorare a patrimoniului ființiar este esențial să se cunoască temeinic cauzele proceselor de degradare. Succesul se va decide nu atât prin corective în sfera consecințelor, care astfel vor putea fi doar diminuate sau eliminate temporar, ci

prin intervenții prompte și corecte în sfera condițiilor potențiale și a forțelor declanșatoare, pentru anihilarea factorilor generatori.

### 3. DEGRADĂRILE DE TEREN DIN CARPAȚI

În cuprinsul Carpaților acționează procese de degradare într-o largă gamă de tipuri – unele fiind unice – în funcție de asamblarea factorilor naturali caracteristici, de modul în care se produce, în spațiu și timp, impactul lor cu forțele declanșatoare (naturale sau antropice). Frecvența, intensitatea și arealul acestora sunt, în general, mai reduse decât în celelalte unități fizico-geografice ale țării, întrucât, pe mari întinderi, în masivele muntoase unele componente naturale se dovedesc foarte eficiente în păstrarea echilibrului geosistemic, opunându-se manifestării dezlănțuite a acelor procese ce ar putea diminua sau anula posibilitățile de utilizare a diferitelor resurse de mediu. Este cazul unor formațiuni geologice mai rezistente (gnaise, micașturi, granite, andezite, bazalte etc.) și al vegetației forestiere. Mai adăugăm și faptul că transformările aduse cadrului natural de către om nu au luat forme grave decât pe spații relativ mici.

Condițiile genetice ale degradărilor de teren din Carpați prezintă mari diferențieri pe verticală, în raport cu etajarea fizico-geografică de ansamblu (etajul alpin și etajul montan propriu-zis), dar și contraste în limite spațiale mai mici la nivelul aceluiași etaj (de la un masiv la altul sau chiar în perimetrul aceluiași masiv; între depresiuni și văi, pe de o parte, și culmi, pe de alta), în funcție de variațiile locale ale însușirilor componentelor naturali și economico-sociali ai mediului geografic. De aceea, sub raport causal, tipologia proceselor de degradare din munți este foarte bogată.

Domeniul degradărilor de teren cele mai variate, mai accentuate și mai extinse corespunde etajului alpin și suprafețelor în pantă, despădurite, din etajul montan tipic.

#### **3.1. Condițiile genetice potențiale și forțele declanșatoare ale proceselor de degradare din etajul alpin.**

Etajul alpin (de la limita superioară a pădurilor, aflată, în condiții naturale, în jurul altitudinii de 1700 – 1800 m<sup>1</sup>), până la cotele maxime, diferite în cele trei ramuri carpatice, dar și de la masiv la masiv), prin totalitatea componentelor naturale, deține un apreciabil potențial de degradare a terenurilor, aici acționând, totodată, și energice forțe declanșatoare de ordin meteohidrologic. El este un

---

<sup>1</sup> Limita superioară a pădurilor a coborât în multe locuri la 1600 m sau chiar mai puțin sub influența intervenției antropice. De aceea unele procese alpine își prelungesc acțiunea sub nivelul natural, adică în golurile secundare.

geosistem mai puțin rezistent, cu unii dintre constituenți ușor de modificat sau de înlăturat (învelișurile de vegetație, de sol și de depozite superficiale), ceea ce periclitează echilibrul întregului. Evoluând astfel, riscul producerii degradărilor de teren se transformă în fapt real, acesta punându-și amprenta asupra peisajului alpin în ansamblul său.

Climatul rece și umed<sup>2)</sup> impune munților înalți o modelare prin sistemul crionival și o solificare tipic alpină. Determinată de forțe care în mod natural sunt puternice, procesele periglaciare actuale (gelivația, nivația, solifluxiunea) își exercită acțiunea dominant sezonier, în anotimpurile de tranziție. Elc își continuă activitatea modelatoare și distructivă și în scurt perioadă de vară, dar nu cu aceeași perseverență și tărie, rolul și locul lor fiind luat acum de eroziunea torențială, care preia de fiecare dată un teren subminat. O dinamică anotimpuală prezintă și solificarea, mai activă fiind în intervalul cald al anului. Efectele negative ale multor procese alpine sunt amplificate în procesul utilizării economice a condițiilor și resurselor naturale, care nu se desfășoară totdeauna în acord cu vocația mediului respectiv, cu calitatea echilibrului natural, suprasolicitan-du-l.

Luând în considerație extensiunea suprafețelor situate mai sus de limita superioară naturală a pădurilor (îndeosebi a celor aferente subetajului alpin propriu-zis), se evidențiază că în ramura Carpaților Meridionali se individualizează cel mai vast și mai tipic domeniu al condițiilor periglaciare de modelare și solificare. În Carpații Orientali, acesta este mult disociat, fiind localizat în părțile superioare ale Munților Rodnei, Munților Maramureș, Munților Căliman, Masivului Ceahlău, Masivului Ciucaș-Zăganu și ale câtorva culmi proeminente. În Carpații Occidentali, arealul respectiv este și mai restrâns, limitându-se la nivelul culmilor Munților Bihor, Munților Vlădeasa și Muntelui Mare-Gilău. Ca urmare, și aria degradărilor de teren generate de aceste condiții diferă în același mod.

### 3.1.1. *Degradări de teren cauzate de procesele crionivale.*

Asocierea spațio – temporală în moduri diferite a factorilor potențiali și a forțelor declanșatoare din etajul alpin conduce la manifestarea unei multitudini de procese crionivale. Astfel, substratul geologic geliv (conglomerate, gresii, calcare, șisturi cristaline), împreună cu învelișul vegetal alpin și stratul de sol puțin profund (pături slab protectoare și care în domeniul creștelor și abrupturilor sunt discontinue sau absente), cu climatul aspru, fac posibil impactul dur dintre

<sup>2</sup> Parametrii principali care definesc acest climat sunt: t.m.a. de  $-2,6^{\circ} - 0^{\circ}\text{C}$ ; t.m. ian. de  $-10,5^{\circ} \dots -8^{\circ}\text{C}$ , t.m. iul. de  $5,5^{\circ} - 11,5^{\circ}\text{C}$ , numărul zilelor cu îngheț 267 – 190, c.m.a. de p.p. de 1400 – 1200 mm, durata stratului de zăpadă de 218 – 180 zile.

temperatura aerului (cu valori negative mai mult de jumătate din an și care oscilează frecvent, în anotimpurile de tranziție, în jurul punctului de îngheț al apei) și rocă, generând gelifracția ca proces caracteristic al periglaciariului actual<sup>1)</sup>.

Așadar, gelifracția afectează puternic spațiile cu roca la zi, lipsite de acoperământul depozitelor de cuvertură, al solului și vegetației. Ele corespund creștelor, martorilor de eroziune și abrupturilor tectono-erozive și erozive care exclud formarea acestor pături naturale. Absența lor de pe unele suprafețe (chiar mai puțin înclinate) este și consecința proceselor torențiale sau nivale intense, într-o măsură anumită cu condiționarea antropică. Intensitatea gelifracției depinde de profunzimea și densitatea rețelei de fisurație inițiale și dobândite a complexelor geologice, de gradul de gelivitate a rocilor. Conglomeratele (de Bucegi, de Ceahlău – Zăganu), calcarele, stratele de Sinaia, șisturile cristaline sunt intens tectonizate, având deci un coeficient de fisurație și de permeabilitate ridicat și o susceptibilitate naturală la gelifracție.

În mod direct, efectele negative ale dezagregării prin îngheț – dezgheț constau în slăbirea coeziunii rocilor și a stabilității substratului geologic, putând fi periclitată durabilitatea amenajărilor aferente. Totuși, singular, gelifracția are un rol distructiv redus, dar indirect și prin asociere genetică, pregătind acțiunea proceselor de alterare chimică și biologică, a proceselor gravitaționale și erozive, își arată din plin acest caracter. Astfel, liniile de fracționare a rocilor, dobândite prin dezagregare, facilitează complexe și intimele mecanisme ale alterării, grăbind intrarea materiei în mișcare pe pante. Fisurarea – desprinderea – prăbușirea sau rostogolirea gelifractelor – formarea „câmpurilor de pietre”, a torenților de pietre sau a grohotișurilor, toate laolaltă determină considerabile distrugerii pe terenuri ocupate cu pășuni alpine, jnepenișuri, diferite amenajări turistice (fig. 1, 3). Tot pe această cale se produce, local, descheierea pădurii de conifere la contactul cu golurile alpine, retragerea limitei sale superioare. Aliniamentele curgerilor de pietre sunt preluate de avalanșe și de scurgerile torențiale de vară, care accentuează distrugerile de terenuri. Aceste fenomene, asamblate spațial, sunt generate la nivelul creștelor înalte (în jurul martorilor denudaționali îndeosebi), pe versanții circurilor și văilor glaciare din Carpații Meridionali și Munții Rodnei, pe abrupturile cuestice, calcaroase și conglomeratice, ale masivelor concordante sinclinalelor înălțate (Rarău, Ceahlău, Hășmașu Mare, Ciucaș - Zăganu, Bucegi, Piatra Craiului etc.) (fig. 30). Se pun în evidență astfel influențele cauzale ale structurii, litologiei și morfologiei adaptate subasmentului.

<sup>1</sup> În subetajul alpin superior durata înghețului depășește 260 zile, adâncimea maximă a înghețului este de 100 – 110 cm, iar numărul mediu anual al ciclurilor gelive este de peste 100 (Poșca Gr., Popescu N., Ielenicz M., 1974).

Cazuri genetice și evolutive deosebite față de cele menționate până acum se întâlnesc în perimetrul suprafețelor superioare de netezire din Carpați (în special în Carpații Meridionali, unde au maximă dezvoltare), întrucât păturile de alterare, de sol și de vegetație, aproape continui, fac dovada că relieful se află în echilibru dinamic. Această situație morfogenetică este consecința stadiului evolutiv înaintat și a substratului geologic rezistent al respectivilor munți, ei fiind modelați în șisturi cristaline și granite vechi, proterozoic – paleozoice. Gelivația continuă și în actual dezintegrarea fracțiunilor eluviilor sau deluviilor în stabilitate relativă, atinge și roca în situ, dar efectele sunt minime. Intensitatea sa este mai mare numai acolo unde roca aflorează, respectiv în spațiul martorilor de eroziune.

Suprafețele slab înclinate din munții înalți nu sunt ferite însă de degradări prin procese de solifluiditate (solifluxiuni, terasete) dar efectele lor sunt mai puțin grave. De asemenea, și terenurile afectate de formarea marghilelor dense și mari le apreciem ca fiind, într-o anumită măsură, depreciate, deoarece gradul mare de neregularitate și formațiunea scheletică a solului adusă la zi provoacă dificultăți în exploatarea pastorală a vegetației alpine. Foarte obișnuite sunt cărările pe curba de nivel apărute în practica pășunatului. Disecarea învelișului de vegetație și de sol favorizează procesele torențiale ale scurgerii apei și eroziunii pe pantele alpine.

### 3.1.2. Degradarea terenurilor de către eroziunea torențială

Elementele naturale ale etajului alpin se caracterizează prin trăsături cantitative care, cumulate, dau un potențial favorabil și pentru acțiunea proceselor de eroziune prin scurgerea torențială a apelor pe versanți. Astfel, însumarea spațială a pantelor accentuate și lungi cu păturile ușor erodabile (scoarța de alterare, diferite depozite de cuvertură, stratul de sol), cu învelișul pajștilor alpine (care nu este o pătură redutabilă în fața eroziunii), în condițiile climatice specifice (ne referim de data aceasta la precipitații<sup>1</sup>, la cantitatea și regimul lor) permite declanșarea și expansiunea, în timpul verii, a eroziunii torențiale. Și se știe că forța eroziunii pe versanți este direct proporțională cu intensitatea precipitațiilor, cu înclinarea și lungimea pantei și invers proporțională cu capacitatea de infiltrație, de retenție și de rezistență a solului, depozitelor de cuvertură și rocii de bază, cu posibilitățile de retenție și de rezistență ale

<sup>1</sup> Cantitatea anuală de precipitații: 1000 – 1400 mm; precipitații în sezonul cald: 500 – 600 mm; maximum de precipitații în 24 h (anuale): 80 – 200 mm; zile cu precipitații peste 0,1 mm: 150 – 170; zile cu strat de zăpadă: 100 – 200; indice de ariditate: peste 50. (după Geografia României, vol. I, Geografia fizică, 1983).



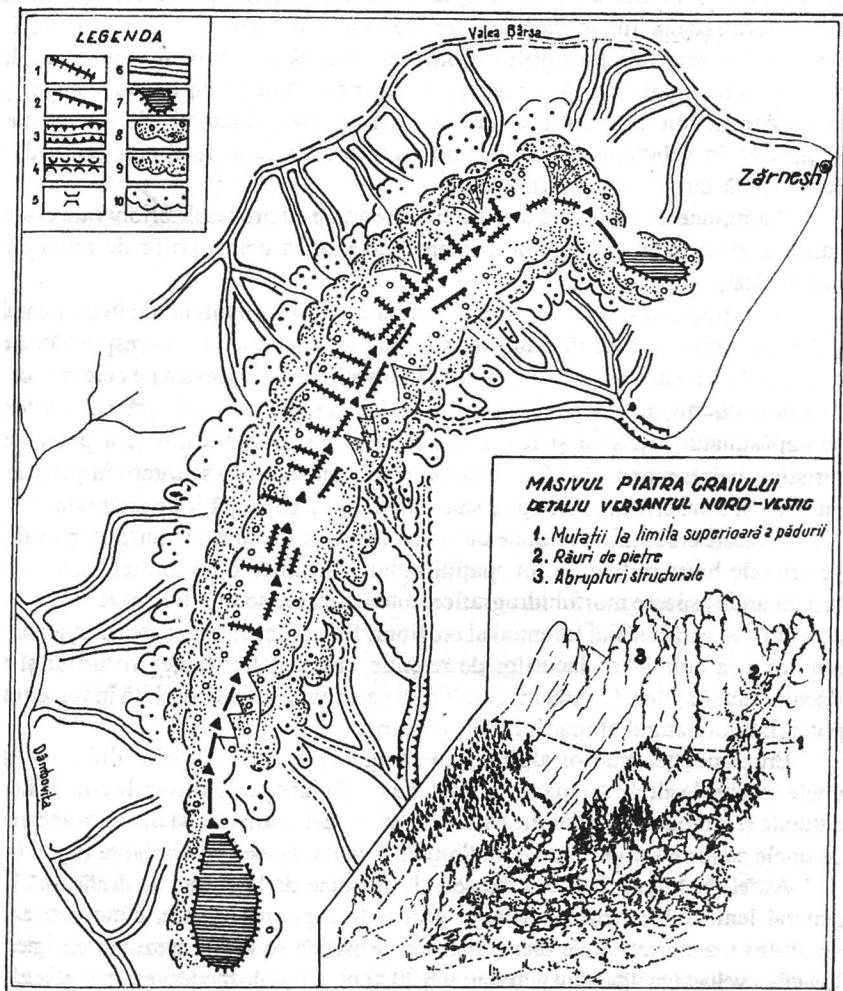


Fig. 30. Masivul Piatra Craiului. Trenele de proluvii și de grohotișuri determină mutații la limita superioară a pădurii (după Velcea V., 1982).

- 1 – Creastă structurală; 2 – Abrupturi; 3 – Chei; 4 – Văi torențiale; 5 – Hornuri; 6 – Văi simetrice cu versanți abrupti; 7 – Nivele structurale-erozive; 8 – Trenă proluvială; 9 – Grohotiș semifixat; 10 – Grohotiș fixat.

învelișului vegetal natural. Fenomenul, având loc sub forma spălării, ogășirii și revenării, este deosebit de energetic la obârșia rețelei hidrografice, fapt ce se concretizează în degradarea terenurilor din bazinele de recepție, în degradarea esteticii peisajului alpin, ca resursă naturală. Trecerea de la eroziunea torențială tipică, cu activitate doar trei luni pe an (iunie – august), la eroziunea fluvio-torențială continuă dar cu mari fluctuații de intensitate, se produc în subetajul subalpin, unde liniile drenajului temporar (episodic) fuzionează cu rețeaua permanentă.

Suprapunerea sezonieră a eroziunii torențiale cu procesele crionivale este o cauză a extensiunii spațiale și a intensității mari a degradărilor de teren din munții înalți.

De extinderea și manifestarea accentuată a eroziunii torențiale în domeniul golurilor alpine se face răspunzător și omul, prin practicile necorespunzătoare de utilizare a resurselor acestui spațiu. Enumerăm dintre acestea pe cele mai des întâlnite: distrugerea jnepenișurilor, defrișările la limita superioară a pădurilor, suprapășunatul, trasarea și realizarea inadecvată a drumurilor și a potecilor turistice, năntreținerea lor. Toate favorizează concentrarea scurgerii în șuvoaie, de unde și intensificarea energiei sale cinetice și a capacității de eroziune.

Efectele eroziunii torențiale de la nivelul etajului alpin se transmit în avale, pe arterele hidrografice, în tot spațiul muntos și dincolo de limitele sale, sub următoarele aspecte morfohidrografice: intensificarea scurgerii lichide și solide, accentuarea caracterului torențial al eroziunii fluviale, amplificarea aluvionării albiilor și a colmatării lacurilor de retenție, mărirea frecvenței viiturilor și a riscului inundațiilor. Cu atât mai mult deci se impune grijă deosebită în folosirea potențialului natural al marilor înălțimi carpatice.

Eroziunea terenurilor alpine prin scurgerea de vară a apelor diferă de la unele masive la altele și chiar în același masiv, în funcție de variațiile condițiilor naturale și de specificul modificărilor antropice. Este suficient să ilustrăm aceasta cu unele aspecte semnificative întâlnite în Leaota, Bucegi și Gârbova (fig. 31).

Astfel, în Munții Leaota procesele de eroziune de la obârșii se desfășoară în general lent. Subasmentul cristalin, prin redusă permeabilitate, condiționează densitatea mare a rețelei de drenaj, iar prin rezistență se opune eroziunii energice. Relieful evoluat (cu altitudini generale sub 2000 m, cu pante moderate), ca și efectele generale slabe ale proceselor crionivale nu favorizează intensificarea eroziunii liniare. Învelișurile protectoare (scoarța de alterare, solul, vegetația), cu continuitate cvasitotală, regularizează scurgerile în suprafață și cele liniare, întrucât, în multe cazuri, nici chiar traiectele talvegurilor nu le știrbește integritatea. Terenuri grav degradate se află numai în jurul Vf. Leaota (2133 m), acolo acționând cu vigoare atât gelifracția, procesele gravitaționale legate de aceasta, cât și eroziunea torențială.

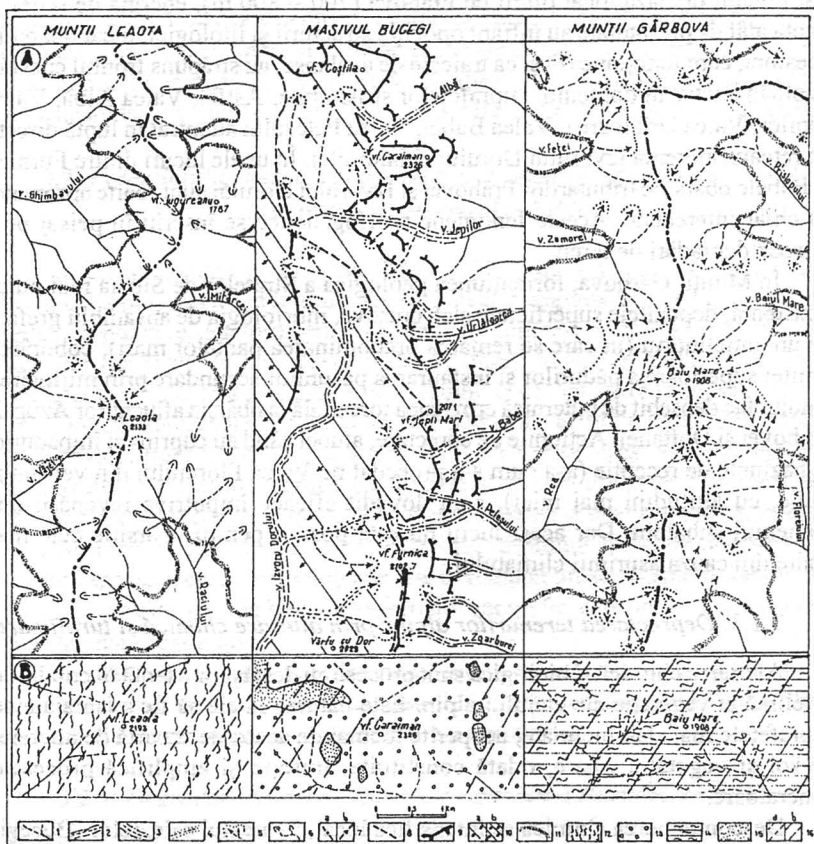


Fig. 31. Specificul eroziunii liniare la obârșia rețelei hidrografice din etajul alpin. A. Aspecte caracteristice din Munții Leaota, Masivul Bucegi și Munții Gârbova. B. Litologia din sectoarele considerate.

- 1 - Rețea hidrografică (permanentă și intermitentă); 2 - Vale subsecventă; 3 - Vale obsecventă; 4 - Vale consecventă; 5 - Înaintarea obârșiiilor prin eroziune torențială puternică; 6 - Rețea de obârșie în lungul căreia eroziunea în adâncime este slabă; 7 - Culme principală: a. rotunjită, b. ascuțită; 8 - Cumpănă de apă discordantă față de linia marilor înălțimi; 9 - Abrupturi cuestice; 10. Suprafețe structurale; 11 - Limita superioară a pădurii; 12 - Șisturi cristaline; 13 - Conglomerate; 14 - Strate de Sinaia; 15 - Gresii; 16 - Depozite eluviale și deluviale: a. subțiri, b. groase.

În flancul prahovean al Masivului Bucegi, substratul conglomeratic dur și permeabil, aflorarea capetelor de strat se opun evoluției rapide a văilor obsecvente, dar nivelul de bază local oferit de Prahova (700 – 800 m), energia de relief și panta atât de pronunțate au înfrânt opoziția structurii și litologiei, încât obârșiile acestora, care funcționează și ca traiecte de avalanșe, au străpuns frontul cuestasic, evoluând activ în domeniul suprafețelor structurale. Astfel, Valea Albă, Valea Jepilor, Valea Urlătoarea, Valea Babei, Valea Peleșului au intrat în luptă directă cu rețeaua aferentă Izvorului Dorului și Ialomiței. În unele locuri dintre Furnica și Babele obârșiile tributurilor Prahovei și Izvorului Dorului sunt foarte apropiate, ba chiar intercalate. Aceste fenomene morfogenetice se înscriu în peisaj prin intense degradări de teren.

În Munții Gârbova, formațiunea geologică a Stratelor de Sinaia mai puțin rezistentă, depozitele superficiale slab coezive, morfologia de ansamblu greafată pe un anticlinoriu (în care se remarcă predominarea pantelor mari), coborârea limitei superioare a pădurilor și instaurarea pășunilor secundare prin mijlocirea omului fac deosebit de puternică eroziunea torențială la obârșia afluenților Azugăi, Prahovei și Doftanei. Acțiunile de corectare, atunci când au cuprins și împăduriri în bazinele de recepție (așa cum s-a procedat pe Valea Floreiului din versantul sudic, cu altitudini mai mici), s-au dovedit eficiente împotriva revenării din domeniul subalpin. Dar acest lucru nu este posibil pentru obârșiile cele mai înalte din cauza asprății climatului.

### 3.1.3. Deprecierea terenurilor alpine prin alterare chimică și turbificare

Alterarea chimică și biologică sunt procese cu desfășurare lentă în condițiile de climă și vegetație ale etajului alpin. Este natural ca ele să fie avantajate pe suprafețele mai slab înclinate, acoperite tocmai de aceea de scoarță de alterare, de sol și vegetație, care, odată constituite, întrețin și amplifică procesele generatoare.

Descompunerea chimică se intensifică local, în arealul calcarelor (Bucegi, Piatra Craiului). Dar modelarea carstică, în dinamica actuală a coroziunii, are totuși minore consecințe negative în utilizarea terenurilor alpine. Cu atât mai neînsemnate sunt efectele clastocarstului.

Pe de altă parte, predominarea dezagregării fizice, lentă alterare chimică și biologică din etajul alpin fac dificilă sau, pe alocuri, imposibilă solificarea. Condiții mai prielnice pentru aceasta există pe suprafețele cu mică înclinare, cu scoarță de alterare profundă, evoluată. Asemenea posibilități dispar aproape cu totul în domeniul creștelor și abrupturilor. Prin urmare, acolo unde se găsesc, solurile sunt slab dezvoltate, cu profil subțire, de tipul A – AR(Bv) – R, având material scheletic abundent și conținut redus de humus, deci o fertilitate scăzută.

Pe acest fond edafic slab productiv (podzoluri humico-feriiluviale, podzoluri feriiluviale, sol brun acid subalpin) se conturează mici areale cu fenomene de înmlăștinare și turbificare (în văile de altitudine, în microdepresiunile nivale, pe suprafețele cu declivitate redusă), cu formarea de soluri turbogleice și soluri turboase. Mai semnalăm ca procese de solificare intrazonale pe cele litomorifice, care au generat rendzine și pseudorendzine (pe calcare, respectiv pe conglomerate calcaroase, pe greso-calcare, marno-calcare), cu calități naturale inferioare.

### **3.2. Potențialul generator al proceselor de degradare și mecanismele producerii lor în etajul montan**

În etajul montan propriu-zis (800 – 1700), de mult mai mare întindere decât cel alpin, alcătuind fondul carpatic, arealul degradărilor de teren este mai redus ca pondere. Factorul principal care le limitează teritorial este învelișul forestier (pădurile de fag, mixte și de conifere). În același timp, el se opune desfășurării violente a proceselor de eroziune și de deplasare în masă.

Dovadă stă faptul că oriunde lipsește pădurea – acest veritabil baraj natural împotriva scurgerilor vijelioase și eroziunii accelerate, acest eficace mijloc de stabilizare a versanților – procesele de degradare sunt prezente. Așa încât cele mai afectate sunt terenurile în pantă ocupate cu pășuni și fânețe montane. Aceasta nu înseamnă că suprafețele împădurite sunt întrutotul ferite de degradări. În condiții speciale, ele cedează forței de atac a eroziunii liniare sau pierd stabilitatea, făcându-și astfel apariția breșe în angrenajul geografic, care pot evolua ca nuclee de degradare foarte grave.

Degradările de teren din domeniul montan sunt provocate îndeosebi de eroziune fluvio-torențială și de deplasările în masă, comune fiind surpările și alunecările, frecvente în partea inferioară a versanților.

#### **3.2.1. Degradări de teren generate de eroziunea fluvio-torențială**

În Carpați, mai ales în perimetrul etajului montan, rețeaua hidrografică este nu numai agentul modelator principal, ci și o forță generală și puternică de destrucție a terenurilor și a amenajărilor aferente. Deși cu acțiunea concentrată liniar pe fundul văilor, apele curgătoare își exercită comanda morfogenetică asupra totalității teritoriului muntos. Pe această linie evolutivă, eroziunea fluviatilă și torențială devin cauzele cele mai obișnuite declanșării proceselor gravitaționale.

Marea capacitate de modificare a reliefului și de destrucție a terenurilor pe care o posedă apele de munte este dată de energia cinetică superioară concentrată în alpii. Aceasta, la rândul ei, este rezultatul scurgerii abundente (10 – 35 l/s/km<sup>2</sup>)

și fluctuante (cu un maxim de primăvară în mai și cu frecvente viituri de vară și toamnă), pantei accentuate a profilului longitudinal (în zona de izvoare 20 – 60 m/km, în defilee 2 – 10 m/km), dar în depresiuni și bazine sub 1,5 m/km), gradului de rugozitate sporit al patului albiei (în sectoarele superioare, în chei și defilee). De aceea, generează o intensă eroziune în adâncime și un transport masiv de materiale. Acolo unde panta se reduce considerabil (în sectoarele depresionare), forța eroziunii verticale diminuează până la anulare, ponderea trecând de partea aluvionării și eroziunii laterale.

Aspectele menționate atestă că procesele fluvio-torențiale și degradările de teren generate de ele se deosebesc între colectori și rețeaua afluenților de diferite ordine.

Dinamica hidroeroziunii este mult mai eficace de-a lungul rețelei secundare de ordin inferior, incomparabil mai vastă și mai densă (2-3 km/km<sup>2</sup>) și care acoperă cu acțiunea sa permanentă culmile muntoase până la aproximativ 1600-1700 m<sup>1</sup>. Cauzele acestei amplificări morfodinamice rezidă în talvegurile puternic înclinate (în medie, la obârșii, 20-60 m/km, dar local, la bordura unor sinclinale suspendate depășesc 100 m/km), cu frecvente ruperi de pantă, în regimul scurgerii de tip torențial. Drept urmare, pe cursurile periferice sunt caracteristice eroziunea în adâncime și transportul materialelor astfel rezultate și a celor ajunse în albie prin efectul gravitației. Ele câștigă în amploare la apele mari. În aceste momente, șuvoaiele, propagându-se cu mare viteză, ajutate fiind și de încărcătura voluminoasă și grosieră, rup cu putere din propriul pat de scurgere, dislocă malurile și baza versanților, generând surpări sau alunecări. Prin asemenea acțiuni, dar și prin abandonarea materialelor pe traiectul albiilor și în spațiile limitrofe, prin dezvoltarea conurilor de dijecție la debușarea în colectori, pot fi distruse terenuri ocupate cu păduri, cu pășuni și fânețe, pot fi avariate căi de comunicație, diferite construcții din vetrele localităților. Decurge de aici necesitatea regularizării scurgerilor și a aducerii eroziunii în limitele manifestării lente prin lucrări hidrotehnice și silvotehnice practicate atât în profil longitudinal, cât și pe versanți. Numai după aceea vor putea fi rezolvate optim aceleași probleme pe văile colectoare. Amenajarea complexă și integrală a bazinelor hidrografice reclamă, în fapt, corelarea acestor lucrări.

Pe arterele principale, procesele fluviatile sunt mai complexe, caractere ce se transmit și asupra degradărilor de teren.

<sup>1</sup> În jurul altitudinii de 1600-1700 m, la trecerea de la etajul pădurilor (de conifere) la etajul alpin, se formează o linie de izvoare din apele infiltrate în depozitele de cuvertură. Local, particularitățile hidrogeologice dau limite mai joase (de exemplu, în Bucegi și Ciucaș-Zăganu la 1000-1200 m).

În ansamblu, rămâne dominantă eroziunea în adâncime, dar intensitatea ei este variabilă în profil longitudinal, nu atât din cauza debitului în creștere spre avale, cât mai ales din cea a alternării sectoarelor cu pante contrastante. În același sens fluctuează, ca tip și pondere, toate celelalte procese ale eroziunii fluviale, procesele morfohidrografice în general. Deosebit de sugestiv ni se pare, din acest punct de vedere, cazul Oltului, în lungul căruia se succed sectoare cu următoarele pante: 2,5 m/km în Depresiunea Ciuc, 3-4 m/km în defileul de la Tușnad, 1,5 m/km în Depresiunea Brașov, 2-3 m/km în defileul de la Racoș (0,43 m/km în Depresiunea Făgăraș), 1,6 m/km în defileul Turnu Roșu-Cozia (Ujvari I., 1972). În spiritul celor semnalate, se înțelege că eroziunea verticală se intensifică în defilee și chei, cu pante mai mari și des fracționate. Adâncirea patului albicel, subminarea bazei versanților prin eroziune-evorsiune determină declanșarea ori accentuarea unor surpări sau alunecări, care afectează depozite superficiale sau chiar roca subiacentă. La viituri, aceste porțiuni de vale îngustă sunt susceptibile de a fi inundate datorită secțiunii transversale reduse a albiilor, curbării mari a cursurilor (în unele cazuri, meandre încâtușate), care fac dificilă evacuarea debitului numai prin albia minoră. Pe această cale sunt periclitare sau avariate de forța apelor mari drumurile și căile ferate, rețelele electrice, așezările omenești care urmăresc de aproape cursurile marilor râuri, ceea ce solicită lucrări costisitoare de apărare și consolidare a malurilor, de stabilizare a versanților.

Procesele morfohidrografice și degradările de teren cauzate de ele iau alte însușiri în sectoarele cu pantele mult reduse, acestea corespunzând cu fundurile bazinetelor de eroziune diferențială și, pe o scară mai amplă, depresiunilor intracarpătice. Aici sunt caracteristice aluvionările în albia minoră și majoră (luncile au căpătat extensiune în ariile respective), meandrările, despletirile și părăsirile de cursuri, revărsările și inundațiile, procese care afectează spații întinse, cu folosințe economice importante sau apte pentru acestea. Fenomenele indicate au largă răspândire și pentru faptul că depresiunile conturează în Carpați zonele de convergență hidrografică. Pe de altă parte, izvoarele numeroase, apărute la periferia glacisurilor și piemonturilor de la contactul fundului depresiunilor cu rama montană, generează o rețea minoră parazită, dar și o alimentare abundentă a pânzelor freatice și a râurilor. Părțile cele mai joase ale unor depresiuni ca cea a Brașovului, Ciucului și Giurgeului suferă și de exces de umiditate, de înmlăștiniri și lăcoviștiri pe spații mari. De aceea, s-a impus efectuarea de lucrări adecvate. Spre exemplu, în Depresiunea Brașov, pentru prevenirea inundațiilor și combaterea surplusului de apă, s-au realizat canale de derivație, îndiguiri, drenaje. Sunt cunoscute sistemele de desecare Prejmer, Hărman, Sânpetru, Bod.

Un curs pozitiv în morfodinamica fluvială, în sensul diminuării sau înlăturării degradărilor de teren, introduc lacurile de retenție, create pe tot mai

multe artere hidrografice. Regularizarea scurgerii reduce din capacitatea erozivă și de transport, din posibilitatea de supraîncărcare a albiilor cu aluviuni și de inundare a luncilor în sectoarele din avale de baraje. Totodată, înălțarea bazei locale de eroziune diminuează intensitatea eroziunii în adâncime și puterea de propagare regresivă a acesteia, dar avantajează acumularea, în special la deșurarea în lacurile respective. În condițiile în care impulsul noii baze de eroziune nu a ajuns până în sectorul superior al tributurilor, eroziunea de aici, fiind încă puternică, furnizează cantități mari de materiale. Acumularea, transmisă din avale în anumite, va reduce treptat panta profilului longitudinal, impunându-i un nou echilibru dinamic. Amintim, însă, că aceste procese prezintă fluctuații în timp, în funcție de oscilațiile oglinzii lacurilor de acumulare. Observațiile privitoare la implicațiile lacurilor Porțile de Fier, Vidraru, Bicaz, Paltinu etc. asupra eroziunii fluvio-torențiale îndreptățesc aprecierile făcute.

### 3.2.2. Degradări de teren provocate de pornituri

În etajul montan al Carpaților nu rare sunt cazurile de degradare a terenurilor de către procesele de deplasare, mai ales de surpări și alunecări, care antrenează solul, depozitele de cuvertură (cele deluviale, în general) și chiar formațiunile din substrat. Susceptibilitatea naturală la pornituri este dictată, în primul rând, de condițiile geologice, hidrogeologice și geomorfologice specifice. Considerându-le ca atare, se desprinde faptul că potențialul de deplasare este mai mare în munții flișului paleogen și cretacic și mult mai redus în munții cristalino-mezozoici și eruptivi. Dimpotrivă, pădurea, cu maximă extindere în acest spațiu carpatic, reduce din acest potențial, ea îndeplinind un rol esențial în păstrarea echilibrului versanților. Există, însă, situații în care nici vegetația forestieră nu se dovedește totdeauna eficace în stăvilirea deplasărilor de teren, îndeosebi a celor masive, dar și a celor superficiale generate de o pantă exagerat de mare. Oricum, este evident că acolo unde pădurea a fost înlăturată, fără a fi fost efectuate replantări imediate, procesele de deplasare, ca și cele de eroziune torențială, au luat amploare. Tot astfel, terenurile în pantă ocupate cu fânețe și pășuni secundare conturează arealele cele mai afectate de pornituri. Ele se concentrează pe rama depresiunilor, pe versanții văilor principale, ca domenii intens populate și utilizate economic, dar mai ales în bazinele de recepție despădurite, unde și eroziunea torențială este intensă. Cităm, pentru ultima situație, aspecte din Munții Vrancei, Munții Buzăului, Munții Leaota, Munții Apuseni.

Un factor general de declanșare a surpărilor și alunecărilor este croziunea fluvială și torențială, foarte intense în perimetrele menționate anterior. Eroziunea laterală-evorsiunea subminează malurile, baza teraselor sau versanților. La apele



mari, sectoarele de subsăpare și de punere în mișcare gravitațională a terenurilor devin mai numeroase, iar dinamismul proceselor considerabil accentuat. Inițiate în baza versanților, surpările și alunecările au tendința de a se propaga către partea superioară a lor, ceea ce presupune ca măsurile de prevenire și combatere să se întreprindă cu promptitudine. Pregătirea și declanșarea alunecărilor în diferitele puncte ale profilului versanților se produc cel mai adesea pe calea infiltrărilor abundente, care determină supraumectarea, plastificarea orizonturilor marno-argiloase și depășirea rezistenței la forfecare și a greutateii-limită a formațiunilor geologice. Acestea sunt alunecările masive, profunde. Tot prin supraumectare, la desprindere în deosebi, poate fi mobilizat și solul. Acest fenomen se numește solifluid. Mai amintim și un alt mod de declanșare a unor surpări și alunecări, deși este limitat spațial. Este vorba de abraziunea care subminează țărmurile lacurilor de acumulare. Spre exemplu, în jurul lacului Izvoru Muntelui (1960), foarte frecvente sunt sectoarele degradate prin surpări în formațiunile versantului sau în depozitele teraselor superioare ale Bistriței, periclitând gospodăria din noile vetre de sat și noua șosea națională.

Caracteristice și larg răspândite sunt porniturile în munții flișului<sup>1</sup>. Stratificația specifică (în general o alternanță de gresii și șisturi marno-argiloase, dar în particular deosebit de variabilă<sup>2</sup>, succesiunea ritmică a orizonturilor acvifere și acviclude, cutarea strânsă, tectonizarea accentuată a formațiunilor constitutive, grosimea mare a deluviilor (în genere, pleistocene și postglaciare) care îmbracă versanții, facilitatea dezagregării și alterării complexelor litologice, în sfârșit, înclinarea pronunțată a pantelor sunt trăsături care fac ca munții flișului creatacic și paleogen să fie predestinați producerii porniturilor de teren.

În munții alcătuiți din șisturi cristaline se remarcă, de asemenea, deplasări ale deluviului și ale substratului pe planuri de șistuoșitate, care, fiind locurile celei mai eficace alterări, devin suprafețe ale coeziunii și stabilității minime ale rocilor și produselor lor de alterare. Aceste fenomene sunt frecvent întâlnite pe versanții complet despăduși și care, datorită declivității mari și foarte mari, apărută în procesul modelării fluviale, nu pot menține integritatea păturii de sol, a celei deluviale și chiar a rocii in situ. Spațiile respective trebuie grabnic

---

<sup>1</sup> Fliș – denumire formulată de geologi (primul fiind elvețianul B. Studer, 1827), dându-i-se nu numai un sens geologic, de formațiune sinorganică, ci și unul geomorfologic, acela de pornituri (fliessen = a curge; fliess-stein – pietre care curg, termeni din limba germană, din care a derivat cel de flysch) (Băncilă I., 1958).

<sup>2</sup> Din unitatea flișului intern menționăm Stratele de Sinaia (alternanță de calcare marnoase, greso-calcare și șisturi argilo-marnoase), iar din unitatea flișului extern considerăm formațiunea gresiei de Tarcău (gresii micacee în bancuri groase, gresii micacee șistoase-cărbunoase, șisturi argiloase; gresii calcaroase glauconitice și cloritice în strate subțiri, intercalate în șisturi argiloase, conglomerate cu elemente de cristalini).

reîmpădurite, asigurându-se astfel instaurarea unui nou echilibru de versant, prevenindu-se, totodată, tendința de dezvoltare a scurgerii și eroziunii torențiale nu numai în bazinele de recepție, ci și pe traiectele colectoarelor.

### 3.2.3. *Înrăutățirea calității terenurilor prin acțiunea proceselor de descompunere a rocilor*

În domeniul montan, degradările de teren cauzate de procesele de alterare sunt limitate. În primul rând, față de etajul alpin, dezagregarea fizică pierde din eficacitate sub protecția termoregulatorie a pădurilor. Ea este mai penetrantă acolo unde roca aflorează, ceea ce se întâlnește frecvent în abrupțiunile tectono-erozive de la bordura masivelor concordante sinclinalelor suspendate (Rarău, Ceahlău, Hășmașu Mare, Ciucaș-Zăganu, Bucegi, Postăvaru, Piatra Mare, Piatra Craiului) și în versanții erozivi foarte înclinați, mai ales din zonele carstice (aici sunt și versanți verticali și surplombe). În locurile menționate se produc desprinderi de rocă, rostogoliri haotice, torenți de pietre, acumulări de grohotișuri care distrug arboretul, fragmentându-i arealul și obligându-l să regreseze. Tot astfel pot fi prejudiciate unele drumuri, cele înscrise prin sectoare de chei.

Dintre procesele alterării chimice, considerată acum sub raport geomorfologic, subliniem doar dizolvarea, care găsește condiții deosebit de favorabile în munții calcaroși. Carstificarea, prin evoluția de suprafață și de adâncime, conduce la creșterea indicelui de neregularitate a suprafeței topografice (este vorba de dezvoltarea lapiezurilor, dolinelor, avenurilor), la apariția riscului de prăbușire a peșterilor, la înlocuirea drenajului superficial cu cel subteran, la aridizarea terenurilor, cu implicații negative în planul folosințelor. Aspecte din cele arătate pot fi întâlnite în zonele carstice din Munții Apuseni (Padiș-Cetățile Panorului, Pădurea Craiului, Gadru-Moma, Trascău), din Munții Banatului (Reșița-Moldova Nouă), din Carpații Meridionali (Munții Cernei; flancul extern al M. Mehedinți, M. Vâlcan, M. Parâng, M. Căpățâni; Piatra Craiului; Culoarul Rucăr-Bran).

Sub învelișul vegetației montane (forestiere și ierboase) și în climatul răcoros și umed, alterarea chimică și biochimică, ca procese de solificare, se intensifică, dar fără să determine înrăutățirea generală a calităților naturale ale solurilor zonale, și așa mediocre. Numai local, aceste procese iau direcții și ritmuri contrare unității zonale, soldate cu apariția solurilor intrazonale, totdeauna cu fertilitate inferioară clasei zonale în care se interpun.

Humificarea materiei organice, în munții mici și mijlocii mai abundentă, determină și accentuarea alterării chimice prin acțiunea acizilor huminici. În mediul acid întreținut de descompunerea literei, alterarea silicaților,

debazificarea, decarbonatarea, formarea și acumularea de humus acid, podzolirea sporesc în intensitate dinspre poalele munților, cu păduri de fâg, spre părțile lor mai înalte, învelite în molidișuri. Ca urmare, și solurile se diferențiază pe vereticală, de jos în sus, în felul următor: soluri brune, uneori slab sau moderat podzolite, soluri brune acide și argiloiluviale brune podzolite, soluri brune podzolice. Toate acestea, soluri zonale fiind, prezintă o fertilitate în genere slabă, dar care diminuează treptat spre înălțimi. Se remarcă că podzolirea, în diferite grade, este caracteristică solificării din etajul montan. Ea este mai intensă pe suprafețele cu înclinare mai redusă, permițând o circulație descendentă activă a soluției solului, eluvierea coloizilor și a bazelor din orizontul A, care înregistrează astfel o mărire a conținutului de silice și deci, a acidității. Mai mult, iluvierea componentelor respective în orizontul B, care devine impermeabil, face ca podzolirea să fie secundată de gleizare, de asemenea, un proces negativ.

Pe spații mici, dar diseminate în toată masa carpatică, pedogeneza a fost (și este) direcționată pe o calc deficientă, solurile astfel formate având o fertilitate inferioară celor zonale, unele fiind improprie utilizării. Asemenea modificări de la linia și ritmul zonal al solificării produc compoziția mineralogică a rocii parentale și excesul de umiditate. Dintre solurile litomorfe amintim rendzinele, dezvoltate pe calcare, și andosolurile, evaluate pe andezite (în munții eruptivi din lanțul Oaș-Harghita), iar solurile hidromorfe (soluri gleice, turbogleice și turboase) sunt întâlnite pe fundul depresiunilor Brașov, Ciuc, Giurgeu, Dornelor și pe culmile aplatizate și cu microdepresiuni. Referindu-se numai la depresiuni, pentru că terenurile afectate din cadrul lor pot fi recuperate sau ameliorate mai lesne, este necesar de arătat că excesul de apă este produsul condițiilor geologice, geomorfologice, climatice, hidrografice și hidrogeologice specifice: depozite fluvio-lacustre, de terasă și piemontane propice acumulării apelor subterane; pante apropiate de orizontală care favorizează aluvionările, revărsările și inundațiile, meandrările și divagările, reducând, în același timp, posibilitățile de drenaj natural; precipitații bogate, media lor anuală depășind pe cea a evapotranspirației; regim hidric excedentar, scurgere abundentă, un mare număr de izvoare alimentate din apele cantonate în glacisuri și piemonturi, convergențe hidrografice; pânze subterane bogate și continuu aprovizionate, apele freatice aproape de suprafață sau chiar la zi. Sunt, de acum, numeroase exemple de lucrări hidrotehnice, silvotehnice și agrotehnice pentru desecarea și ameliorarea unor terenuri din respectivele depresiuni intracarpatică. Le-am citat deja pe cele realizate în Depresiunea Brașov, unde lăcoviștile, spațiile înmlăștinite sau cu tendință de înmlăștinire dețin pondere majoritară. De exemplu, sistemul de desecare Bod protejează 3000 ha.

#### 4. DEGRADĂRILE DE TEREN DIN DEALURI ȘI PODIȘURI

Dealurile și podișurile reprezintă unitățile geografice cu cel mai favorabil potențial natural pentru manifestare energetică și păgubitoare a celor mai multe categorii de procese geomorfologice actuale care acționează pe teritoriul țării noastre. Înșușirile principale care le favorizează sunt: predominarea litologiei friabile (argile, marne, gresii, nisipuri, pietrișuri, loessoide etc.), preponderența pantelor deluviale cu mare mobilitate sau în echilibru dinamic labil, frecvența înaltă a fenomenelor pluviale și hidrologice cu caracter torențial, ponderea redusă a pădurilor. Iată cum se explică dinamismul evoluției reliefului și apariția, chiar în procesul modelării naturale, a degradărilor de teren. Dacă pe acest cadru natural vom suprapune elementele de ordin economico-geografic va reieși și mai convingător de ce domeniul dealurilor și podișurilor este atât de propice producerii degradărilor de teren. Se știe că peisajul lor a atins un înănat grad de transformare antropică. Presiunile exercitate de om asupra solurilor, pădurilor, resurselor de subsol au modificat profund unele componente și procese sau chiar le-a înlăturat (cazul vegetației forestiere), au slăbit sau distrus unele conexiuni naturale din rețeaua de interrelații, ducând la perturbarea sau ruperea echilibrului natural preexistent (și așa precar) pe mari întinderi. De aceea, pe fondul natural transformat antropic negativ procesele modelatoare au căpătat o acțiune deosebit de accentuată, teritoriul dealurilor și podișurilor fiind supus celor mai puternice procese erozive (eroziune areală, șiroire, ravenare, eroziune torențială propriuzisă, eroziune fluvio-torențială) și de deplasare (alunecări, curgeri noroioase, surpări). Dealurile și podișurile reprezintă domeniul tipic al eroziunii accelerate, al degradărilor de teren (generalizate în unele subunități: Subcarpații de curbură, Podișul Bârladului, Câmpia Moldovei). Aici se află cele mai mari suprafețe agricole cu productivitate scăzută sau scoase din circuitul utilizării, cele mai multe așezări și căi de comunicație afectate sau periclitare. Degradările de teren constituie forma caracteristică de destrucție a peisajului geografic colinar. În consecință, în dealuri și podișuri se pun cele mai complexe probleme pe linia prevenirii și combaterii degradărilor de teren, a ameliorării și folosirii raționale a pământurilor. Nu întâmplător, în regiunile deluroase ale țării se află numeroase stațiuni de cercetări agroameliorative.

Se cuvine, însă, să evidențiem că între unitățile de deal și podiș ale țării există sesizabile deosebiri ale procesului general de degradare a terenurilor, în concordanță cu variația regională a factorilor fizico și economico-geografici din structurile teritoriale. Nu pot scăpa observației nici contrastele (inclusiv cele locale) de pe cuprinsul aceleeași unități. Spre exemplificare, apreciind numai frecvența spațială a principalelor procese de degradare, este relevant că în Subcarpați, Podișul Moldovei și Podișul Transilvaniei procesele de eroziune se

asociază în proporții asemănătoare cu porniturile, în timp ce în Podișul Getic și Dealurile Banato-Crișane ponderea trece de partea primei categorii. Particularizări mai detaliate vor fi făcute în continuare, odată cu prezentarea marilor categorii genetice de degradări de teren.

#### **4.1. Degradări de teren cauzate de pluviodenudare, eroziunea areală, șiroire și revenare**

În dealuri și podișuri, pluviodenudarea, ablația (spălarea în suprafață), șiroirea și ravenarea au cea mai amplă și mai intensă acțiune. Fiind forme tipice ale eroziunii accelerate, ele se manifestă ca procese distructive foarte puternice, ce se concretizează în eroziunea solurilor (îndepărtarea parțială sau totală a stratului de sol), în ravenarea reliefului (creșterea indicelui de fragmentare minoră și apariția „pământurilor rele”), în modificarea negativă și a celorlalți componenți naturali, în degradarea generală a peisajului.

Redăm caracterele factorilor fizico și economico-geografici care, prin corelare în spațiu și timp, au condus la apariția și evoluția impetuoasă și nefastă a proceselor de eroziune pe versanți: friabilitatea generală și, în același timp, capacitatea redusă de infiltrație și retenție a formațiunilor geologice din substrat, a depozitelor superficiale și a solurilor, ponderea majoritară a pantelor în ansamblul morfologic, predominanța folosințelor agricole în structura terenurilor (culturi de câmp, livezi, vii, fânețe, pășuni) ca însușiri favorizatoare, torențialitatea pronunțată a ploilor și scurgerilor, ca atribut esențial al forțelor declanșatoare. Așadar, în dealuri și podișuri, agresivitatea pluvială și incisivitatea scurgerilor de versant se exercită pe un fond natural antropizat și vulnerabil.

Între toate procesele, eroziunea areală are cea mai largă extensiune, ea manifestându-se cu intensitate diferită, atât pe terenurile cvasiorizontale, cât și pe cele puternic înclinate, atât pe terenurile utilizate agricol, cât și pe cele împădurite.

Deoarece procesele eroziunii pe versanți sunt atât de răspândite și de grave, ne vom referi, pe scurt, la fiecare factor implicat în dezvoltarea lor accelerată, pentru sublinieri generalizatoare.

Astfel, în legătură cu factorul genetic principal, se cuvine să arătăm că procesele eroziunii, prin impactul picăturilor de ploaie cu solul sau roca și prin energia cinetică a scurgerii difuze și concentrate pe pantă, sunt decise de cantitatea și regimul precipitațiilor (îndeosebi de frecvența și intensitatea lor). Cercetările demonstrează că cel mai puternic rol eroziv îl au ploile torențiale. Înregistrările meteorologice multianuale consemnează că frecvența și intensitatea lor au valorile cele mai ridicate în dealuri și podișuri, în special în cele din estul și sud-estul țării (Subcarpații Moldovei și de Curbură, Podișul Moldovei, Podișul Dobrogei),

ca expresii ale unui regim pluvial continental. În aceste regiuni se produc foarte des ploi cu intensități de 2,5-3,0 mm/minut, or limita critică în declanșarea eroziunii este de 1 mm la 10 minute. Întrucât, frecvența și intensitatea averselor sunt mai mari la sfârșitul primăverii și de-a lungul verii (cca. 85% din totalul anual), sezonul critic de eroziune corespunde intervalului mai-august, evident, mai mare decât în munți. Se cuvine să adăugăm că eroziunea areală și liniară pe versanți este generată și de scurgerile care provin din topirea bruscă a zăpezilor, din ploile de lungă durată (de primăvară sau toamnă), în condițiile unui sol și substrat supraumectat. Suprapunerea acestor factori cauzali în timp și pe suprafețe vaste, cum s-a întâmplat în mai 1970 pe o mare parte a teritoriului țării noastre, provoacă efecte morfohidrografice dezastruoase.

Apreciind comportamentul rocilor la atacul picăturilor de ploaie și al scurgerilor pe pante, se constată că marnele și argilele, cu prezență generală în dealuri și podișuri, având coeficientul de infiltrație cel mai mic și, totodată, o slabă rezistență mecanică, avantajează în cel mai înalt grad pluviudenudarea, spălarea, șiroirea și ravenarea. Pe de altă parte, depozitele de nisipuri și pietrișuri (de exemplu, pietrișurile villafranchiene ale Podișului Getic și ale altor formațiuni piemontane, prundișurile levantine din sudul Podișului Moldovei, orizonturile nisipoase din Podișul Moldovei și Podișul Transilvaniei), formațiunile loessoide (ca cele din estul Podișului Moldovei și cele din Dobrogea), depozitele de terasă, depozitele deluviale, deși facilitează infiltrația, reducând astfel scurgerea superficială, totuși, prin coeziunea slabă a fracțiunilor, sunt ușor dislocate și antrenate, permițând formarea ogașelor, ravenelor și torenților.

Energia cinetică a picăturilor de ploaie, coeficientul de scurgere și forța de scurgere diferă și în funcție de sol, ca înveliș care suportă cel dintâi incidența acestor agenți. Astfel, molisolurile (în estul Podișului Moldovei, Dobrogea, Câmpia Transilvaniei), întrunind calități structurale și texturale superioare altor soluri, dar și cel mai ridicat conținut de humus, sunt mai rezistente la eroziune. Există și între ele deosebiri, cernoziomul argiloiluvial fiind mai expus decât cernoziomul cambic și cu atât mai mult față de cernoziom. Solurile argiloiluviale brune, solurile argiloiluviale brune podzolite, solurile argiloiluviale podzolice, caracteristice Subcarpaților Moldovei, Podișului Central Moldovenesc, nordului Podișului Getic, Dealurilor Vestice, Podișului Transilvaniei, având o structură mai puțin stabilă, textura argiloasă și nisipoasă, un conținut redus de humus în orizontul A, favorizează spălarea îndeosebi în orizontul superior față de cele inferioare. Solurile brune, cu mai largă răspândire în Subcarpații de curbură, în Subcarpații Getici și nordul Podișului Getic (compartimentul de la vest la Olt), prezintă o rezistență relativ omogenă pe profil, dar mediocră (Moțoc M., 1963). Cele mai afectate sunt terenurile în pantă cu soluri aflate deja în diferite stadii

de deteriorare a proprietăților lor fizice și hidrofizice sau depozitate de acest strat protector. Frecvente areale cu regosoluri și soluri erodate se pun în evidență în Subcarpații de Curbură, Dobrogea de Nord, vestul Podișului Târnavelor, Câmpia Transilvaniei, Dealurile Vestice.

De asemenea, și elementele morfometrice și morfografice diferențiază spațial capacitatea erozivă a picăturilor și scurgerilor (tabelul 5). Dintre acestea, declivitatea introduse cele mai vizibile variații. Dacă eroziunea areală este prezentă pe toate categoriile de pante, intensitatea sa diferă în funcție de coeficientul înclinării acestora. De pildă, pe versanții slab înclinați ( $3-6^{\circ}\text{C}$ ) este îndepărtată doar o mică parte din orizontul A, dar de pe versanții cu înclinare moderată ( $6-15^{\circ}\text{C}$ ) și mare ( $15-25^{\circ}\text{C}$ ) poate fi înlăturat întregul orizont A sau întregul profil de sol, până la roca parentală. Eroziunea liniară generează efecte vizibile începând cu pantele care depășesc  $5^{\circ}$ . Pantele variabile chiar în profilul transversal al aceleiași văi reflectă adaptarea selectivă a reliefului la structură și litologie. Spre exemplu, în structurile monoclinale ale Podișului Moldovei și Podișului Someșan, versanții văilor subsecvente, diferite ca înclinare, sunt marcate de procese torențiale cu intensitate deosebită: eroziunea în adâncime, în condițiile litologiei moi, este mai energică pe versanții cuestici, puternic înclinați.

Considerând lungimea versanților, în dealuri și podișuri este, în medie, de 0,5-1 km, suficientă pentru a favoriza organizarea scurgerii liniare, deci pentru a genera rigole, ogașe, ravene și organisme torențiale propriu-zise. În partea superioară a versanților predomină pluviodenundarea și eroziunea în suprafață, iar în partea inferioară, unde scurgerile se concentrează, eroziunea în adâncime. Se admite că, în genere, la o mărime a lungimii pantei de 2 ori, eroziunea se intensifică de 3,03 ori (Tufescu V., 1966). Mai supunem atenției și un alt aspect caracteristic, anume că, în dealuri și podișuri distanța critică de eroziune se află aproape de marginea superioară a versanților, debitul de șiroire formându-se la mică depărtare de cumpăna de ape.

În privința influenței expoziției, se cuvine a menționa că versanții cu orientare sudică și vestică sunt cu cca. 30% mai erodați decât cei nordici sau estici, datorită meteorizației mai puternice la care sunt supuși.

Sub raportul bilanțului hidrologic, terenurilor înclinate din dealuri și podișuri, în majoritate încorporate folosințelor agricole, avantajează scurgerea difuză și concentrată a apelor.

Pădurile de foioase, mult restrânse în ultimele secole (XVIII-XX), nu-și mai îndeplinesc rolul de regularizator al scurgerii decât local. Categoriile agricole de utilizare, în special culturile prășitoare, viile și pășunile supraexploatare, nu pot stăvilii formarea pânzelor și a șuvoaielor de apă. Scurgerea torențială este

**Pierderile de sol (t/ha) în funcție de pantă și lungimea versantului  
(după Mihai Gh., Ionescu V., 1963)**

Panta versantului %	Lungimea versantului (m)						
	20	30	50	100	150	200	300
5-10	5,5	10,1	21,7	61,6	113,1	174,2	320,1
10-15	7,7	14,1	30,3	85,7	157,5	242,7	445,6
15-25	12,6	23,1	49,7	140,7	258,5	398,1	731,2
25-35	23,1	42,1	91,5	258,8	475,4	731,9	1344,8

specifică pe cea mai mare parte a versanților colinari. Regularizarea scurgerii de versant prin lucrări agrotehnice, hidrotehnice și silvotecnice este o cerință obligatorie.

Dacă vom aprecia și modul de modificare antropică a factorilor naturali, vom obține explicația integrală a genezei degradărilor de teren prin procesele eroziunii de versant din cadrul dealurilor și podișurilor. Intensificarea populației în aceste unități cu condiții favorabile de habitat, însoțită de o serie de aspecte negative în utilizarea mediului natural (dezvoltarea haotică a așezărilor rurale, defrișările, desțelenirile, suprapășunatul, orientarea și lucrarea loturilor în lungul pantei, antrenarea în procesul folosințelor agricole a unor terenuri în pantă improprii pentru aceasta) au condus, pe mari întinderi, la dezechilibre în raporturile stabilite între componentii naturali, la apariția eroziunii accelerate, deci, a degradărilor de teren.

Referindu-ne la pășunatul nerațional, acesta pregătește condiții pentru declanșarea eroziunii accentuate pe versanți datorită comprimării solurilor, distrugerii învelișului vegetal și de sol, eliminării din compoziția pajiștilor a plantelor perene. Astfel, scade capacitatea de infiltrație și de retenție a solurilor în favoarea scurgerilor, slăbește rezistența acestora. Aspecte de eroziune înaintată se întâlnesc pe mai toate terenurile încorporate izlazarilor comunale. Cum foarte adesea aceste perimetre sunt afectate și de pornituri (mai ales de alunecări), rezultă că ele reclamă măsuri sistematice nu numai antierozionale, ci și de stabilizare.

Terenurile în pantă destinate culturilor agricole (mai ales cele care necesită lucrări de întreținere: porumb, cartofi, floarea-soarelui, viță-de-vie etc.) sunt expuse acțiunii intense a ploilor și apelor de scurgere. De pe terenurile cultivate în condiții agrotehnice necorespunzătoare, neadecvate particularităților pantei și solului, se pot produce mari pierderi de sol. Astfel, de pe suprafețe cu pante



de 4% se pierd în medie 20 t de sol la ha în fiecare an, de pe cele cu pante de 25%, câte 500 t/ha pe an, ceea ce înseamnă că, în condițiile eroziunii accelerate, în 30-40 de ani este îndepărtat întreg stratul de sol arabil (Ionescu-Sișești G., Staicu I., 1958). Sunt relevante și datele din tabelul 6, care au fost obținute prin măsurători pe versanți cu aceeași pantă (15°), dar diferiți prin culturile și sistemele agrotehnice practicate.

Tabelul 6

**Influența vegetației asupra pierderilor de sol prin eroziune pe terenurile cu panta de 15% (după Mihai Gh., Ionescu V., 1963)**

Cultura	Sistemul de lucrare a solului	Pierderile de sol (t/ha)
Cereale de primăvară	după curbele de nivel	0,91
	din deal în vale	36,40
Cereale de toamnă	după curbele de nivel	0,85
	din deal în vale	41,50
Plante prășitoare	după curbele de nivel	13,30
	din deal în vale	80,60
Vie	plantată între benzi înierbate	3,40
	după curbele de nivel	5,20
	din deal în vale	70,60
Livada	cu ogor negru	9,40
	în fâneată	0,85
Ierburi perene		0,38
Fâneată naturală		0,19

Caracterul torențial al scurgerii și al eroziunii de versant se transmite și asupra scurgerii și eroziunii în albi. Creșterea amplitudinii dintre debitele și nivelele minime și maxime, ridicarea frecvenței viiturilor și a revărsărilor, amplificarea debitului solid și a aluvionărilor, sporirea indicelui de mobilitate orizontală a albiilor sunt fenomene caracteristice pe sistemele hidrografice cu extindere amplă sau exclusivă în dealuri și podișuri.

Sesizăm, în finalul acestor aspecte de degradare a terenurilor, asocierea spațială dintre procesele erozive de versant și cele de deplasare în masă (alunecări, surpări), întrucât factorii potențiali și cei declanșatori sunt, în esență, aceiași.

Mai mult, procesele de versant se condiționează, genetic și dinamic, reciproc: ravenarea declanșează adesea surpări și alunecări, iar surpările și alunecările deschid teren favorabil proceselor erozive. De aici necesitatea aplicării măsurilor de prevenire și combatere în complex.

## 4.2. Degradări de teren generate de eroziunea fluvio-torentială

Pe rețeaua hidrografică din dealuri și podișuri, pe cea autohtonă, în primul rând, scurgerea prezintă un evident caracter torential, ceea ce face ca însemnele eroziunii torentiale să fie transmise, dinspre afluenți spre colectori, eroziunii fluviale. Cele mai importante modificări morfohidrografice, însoțite de periclitarea și calamitarea terenurilor și a amenajărilor aferente, se produc în timpul apelor mari de primăvară, a viiturilor estivale și a celor care, accidental, au proporții catastrofale. La scara întregii țări, eroziunea apelor curgătoare capătă un tot mai pronunțat accent torential dinspre vest spre est, în concordanță cu creșterea valorilor continentalismului climatic în aceeași direcție.

Aspectul esențial pe care îl vom aborda în legătură cu eroziunea fluvio-torentială este acela al deosebirilor pregnante între văile principale și cele secundare, între culoarele colectoare și formațiunile de obârșie. S-a precizat de la început că eroziunea fluvială își amplifică dinamica torentială pe măsură ce ordinul rețelei hidrografice scade, fiind înlocuită, spre obârșii, de eroziunea torentială tipică. În același sens crește și dinamismul modelării reliefului și capacitatea de degradare a terenurilor. În cadrul văilor mari, eroziunea în adâncime acționează lent pe mai toată lungimea cursurilor. Luncile largi, patul aluvial continuu, panta de scurgere redusă (în cazul râurilor mari, panta medie a profilului longitudinal este, în general, sub 1‰: Mureșul 0,8‰, Siretul 0,5‰) demonstrează instaurarea profilului de echilibru dinamic pe cea mai mare parte a talvegurilor și atingerea unui stadiu înaintat (de maturitate) în evoluția lor de ansamblu.

Nu lipsesc cu totul ruperile de pantă, ca sectoare încă neregularizate sau cu profil de echilibru lezat: la contactul cu muntele sau cu câmpia, la intersecția unor formațiuni mai dure, în porțiunile în care stratul-tampon aluvionar a fost înlăturat prin exploatare. Sunt singurele locuri unde eroziunea verticală devine mai incisivă.

Dimpotrivă, eroziunea laterală și aluvionarea sunt caracteristice, făcând dovada marii mobilități orizontale a albiilor. Aceste procese aduc cele mai mari prejudicii terenurilor agricole, așezărilor, căilor de comunicație și altor construcții situate limitrof cursurilor de apă din principalele văi. Astfel, eroziunea laterală, îndeosebi la meandre sau la cotituri de altă origine, determină știrbirea echilibrului malurilor, ori chiar al frunților de terasă și al versanților, pe această cale fiind declanșate surpări și alunecări, uneori deosebit de grave. Spre exemplu, în Depresiunea Făgăraș, faptul că Oltul subliniază în frecvente sectoare versantul puternic înclinat al Podișului Târnavelor constituie cauza apariției unor pornituri de amploare. Este un aspect cu largă răspândire în văile din dealuri și podișuri.

Aluvionarea, cel de-al doilea proces geomorfologic specific, înregistrează o continuă amplificare de circa două secole datorită intensificării eroziunii în

suprafață și în adâncime pe versanți, la rândul ei o consecință a defrișărilor și deștelenirilor masive efectuate în regiunile de deal și de munte. Acumulările în albia minoră și majoră capătă proporții locale, la reducerea rapidă a pantei (la intrarea și ieșirea râurilor din dealuri, în ariile locale de subsidență), dar și la confluențe, ca urmare a creșterii aportului de materiale. Supraaluvionarea albiei minore condiționează despletiri și schimbări de cursuri. Înălțarea patului aluvial conduce, implicit, la revărsări sistematice și la inundații, la degradarea terenurilor agricole din luncă și de pe terasele joase prin așternerea aluviunilor sterile, prin stagnarea apei în microdepresiuni, prin salinizări, fenomene dur resimțite în timpul inundațiilor din mai 1970 și iunie-iulie 1975\*. De asemenea, evoluția de meandru pe aceste artere, aflată într-o fază avansată și de neîntrerupt dinamism, este o cale de prejudiciere a calităților funcționale ale terenurilor. Creșterea frecvenței și a razei de curbură a meandrelor (coeficientul de meandrare trece de 2), extinderea patului de meandrare la tot domeniul luncii (cazurile Siretului, Mureșului, Someșului etc.), părăsirea meandrelor reduc posibilitățile de utilizare optimă a terenurilor. Dezvoltarea meandrelor poate să afecteze localități, drumuri, căi ferate, diferite alte construcții. Toate aceste aspecte negative au făcut necesară inițierea și aplicarea unor măsuri pe plan local și județean, dar și de anvergură, la nivel național. Astfel, amenajarea complexă a bazinelor hidrografice, în curs de materializare, presupune realizarea de acumulări, îndiguiri, derivații, corectări de cursuri, apărări și consolidări de maluri etc.

În lungul arterelor de ordin inferior (a celor periferice, în special), caracterizate prin pantă accentuată a talvegurilor (25-50 m/km), prin regim torențial al scurgerilor, în condițiile litologiei friabile și al gradului redus de împădurire a bazinelor de recepție, eroziunea înregistrează o deosebită agresivitate. Din această cauză, bazinele secundare și mai ales obârșiile lor sunt extrem de afectate și de pornituri de teren. Eroziunea în adâncime, propagată regresiv, se manifestă cu tot mai mare energie către nivelul culmilor, asaltând cele mai mari înălțimi. Astfel, se produce înaintarea rapidă a rețelei minore în domeniul interfluviilor, multiplicarea liniilor de drenaj prin ravenare de obârșie, lărgirea bazinelor de recepție. Ca urmare, culmile deluroase sunt tot mai profund și mai dens disecate, incontinuu îngustate. Procesele sunt mai pronunțate acolo unde bazinele secundare au obârșiile simetrice în același interfluviu, cazuri frecvent întâlnite în Subcarpați (fig. 32). Pe plan strict geomorfologic, are loc coborârea altitudinii spațiilor interbazinale și pendularea în plan orizontal a cumpenei de ape, în funcție de vivacitatea eroziunii torențiale din bazinele de recepție opuse. Dar, privite sub raportul utilizării terenurilor, fenomenele au

\* Un aspect negativ este și cel al colmatării în ritm rapid a lacurilor de retenție (tabelul 7)

Exemple de lacuri de baraj cu ritm intens de colmatare  
(după Ichim I., Rădoane M., 1986)

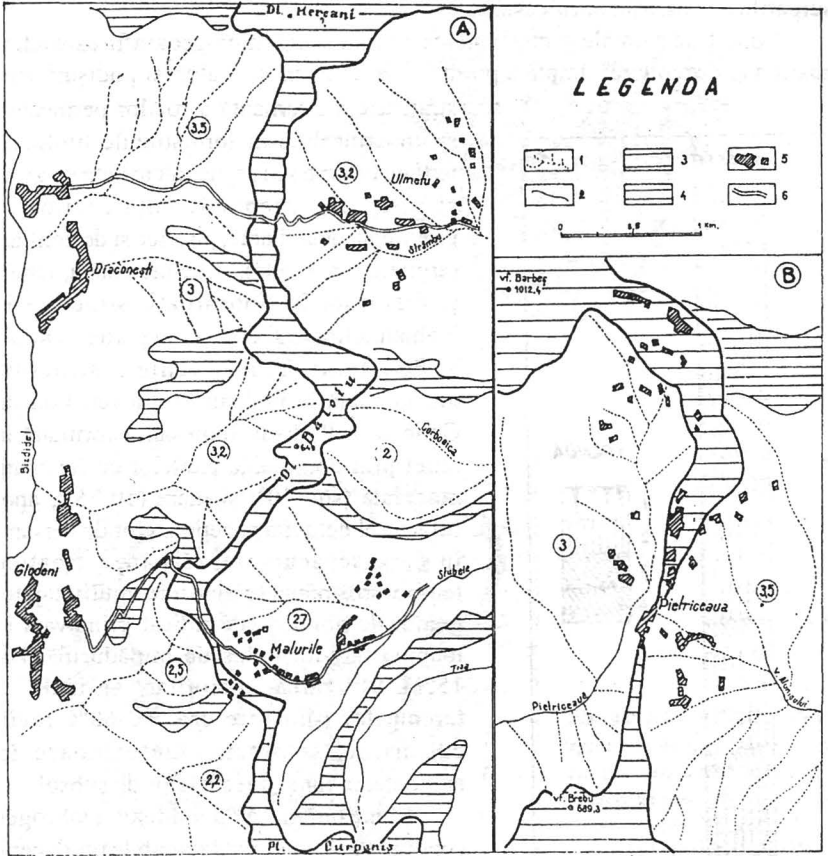
Lacul de baraj	S <sub>b</sub> (km <sup>2</sup> )	$\alpha$ 10 <sup>-3</sup>	$\gamma$ t/ha/an	V <sub>o</sub> 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	V <sub>d</sub> 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> %		D <sub>i</sub> ani	Q <sub>3</sub> 10 <sup>6</sup> t/an
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Bascov	1260	11	7,8	5,4	4,6	85	5	0,95
2. Pitești	3090	4	7,8	4,8	4,0	85	4	2,4
3. Dăești	15000	3	0,8	11	3,5	32	3	1,1
4. R. Vâlcea	15300	5	0,8	19	6,3	33	4	1,2
5. Govora	16000	5	0,9	18	5,0	28	3	1,4

S<sub>b</sub> = suprafața bazinului; a = volum acumulare/volum scurgere lichidă medie anuală;  $\gamma$  = transport specific de aluviuni în bazine hidrografice; V<sub>o</sub> = volum inițial al acumulării; V<sub>d</sub> = volum depunerii; D<sub>i</sub> = perioada de observație; Q<sub>3</sub> = rata anuală a scurgerii solide.

grave consecințe, cu atât mai mult cu cât se asociază cu procese de deplasare, toate acestea soldându-se cu diminuarea productivității agricole a pământului, ori cu scoaterea lui din circuitul economic, cu periclitarea unor vetre de sate. Mai amintim și aspectul des întâlnit al dezvoltării formațiilor torrențiale în depozitele de terasă și al degradării, pe această cale, a unor terenuri cu calități superioare în planul utilizării economice.

Având regim torrențial pronunțat, formațiunile hidrografice secundare posedă o mare capacitate de transport, pusă în evidență la fiecare viitură. Abandonarea încărcăturii sub formă de conuri de dejecție determină nu numai modificarea dinamicii fluviatile pe arterele colectoare, dar și degradări de terenuri, avarierea diferitelor construcții. Arterele intermitente cu pante de scurgere foarte reduse sunt marcate, însă, de acumulări intense pe întregul traiect, datorită disproporției mari dintre intensitatea eroziunii în bazinele de recepție și capacitatea de transport. Este cazul formațiunilor temporare din Dobrogea Centrală și de Sud, din Câmpia Moldovei și Câmpia Transilvaniei.

Subliniem din nou, pe baza considerentelor anterioare, ideea cu aplicabilitate generală că în acțiunea de organizare hidrologică a teritoriului, de combatere a degradărilor de teren prin eroziune fluvio-torrențială și procese complementare trebuie să se intervină, în primul rând, pe rețeaua secundară, în bazinele lor de recepție îndeosebi, pentru a se obține eficacitatea maximă pe arterele principale și pe tot cuprinsul bazinelor hidrografice.



**Fig. 32.** Fragmentarea și îngustarea interfluviilor subcarpatice prin eroziune torențială în bazine de recepție cu poziție simetrică se materializează în degradarea terenurilor.

**A.** Interfluviul Bizdidel-Cricovul Dulce

**B.** Interfluviul Doftana-Vărbilău

(cifrele indică densitatea fragmentării minore)

1. Rețea temporară; 2. Rețea permanentă; 3. Interfluviu principal; 4. Interfluviu secundar;
5. Sate; 6. Drumuri.

### 4.3. Degradări de teren determinate de deplasări în masă

Deplasările în masă sunt procese modelatoare și de degradare cu largă și puternică acțiune în teritoriul colinar al țării noastre. Ies în evidență alunecările, surpările și curgerile noroioase.

Condițiile naturale și elementele de ordin economico-geografic care admit apariția și dezvoltarea amplă a pomiturilor de teren în dealuri și podișuri sunt:

stratificația alternantă a rocilor permeabile și impermeabile în formațiunile litologice terțiare (marne sau argile intercalate cu gresii și nisipuri), preponderența rocilor cu proprietăți absorbante, plastice și de gonflare (argilele și marnele), structura cutată, faliată și dislocată în Subcarpați, structura în brahianticlinale și domuri în partea centrală a Podișului Transilvaniei, structura monoclină în Podișul Moldovei, Podișul Getic și în Podișul Someșan, exprimată în relief prin dominanța pantelor cu înclinare moderată (sub 10°) și mare (10-35°), apoi caracterul deluvial al depozitelor de versant, în care se acumulează pânze freatice temporare, pânzele acvifere multietajate, gradul de pluviozitate ridicat primăvara și toamna, gradul redus de împădurire (10-15%), utilizarea majoritar agricolă a terenurilor (din care cca. 40-60% revin culturilor) și practici defectuoase în exploatarea lor și a resurselor de subsol.

Menționăm că în Podișul Dobrogei condițiile naturale sunt favorabile producerii sufoziunii, tasării și surpărilor după planuri verticale, întrucât depozitele loessoide reprezintă formațiunile litologice de suprafață caracteristice, iar circulația subterană a apelor este dependentă de un regim pluvial deficitar (fig. 33, 34, 35). Nu lipsesc cu desăvârșire alunecările de teren, ele semnalizându-se, asociate cu surpările,

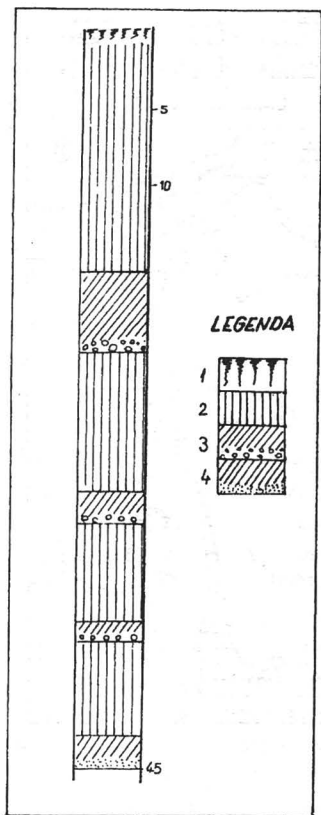
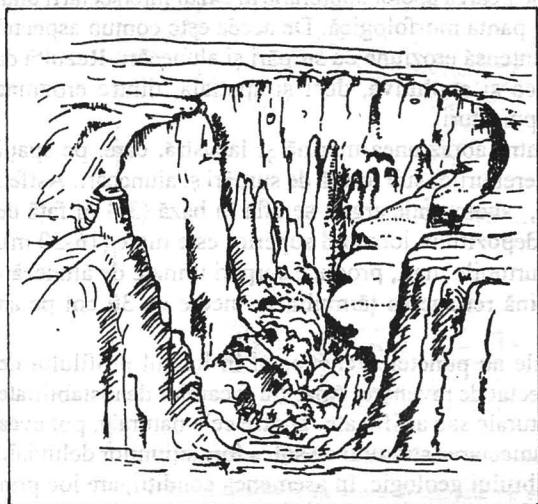
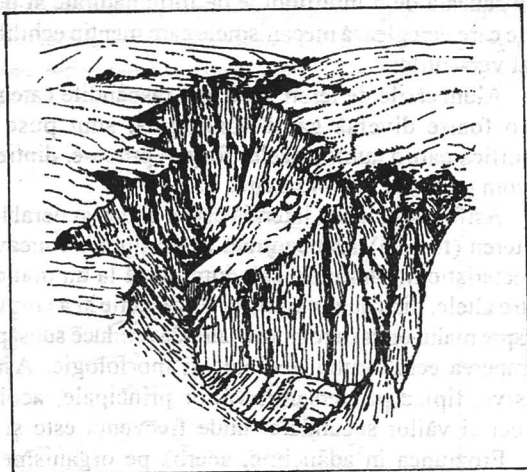


Fig. 33. Secțiune în loessul din Dobrogea de mijloc, la Hârșova (după Coteț P., 1973). 1 – solul actual; 2 – loess; 3 – sol fosil, calcaros în bază; 4 – idem, nisipos în bază.

*Fig. 34. Vale torențială cu aspect de canion în miniatură pe depozite loessoide, la Oltina, în Dobrogea (după Cotet P., 1965).*



*Fig. 35. Aven de sufoziune în apropiere de gara Cernavodă, cu un diametru de 12 m, prezentând în interior ace de loess, trepte de surpare și acumulări de materiale (după Tufescu V., 1966).*

pe faleza Mării Negre, pe versantul dunărean, pe Valea Carasu, acolo unde, la baza loessoidelor, își face apariția un strat de argilă. Se înțelege că tipologia lor genetică și morfologică este restrânsă.

Condițiile potențiale, naturale și antropice, de producere a deplasărilor de teren, fiind îndeplinite în mai tot spațiul dealurilor și podișurilor, declanșarea surpărilor, alunecărilor, curgerilor noroioase și a altor categorii de pomituri,

este cauzată de o multitudine de forțe naturale și de factură social-economică, forțe care dereglează mecanismele care mențin echilibrul formațiunilor geologice și al versanților.

Alunecările de teren, cele mai răspândite categorii de pornituri, ele însele cu o foarte diversă gamă tipologică, sunt puse în mișcare prin acțiunea modificatoare a numeroaselor forțe și procese, dintre care, pe cele mai obișnuite le vom prezenta în continuare.

Astfel, eroziunea laterală este o cauză generală în declanșarea alunecărilor de teren (fig. 36). Concentrată în porțiunile concave ale albiilor minore (fapt caracteristic meandrelor) sau dominantă la un mal chiar în sectoarele rectilinii (între altele, din cauza conurilor de dejecție și a corpurilor deluviale care împing dinspre malul opus), eroziunea laterală produce subsăparea malurilor și versanților și ruperea echilibrului geologic și morfologic. Așa se produc alunecările de lapsiv, tipice pe versanții văilor principale, acolo unde lipsesc terascele și pe cei ai văilor secundare, unde frecvența este și mai mare.

Eroziunea în adâncime, acerbă pe organisme torențiale de versant și pe cele din bazinele terminale, subminează coeziunea depozitelor, modifică echilibrul hidrologic prin descărcarea apelor subterane în cazul intersectării unui orizont acvifer, accentuează panta morfologică. De aceea este comun aspectul parazitării acestor areale de intensă eroziune cu surpări și alunecări. Rezultă de aici strânsa asociere genetică și evolutivă, deci și spațială, dintre eroziune torențială și aceste tipuri de pornituri.

O mențiune doar și pentru abraziunea marină și lacustră, care, pe spații limitate, inițiază deplasarea terenurilor sub formă de surpări și alunecări. Astfel, faleza activă a Mării Negre, acolo unde argila se află în bază (3-4 m față de nivelul mării), iar grosimea depozitului loessoid superior este mare (16-20 m), abraziunea, intensificată la furtunile mari, produce surpări urmate de alunecări propriu-zise, fapt ce determină retragerea țărmului în medie cu 30 cm pe an (Moldoveanu I., 1975).

Foarte adesea alunecările au punctele genetice și în lungul profilului de versant, chiar dacă nu este afectat de ravenare. Apariția focarelor de instabilitate este determinată de cauze naturale sau artificiale. Dintre cele naturale, pot avea acest rol infiltrațiile și supraumectarea stratului de sol, a formațiunilor deluviale și subiacente. Ruperea echilibrului geologic, în asemenea condiții, are loc prin mărirea greutății și volumului formațiunilor respective, prin creșterea presiunii hidrostatice, prin scăderea rezistenței la forfecare.

De asemenea, și supraîncărcarea prin adaos de materiale deluviale din partea superioară a versantului poate conduce la depășirea greutății limită. Remarcăm totodată, posibilitatea producerii alunecărilor de teren și prin ivirea, în procesul evoluției naturale, de unor puncte critice în profilul versanților aflați în echilibru dinamic prin devansarea pantei limită.



Punctele critice care știrbesc stabilitatea versanților au, de cele mai multe ori, condiționare antropică. Astfel, defrișările, suprapășunatul, aplicarea unor practici agrotehnice greșite au decis apariția și dezvoltarea generală a alunecărilor

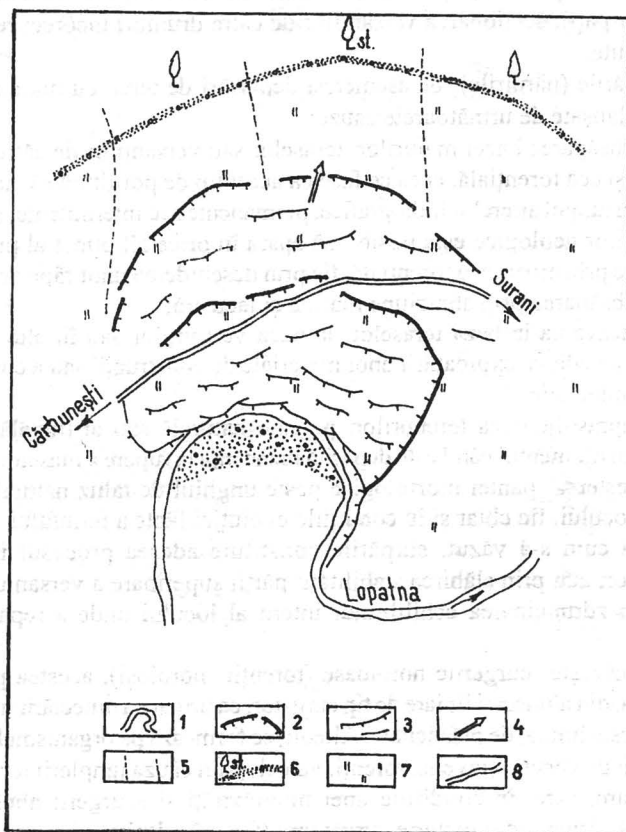


Fig. 36. Alunecările de teren declanșate de eroziunea de meandru, aduc prejudicii folosințelor agricole și drumurilor (versantul stâng al văii Lopatnei, între Cărbunești și Surani (schiță de hartă)). 1 - Meandru cu eroziune la malul concav și acumulare la malul convex; 2 - Râpe de desprindere; 3 - Valuri de alunecare; 4 - Direcția de propagare a râpelor de desprindere; 5 - Rețeaua scurgerii temporare de versant, în lungul căreia eroziunea este lentă; 6 - Liziera pădurii de stejar; 7 - Vegetație icrhoasă (pășuni); 8 - Drum județean avariat de deplasarea terenului.

pe versanții dealurilor și podișurilor. De asemenea, sunt cunoscute și alunecări declanșate în următoarele situații ce decurg din activitatea economică: prăbușirea unor ocne părăsite (Ocnița, Telega, Slănic, Ocnele Mari etc.) și a unor galerii de mină (Filipeștii de Pădure), exploatarea petrolului (prin defrișări și prin realizarea infrastructurii specifice, așa cum se semnalează în toate perimetrele de extracție din Subcarpați), secționarea versanților de către drumuri incorect realizate sau negreținute.

Surpările (năruirile), de asemenea deplasări de teren cu mare răspândire, pot fi declanșate de următoarele cauze:

1) subsăparea bazei malurilor, teraselor sau versanților de către eroziunea fluviatilă și cea torențială, ceea ce face ca acest tip de pornitură să aibă prezență generală în lungul arterelor hidrografice, permanente sau intermitente; subminarea formațiunilor geologice este posibil să apară în orice alt punct al profilului de versant, fie prin eroziunea torențială, fie prin deschiderea unor râpe de alunecare;

2) subsăparea prin abraziune marină și lacustră;

3) excavarea la baza teraselor, la baza versanților sau în alte puncte ale acestora, în vederea exploatării unor materiale de construcții sau a construirii de căi de comunicație;

4) suprasolicitarea terenurilor, pe calc naturală sau artificială, mișcarea începând în momentul când este depășită rezistența la rupere a maselor litologice;

5) creșterea pantei morfologice peste unghiul de taluz natural admis de litologia locului, fie chiar și în condițiile evoluției lente a reliefului.

După cum s-a văzut, surpările constituie adesea procesul inițiator al alunecărilor, atât prin slăbirea stabilității părții superioare a versantului știrbit, cât și prin zdruncinarea echilibrului intern al locului unde a repauzat masa deluvială.

Cât privește curgerile noroioase (torenții noroioși), acestea provin, cel mai adesea, din alunecări liniare de tip curgător, ca urmare a umectării materialului deluvial peste limita de plasticitate. Altele, se formează pe organisme scurgerii și eroziunii de versant (ravene, torenți, vâlcele) din cauza umplerii lor cu deluvii de alunecare, care, în condițiile unei pluviozități și scurgerii abundente, se fluidizează, devenind o materie curgătoare (fig. 37). Există și cazuri de torenți noroioși a căror apariție și dezvoltare se află sub influența puternică a unor activități economice. Spre exemplu, torentul noroios de la Pucioasa, deși cu predispoziție naturală, are o alimentare abundentă din sterilul carierei de gips amplasată în partea superioară a versantului drept al Ialomiței (fig. 38).

Un aspect general în evoluția versanților și în producerea degradărilor de teren, aspect subliniat în mai multe rânduri, este acela al legăturilor cauzale dintre procesele de deplasare, dintre acestea și procesele eroziunii torențiale. De aceea, în mod justificat, toate laolaltă sunt denumite procese de versant.

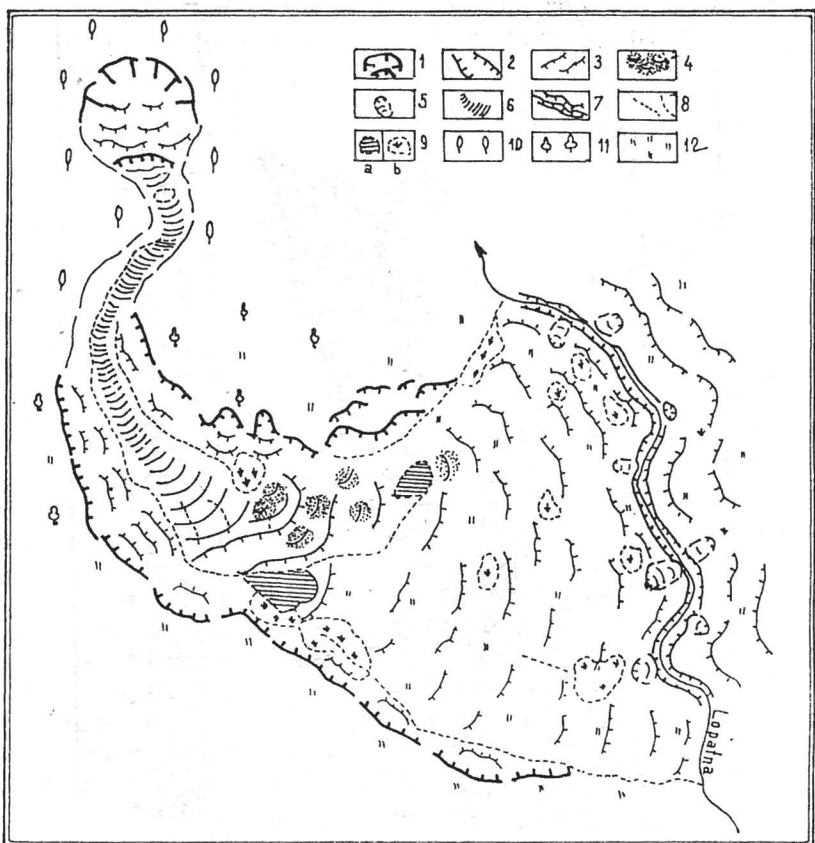


Fig. 37. Sistem de alunecări și curgeri noroioase în cadrul unei formațiuni hidrografice de versant din bazinul superior al Lopatnei, amunte de Gogeașca (schiță de hartă). 1 – Râpe de desprindere succesive în partea superioară a sistemului de pornituri; 2 – Râpe de desprindere laterale; 3 – Valuri de alunecare superficiale; 4 – Valuri de alunecare adânci; 5 – Alunecări în cadrul corpului deluvial principal (alunecări secundare); 6 – Curgere noroioasă; 7 – Albie îngustată prin înaintarea corpurilor de alunecare de pe cei doi versanți, iar pe alocuri tăiată în materialul care a barat cursul; 8 – Linii de drenaj temporar în perimetrul porniturilor; 9a – Lac temporar, b – sector mlăștinos; 10 – Pădure de foioase; 11 – Livezi; 12 – Fânețe.

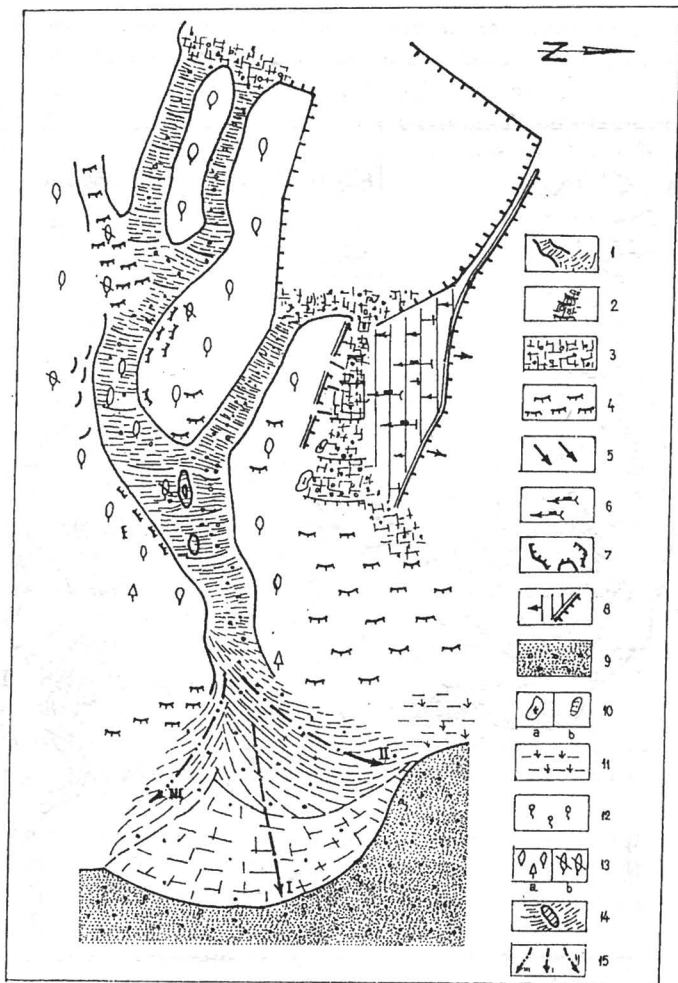


Fig. 38. Porniturile de teren de la Pucioasa (schița geomorfologică, 1976). 1. Canal de curgere și conul de împrăștiere al torentului noroios; 2. Material de carieră, dispus în trepte ce se deplasează de-a lungul unui fâgaș structural de alunecare; 3. Material detritic dislocat din carieră și împins mecanic spre obârșiile torentului noroios; 4. Valuri de alunecare; 5. Surpări pe abruptul cuestei; 6. Alunecări – deplasări uscate pe reversul cuestei; 7. Cariera de gips; 8. Cuestă; 9. Albia majoră a Ialomitei; 10.a. Bălți cu vegetație hidrofilă; b. Ochiuri cu apă cu caracter temporar; 11. Zonă supraumectată; 12. Izvoare firave la baza conului de împrăștiere; 13.a. Plantație forestieră; b. „pădure beată”; 14. „Insulă” în canalul de curgere; 15. Direcții succesive de propagare a curenților de noroi în diferitele faze de formare a conului.

#### 4.4. Degradări de teren prin procese de descompunere a rocilor, de salinizare, gleizare și pseudogleizare

În dealuri și podișuri, degradările de teren generate de dezagregarea fizică și descompunerea chimică sunt limitate teritorial, mai răspândite fiind cele produse de unele procese pedogenetice, ca podzolirea, pseudogleizarea și salinizarea.

Datorită dominației litologiei marno-argiloase și a continuității cvasigenerale a scoarței de alterare de tip argilo-siallitic și a solului, datorită regimului termic și pluvial caracteristic, în aceste unități naturale dezagregarea nu se manifestă ca un proces energetic. În primul rând, gelifracția nu găsește un mediu de exercitare intensă decât local, întrucât ciclurile îngheț-dezgeț nu sunt numeroase, iar rocile, în majoritatea lor, sunt slab gelive. În schimb, este comună dezagregarea prin umezire-uscare, alternarea frecventă a perioadelor uscate cu cele umede fiind caracteristică climatului dealurilor și podișurilor. Pe această cale se produce mobilizarea particulelor de sol, astfel mai ușor antrenate de scurgerea apelor pe pante. Între efectele principale, de mare frecvență în teritoriu, este apariția crăpăturilor în stratul de sol și în substratul argilo-marnos, cu repercusiuni în utilizarea agricolă a terenurilor și pentru diversele construcții. Urmările negative ale fisurilor, care pot avea și alte origini (fisuri de presiune, fisuri prin descărcarea tensiunilor interne în mod natural sau artificial), se amplifică fiindcă ele ajută la pregătirea deplasărilor în masă. Cu cât profunzimea, lărgirea și densitatea acestora vor fi mai mari, cu atât vor oferi un teren mai favorabil infiltrațiilor, declanșării sau reactivării alunecărilor, surpărilor și curgerilor noroioase. Singurele areale cu meteorizație fizică mai puternică corespund aflorimentelor de roci dure apărute prin eroziune fluvio-torențială, prin pornituri sau activități antropice.

Procesele chimice ale alterării pot determina, în condiții speciale, înrăutățirea proprietăților solurilor sau chiar mărirea indicelui de neregularitate a reliefului. În dealuri și podișuri, alterarea chimică cu implicații distructive asupra terenurilor, se produce local, limitată la arealul rocilor ușor solubile (sare, gips, calcar). În aceste locuri a rezultat o micromorfologie carstică care aduce inconveniente diferitelor activități practice, dar s-au format și soluri cu un conținut excesiv de  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , respectiv  $\text{CaSO}_4$ , dintre acestea sărăturile având cea mai scăzută productivitate. În perimetrul saliferului, carstul are o veche și puternică condiționare antropică. Multitudinea de forme naturale (lapiezuri, nișe, doline)<sup>1</sup> și antropice (gropi, puțuri, saline prăbușite), prin accidentarea haotică a versanților, determină scoaterea din circuitul economic a terenurilor. Rolul

---

<sup>1</sup> Carstul natural pe sare are o dezvoltare superficială, sarea fiind impermeabilă, dar o evoluție rapidă, solubilitatea sa fiind maximă (Sencu V., 1965).

negativ al carstului pe sare se accentuează deoarece el generează apariția unor crăpături de descărcare și declanșarea de prăbușiri, de unde și posibilitatea producerii alunecărilor de teren. În plus, solurile au suferit o accentuată salinizare primară. Amintim aici arealele diapirismului de la noi, cele supuse din timpuri străvechi extracției sării: Slănic, Telega, Ocnița, Ocele Mari (în Subcarpații externi), Ocna Sibiului, Ocna Mureș, Ocna Dejului, Praid și Sovata (în zona cutelor diapire din jurul Podișului Transilvaniei). Considerăm că pentru încetinirea sau oprirea dezvoltării carstului pe sare<sup>1</sup> și a proceselor complementare, dacă nevoile economice impun, trebuie aplicate lucrări speciale.

Subunitatea colinară unde carstul pe calcare evoluează în mod tipic, aducând prejudicii activității social-economice, este Podișul Mehedinți. Câmpurile de lapiezuri sunt improprii dezvoltării continue a solului și vegetației; dolinele, uvalele și poliile devin temporar, în perioada umidității maxime (îndeosebi primăvara), bazine lacustre, întrucât ponoarele nu reușesc să evacueze în sistemul drenajului subteran, acum ajuns la prea-plin, întregul surplus de apă. De asemenea, permeabilitatea mare a calcarelor imprimă terenurilor o pronunțată tentă de aridizare. La aceasta se adaugă și conținutul ridicat în  $\text{CaCO}_3$  al solurilor, aici fiind specifice rendzinele. Distrugerii grave ale diferitelor construcții (locuințe, drumuri etc.) pot avea loc prin prăbușirea maselor calcaroase, ca urmare a evoluției carstului de adâncime. Astfel de aspecte se întâlnesc în perimetrul localităților Ponoare și Balta. Carstificarea și pseudocarstificarea aduc prejudicii și în Podișul Dobrogei de Sud (îndeosebi în Podișul Negru-Vodă), unde calcarul și loessul au dus la antrenarea drenajului superficial (și așa deficitar în condițiile climatului stepic) în profunzime, la creșterea gradului de uscăciune a terenurilor.

Sub raport pedogenetic, se identifică situații de deviere a proceselor de solificare de la specificul zonal, concretizate în diminuarea fertilității învelișului edafic caracteristic sau în apariția de soluri intrazonale, totdeauna de productivitate mai redusă. Astfel, în zona formațiunilor salifere, deja menționate, solificarea a evoluat spre salinizarea puternică cu  $\text{NaCl}$  a întregului profil și a generat solonețuri sau chiar solonceacuri reziduale. Salinizarea s-a transmis și asupra solurilor din ariile limitrofe din aval, datorită spălării solurilor, resimțindu-se și în domeniul luncilor. Procesele litomorfe au generat și ele, dar în altă măsură, soluri cu fertilitate scăzută: rendzine (pe calcare), pseudorendzine (pe marnă și argile, cu conținut de  $\text{CaCO}_3$ ), brancioguri (pe depozite de terasă). De asemenea, sunt răspândite cu destulă frecvență regosolurile, ele marcând terenurile puternic erodate. Tot ca fenomene de depreciere a calității solurilor sunt podzolirea și pseudopodzolirea. Podzolirea intensă caracterizează întreaga categorie zonală a solurilor argiloiluviale, dar apare și în cea a solurilor argiloiluviale brune (soluri argiloiluviale podzolice, respectiv solurile argiloiluviale brune podzolite

puternic). Pseudogleizarea este asociată cu podzolirea, iar gleizarea apare în micropresiuni de alunecare pe fundul unor depresiuni cu drenaj greoi, pe terasele de luncă. Înrautățirea solurilor pe cale chimică se produce și prin activități antropogene. Sunt cunoscute cazurile de contaminare directă (folosirea excesivă a îngrășămintelor chimice și a pesticidelor, deversarea sau depozitarea necorespunzătoare a reziduurilor industriale și deșeurilor menajere) și indirectă (prin „ploi acide”, prin revărsarea apelor poluate peste terenurile agricole din zonele joase adiacente albiilor).

### **5. Degradările de teren din câmpii**

Cadrul natural al câmpiilor, puternic modificat antropic, definește un alt mediu pentru morfogeneza și pedogeneza actuală, pentru degradarea terenurilor. Pe o bună parte a câmpiilor noastre (în special în Câmpia Română) funcționează un sistem de modelare și solficare propriu peisajelor semiaride.

Asocierea trăsăturilor unui climat specific stepelor și silvostepelor temperate (mai umed în Câmpia Vestică, mai uscat în Câmpia Română, îndeosebi în estul ei, unde devine tipic semiarid) cu cele ale litologiei dominant loessoide, aluviale și aluvio-proluviale (depozite slab coezive, compresibile, permeabile), ale hidrogeologiei (regim hidrogeologic deficitar, predominanța circulației ascendente, capilare; frecvent nivelul piczometric aproape de suprafață, oscilații sezoniere ale pânzelor freatice; drenajul subteran slab) și morfologiei (slaba fragmentare verticală și orizontală, cvasiorizontalitatea generală a reliefului), condiționează apariția și dezvoltarea unor procese geomorfologice și pedologice tipice, mai puțin expresive în teren, mai dispersate, dar foarte păgubitoare: tasarea, sufoziune, eroziunea eoliană, salinizarea secundară, gleizarea, toate specifice mediilor semiaride. Ele afectează îndeosebi spațiile interfluviale.

În câmpii, față de dealuri și munți, potențialul natural de degradare a terenurilor este considerabil diminuat de panta redusă a suprafeței terestre (în genere sub 5°), care se opune unei game atât de largi de procese geomorfologice destructive, ca eroziunea areală, șiroirea, ravenarea și alunecările de teren. În schimb, teritoriul câmpiei, în care ponderea majoritară revine arabilului, nu este ferit de pluviodenudare.

Tot înclinarea generală redusă a reliefului, dar și regularizarea profilului longitudinal al râurilor, la care se asociază subsidențele locale și fenomenul transgresiv actual, imprimă alte caractere proceselor de albie din câmpie în raport cu cele din dealuri și munți. Anume, eroziunea în adâncime este minimă sau nulă, dar eroziunea laterală și aluvionarea sunt procese dominante, ceea ce determină modificări morfohidrografice specifice: o evoluție de meandru foarte activă, frecvente despletiri, revărsări și inundații, divagări. Marea mobilitate

orizontală a albiilor este cu totul caracteristică câmpiilor. Ca urmare, spațiile cele mai degradate din câmpii corespund culoarelor văilor, respectiv luncilor, îndeosebi în sectoarele de meandrare excesivă și de confluență a râurilor, ele fiind supuse acțiunii, atât a proceselor morfohidrografice amintite, cât și unor procese pedogenetice deficiente (salinizare secundară și gleizare). Toate aceste fenomene negative, aflate din ce în ce mai mult sub controlul omului, continuă să aibă o mare răspândire în lunca și delta Dunării, în compartimentele subsidente (de divagare) ale Câmpiei Române și Câmpiei Vestice, în luncile marilor râuri.

Desigur, ansamblul proceselor de degradare a terenurilor trebuie cunoscut și apreciat în concordanță cu condițiile naturale și economice concrete, diferite în limitele aceleiași unități de câmpie. De pildă, pentru partea estică a Câmpiei Române, sunt evidente distonanțele dintre Câmpia subcolinară înaltă, câmpia de divagare și câmpia tabulară a Bărăganului.

### ***5.1. Degradări de teren provocate de eroziunea fluvială***

După cum s-a mai arătat, pe întinsul câmpiilor, văile slab sculptate în adâncime, dar evaluate în profil transversal, conturează ariile cu modelarea cea mai activă, în contrast clar cu morfodinamica suprafețelor interfluviale. În cadrul lor, șesurile aluviale și terasele joase, intens populate și utilizate, sunt cele mai periclitate sau afectate de degradări prin eroziune fluvială, prin revărsări și inundații, prin salinizare secundară și gleizare.

Schimbările morfologiei de detaliu al fundurilor de vale și ale celorlalte componente naturale (hidrografia, solurile, vegetația), cu implicații nedorite în planul activității economice, sunt generate de marea mobilitate orizontală a albiilor, cauzată, la rândul ei, de panta de scurgere foarte redusă (sub 1m/km). Așa se explică de ce în lungul râurilor se produce continuu, dar mai grav sezonier sau accidental (la viituri), distrugeri de terenuri agricole, de așezări și căi de comunicație prin supraaluvionare, eroziune laterală, meandrare, despletire, părăsiri de cursuri, revărsări și inundații (Fig. 39, 40). Din aceste motive pe culoarele văilor se desfășoară lucrări de apărare împotriva inundațiilor (îndiguiri, decolmatări, corectări de cursuri), de prevenire și combatere a eroziunii de mal și a dezvoltării meandrelor (apărarea și consolidarea malurilor, secționarea meandrelor), de preîntâmpinare și înlăturare a excesului de apă și a salinizării (lucrări hidroameliorative).

Aluvionarea în cadrul perimetrului udat al albiilor condiționează o suită de efecte morfohidrografice negative: supraînălțarea continuă a patului aluvial face posibilă apariția și dezvoltarea bancurilor submerse și emerse (în funcție de variația în profil longitudinal a raportului debit lichid – debit solid, viteză – capacitate de transport), care, la rândul lor, determină despletirea cursurilor, reducerea progresivă a malurilor, ceea ce facilitează revărsările și inundațiile, divagările.



Zonele de confluență se caracterizează prin intensificarea proceselor fluviatile de ordin hidrologic și geomorfologic, prin extensiunea degradărilor provocate de acestea. Compunerea forțelor hidraulice amplifică dinamica colectorului imediat după punctul de confluență. Cumularea debitelor solide atrage după sine scăderea capacității de transport al râului principal, cel puțin local, de unde și acumularea în aval de confluență a pragurilor submerse, ostroavelor și grindurilor, divizarea cursului. Toate aceste fenomene ies în evidență la apele mari. În zonele de confluență (ca cele ale Jiului, Oltului, Argeșului, Ialomiței, Siretului și Prutului cu Dunărea, ori ca cele din câmpiile de subsidență (Câmpia Gherghiței, Câmpia Siretului inferior) condițiile naturale sunt propice ieșirii apelor din albiile, la creșterile mai însemnate, datorită patului aluvial ridicat ce diminuează din înălțimea malurilor și datorită fenomenului de remu. Astfel, în zone de confluență a Ialomiței cu Dunărea, în timpul viiturilor din mai 1970, întreg spațiul de luncă de la Hagieni până la Piuia Pietrii a fost inundat, situație ce a necesitat dezafectarea celor patru sate din sectorul respectiv. Pentru aceleași areale remarcăm, de asemenea, mobilitatea mai mare a albiilor (a tributariilor mai ales), posibilitatea schimbării cursurilor la creșteri excepționale de debit și de nivel. În vederea protejării localităților, a terenurilor cultivate, a căilor de comunicație, în multe din perimetrele acestea au fost construite diguri puternice.

Pe râurile din câmpie, tot ca o consecință a înclinării minime a talvegurilor, eroziunea laterală și meandrarea sunt de asemenea procese principale. Coeficientul de meandrare de peste 2, frecvențele străpungeri ale meandrelor (autocaptări) constituie dovezi ale instabilității accentuate a albiilor. Cursurile cu meandrare avansată conțin numeroase și puternice centre de declanșare și propagare a degradărilor de teren. Forța distructivă este concentrată în malul concav al meandrelor. Migrarea laterală și în aval a meandrelor, prin procese de eroziune și de surpare la mal concav și de acumulare la cel convex se repercutează negativ în practica utilizării teritoriului. Mărirea prin aceste procese a razei de curbură a sinusoidei cursurilor, trecerea la o meandrare complexă, mărirea spațiului ocupat de patul de meandrare înseamnă, de fapt, extinderea suprafeței supuse mai des și mai grav inundațiilor și aluvionărilor. Prin eroziunea de meandru și prin procesele gravitaționale complementare (desprinderi și surpări în depozitele loessoide și aluvionare) sunt scoase din fondul funciar terenuri cu calități superioare, sunt periclitate vetrele multor așezări, diferite componente ale infrastructurii teritoriului (drumuri, poduri, rețele electrice etc.) (fig. 41, 42). Lucrări pentru evitarea sau înlăturarea avariilor s-au realizat în situațiile cele mai critice, dar ele trebuie continuate cu perseverență întrucât fenomenele acestea sunt generale pe râurile noastre din câmpie. Soluția cea mai eficace constă în

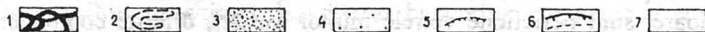
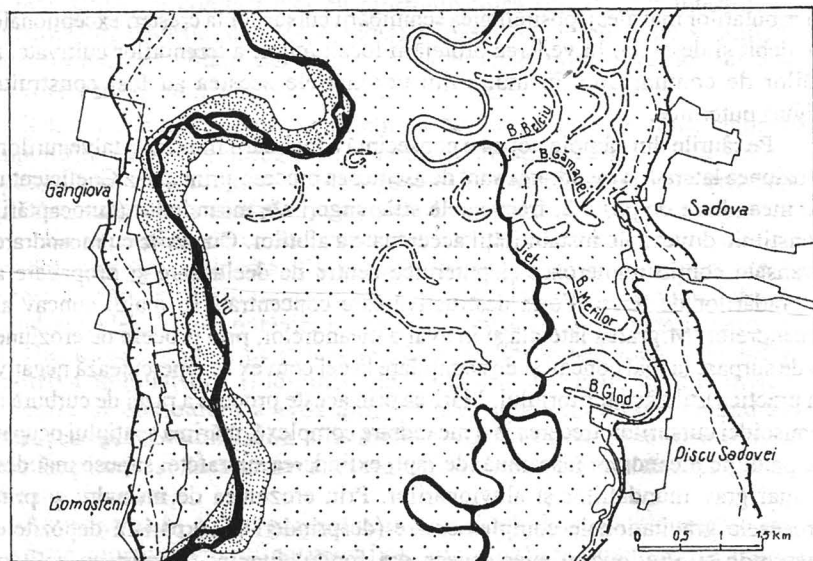
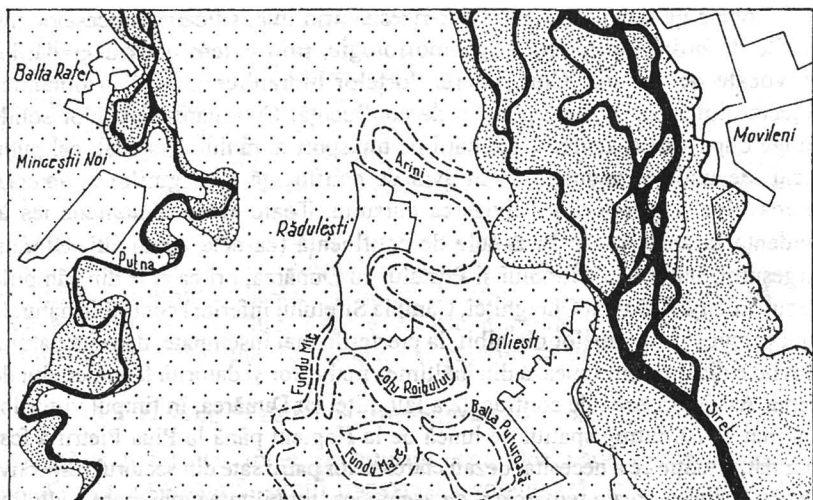


Fig. 39 Morfohidrografia specifică luncilor complică posibilitățile de utilizare economică a terenurilor din câmpii (lunca Siretului și lunca Jiului; din Geografia României, vol. I, 1983).  
 1 - Albie actuală; 2 - albie părăsită; 3 - luncă joasă; 4 - luncă înaltă; 5 - mal scund și abrupt în luncă; 6 - mal înalt și frunte de terasă; 7 - terasă.

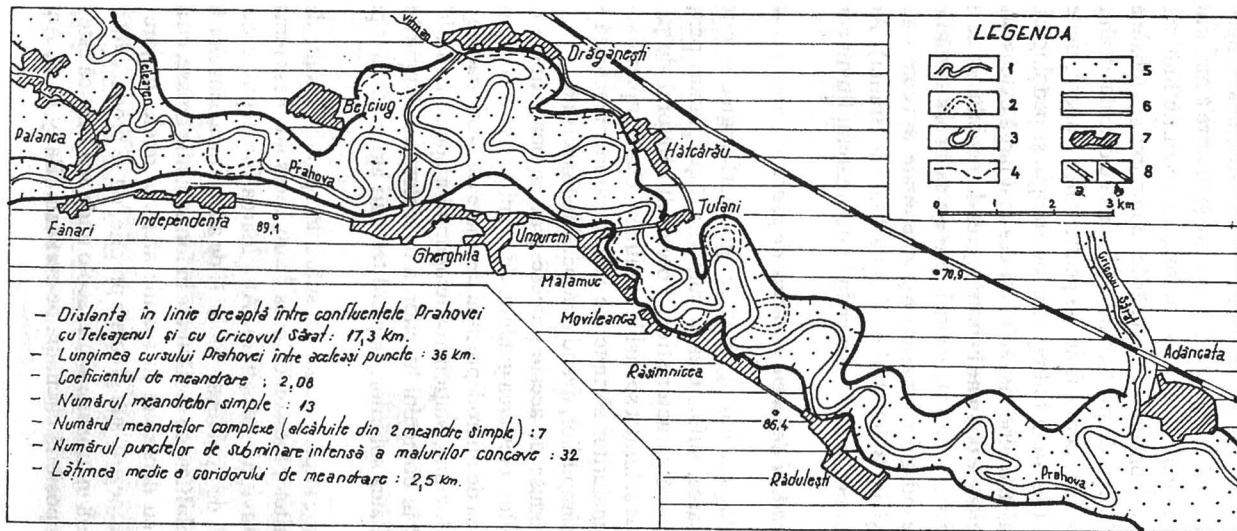


Fig. 40. Meandrea accentuată afectează așezările omenești, terenurile agricole și căile de comunicație (Prahova, între confluențele cu Teleajenul și Cricovul Sărat).

1. Cursuri actuale; 2. Meandre părăsite prin străpungere naturală; 3. Meandre părăsite prin secționare artificială; 4. Cursuri vechi reconstituite; 5. Luncă; 6. Interfluvii; 7. Sate; 8. Căi de comunicație: a - drumuri; b - căi ferate.

corectarea cursurilor, în tăierea mendrelor cu evoluție periculoasă (fig. 41). Aceste măsuri se impun a fi corelate cu cele de protejare și întărire a malurilor erodate, de decolmatăre și adâncire a albiilor minore, cu lucrările hidroameliorative specifice. Mai mult, în concepția amenajărilor complexe și globale a bazinelor hidrografice, lucrările din câmpie trebuie conjugate cu cele din dealuri și munți.

O mențiune aparte se cere a fi făcută pentru valea Dunării, unde procesele de albie și de luncă (de ordin hidrografic, morfologic și pedologic), cu efecte nefavorabile au (sau, mai bine zis, au avut) cea mai largă extensiune. Aceasta pentru a sublinia rezultatele obținute în restrângerea domeniului lor de manifestare intensă, în recuperare a unor vaste terenuri, în protejarea lor și a așezărilor limitrofe prin lucrări ample de indiguire, de asanare și ameliorare, așa cum s-au întreprins în Balta Ialomiței și în Balta Brăilei (Insula Mare a Brăilei). Amenajările hidrotehnice, agrotehnice și silvotehnice în lumea marelui fluviu continuă.

## ***5.2. Degradări de teren generate de procese gravitaționale***

Condițiile geologice, hidrogeologice, geomorfologice și climatice ale câmpiilor fac ca tasarea, sufoziunea și surpările după planuri paralele să fie procesele de deplasare caracteristice. Potențialul natural de producere a alunecărilor este redus și limitat spațial la minimum. Dacă surpările și sufoziunea au loc de-a lungul malurilor abrupte ale văilor, tasarea afectează suprafețele cvasiorizontale ale câmpurilor, având o răspândire dispersată.

Degradările produse de aceste procese gravitaționale tipice constau în: compactizarea solurilor; creșterea gradului de neuniformizare a câmpurilor prin fisurări, prin formarea de microdepresiuni de tasare (crovuri, padine), de pâlnii, hornuri și văi de sufoziune; staționarea temporară a apelor în ariile de tasare, retragerea malurilor în domeniul luncilor, a teraselor sau câmpurilor. În acest fel scade productivitatea solurilor, se pierd terenuri agricole, sunt prejudiciate diverse construcții.

Geneza și acțiunea tipică a tasării și sufoziunii provin, înainte de toate, din predominanța depozitelor loessoide (loees, lehm, loessoid, loess remaniat, loess nisipos, lossoid, aluviuni loessoide). Amploarea lor depinde de grosimea depozitului loessoid, de tipul loessoidului și de adâncimea pânzelor freatice. Ca urmare, au largă posibilitate de desfășurare în formațiunile groase, cu apă freatică la mare adâncime, cu deosebire în spațiile aferente rețelei majore de drenaj. Astfel, tasarea prin umezire, sub greutate proprie, nu se produce într-o masă de loess mai mică de 7–8 m grosime și nici acolo unde apa freatică este aproape de suprafață, făcând imposibilă circulația pe verticală (Bally R. I., Antonescu I., Perlea, V., 1968).

*Fisurarea profundă, desprinderea după planuri verticale și prăbușirea blocurilor prismatice* astfel rezultate sunt procese obișnuite în depozitele loessoide, dar și în solurile din câmpie. Planurile de slabă rezistență se direcționează vertical datorită circulației de același sens a apei în asemenea roci dominant macroporoase și dens străbătute de canalicule la fel orientate.

Analiza frecvenței teritoriale a acestor procese dovedește strânsă dependență genetică cu eroziunea fluvială direcționată lateral. Le întâlnim deci în malurile tuturor râurilor, permanente sau temporare, fiind deosebit de active la concavitățile meandrelor, acolo unde subsăparea provocată de eroziunea laterală are eficacitate maximă (fig. 43).

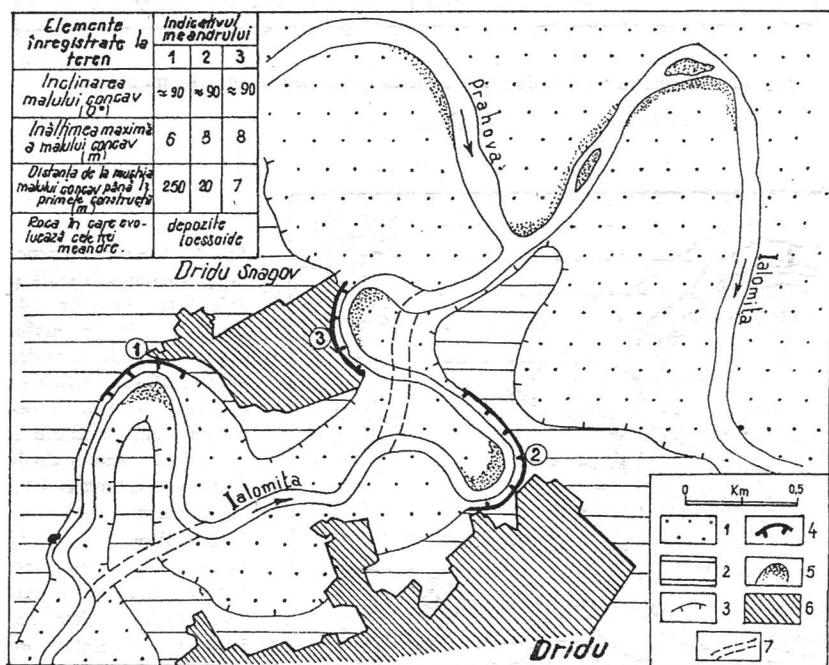


Fig. 41. Degradarea terenurilor agricole și periclitaarea așezărilor omenești prin evoluția de meandru (Ialomița la Dridu, amonte de confluența cu Prahova).

1 - Luncă; 2 - Câmp; 3 - Margine de câmp inclinată puternic; 4 - Mal concav abrupt, de eroziune; 5 - Mal convex jos, de acumulare; 6 - Vetre de sat; 7 - Propuneri de rectificarea meandrelor.

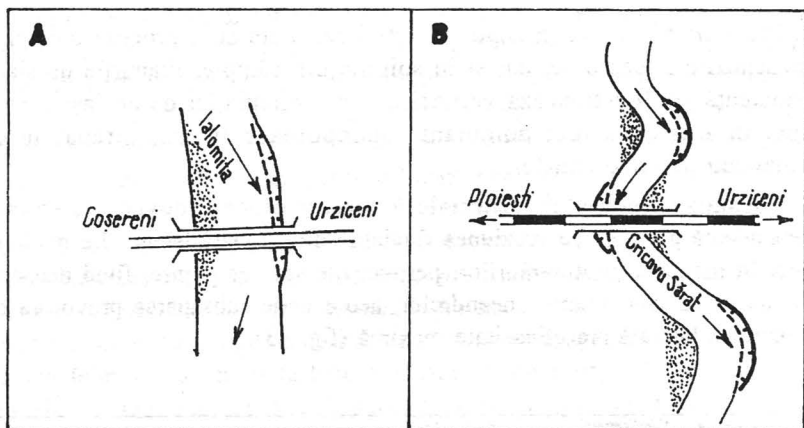


Fig. 42. Periclitarea unor poduri prin inițierea (A) și dezvoltarea (B) meandrelor.

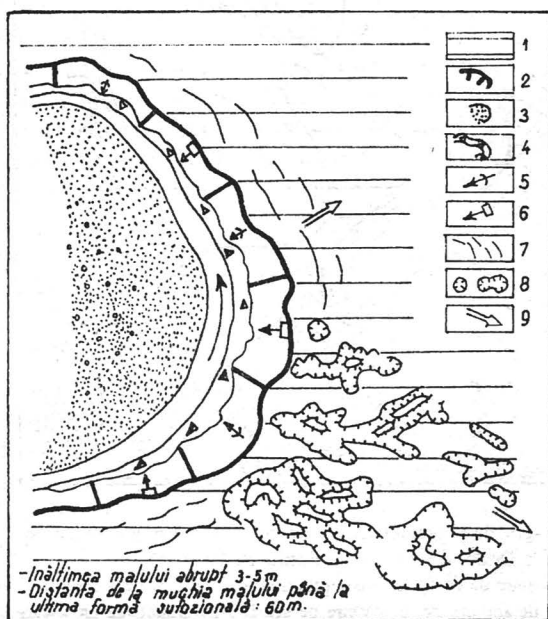


Fig. 43. Asocieria genetică între eroziunea laterală și diferitele procese de deplasare de la malul concav al unui meandru determină intensificarea degradărilor de teren (schiță a unui meandru al Prahovei, în sectorul său de divagare, în amunte de satul Independența).

1. Interfluviu; 2 – mal concav abrupt de eroziune; 3. Mal convex de acumulare; 4. Material deluvial; 5. Surpări generate de eroziunea de meandru. 6. Desprinderi în blocuri prismatice verticale; 7. Fisuri; 8. Microdepresiuni de sufoziune; 9. Direcția de dezvoltare a proceselor.

Frecvența nucleelor de intensă degradare este tot atât de mare ca aceea a meandrelor, iar râurile de câmpie, cum se știe, au cel mai înalt grad de meandrare. Acest fel de surpări se intensifică la viituri, când debitul și viteza apei, mult sporite, amplifică eroziunea malurilor. La rândul lor, meandrele, ajutate de astfel de deplasări, evoluează cu rapiditate (fig. 44).

Surpările, care nu lipsesc pe traiectele rectilinii ale cursurilor, și propagarea fisurilor de descărcare a tensiunii geologice către spațiile încă intacte reprezintă aspecte generale de deteriorare a terenurilor din câmpie<sup>1</sup> (fig. 45).

*Sufoziunea* afectează îndeosebi malurile râurilor și versanții văilor bine adâncite în depozitele loessoide, extinzându-se asupra spațiilor limitrofe (terase, câmpuri). Formele sufozionale (hornuri, puțuri, turnuri, hrube, văi) distrug unitatea depozitelor și integritatea terenurilor. Uneori, ele sunt preluate de ravenare (fig. 46). Procesul de levigare a particulelor coloidale are loc și în depozitele conurilor de dejecție ce compun câmpiile subcolinare (Câmpia Piteștiului, Câmpia Târgoviștei, Câmpia Ploieștiului etc), fenomen ce se transmite în morfologie prin creșterea indicelui de neregularitate. În schimb, în loessoide nisipoase sufoziunea este sporadică, iar în depozitele nisipoase lipsește.

*Tasarea* rezultă în virtutea dizolvării și antrenării în soluție a sărurilor ( $\text{CaCO}_3$  este caracteristic) din formațiunile loessoide de către apele de infiltrație, dar și a levigării particulelor coloidale pe direcția drenajului subteran. Subminarea legăturilor interne dintre elementele mineralogice componente acestei categorii de roci determină o mișcare lentă și generală de sus în jos a fracțiunilor și comprimarea gravitațională a depozitelor (dar și a solului) sub greutate proprie. Tasarea are loc deci numai în condițiile unei circulații active a apelor de infiltrație.

În morfologia câmpurilor, tasarea se exprimă prin apariția de microdepresiuni circulare sau ovale specifice (crovuri, padine). Densitatea și dimensiunile acestora, în funcții de care apreciem influența negativă, directă sau indirectă, în practica utilizării terenurilor, sunt condiționate de grosimea loessurilor, tipul de loessoid, specificul climatic (cantitatea și regimul precipitațiilor), regimul hidric, panta morfologică. Faptul că în Câmpia Bărăganului crovurile au cea mai tipică dezvoltare și cea mai largă răspândire (2–4 crovuri pe  $\text{km}^2$ ) se explică astfel: grosimea maximă (la noi în țară) a loessoidelor de aici (până la 25 m), prezența pe mici întinderi a loessului

<sup>1</sup> Alunecările sunt extrem de rare, iar acolo unde apar, ele se asociază, de obicei, cu sufoziunea, probușirile și eroziunea torențială (pe versanții cu înclinare mai mare ai unor văi adâncite, cum este versantul drept al Câlniștei și Argeșului, marcând Câmpia Burnazului).

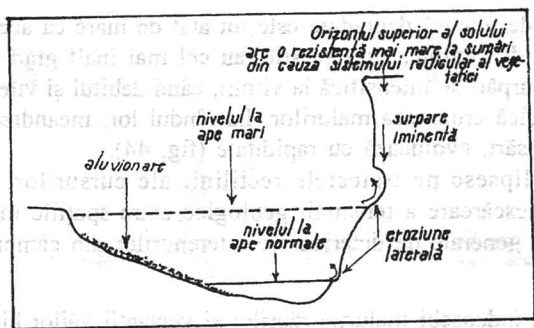


Fig. 44. Relația dintre oscilațiile de nivel ale apelor în albie și procesele de mal (secțiune transversală).

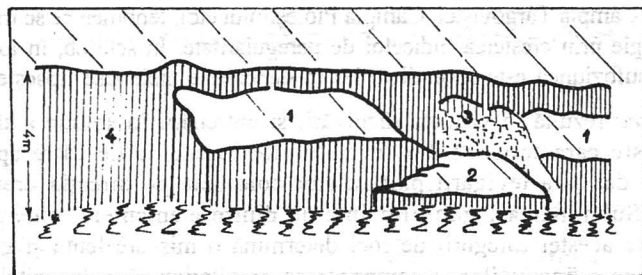


Fig. 45. Mal loesoid, rectiliniu (malul drept al Ialomiței, avale de Urziceni) supus eroziunii, desprinderilor și surpărilor (relația dintre oscilațiile de nivel ale apelor și procesele geomorfologice menționate).

1 - Deluviu - format prin subsăpare, desprindere și surpare în timpul creșterilor de nivel; 2. Fragment din același deluviu surpat datorită eroziunii în timpul nivelului normal; 3. Firidă de desprindere și detritus; 4. Mal abrupt degajat de corpurile deluviale.

tipic, climatul semiarid, regimul hidric deficitar, cvasiorizontalitatea interfluviilor (panta limită până la care pot să apară este în Bărăgan de cca. 10 - 15%). Relieful de tasare este frecvent și în alte compartimente de câmpie: Câmpia Mostiștei (fig. 47), Câmpia Burnazului, Câmpia Găvanu-Burdea, Câmpia Banatului. Pe loessoide nisipoase numărul crovurilor este redus din cauza conținutului mic în săruri, îndeosebi carbonați. Introducerea pe scară largă a irigațiilor influențează procesul de tasare, fie accelerându-



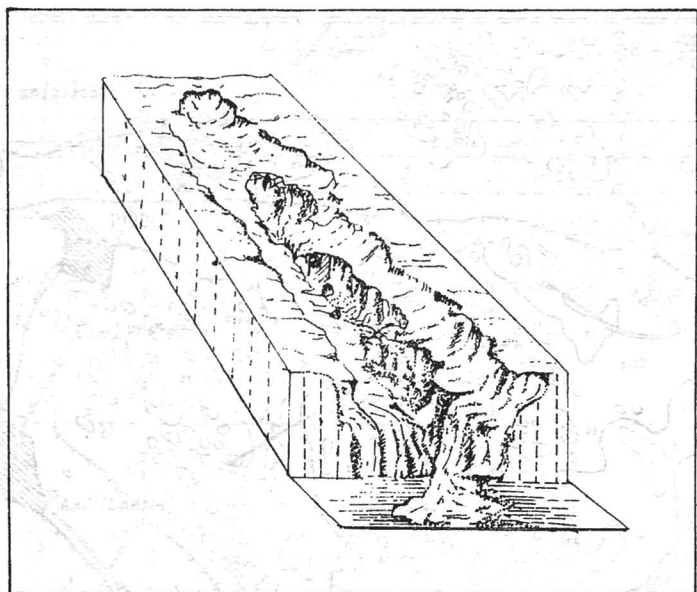


Fig. 46. Vale de sufoziune sculptată în loess, ilustrând trecerea către o vale torențială, lângă Fetești (după Tufescu V., 1966).

l pe anumite direcții ale circulației descendente a apei, fie încetinându-l acolo unde produc ridicarea nivelului freatic.

Efectele negative ale tasării provin nu numai din comprimarea solurilor, ci și din faptul că microdepresiunile generate devin, temporar, areale de băltire a apelor, respectiv terenuri expuse argilizării și salinizării, în condițiile ascensiunii pânzelor freatice (pe cale naturală sau artificială) sau a concentrării drenajului superficial local (fig. 48). De asemenea, formarea văilor de tip furcitură ca urmare a drenării crovurilor contribuie la extinderea spațiului degradat prin eroziune și sufoziune (fig. 49).

Menționăm că există și cazuri de tasare sub sarcină externă, în care periclitare sunt, în primul rând, construcțiile în cauză.

### **5.3. Degradarea solurilor prin salinizare, gleizare și pseudogleizare**

În câmpii, procesele de alterare nu sunt foarte intense deși depozitele de suprafață (loess și lossoide, aluviuni etc.) se află în cea mai mare parte a

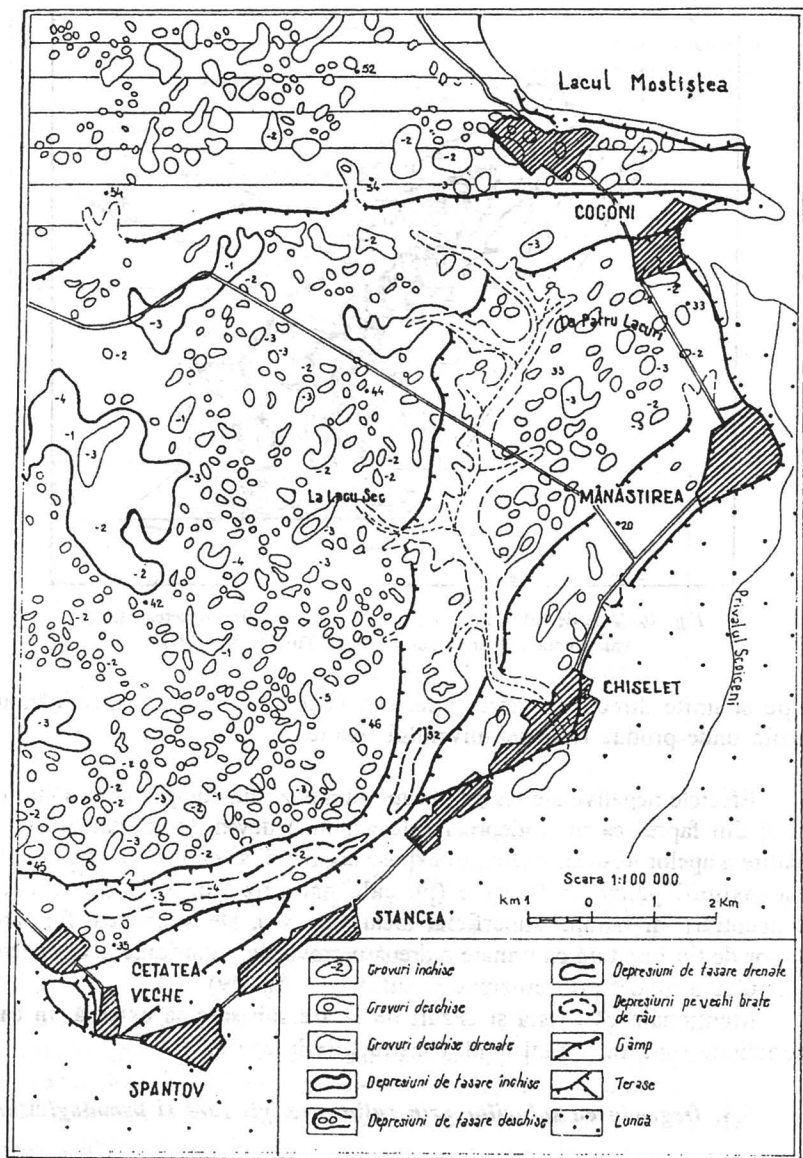


Fig. 47. Crevuri în Câmpia Mostiștea (după Atlas. România, 1972 – 1979, Editura Academiei, București).

Fig. 48. Depresiuni întinse în loessul din Câmpia Snagov (după T. Gogoaşe și Al. Cucută, citați de Coteț P., 1973): 1 – văi seci sau cu lacuri; 2 – depresiuni de tasare.

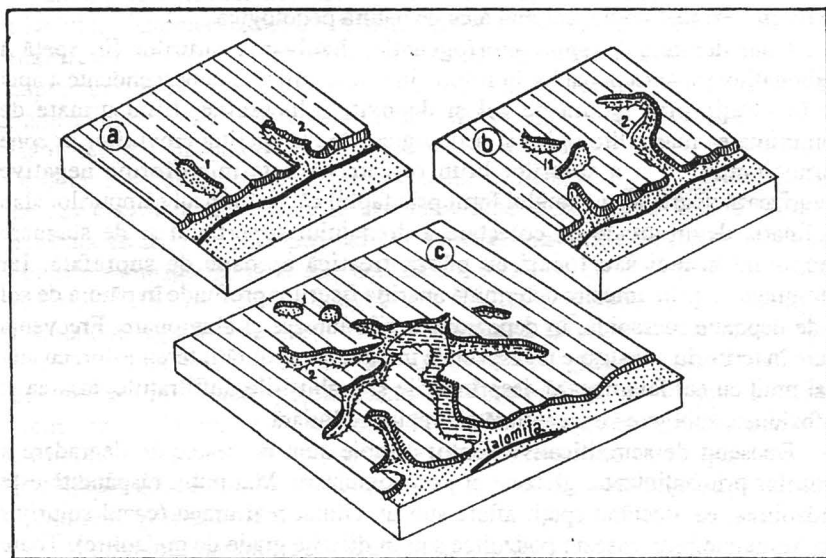
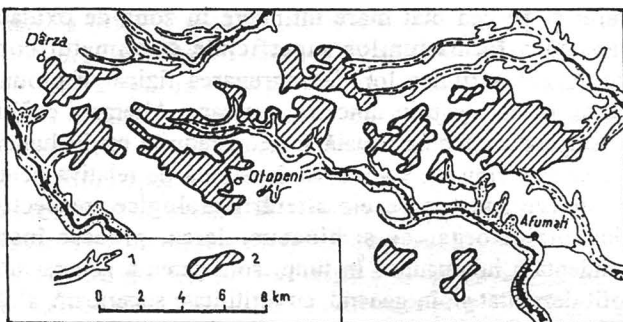


Fig. 49. Formarea văilor fluviale de tip furcitură prin drenarea crovurilor conduce la extinderea spațiului degradat (după Coteț P., 1973); a, b – faze incipiente; c – faza ramificării prin drenare mai largă; 1 – crovuri nedrenate; 2 – idem, drenate.

anului și pe cea mai mare întindere în zona de oxidație. Alterarea deja avansată a formațiunilor superficiale și climatul continental specific diminuează acțiunea lor. Dezagregarea fizică se produce lent, în forme reduse, îndeosebi prin umezire – uscare. Alterarea chimică este favorizată de temperatura medie anuală și temperaturile medii lunare din sezonul cald cu cele mai ridicate valori, dar încetinită de relativa penurie pluvială. Cele mai active sunt procesele alterării biologice, respectiv descompunerea substanțelor organice și bioacumularea, procese însoțite de formarea abundentă a humusului. În timp, solificarea a generat un înveliș edafic cu profil dezvoltat și, în general, cu fertilitate superioară, alcătuit, în majoritate, din soluri din clasa cernoziomurilor.

Procesele fizice, chimice și biologice care au loc în sol și roca parentală generează, în condițiile unui curs deficient (ca sens și intensitate), nu atât degradări de ordin geomorfologic, cât mai ales de natură pedologică.

Considerate sub raport morfogenetic, dizolvarea sărurilor (în speță a carbonaților) și antrenarea lor în soluție în timpul circulației descendente a apei de infiltrație prin pătura de sol și depozitele loessoide, fiind urmate de comprimarea masei litologice și pedologice, duc la apariția crovurilor în zona cernoziomurilor și a solurilor brun roșcate. Aceste microforme negative favorizează degradarea stratului fertil prin faptul că, pe întinsul câmpurilor slab înclinate, devin areale de colectare a drenajului superficial și de stagnare temporară a apei sau locuri cu pânza freatică aproape de suprafață. Iar dezagregarea prin umezire determină apariția fisurilor profunde în pătura de sol și de depozite loessoide, în depozitele argilo-lutoase și aluvionare. Frecvența mare în teritoriu constituie un aspect de înrăutățire a calității terenurilor, cu atât mai mult cu cât favorizează desprinderile și prăbușirile, infiltrațiile, tasarea și sufoziunea, scurgerea concentrată și eroziunea liniară.

Deosebit de semnificative pentru câmpie sunt procesele de degradare a solurilor prin salinizare, gleizare și pseudogleizare. Mai puțin răspândită este podzolirea, ea afectând spații aflate sub un climat mai umed (cazul solurilor argiloiluviale brun roșcate podzolice sau în diferite grade de podzolire). Toate aceste fenomene trebuie interpretate ca abateri de la regimul normal al pedogenezei din arealul de sol zonal. Ele modifică în sens negativ regimul aerohidric, regimul alterării chimice, regimul descompunerii materiei organice și a bioacumulării, respectiv fertilitatea solurilor (Florea N. ș.a., 1968, 1983).

Apariția proceselor de degradare în evoluția solificării este determinată de factori naturali cu răspândire locală, dar tot mai frecvent, la nivelul actual al utilizării terenurilor agricole, și de factori antropici (de exemplu, în situația lucrărilor hidroameliorative defectuoase și a contaminării solurilor). Influența rocii – mamă de solificare, a apei freatice și a celei stagnante, a micromorfologiei

și a climei s-a materializat, în timp, în formarea unor tipuri de soluri intrazonale cu slabă productivitate (sărături secundare, soluri gleice și pseudogleice) și în podzolirea, intensă pe alocuri, a solurilor zonale din domeniul pădurilor de stejar. Tendința unora dintre aceste fenomene de a se intensifica și extinde este evidentă. Rol decisiv în manifestarea lor au bilanțul hidrologic, regimul apelor freatice și al circulației soluției solului.

Intensificarea mineralizării, urmată de salinizarea secundară, conduce la formarea solurilor salinizate și a sărăturilor (solonceacuri, solonețuri, solodii). Sunt fenomene caracteristice spațiilor aferente stepei și silvostepii. În principal, salinizarea solurilor este produsul climei semiaride (precipitații medii anuale: 500 – 350 mm, evapotranspirația: 700 – 800 mm), respectiv al bilanțului hidric deficitar, al circulației dominant ascendente a soluției solului. Ea este accentuată local de pânza freatică aproape de suprafață, supusă oscilațiilor periodice ale nivelului piezometric, ori de drenajul greoi. Așadar, salinizarea secundară se manifestă intens în perioadele secetoase din sezonul cald, pe terenurile supraumede din lunci și terasele joase, din microdepresiunile de tasare, din văile autohtone cu scurgere intermitentă și deficientă (valea Călmățuiului, valea Câlniștei etc.). În condițiile semiaridității climatice, alterarea sporește conținutul în săruri al solurilor, dar și al apelor freatice. Circulația capilară, precumpănind pe cea gravitațională, aduce în orizontul superior al solului sau la suprafața acestuia săruri, care precipită sub formă de eflorescențe. În Câmpia Română, solurile salinizate și sărăturile conturează arealele cele mai frecvente și mai extinse în Bărăgan, atât în lungul unor văi (cu răspândire generală în valea Călmățuiului), cât și pe interfluvii, în perimetrul formelor de tasare și în jurul lacurilor sărate (aici apar chiar solonceacuri). Un grad înaintat de salinizare prezintă și solurile din spațiile de câmpie drenate de Cricovul Sărat și Sărata, formațiuni hidrografice cu obârșiile în dealurile externe ale Subcarpaților de curbura. În vestul țării, suprafețe mari cu salinizare se află în Câmpia Timișului și Câmpia Crișurilor, în legătură cu excesul de umiditate și cu pendularea sezonieră a pânzelor freatice.

Hidromorfia solurilor se produce în condițiile de rocă, sol și micromorfologie care favorizează stagnarea temporară sau de lungă durată a apei la suprafața terenurilor, în condițiile ridicării nivelului apelor freatice aproape de suprafață sau chiar a ivirii la zi. Sursele excesului de apă sunt: precipitațiile abundente, revărsările periodice, creșterea nivelului râurilor și implicit al pânzelor freatice care se alimentează din ele, slabul drenaj natural și artificial al terenurilor. Solurile hidromorfe, caracterizate prin formarea orizonturilor gleizate sau de glei tipic au fertilitate redusă, căci, afectate fiind de gleizare sau pseudogleizare, substanțele organice nu pot fi descompuse de procesele de oxidare și de activitatea bacteriană.

Învelișul edafic zonal al câmpiilor este marcat în diferite grade de influența

apelor freatice și de suprafață. Astfel, în zona de divagare (Argeș – Siretul inferior) și în Câmpia Bărăganului, acolo unde nivelul hidrostatic este la 3 – 5 m, au largă prezență solurile freatic – umede pe fondul de cernoziomuri specifice, iar în Câmpia Vestică spațiile ocupate de cernoziomurile gleizate sunt deosebit de mari. Mai mult, prin persistența în timp îndelungat a excesului de umiditate, au apărut soluri intrazonale hidromorfe. O importantă pondere au arealele cu soluri gleice și amfigleice, cu lăcoviști și semilăcoviști în cadrul Câmpiei Vestice. În Câmpia Română, cu frecvență mult mai mică, se ivesc în zona de divagare, în luncile rar inundabile și pe terasele inferioare, în unele padine din câmpuri. Pseudogleizarea afectează îndeosebi domeniul solurilor argiloiluviale brun-roșcate, unde, local, în crovuri și padine, s-au format soluri pseudogleice. Tot astfel, dar mai sporadic, au apărut cernoziomurile de depresiune.

În fine, podzolirea, urmată de pseudogleizare, caracterizează întreg spațiul solurilor brun – roșcate din Câmpia Română, definite, de aceea, soluri argiloiluviale brun – roșcate podzolate.

Înrăutățirea calității solurilor prin procesele de salinizare, gleizare și pseudogleizare poate fi prevenită și combătută prin lucrări hidrotehnice și agrotehnice speciale. Practicile hidrotehnice utilizate în acest scop sunt desecarea, drenajul apelor stagnante de suprafață și a apelor freatice, spălarea sărurilor prin irigații. Ele vor fi secundate de măsuri agroameliorative: folosirea îngrășămintelor organice și minerale, tratarea solurilor cu substanțe ce conțin calciu și gips etc. Lucrările de preîntâmpinare și înlăturare a excesului de apă trebuie corelate cu cele de irigații, de indigurire și de corectare a cursurilor râurilor din câmpie.

#### **5.4. Degradări prin eroziune eoliană. Nisipurile și solurile nisipoase.**

În câmpiile României și în alte câteva unități joase ale teritoriului (Delta Dunării, litoralul Mării Negre, Depresiunea Brașovului) au o extindere apreciabilă nisipurile și solurile nisipoase, terenuri care în mod natural sunt de slabă calitate utilitară, limitând activitatea diferitelor sectoare de activitate. În primul rând, proprietățile lor fizico-chimice naturale sunt impropii sau puțin favorabile utilizării în agricultură. Astfel, nisipurile și solurile nisipoase au un conținut redus de substanțe nutritive (humus, azot, fosfor), o permeabilitate ridicată ce permite intensă levigare a acestora și o coeziune redusă ce face posibilă eroziunea eoliană activă, trăsături care decurg din proporția redusă de materie coloidală (argilă)<sup>1</sup>. Aceste proprietăți se asociază cu altele: salinizarea, gleizarea, în special în spațiile interdunare unde apa freatică este aproape de suprafață sau chiar la zi.

<sup>1</sup> De exemplu, solul nisipos din dreapta Călmățuiului conține 7,3% argilă, 1% humus, azot și fosfor, iar pH variază de la 7,3 la 7,5 (Pop Mircea, 1966).

Proprietățile mineralogice, fizice, chimice și biologice ale nisipurilor și solurilor nisipoase se diferențiază între unitățile geografice naturale, cât și în cadrul aceleiași unități, în funcție de condițiile de geneză și evoluție, de stadiul de dezvoltare, de morfologia de detaliu (dună-interdună, înclinarea flancurilor dunelor), de starea apei freatice, de intensitatea procesului de deflație, de efectele măsurilor ameliorative. Spre exemplu, sunt sesizabile contrastele dintre dune și interdune, fertilitate mai mare având terenurile interdunare. Dunele sunt alcătuite din nisipuri grosiere, cu conținut redus de humus, mai uscate, de unde și procese de deflație intense ce împiedică instalarea vegetației. În interdune, nisipurile sunt mai fine și mai umede, pulberarea mai redusă, caractere care permit dezvoltarea plantelor.

Proprietățile naturale ale terenurilor nisipoase sunt adesea modificate, în sens pozitiv sau negativ, prin intervenția omului. Se cunosc la noi ambele situații. Remarcabile sunt lucrările ameliorative destinate introducerii acestora în circuitul agricol. Rezultatele pozitive obținute de stațiunile experimentale specializate în ameliorarea și cultivarea nisipurilor și solurilor nisipoase, ca ale celei din Bechet, sunt generalizate, prin aplicare selectivă, pe spații din ce în ce mai mari.

Nisipurile, mai ales cele mobile, provoacă anumite dificultăți și altor sectoare practice: alimentarea cu apă și irigațiile, construcțiile, căile de comunicație etc.

Suprafața ocupată de nisipuri și soluri nisipoase este evaluată la cca 372.000 ha (Gr. Obrejanu, 1966), ceea ce reprezintă 2,2% din teritoriul țării. Cele mai mari spații nisipoase sunt răspândite în unitățile de câmpie, Câmpiei Române revenindu-i 2/3 din suprafața totală. Principalele perimetre nisipoase din cadrul câmpiilor sunt: Câmpia Olteniei („nisipurile din sudul Olteniei”), unde dețin cea mai mare întindere (cca 250.000 ha); Câmpia Bărăganului (pe dreapta Ialomiței, Călmățuiului și Buzăului); Câmpia Siretului Inferior (aval de confluența Siretului cu Bârladul – „nisipurile de la Hanu Conachi” sau din Câmpia Tecuciului); Câmpia Nirului („nisipurile de la Valea lui Mihai”), Câmpia Banatului (Teremia Mare). La acestea se adaugă nisipurile din Delta Dunării, de pe litoralul Mării Negre și din Depresiunea Brașov (la Reci) (fig. 50).

Diversitatea proprietăților fizice, chimice și biologice ale acestor categorii de terenuri reclamă cercetarea specificului fiecărei unități nisipoase de către specialiști, în vederea găsirii soluțiilor tehnice corespunzătoare pentru lucrările ameliorative de stabilizare, fertilizare și valorificare superioară.

Cu origine variată (in situ, fluvială, marină, eoliană: nisipurile din estul Jiului, din Câmpia Tecuciului, din Câmpia Nirului au origine in situ, din formațiunile levantine; nisipurile din sud-vestul Olteniei, din Bărăgan – origine

<sup>1</sup> Teoria originii in situ (levantină) și fluvială, formulată în urma cercetărilor recente, are o largă acceptare în cercurile științifice de specialitate.

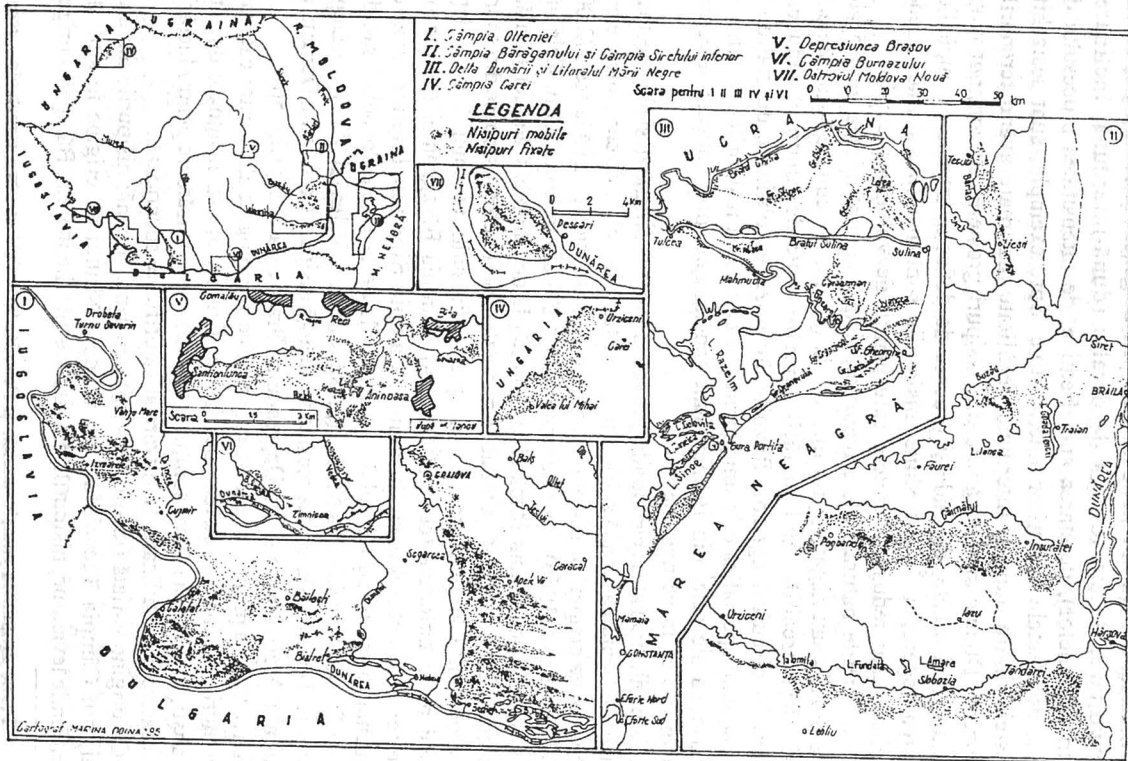


Fig. 50. Zonele cu nisipuri și soluri nisipoase, cu forme de relief dezvoltate pe nisipuri (după Posea Gr. și colab., 1974).



fluviatilă; nisipurile din Delta Dunării – origine fluvio-marină), formațiunile nisipoase au parcurs o evoluție specifică ca sens și ritm, încât stadiul actual de stabilizare și solificare este diferit. Aceste aspecte trebuie considerate, de asemenea, în acțiunile ameliorative.

În raport cu stadiul de evoluție, literatura de specialitate (pedologică, argonomică) prezintă următoarea clasificare a nisipurilor:

a) nisipuri nesolificate sau cu început de solificare, expuse deflației (nisipuri mobile, semimobile);

b) nisipuri solificate, aflate în diferite stadii de solificare, de la slab și mediu solificate la cernoziomuri nisipoase (mai răspândite decât nisipurile nesolificate).

Eroziunea eoliană, la care ne vom referi în continuare, afectează în special terenurile cu nisipuri mobile și semimobile, dar în anumite condiții și solurile fertile din câmpiile și podișurile joase aferente zonelor de stepă și silvostepă, respectiv culturilor de câmp. Aceasta este mai activă în sud-estul țării, cu climat continental stepic, semiarid, cu secete frecvente și lungi, adică tocmai în zona celor mai fertile soluri (cernoziomurile). Aceste soluri sunt predispuse deflației la începutul primăverii, în condițiile ogorului negru, neprotejat de vegetația cultivată. Vântul are rol dominant în modelarea și degradarea terenurilor cu nisipuri mobile și semimobile, cu soluri nisipoase, procese cu frecvență ridicată primăvara timpuriu.

Eroziunea eoliană poate fi favorizată sau chiar activată de unele procese climatice (de exemplu, secete), ori de factori litologici și pedologici (roci și soluri necoerente). La toate acestea se adaugă factorul social-economic, întrucât anumite folosințe date terenurilor și anumite practici agrotehnice pot expune solul la o eroziune eoliană activă.

Eroziunea eoliană are efecte distructive asupra solului și vegetației. Astfel, prin spulberarea particulelor fine de la suprafața solului se pierd enorme cantități de substanțe nutritive. Prin proprietățile ei, eroziunea eoliană produce pagube tot atât de mari ca eroziunea apelor curgătoare. Apoi, prin dezgolirea rădăcinilor, plantele se usucă și se răresc. Întreruperea învelișului vegetal are ca urmare expunerea terenurilor la degradări prin alți agenți (spălare, șiroire). Uscarea plantelor se produce și prin acțiunea mecanică a particulelor de nisip asupra funzelor și tulpinelor. Transportul nisipului peste terenurile fertile, cultivate, din apropiere are, de asemenea, consecințe negative. De aceea se impune fixarea lor și aplicarea măsurilor pedoameliorative și fitoameliorative. Cea mai rațională valorificare a acestor categorii de terenuri s-a dovedit a fi plantarea cu viță de vie și pomi fructiferi.

*Măsuri de stabilizare, ameliorare și valorificare superioară a nisipurilor și solurilor nisipoase.*

Împotriva spulberării nisipurilor de către vânturile puternice se efectuează lucrări speciale, și anume: paranisipurile, perdele forestiere de protecție, plantații de viță de vie și pomi fructiferi, culturi de câmp, aplicarea metodei mulcirii și a metodei chimice.

Pe dunele mobile și cele semifixate, cea mai eficace lucrare este plantarea perdelelor forestiere de protecție. Aceste acțiuni au început din a doua jumătate a secolului trecut. Speciile folosite sunt: salcâm, pin silvestru și pin negru, plop, stejar, mesteacăn, cătină (albă, roșie), arin negru. Salcâmul s-a dovedit peste tot cea mai indicată specie pentru fixarea acestor terenuri și pentru utilizarea agricolă a spațiilor dintre dune. În plus, salcâmul are și o valoare economică mare (lemn de foc, material de construcție, plantă meliferă, plantă fixatoare de azot, semințe). Crearea de perdele de protecție poate influența în mod favorabil asupra microclimatului interdunar, făcând utilizarea variată a acestora: vii indigene, pomi fructiferi, culturi de câmp.

Modalitatea cea mai eficientă de folosire a terenurilor nisipoase o constituie însă cultivarea viței de vie și anume a viilor indigene, care s-au dovedit adaptabile și productive. În scopul fixării și utilizării superioare se efectuează și plantații de pomi fructiferi (cais, piersic, gutui, dud, nuc, măr, păr, prun). Plantațiile de viță de vie și pomi fructiferi trebuie făcute pe dunele fixate și chiar pe cele semifixate, cu condiția ca pânza freatică să nu depășească adâncimea optimă a acestor culturi. De asemenea, se extind tot mai mult culturile de câmp pe terenurile cele mai fertile dintre dune și pe dunele stabilizate. Pot găsi condiții optime de dezvoltare tutunul, secara, cartoful timpuriu, floarea soarelui, porumbul, legumele, pepenii.

Pentru valorificarea cât mai bună a acestor terenuri sunt necesare, așadar, lucrări specifice de stabilizare și de ameliorare (modelarea nisipurilor și solurilor, fertilizarea prin aplicarea îngrășămintelor chimice azotoase și a celor naturale, prin efectuarea irigațiilor).

## BIBLIOGRAFIE

- BADEA L. (1973) – *Modelarea Subcarpaților dintre Motru și Slănicul Buzăului în cuaternar. Realizări în geografia României*, Culegere de studii, Ed. Științifică, București
- BALLY J. R., ANTONESCU I., PERLEA V. (1968) – *Unele aspecte ale deformării masivelor de loess sensibile la umezire*, Analele Institutului de cercetări pentru îmbunătățiri funciare și pedologie, Seria Hidrotehnică, vol. II
- BALLY J. R., STĂNESCU P. (1971) – *Alunecări de teren (prevenire și combatere)*, Ed. Ceres, București
- BAULIG H. (1950) – *Essais de géomorphologie*, Les Belles Lettres, Paris
- BĂLOIU V. (1955) – *Ameliorarea terenurilor erodate*, Ed. Agrosilvică, București
- BĂLTEANU D., MATEESCU F. (1973) – *Procesele de modelare actuală a reliefului*, Planșa III-2, în Atlas R.S. România, Ed. Academiei, București
- BĂLTEANU D. (1983) – *Experimentul de teren în geomorfologie. Aplicații la Subcarpații Buzăului*, Ed. Academiei, București
- BĂLTEANU D. (1992) – *Natural hazards in Romania*, Revue roumaine de géographie, Tome 36, Ed. Academiei Române
- BĂLTEANU D. ș.a. (1994) – *Geomorphological hazards in the Romanian Subcarpathians*, Institutul de geografie, Academia Română, București
- BĂNCILĂ I. (1958) – *Geologia Carpaților Orientali*, Ed. Științifică, București
- BĂCĂUANU V. (1967) – *Microrelieful de eroziune torențială din Câmpia Moldovei*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, series geologia-geographia, fasciculus 2, Cluj
- BOLD I. (1973) – *Organizarea teritoriului, Noțiune – metodologie – eficiență*, Ed. Ceres, București
- BOȘCAIU N. (1975) – *Problemele conservării vegetației alpine și subalpine*, Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, nr. 1, tomul 19
- CHIRIȚĂ C. D., PĂUNESCU C., TEACI D. (1967) – *Solurile României*, Ed. Agrosilvică, București
- COSTACHE I., DUMITRESCU N., BĂLAN V. (1968) – *Agrotehnica terenurilor în pantă*, Ed. Agrosilvică, București
- COTEȚ P. (1971) – *Geomorfologie cu elemente de geologie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- COTEȚ P. (1973) – *Geomorfologia României*, Ed. Tehnică, București
- CEAUȘU N., FLORESCU GH., MUREȘAN D., PLEȘA I., POPESCU I., VAISMAN I. (1976) – *Îmbunătățiri funciare*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- DERRUAU M. (1958) – *Précis de géomorphologie*, Paris

- DRAGOȘ V. (1957) – *Deplasări de teren*, Ed. Științifică, București
- DRĂGAN L., STĂNESCU P. (1970) – *Zonarea erozivității pluviale*, Analele Institutului de Cercetări pentru Îmbunătățiri Funciare și Pedologie, Seria Pedologie, vol. III (XXVII)
- FLOREA N., MUNTEANU I., RAPAPORT C., CHIȚU C., OPRÎȘ M. (1968) – *Geografia solurilor României*, Ed. Științifică, București
- GRUMĂZESCU H. (1973) – *Subcarpații dintre Călnau și Șușița. Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București
- GRIGORE M., POPESCU N., IELENICZ M. (1987) – *Harta proceselor geomorfologice actuale*, Sinteze geografice, Universitatea București
- IACOB GH. (1967) – *Aspecte geografice privind utilizarea rațională a terenurilor nisipoase din sudul Olteniei*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Series geologia-geographia, fasciculus 2, Cluj
- IANCU M., VELCEA V. (1972) – *Diferențieri morfogenetice în etajul alpin carpatic*, Lucrările simpoziomului de geografie fizică a Carpaților (București, septembrie 1970)
- ICHIM I. (1973) – *Cu privire la unele fenomene periglaciare din Carpații Orientali, Realizări în geografia României*, Ed. Științifică, București
- ICHIM I., RADOANE M. (1986) – *Efectele barajelor în dinamica reliefului. Abordare geomorfologică*, Ed. Academiei, București
- IELENICZ M. (1970) – *Zonele cu alunecări de teren din țara noastră*, Terra, nr. 1
- ILIE D. I. (1970) – *Geomorfologia carstului*, Centrul de multiplicare al Universității București
- IONESCU ȘIȘEȘTI G., STAIU I. (1958) – *Agrotehnica*, vol. II, Ed. Agrosilvică, București
- LEVIN L. HAROLD (1990) – *Contemporary Physical Geologie*, Third Edition, Saunders College Publishing (Philadelphia, Fort Worth, Chicago, San Francisco, Montreal, Toronto, London, Sydney, Tokyo)
- LOGHIN V. (1977) – *Corelații geografice în studiul degradărilor de teren, cu privire specială asupra bazinului Ialomiței*, Teză de doctorat (rezumat), Universitatea București
- LOGHIN V. (1982) – *Implicațiile degradărilor de teren asupra utilizării și amenajării spațiului aferent dealurilor subcarpatice din bazinul Ialomiței*, Buletinul Societății de Științe Geografice, vol. VI, București
- LOGHIN V. (1985) – *Degradarea terenurilor din etajul alpin al Carpaților românești*, Terra, nr. 1
- LOGHIN V. (1988) – *Considerații geografice asupra corectării torenților, cu privire specială la unele lucrări efectuate în aria subcarpatică a bazinului Ialomiței*, Terra, nr. 1
- MAC I. (1972) – *Subcarpații transilvăneni dintre Mureș și Olt, Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București
- MAC I. (1986) – *Elemente de geomorfologie dinamică*, Ed. Academiei, București
- MACAROVICI N. (1968) – *Geologia cuaternarului*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- MARTINIUC C. (1954) – *Pantele deluviale. Contribuții la studiul degradărilor de teren*, Probleme de geografie, vol. I
- MARTINIUC C., BĂCĂUANU V. (1961) – *Porniturile de teren și modul cum pot fi prevenite și stabilizate*, Natura, nr. 4
- MICALEVICH-VELCEA V. (1961) – *Masivul Bucegi, Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București
- MIHĂILESCU V. (1939) – *Porniturile de teren și clasificarea lor. O propunere*, Revista geografică Română, anul II, fasc. II-III
- MIHĂILESCU V. (1966) – *Dealurile și câmpiile României. Studiu de geografia reliefului*, Ed. Științifică, București

- MIHĂILESCU V. (1969) – *Geografia fizică a României*, Ed. Științifică, București
- MIHAI GH., IONESCU V. (1968) – *Ghid pentru combaterea eroziunii solului*, Ed. Agrosilvică, București
- MIULESCU I., TĂBĂCARU I. (1963) – *Ameliorarea terenurilor degradate și corectarea torenților*, Ed. Agrosilvică, București
- MEASNICOV M. (1975) – *Îmbunătățiri funciare*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- MORARIU T., VELCEA V. (1971) – *Principii și metode de cercetare în geografia fizică*, Ed. Academiei, București
- MORARIU T., MAC I. (1972) – *Procese predominante și accesorii în modelarea actuală a reliefului din România*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, series geographia, fasciculus 2, Cluj
- MORARIU T., TUFESCU V. (1964) – *Procese de modelare în formațiunile loessoide din sudul Câmpiei Române și Dobrogea*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Series geologia-geographia, fasciculus 1, Cluj
- MOȚOC M. (1963) – *Eroziunea solului pe terenurile agricole și combaterea ei*, Ed. Agrosilvică, București
- MOȚOC M., MUNTEANU S., BĂLOIU V., STĂNESCU P., MIHAI GH. (1975) – *Eroziunea solului și metodele de combatere*, Ed. Ceres, București
- MUTIHAC V., IONESI L. (1976) – *Geologia României*, Ed. Tehnică, București
- NAUM T., MICALEVICH V. (1956) – *Contribuții la problema degradărilor de teren din Carpații de Curbură*, Analele Universității „C. I. Parhon”, seria Științele naturii
- MOLDOVEANU A. (1975) – *Tipuri de țărni pe litoralul Mării Negre dintre Constanța și Vama Veche și particularitățile lor dinamice*. Lucrările colocviului național de geomorfologie aplicată și cartografie geomorfologică (Iași, 1973)
- OBREJANU GR., TRANDAFIRESCU T. (1972) – *Valorificarea nisipurilor și solurilor nisipoase din România*, Ed. Ceres, București
- ONEA N., ROGOBETE GH. (1977) – *Pedologie generală și ameliorativă*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- PENCK W. (1924) – *Die morphologische Analyse*, Stuttgart
- POP M. (1966) – *Contribuții privind valorificarea solurilor nisipoase dintre Călmățui și Ialomița*, Probleme agricole, nr. 1
- POSEA GR., ILIE I., GRIGORE M., POPESCU N. (1970) – *Geomorfologie generală*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- POSEA GR., POPESCU N., IELENICZ M. (1974) – *Relieful României*, Ed. Științifică, București
- POSEA GR. ș.a. (1986) – *Geografia de la A la Z, Dicționar de termeni geografici*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București
- PREDA I., MAROSI P. (1971) – *Hidrogeologie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- POPOVA – CUCU A. (1975) – *Rolul jnepenișurilor și arinișurilor de munte în menținerea echilibrului natural din Carpați*, Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, tomul 19, nr. 1
- RĂDULESCU AL. N. (1959) – *Răspândirea alunecărilor de teren în Republica Populară Română*, Probleme de geografie, vol. VI
- SENCU V. (1965) – *Carstul în sarea gemă din România*, Studii și cercetări de geologie, geofizică, geografie, tomul 12, nr. 1
- SENCU V., ILIE I., RUSU T., BOJOI I. (1973) – *Carstul*, Planșa III-4, în Atlas R. S. România, Ed. Academiei, București

- SMITH P. (1987) – *La Terre* (Edition français Armand Colin, 1990), Paris
- TALOESCU I., DRĂGAN L. (1971) – *Contribuții la stabilirea unor indicatori de estimare a stării de eroziune, a potențialului eroziv, a favorabilității pentru scurgere și a eroziunii în adâncime pe bazine hidrografice*, Analele Institutului de studii și cercetări pentru îmbunătățiri funciare, vol. I (VIII)
- TUFESCU V. (1966) – *Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*, Ed. Academiei, București
- TUFESCU V. (1966) – *Subcarpații și depresiunile marginale ale Transilvaniei*, Ed. Științifică, București
- TUFESCU V. (1966) – *Contribuții românești la studiul versanților*, Studii și cercetări de geologie, geofizică, geografie, Seria geografie, tomul XIII, nr. 2
- UJVARI I. (1972) – *Geografia apelor României*, Ed. Științifică, București
- URZICEANU A. (1967) – *Contribuții privind caracterizarea stabilității albiilor râurilor*, Hidrotehnica, meteorologia, gospodărirea apelor, vol. 12, nr. 1
- VÂLSAN G. (1973) – *Procese elementare în modelarea scoarței terestre*, în Opere alese, 1971, Ed. Științifică, București
- VELCEA V. (1971) – *Evaluarea proceselor morfologice actuale din Câmpia Română. Prognoze în vederea utilizării raționale a terenurilor*, Simpozionul „Geografia câmpiilor” (3–6 august 1970, Timișoara)
- VELCEA V. (1973) – *Procesele morfologice actuale din România, Realizări în geografia României*, Culegere de studii, Ed. Științifică, București
- VELCEA V. (1973) – *Modelarea torențială în Carpații Românești*, Terra, nr. 2
- VELCEA V., SAVU AL. (1992) – *Geografia Carpaților și a Subcarpaților Românești*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- ZARUBA Q., MENCL V. (1974) – *Alunecările de teren și stabilizarea lor*, Ed. Tehnică, București
- \* \* \* (1983–1992) – *Geografia României*, vol. I, II, III, IV, Ed. Academiei, București
- \* \* \* (1972–1979) – *Atlas, Republica Socialistă România*, Ed. Academiei, București



---

---

Tiparul executat sub cda nr. 259/1996 la  
Tipografia Editurii Universității din București

---

---



fluviatilă; nisipurile din Delta Dunării – origine fluvio-marină), formațiunile nisipoase au parcurs o evoluție specifică ca sens și ritm, încât stadiul actual de stabilizare și solificare este diferit. Aceste aspecte trebuie considerate, de asemenea, în acțiunile ameliorative.

În raport cu stadiul de evoluție, literatura de specialitate (pedologică, argonomică) prezintă următoarea clasificare a nisipurilor:

a) nisipuri nesolificate sau cu început de solificare, expuse deflației (nisipuri mobile, semimobile);

b) nisipuri solificate, aflate în diferite stadii de solificare, de la slab și mediu solificate la cernoziomuri nisipoase (mai răspândite decât nisipurile nesolificate).

Eroziunea eoliană, la care ne vom referi în continuare, afectează în special terenurile cu nisipuri mobile și semimobile, dar în anumite condiții și solurile fertile din câmpiile și podișurile joase aferente zonelor de stepă și silvostepă, respectiv culturilor de câmp. Aceasta este mai activă în sud-estul țării, cu climat continental stepic, semiarid, cu secete frecvente și lungi, adică tocmai în zona celor mai fertile soluri (cernoziomurile). Aceste soluri sunt predispuse deflației la începutul primăverii, în condițiile ogorului negru, neprotejat de vegetația cultivată. Vântul are rol dominant în modelarea și degradarea terenurilor cu nisipuri mobile și semimobile, cu soluri nisipoase, procese cu frecvență ridicată primăvara timpuriu.

Eroziunea eoliană poate fi favorizată sau chiar activată de unele procese climatice (de exemplu, secete), ori de factori litologici și pedologici (roci și soluri necoerente). La toate acestea se adaugă factorul social-economic, întrucât anumite folosințe date terenurilor și anumite practici agrotehnice pot expune solul la o eroziune eoliană activă.

Eroziunea eoliană are efecte distructive asupra solului și vegetației. Astfel, prin spulberarea particulelor fine de la suprafața solului se pierd enorme cantități de substanțe nutritive. Prin proprietățile ei, eroziunea eoliană produce pagube tot atât de mari ca eroziunea apelor curgătoare. Apoi, prin dezgolirea rădăcinilor, plantele se usucă și se răresc. Întreruperca învelișului vegetal are ca urmare expunerea terenurilor la degradări prin alți agenți (spălare, șiroire). Uscarea plantelor se produce și prin acțiunea mecanică a particulelor de nisip asupra funzelor și tulpinelor. Transportul nisipului peste terenurile fertile, cultivate, din apropiere are, de asemenea, consecințe negative. De aceea se impune fixarea lor și aplicarea măsurilor pedoameliorative și fitoameliorative. Cea mai rațională valorificare a acestor categorii de terenuri s-a dovedit a fi plantarea cu viță de vie și pomi fructiferi.

*Măsuri de stabilizare, ameliorare și valorificare superioară a nisipurilor și solurilor nisipoase.*

Împotriva spulberării nisipurilor de către vânturile puternice se efectuează lucrări speciale, și anume: paranisipurile, perdele forestiere de protecție, plantații de viță de vie și pomi fructiferi, culturi de câmp, aplicarea metodei mulcirii și a metodei chimice.

Pe dunele mobile și cele semifixate, cea mai eficace lucrare este plantarea perdelelor forestiere de protecție. Aceste acțiuni au început din a doua jumătate a secolului trecut. Speciile folosite sunt: salcâm, pin silvestru și pin negru, plop, stejar, mesteacăn, cătină (albă, roșie), arin negru. Salcâmul s-a dovedit peste tot cea mai indicată specie pentru fixarea acestor terenuri și pentru utilizarea agricolă a spațiilor dintre dune. În plus, salcâmul are și o valoare economică mare (lemn de foc, material de construcție, plantă meliferă, plantă fixatoare de azot, semințe). Crearea de perdele de protecție poate influența în mod favorabil asupra microclimatului interdunar, făcând utilizarea variată a acestora: vii indigene, pomi fructiferi, culturi de câmp.

Modalitatea cea mai eficientă de folosire a terenurilor nisipoase o constituie însă cultivarea viței de vie și anume a viilor indigene, care s-au dovedit adaptabile și productive. În scopul fixării și utilizării superioare se efectuează și plantații de pomi fructiferi (cais, piersic, gutui, dud, nuc, măr, păr, prun). Plantațiile de viță de vie și pomi fructiferi trebuie făcute pe dunele fixate și chiar pe cele semifixate, cu condiția ca pânza freatică să nu depășească adâncimea optimă a acestor culturi. De asemenea, se extind tot mai mult culturile de câmp pe terenurile cele mai fertile dintre dune și pe dunele stabilizate. Pot găsi condiții optime de dezvoltare tutunul, secara, cartoful timpuriu, floarea soarelui, porumbul, legumele, pepenii.

Pentru valorificarea cât mai bună a acestor terenuri sunt necesare, așadar, lucrări specifice de stabilizare și de ameliorare (modelarea nisipurilor și solurilor, fertilizarea prin aplicarea îngrășămintelor chimice azotoase și a celor naturale, prin efectuarea irigațiilor).

## BIBLIOGRAFIE

- BADEA L. (1973) – *Modelarea Subcarpaților dintre Motru și Slănicul Buzăului în cuaternar. Realizări în geografia României*, Culegere de studii, Ed. Științifică, București
- BALLY J. R., ANTONESCU I., PERLEA V. (1968) – *Unele aspecte ale deformării masivelor de loess sensibile la umezire*, Analele Institutului de cercetări pentru îmbunătățiri funciare și pedologie, Seria Hidrotehnică, vol. II
- BALLY J. R., STĂNESCU P. (1971) – *Alunecări de teren (prevenire și combatere)*, Ed. Ceres, București
- BAULIG H. (1950) – *Essais de géomorphologie*, Les Belles Lettres, Paris
- BĂLOIU V. (1955) – *Ameliorarea terenurilor erodate*, Ed. Agrosilvică, București
- BĂLTEANU D., MATEESCU F. (1973) – *Procesele de modelare actuală a reliefului*, Planșa III-2, în Atlas R.S. România, Ed. Academiei, București
- BĂLTEANU D. (1983) – *Experimentul de teren în geomorfologie. Aplicații la Subcarpații Buzăului*, Ed. Academiei, București
- BĂLTEANU D. (1992) – *Natural hazards in Romania*, Revue roumaine de géographie, Tome 36, Ed. Academiei Române
- BĂLTEANU D. ș.a. (1994) – *Geomorphological hazards in the Romanian Subcarpathians*, Institutul de geografie, Academia Română, București
- BĂNCILĂ I. (1958) – *Geologia Carpaților Orientali*, Ed. Științifică, București
- BĂCĂUANU V. (1967) – *Microrelieful de eroziune torențială din Câmpia Moldovei*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, series geologia-geographia, fasciculus 2, Cluj
- BOLD I. (1973) – *Organizarea teritoriului, Noțiuni – metodologie – eficiență*, Ed. Ceres, București
- BOȘCAIU N. (1975) – *Problemele conservării vegetației alpine și subalpine*, Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, nr. 1, tomul 19
- CHIRIȚĂ C. D., PĂUNESCU C., TEACI D. (1967) – *Solurile României*, Ed. Agrosilvică, București
- COSTACHE I., DUMITRESCU N., BĂLAN V. (1968) – *Agrotehnica terenurilor în pantă*, Ed. Agrosilvică, București
- COTEȚ P. (1971) – *Geomorfologie cu elemente de geologie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- COTEȚ P. (1973) – *Geomorfologia României*, Ed. Tehnică, București
- CEAUȘU N., FLORESCU GH., MUREȘAN D., PLEȘA I., POPESCU I., VAISMAN I. (1976) – *Îmbunătățiri funciare*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- DERRUAU M. (1958) – *Précis de géomorphologie*, Paris

- DRAGOȘ V. (1957) – *Deplasări de teren*, Ed. Științifică, București
- DRĂGAN L., STĂNESCU P. (1970) – *Zonarea erozivității pluviale*, Analele Institutului de Cercetări pentru Îmbunătățiri Funciare și Pedologie, Seria Pedologie, vol. III (XXVII)
- FLOREA N., MUNTEANU I., RAPAPORT C., CHIȚU C., OPRIȘ M. (1968) – *Geografia solurilor României*, Ed. Științifică, București
- GRUMĂZESCU H. (1973) – *Subcarpații dintre Călnau și Șușița. Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București
- GRIGORE M., POPESCU N., IELENICZ M. (1987) – *Harta proceselor geomorfologice actuale*, Sinteze geografice, Universitatea București
- IACOB GH. (1967) – *Aspecte geografice privind utilizarea rațională a terenurilor nisipoase din sudul Olteniei*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Series geologia-geographia, fasciculus 2, Cluj
- IANCU M., VELCEA V. (1972) – *Diferențieri morfogenetice în etajul alpin carpatic*, Lucrările simpoziomului de geografie fizică a Carpaților (București, septembrie 1970)
- ICHIM I. (1973) – *Cu privire la unele fenomene periglaciare din Carpații Orientali, Realizări în geografia României*, Ed. Științifică, București
- ICHIM I., RADOANE M. (1986) – *Efectele barajelor în dinamica reliefului. Abordare geomorfologică*, Ed. Academiei, București
- IELENICZ M. (1970) – *Zonele cu alunecări de teren din țara noastră*, Terra, nr. 1
- ILIE D. I. (1970) – *Geomorfologia carstului*, Centrul de multiplicare al Universității București
- IONESCU ȘIȘEȘTI G., STAIU I. (1958) – *Agrotehnica*, vol. II, Ed. Agrosilvică, București
- LEVIN L. HAROLD (1990) – *Contemporary Physical Geologie*, Third Edition, Saunders College Publishing (Philadelphia, Fort Worth, Chicago, San Francisco, Montreal, Toronto, London, Sydney, Tokyo)
- LOGHIN V. (1977) – *Corelații geografice în studiul degradărilor de teren, cu privire specială asupra bazinului Ialomiței*, Teză de doctorat (rezumat), Universitatea București
- LOGHIN V. (1982) – *Implicațiile degradărilor de teren asupra utilizării și amenajării spațiului aferent dealurilor subcarpatice din bazinul Ialomiței*, Buletinul Societății de Științe Geografice, vol. VI, București
- LOGHIN V. (1985) – *Degradarea terenurilor din etajul alpin al Carpaților românești*, Terra, nr. 1
- LOGHIN V. (1988) – *Considerații geografice asupra corectării torenților, cu privire specială la unele lucrări efectuate în aria subcarpatică a bazinului Ialomiței*, Terra, nr. 1
- MAC I. (1972) – *Subcarpații transilvăneni dintre Mureș și Olt, Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București
- MAC I. (1986) – *Elemente de geomorfologie dinamică*, Ed. Academiei, București
- MACAROVICI N. (1968) – *Geologia cuaternarului*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- MARTINIUC C. (1954) – *Pantele deluviale. Contribuții la studiul degradărilor de teren*, Probleme de geografie, vol. I
- MARTINIUC C., BĂCĂUANU V. (1961) – *Porniturile de teren și modul cum pot fi prevenite și stabilizate*, Natura, nr. 4
- MICALEVICH-VELCEA V. (1961) – *Masivul Bucegi, Studiu geomorfologic*, Ed. Academiei, București
- MIHĂILESCU V. (1939) – *Porniturile de teren și clasificarea lor. O propunere*. Revista geografică Română, anul II, fasc. II-III
- MIHĂILESCU V. (1966) – *Dealurile și câmpiile României. Studiu de geografia reliefului*. Ed. Științifică, București

- MIHĂILESCU V. (1969) – *Geografia fizică a României*, Ed. Științifică, București
- MIHAI GH., IONESCU V. (1968) – *Ghid pentru combaterea eroziunii solului*, Ed. Agrosilvică, București
- MIULESCU I., TĂBĂCARU I. (1963) – *Ameliorarea terenurilor degradate și corectarea torenților*, Ed. Agrosilvică, București
- MEASNICOV M. (1975) – *Îmbunătățiri funciare*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- MORARIU T., VELCEA V. (1971) – *Principii și metode de cercetare în geografia fizică*, Ed. Academiei, București
- MORARIU T., MAC I. (1972) – *Procese predominante și accesorii în modelarea actuală a reliefului din România*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, series geographia, fasciculus 2, Cluj
- MORARIU T., TUFESCU V. (1964) – *Procese de modelare în formațiunile loessoide din sudul Câmpiei Române și Dobrogea*, Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Series geologia-geographia, fasciculus 1, Cluj
- MOȚOC M. (1963) – *Eroziunea solului pe terenurile agricole și combaterea ei*, Ed. Agrosilvică, București
- MOȚOC M., MUNTEANU S., BĂLOIU V., STĂNESCU P., MIHAI GH. (1975) – *Eroziunea solului și metodele de combatere*, Ed. Ceres, București
- MUTIHAC V., IONESI L. (1976) – *Geologia României*, Ed. Tehnică, București
- NAUM T., MICALEVICH V. (1956) – *Contribuții la problema degradărilor de teren din Carpații de Curbură*, Analele Universității „C. I. Parhon”, seria Științele naturii
- MOLDOVEANU A. (1975) – *Tipuri de țărnișe pe litoralul Mării Negre dintre Constanța și Vama Veche și particularitățile lor dinamice*, Lucrările colocviului național de geomorfologie aplicată și cartografie geomorfologică (Iași, 1973)
- OBREJANU GR., TRANDAFIRESCU T. (1972) – *Valorificarea nisipurilor și solurilor nisipoase din România*, Ed. Ceres, București
- ONEA N., ROGOBETE GH. (1977) – *Pedologie generală și ameliorativă*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- PENCK W. (1924) – *Die morphologische Analyse*, Stuttgart
- POP M. (1966) – *Contribuții privind valorificarea solurilor nisipoase dintre Călmățui și Ialomița*, Probleme agricole, nr. 1
- POSEA GR., ILIE I., GRIGORE M., POPESCU N. (1970) – *Geomorfologie generală*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- POSEA GR., POPESCU N., IELENICZ M. (1974) – *Relieful României*, Ed. Științifică, București
- POSEA GR. ș.a. (1986) – *Geografia de la A la Z, Dicționar de termeni geografici*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București
- PREDA I., MAROSI P. (1971) – *Hidrogeologie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- POPOVA – CUCU A. (1975) – *Rolul jnepenșurilor și arinișurilor de munte în menținerea echilibrului natural din Carpați*, Ocrotirea naturii și a mediului înconjurător, tomul 19, nr. 1
- RĂDULESCU AL. N. (1959) – *Răspândirea alunecărilor de teren în Republica Populară Română*, Probleme de geografie, vol. VI
- SÎNCU V. (1965) – *Carstul în sarea gemă din România*, Studii și cercetări de geologie, geofizică, geografie, tomul 12, nr. 1
- SENICU V., ILIE I., RUSU T., BOJOI I. (1973) – *Carstul*, Planșa III-4, în Atlas R. S. România, Ed. Academiei, București

- SMITH P. (1987) – *La Terre* (Edition français Armand Colin, 1990), Paris
- TALOESCU I., DRĂGAN L. (1971) – *Contribuții la stabilirea unor indicatori de estimare a stării de eroziune, a potențialului eroziv, a favorabilității pentru scurgere și a eroziunii în adâncime pe bazine hidrografice*, Analele Institutului de studii și cercetări pentru îmbunătățiri funciare, vol. I (VIII)
- TUFESCU V. (1966) – *Modelarea naturală a reliefului și eroziunea accelerată*, Ed. Academiei, București
- TUFESCU V. (1966) – *Subcarpații și depresiunile marginale ale Transilvaniei*, Ed. Științifică, București
- TUFESCU V. (1966) – *Contribuții românești la studiul versanților*, Studii și cercetări de geologie, geofizică, geografie, Seria geografie, tomul XIII, nr. 2
- UJVARI I. (1972) – *Geografia apelor României*, Ed. Științifică, București
- URZICEANU A. (1967) – *Contribuții privind caracterizarea stabilității albiilor râurilor*, Hidrotehnica, meteorologia, gospodărirea apelor, vol. 12, nr. 1
- VÂLSAN G. (1973) – *Procese elementare în modelarea scoarței terestre*, în *Opere alese*, 1971, Ed. Științifică, București
- VELCEA V. (1971) – *Evaluarea proceselor morfologice actuale din Câmpia Română. Prognoze în vederea utilizării raționale a terenurilor*, Simpozionul „Geografia câmpiilor” (3–6 august 1970, Timișoara)
- VELCEA V. (1973) – *Procesele morfologice actuale din România, Realizări în geografia României*, Culegere de studii, Ed. Științifică, București
- VELCEA V. (1973) – *Modelarea torențială în Carpații Românești*, Terra, nr. 2
- VELCEA V., SAVU AL. (1992) – *Geografia Carpaților și a Subcarpaților Românești*, Ed. Didactică și Pedagogică, București
- ZARUBA Q., MENCL V. (1974) – *Alunecările de teren și stabilizarea lor*, Ed. Tehnică, București
- \*\*\* (1983–1992) – *Geografia României*, vol. I, II, III, IV, Ed. Academiei, București
- \*\*\* (1972–1979) – *Atlas, Republica Socialistă România*, Ed. Academiei, București





---

---

Tiparul executat sub cda nr. 259/1996 la  
Tipografia Editurii Universității din București

---

---







## DATA RESTITUIRII

<del>19.9.2007</del>	<del>21 IUN. 2010</del>	
2 <del>21 DEC. 2007</del>	<del>21 IUN. 2010</del>	
	<hr/>	
<del>15. IAN. 2007</del>	<del>2 DEC. 2010</del>	
<del>19. FEB. 2007</del>	<hr/>	
<del>19. APR. 2007</del>	06 IUL. 2012	
	<hr/>	
21. DEC. 2010	<del>16 MAI 2013</del>	
21. DEC. 2010	03 FEB. 2021	
7 IAN. 2010		
7 IAN. 2010		
21 IUN. 2010		



DE SPIRITU ET ANIMA

