

GEOMORFOLOGIE

FLORIN ACHIM

GEOMORFOLOGIE



EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2016

Colecția PĂMÂNTUL - CASA NOASTRĂ

Referenți științifici: Prof. univ. dr. Mihai GRIGORE, Universitatea din București
Conf. univ. dr. Vasile LOGHIN, Universitatea Valahia din Târgoviște

Redactor: Gheorghe Iovan
Tehnoredactor: Ameluța Vișan
Cartografie: Dr. Daniela Paula Achim
Coperta: Monica Balaban

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.) și inclusă de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare (C.N.A.T.D.C.U.) în categoria editurilor de prestigiu recunoscut.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

ACHIM, FLORIN

Geomorfologie / Florin Achim. - București : Editura Universitară, 2016

Conține bibliografie

ISBN 978-606-28-0457-2

551.4

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786062804572

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această lucrare nu poate fi copiată fără acordul autorului.

Copyright © 2016
Editura Universitară
Editor: Vasile Muscalu
B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București
Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27
www.editurauniversitara.ro
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE
comenzi@editurauniversitara.ro
O.P. 15, C.P. 35, București
www.editurauniversitara.ro

CUPRINS

PREFAȚĂ.....	11
INTRODUCERE	13
Partea I. BAZELE GEOMORFOLOGIEI	15
Cap. 1. Definiția geomorfologiei și individualizarea sa în cadrul ramurilor științifice	15
Cap. 2. Legăturile geomorfologiei cu alte științe și domenii de studiu ...	17
Cap. 3. Subdiviziunile geomorfologiei.....	20
Cap. 4. Istoricul conturării și dezvoltării geomorfologiei ca știință. Curente și direcții specifice.....	29
4.1. Dezvoltarea geomorfologiei pe plan mondial.....	29
4.2. Dezvoltarea geomorfologiei în România	33
Cap. 5. Metode de cercetare specifice geomorfologiei	38
Cap. 6. Elemente de geomorfologie planetară.....	40
6.1. Forma și dimensiunile Pământului.....	40
6.2. Mișcările Pământului	42
6.3. Structura internă a Pământului.....	45
Cap. 7. Evoluția reliefului de-a lungul erelor geologice.....	49
7.1. Scara morfocronologică	49
7.2. Evoluția reliefului și a planetei Pământ de-a lungul timpului geologic	51
7.3. Evoluția continentelor și oceanelor.....	59
7.3.1. Tectonica globală. Deplasarea (deriva sau translația) continentelor	59
7.3.2. Evoluția reliefului prin orogeneză (geosinclinal).....	61
7.3.3. Evoluția ulterioară a unităților de orogen.....	65
Cap. 8. Formele de relief.....	67
8.1. Formele de ordinul I.....	68
8.2. Formele de ordinul II	70
8.3. Formele de ordinele III și IV.....	75
Cap. 9. Caracteristici morfometrice ale reliefului	77

Cap. 10. Noțiuni geologice de bază, cu importanță în studiul geomorfologiei	86
Partea II. AGENȚII ȘI PROCESELE GEOMORFOLOGICE	93
Cap. 11. Agenții geomorfologici exogeni (externi)	93
Cap. 12. Procese geomorfologice actuale exogene	95
12.1. Procese premergătoare eroziunii și transportului (meteorizarea)	96
12.1.1. Dezagregarea	96
12.1.2. Alterarea chimică	98
12.1.3. Dizolvarea	100
12.2. Efectele meteorizării	100
12.2. Procese geomorfologice și forme gravitaționale	103
12.2.1. Deplasarea materialelor pe versant	103
12.2.1.1. Deplasările bruște	104
12.2.1.1.1. Prăbușirile și rostogolirile ..	104
12.2.1.1.2. Alunecările de teren	108
Cauzele (condițiile) producerii alunecărilor	109
Elementele componente ale alunecărilor	110
Viteza alunecărilor de teren	114
Clasificarea alunecărilor de teren (tipuri)	115
Fazele de evoluție (momentele specifice) ale alunecărilor de teren	121
Măsuri pentru prevenirea și stoparea evoluției alunecărilor de teren	123
12.2.1.1.3. Curgerile noroioase	124
12.2.1.1.4. Curgerile de nisip	127
12.2.1.2. Deplasările lente (creepingul, deraziunea, solifluxiunea, tasarea, sufoziunea).	128
12.2.1.3. Unitățile (fâșiile) funcționale de versant	134
Cap. 13. Agenții și procesele endogene (interne)	138
Partea III. GEOMORFOLOGIE GENETICO – EVOLUTIVĂ	141
Cap. 14. Relieful fluviatil	141
14.1. Relieful format prin scurgerea neorganizată a apei din precipitații	142

14.1.1. Formele eroziunii în suprafață (areolară)	142
14.1.2. Rigolele.....	144
14.1.3. Ravenele	145
14.1.4. Ogașele	148
14.1.5. Torenții	149
14.2. Relieful creat de scurgerea organizată a apei de suprafață	162
14.2.1. Elemente de hidrodinamică ale apei râurilor	162
14.2.2. Procesele geomorfologice efectuate de către râuri	167
14.2.3. Nivelul de bază	175
14.2.4. Profilul râurilor	177
14.2.5. Bazinele morfohidrografice	180
14.2.6. Văile.....	184
14.2.6.1. Albiile.....	185
14.2.6.2. Luncile.....	195
14.2.6.3. Terassele	198
14.2.6.4. Versanții fluviațili (de vale)	211
14.2.7. Captările fluviațile	219
14.2.7.1. Componentele captărilor	220
14.2.7.2. Tipuri de captări fluviațile (clasificări) .	222
14.2.7.3. Procesele geomorfologice generatoare de captări	230
14.2.7.4. Cauzele producerii captărilor	230
14.2.7.5. Consecințele captărilor.....	230
Cap. 15. Formele de acumulare	231
15.1. Glacisurile aluviale	231
15.2. Piemonturile.....	233
Cap. 16. Relieful petrografic	240
16.1. Relieful dezvoltat pe roci granitice.....	241
16.2. Relieful dezvoltat pe calcar	244
16.3. Relieful dezvoltat pe conglomerate	255
16.4. Relieful dezvoltat pe argilă.....	257
16.5. Relieful dezvoltat pe loess	259
16.6. Relieful dezvoltat pe nisip	265
16.7. Relieful dezvoltat pe sare	272
Cap. 17. Relieful structural	276
17.1. Relieful structural monoclinal.....	276
17.1.1. Cuestele	277
17.1.2. Văile structurale.....	279
17.1.3. Depresiunile structurilor monoclinale	283

17.2. Relieful structurilor orizontale.....	283
17.3. Relieful structurilor cutate	286
17.4. Relieful structurilor pe domuri și brahianticinale.....	289
17.5. Relieful structurilor faliat.....	290
Cap. 18. Relieful sculptural.....	294
18.1. Suprafețele de nivelare, peneplenele, pediplenele	294
18.2. Pedimentele.....	297
18.3. Glacisurile sculpturale.....	298
Cap. 19. Relieful vulcanic	299
19.1. Procese, fenomene și materiale vulcanice.....	299
19.1.1. Erupțiile vulcanice	299
19.1.2. Emisiile de gaze.....	302
19.1.3. Apele termale.....	303
19.1.4. Gheizerele.....	304
19.1.5. Lava	304
19.1.6. Piroclastitele	304
19.1.7. Tufurile vulcanice.....	305
19.1.8. Lavele cordate.....	306
19.1.9. Laharele	306
19.1.10. Cutremurele	307
19.2. Formele reliefului vulcanic.....	307
19.2.1. Aparatul vulcanic.....	307
19.2.1.1. Conul vulcanic	307
19.2.1.2. Coșul vulcanic.....	310
19.2.1.3. Craterul	310
19.2.1.4. Platourile de lave	310
19.2.1.5. Bazinul magmatic	311
19.3. Formațiunile magmatice. Forme și structuri (batoliții, lacoliții, dyk-uri, neck-uri).....	312
19.4. Modelarea reliefului vulcanic	315
19.4.1. Modelarea conurilor	315
19.4.2. Modelarea platourilor	316
19.5. Răspândirea vulcanilor și a manifestărilor vulcanice pe glob	317
Cap. 20. Relieful pseudo-vulcanic	320
20.1. Relieful de coliziune (impact meteoritic)	320
20.2. Vulcanii noroioși	323
Cap. 21. Geomorfologie climatică	327
21.1. Clima și influența sa asupra reliefului	327

21.1.1. Regiunile (zonele) morfoclimatice	329
21.1.2. Etajele morfoclimatice.....	337
21.2. Relieful glaciatic	339
21.2.1. Condițiile scăderii temperaturii (cauze și factori) .	340
21.2.2. Caracteristici ale modului de acțiune a gheții asupra reliefului	341
21.2.3. Tipuri de glaciațiuni.....	342
21.2.4. Relieful glaciațiunii montane.....	343
21.2.4.1. Tipuri de ghețari montani.....	344
21.2.4.2. Formele reliefului glaciatic montan	349
21.2.4.2.1. Relieful glaciatic montan de eroziune	349
21.2.4.2.2. Relieful glaciatic montan de acumulare	357
21.2.5. Relieful glaciațiunii de calotă	360
21.2.5.1. Formele reliefului de eroziune.....	361
21.2.5.2. Formele reliefului de acumulare	363
21.3. Relieful periglaciatic	365
21.3.1. Agenții modelării periglaciare	365
21.3.2. Procesele periglaciare	366
21.3.3. Depozite periglaciare.....	367
21.3.4. Formele de relief periglaciatic.....	371
21.3.4.1. Formele periglaciare montane (de versant).....	371
21.3.4.2. Formele de relief periglaciatic dezvoltate pe suprafețe cvasiorizontale (netede)	378
21.4. Relieful eolian.....	383
21.4.1. Vântul, principalul agent modelator al reliefului...	384
21.4.2. Procese geomorfologice eoliene.....	387
21.4.3. Formele reliefului eolian	388
Cap. 22. Relieful litoral	394
22.1. Modelarea reliefului litoral prin acțiunea apei.....	394
22.2. Morfologia litorală	397
22.3. Țărnuțul. Elemente definitorii și tipuri	406
Cap. 23. Relieful biogen.....	411
Cap. 24. Relieful antropogenic	417
24.1. Procese geomorfologice antropice de bază.....	418
24.2. Rolul activităților umane în modelarea acțiunii proce- selor geomorfologice naturale	423

24.3. Formele reliefului antropice.....	434
Partea. IV. SUBDIVIZIUNILE GEOMORFOLOGICE ALE RELIEFULUI (zona, regiunea, unitatea, subunitatea, etajul, bazinul morfohidrografic).....	437
BIBLIOGRAFIE	443

PREFAȚĂ

Studiul geomorfologiei are un grad ridicat de complexitate rezultat din multitudinea formelor de relief, grupate pe tipuri și subtipuri, cărora trebuie găsite elemente de bază în diferențiere. Elementul de cauzalitate și explicare asupra proceselor și fenomenelor ce se produc în cadrul reliefosferei, reprezintă o bază de analiză a unui studiu de tip tratat de geomorfologie.

În calitatea de autor de cărți și tratate de geomorfologie, elaborate de-a lungul carierei universitare, pus în fața materialului elaborat de către Lect. univ. dr. *Florin Achim*, în vederea prefațării cărții înaintate spre publicare, țin să remarc o serie de aspecte și elemente calitative, cantitative și constitutive obținute de către autor.

Astfel, se observă amploarea studiului elaborat, ce pornește de la gradul de cuprindere al domeniului vast al geomorfologiei. În conținutul cărții sunt abordate probleme geomorfologice ale tuturor ramurilor și subramurilor geomorfologice. Cele mai multe dintre acestea sunt tratate cât mai complet, în felul acesta ele putând constitui baze de plecare pentru studiile pe care le vor elabora studenții și specialiști ce realizează lucrări în domeniul geomorfologiei. Pe parcursul lucrării autorul aduce în prim plan legăturile care există între componentele geomorfologiei, prin explicarea unor elemente de cauzalitate.

Autorul aduce o viziune proprie asupra geomorfologiei ca știință de studiu, în cadrul geografiei precum și a altor științe și domenii aplicate. În conținut putem sesiza nivelul de cuprindere al stadiului actual atins de geomorfologia românească, autorul „stăpânește” acest aspect, reușind să transpună în pagină, de o manieră ce ține cont de normele științifice ce au trebuit atinse în demersul său. Suntem puși în fața unei lucrări elaborate pe baze de cercetare a terenului și a materialului bibliografic, toate acestea fiind puse în lumina noilor direcții urmate de geomorfologie, prin caracterul său tot mai aplicat.

Lucrarea este scrisă într-un mod cursiv, clar și concis, aspecte sporite de materialul grafic și cartografic, care are la rândul său are rolul de a veni în completarea analizei din cadrul textului. Hărțile și schițele sunt complexe,

cu o tipologie variată legată de conținut, complexitate și grad de cuprindere a elementelor reprezentate, scările de proporție fiind adaptate extinderii subiectului reprezentat.

Remarcăm cu deosebită satisfacție apariția lucrării de față, în care vedem o continuare a elaborării studiilor de bază în geomorfologie, cartea fiind deosebit de necesară școlii geomorfologice și geografice, asigurând o continuitate a publicării acestui curs, deosebit de interesant și atractiv pentru studenți și cei care se pregătesc în vederea desăvârșirii pregătirii geomorfologice. Prin scrierea și publicarea unei astfel de lucrări complexe, autorul dovedește o maturitate profesională în cadrul acestui domeniu atât de distinct al geografiei, cum este studiul reliefului, în formularea de enunțuri și direcții de studiu și cercetare geomorfologică.

*Prof. univ. dr. **Mihai GRIGORE***
UNIVERSITATEA BUCUREȘTI

INTRODUCERE

Lucrarea de față intitulată „Geomorfologie” este elaborată sub forma unui curs universitar de tip complex, în cuprinsul căreia sunt analizate sub forma părților și a capitolelor aproape toate direcțiile de studiu și cercetare asupra reliefului.

Punerea în pagină, a unei analize atât de complexe asupra unui domeniu atât de vast, cum este relieful terestru, reprezintă un demers dificil, din mai multe motive. În primul rând a cerințelor existente, legate de ramurile în care pot fi folosite pentru lucrări și studii aplicate cum ar fi: construcțiile, agricultura, amenajarea teritoriului, a rețelei hidrografice sau în ramuri științifice: geologie, biologie, glaciologie etc.

Un aspect foarte dificil, al elaborării unei asemenea lucrări, este cel legat de nivelul ridicat al cunoștințelor ce trebuie cuprinse, o asemenea „ștachetă” fiind bazată pe suita de tratate și lucrări cu același subiect sau parțial cuprins în interiorul lor. Geomorfologia se predă într-un mod variat și divers, iar prin urmare autorii elaborează lucrări într-un mod propriu, bazat însă pe elemente comune, în cuprinsul lor fiind puse abordări personale ce se doresc a fi: legități, definiții, concepte și direcții de studiu, urmăresc redesenarea acestora, lucrările fiind aducătoare de exemple concludente etc. În funcție de stadiul activității profesionale, de experiența îndelungată și de produsul obținut sub forma materialului scris (a cărții), scriitorii din domeniul geomorfologiei, aduc un nivel ridicat de cuprindere, privind apoi de la înălțimea poziției atinse, orizontul extins al cercetării și al studiilor din domeniul atât de vast al analizei reliefului, unde se formează noi cercetători și se dezvoltă noi direcții de studiu. S-ar putea crede și spune, că totul s-a scris și nimic nu mai este de făcut. Totuși, în opinia mea ca autor al lucrării de față, geomorfologia este un sistem deschis, cu multiple schimburi de informații în vederea unor abordări de studiu și cercetare, iar cel mai important este faptul că avem de-a face cu o știință de echipă, unde cercetările, cu un caracter tot mai complex și interdisciplinar necesită o largă colaborare. Vechimea și experiența în domeniu nu mai reprezintă totul, în prezent făcându-și locul tineri cercetători, prin valoarea rezultatelor și aptitudinile pe care le arată în analizele elaborate.

Pe parcursul realizării lucrării, în etapa documentării bibliografice, când am consultat numeroase lucrări de specialitate sau cu un profil

asemănător, am constatat existența multor idei și conținuturi valoroase, chiar în lucrări restrânse ale unor autori mai puțin cunoscuți și consacrați, ceea ce m-a făcut să văd, încă o dată, că nu volumul unei lucrări este relevant ci originalitatea celor scrise, bazată pe gradul de cunoaștere și înțelegere.

Elaborarea unei asemenea lucrări, are în vedere pregătirea la un nivel universitar a tinerelor generații, a studenților, conținutul lucrării dându-le posibilitatea cursanților să cunoască locul și rolul geomorfologiei în cadrul sistemului de științe ale Pământului dar și al celor tehnice cu un caracter aplicat.

Cartea are în conținutul său patru părți, care la rândul lor sunt structurate pe 24 de capitole. În cadrul acestora se asigură un cadrul grafic și cartografic, printr-un număr de 168 de schițe cartografice, care însoțesc într-un mod explicit și direct subiectele analizate în paginile lucrării. Schițele au un caracter de originalitate, ele fiind realizate de către autor, având rolul de a prezenta analitic elementele constitutive generale și de detaliu ale reliefului. Materialul cartografic este însoțit de 73 de fotografii, unele realizate de către autor, altele cu diverse surse citate prompt.

În spațiul capitolelor, subiectele studiate și modul de transpunere în pagină a urmărit pe de o parte caracterul științific al geomorfologiei, iar pe de altă parte pe cel aplicat, insistând prin exemple și problematizări asupra rolului cunoașterii modului de formare și evoluție a formelor de relief, inclusiv a proceselor de modelare pe care le prezintă acestea. Pot fi citate exemple legate de studiul luncilor și albiilor, cu riscul utilizării antropice a lor, apoi ravenarea și torențialitatea tipurilor de versanți, ori producerea de alunecări ale terenului pe versanții cu un substrat argilos. Acestea sunt doar câteva exemple culese din paginile cărții, pentru că în interior se găsesc detalii și analize asupra fiecărui tip de relief, din punct de vedere: genetic, morfometric și evolutiv, precum și al relațiilor cu elementele mediului.

Prin scrierea acestei cărți, doresc să încadrez conținutul său suitei de cursuri universitare ce sunt incluse geomorfologiei, asigurând în acest mod continuitatea la acest nivel de formare și orientare a tinerelor generații, precum și pregătirea ori perfecționarea celor care doresc acest fapt. Conținutul acestei cărți poate fi util și altor categorii de specialiști, nu doar geografilor, cum ar fi: constructori, arhitecți, peisagiști, agronomi, silvicultori, cadastriști, hidrologi etc. Lucrarea se dorește a fi și un argument pentru orientarea atenției studenților către studiul reliefului, în cadrul complex oferit de geomorfologie.

Lect. univ. dr. Florin ACHIM
UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Partea I

BAZELE GEOMORFOLOGIEI

Studiul geomorfologiei implică o abordare complexă bazată de o multitudine de probleme și direcții de analiză. Astfel, definiția și locul geomorfologiei, legăturile directe cu alte științe și domenii de studiu, delimitarea și conturarea subdiviziunilor, reprezintă puncte de plecare în domeniul acesta. De o importanță deosebită este și istoricul dezvoltării sale, cu etapele și curente specifice, apoi metodele de cercetare și foarte important relieful privit de la nivel planetar, evolutiv, prin clasificări și morfometrie, pe suportul unor informații provenite de la geologie, constituie bazele de studiu pentru geomorfologie.

Capitolul 1.

DEFINIȚIA GEOMORFOLOGIEI ȘI INDIVIDUALIZAREA SA ÎN CADRUL RAMURILOR ȘTIINȚIFICE

Geomorfologia este știința care se ocupă cu studiul ansamblului formelor de relief pe care le prezintă suprafața Pământului, pornind de la cele mai mari până la cele mai mici și totodată de la cele mai complexe la cele mai simple.

Pentru a întregii definiția enunțată, mai trebuie precizat faptul că geomorfologia ca știință a reliefului studiază formele de relief mai ales din punctul de vedere al relațiilor existente între agenții modelatori și acestea. Formele de relief prezintă o geneză distinctă, urmate de o evoluție în timp caracterizată prin numeroase particularități.

Din punct de vedere *etimologic*, cuvântul geomorfologie este alcătuit din: *gi* – Pământ, *morfo* – formă, *logos* – cunoaștere (știință), termeni de proveniență grecească.

Termenul de geomorfologie este specific planetei noastre aspect indus de sufixul gi – Pământ, chiar dacă forme de relief există și pe alte planete, în cazul studierii reliefului acestora se va utiliza un sufix adecvat.

Geomorfologia se *individualizează în cadrul ramurilor științifice*, prin rolul de studiu al reliefului, ce este suportul de sprijin pentru numeroase domenii ale științelor naturii, precum și sociale ori tehnice de planificare și analiză teritorială.

Relieful prin caracteristicile sale morfometrice și morfologice, influențează foarte mult dezvoltarea pe care o au formațiunile biogeografice, extensiunea hidrosferei ș.a. În domeniul științelor sociale, caracteristicile reliefului au fost și continuă să fie determinante în stabilirea tipurilor de organizare a societății, în facilitarea unor relații între grupurile umane, chiar în asigurarea unui grad de dezvoltare socială și economică. Cea mai mare parte a populației este concentrată în spațiile cu altitudini joase, de până în 300 m, mai ales cele aflate în apropierea litoralului. Relieful, în relație cu alte elemente ale mediului geografic, în special clima și hidrosfera, constituie un ansamblu ce se reflectă în arhitectura clădirilor și în tipul de habitat.

Relieful constituie, de asemenea, un factor hotărâtor în stabilirea tipurilor de agricultură practicate, generând în mod direct potențialul productiv.

Capitolul 2.

LEGĂTURILE GEOMORFOLOGIEI CU ALTE ȘTIINȚE ȘI DOMENII DE STUDIU

Individualizarea geomorfologiei ca știință și dezvoltarea volumului de date, cunoștințe și metode de studiu și analiză, se bazează pe sprijinul oferit de o paletă largă de domenii și ramuri ale științelor.

Domeniile de sprijin pentru geomorfologie sunt:

Geologia este cea care oferă un suport științific bogat referitoare la: tectonică, evoluție a formațiunilor și structurilor geologice, petrografie, structură, vulcanism, seismicitate, metode de studiu etc.;

Hidrologia aduce informații legate de acțiunea apei asupra reliefului. Ramurile hidrologiei cu influență directă asupra modelării reliefului sunt: *potamologia*, *limnologia*, *oceanografia*, *glaciologia* și *telmatologia*.

Potamologia se ocupă cu studiul apelor curgătoare. Pe suprafața uscatului râurile modelează formele reliefului fluviatil: albie, luncă, terase și versanți. Alături de acestea se mai pot identifica o serie întregă de forme cu dimensiuni medii sau minore. Pe suprafața terestră reliefului fluviatil ocupă un loc principal, apa curgătoare efectuând acțiuni de: eroziune, transport și acumulare ale sedimentelor.

Limnologia studiază lacurile, este importantă deoarece acțiunea apelor lacustre asupra reliefului se observă prin modelarea cuvetelor lacustre, acestea având forme și dimensiuni variate.

Oceanografia o ramură importantă prin extinderea pe care o are suprafața Oceanului Planetar, care ocupă 71 % din suprafața Pământului. Relieful situat în poziție submersă este modelat sub mișcările maselor de apă, de tipul curenților oceanici cu diferite viteze, intensități și direcții de acțiune. La contactul cu uscatul, valurile produse de către apă, precum și mișcările mareice modelează intens aliniamentele țărmurilor. Unele abordări științifice privesc oceanografia (care dacă este privită sub o formă mai complexă poate fi numită oceanologie) ca o știință aparte, preocupată de studiul Oceanului Planetar, pornind de la formarea acestuia, evoluția bazinelor și ale reliefului, caracteristicile apelor, viețuitoare etc.

Glaciologia aduce informații despre răspândirea gheții la nivelul suprafeței planetei. Circa 80% din resursele de apă dulce ale Pământului se

găsesc stocate sub forma gheții. Prin urmare, în condițiile unui asemenea volum de gheață, aceasta acționează din postura de agent exogen asupra reliefului, generând o serie întreagă de forme specifice de relief.

Telmatologia este ramura ce se ocupă cu studiul mlaștinilor. Pentru relief, mlaștinile reprezintă spații de acumulare ale sedimentelor aduse de către râuri și depuse mai ales în timpul viiturilor, unde se dezvoltă și un relief biogen bogat. Formele de relief rezultate din evoluția mlaștinilor este destul de răspândit în spațiile joase, mai ales în sectoarele de confluență și pe suprafețele deltaice.

Climatologia este o știință ale cărei legături cu geomorfologia pornesc de la diferențierea agenților exogeni pe latitudine și altitudine, în funcție de modificările pe care le au elementele caracteristice ale climei (temperatură, precipitații și vânt). Interacțiunea condițiilor climatice cu relieful se realizează într-un mod complex, pornind și de la caracteristicile generale ale suprafeței active bazate, la rândul ei, mai ales pe configurația și extinderea continentelor. Există o mare varietate a formelor de relief, impusă tocmai de variațiile climatice.

Biogeografia aduce informații de plante și animale, mai ales în ceea ce privește răspândirea acestora la nivelul suprafeței reliefului Pământului. Pentru plante, relieful constituie suportul pe care își găsesc locul și condițiile de vegetație, iar prin dezvoltarea rădăcinilor suprafața superficială suferă unele modificări și transformări. La finalul ciclului de viață, resturile plantelor se acumulează sub forma unor depozite care apar în cadrul reliefului. Animalele, la rândul lor, își găsesc condițiile de viață pe suportul reliefului, la suprafață cât și în golurile subterane, ele producând unele modificări la nivelul formelor minore de relief.

Pedologia, știința care studiază învelișul de sol al planetei, aduce numeroase indicii ale evoluției formelor de relief. Solul constituie învelișul superficial al reliefului, rezultat al interacțiunii agenților exogeni cu litosfera. Odată cu dezvoltarea învelișului de sol, acesta capătă rolul de protecție a reliefului contra acțiunii agenților morfogeni, controlând într-o anumită măsură evoluția ulterioară a sa.

Topografia este cea care aduce rezultate ale unor măsurători precise și detaliate asupra dimensiunilor formelor de relief. Însăși harta topografică, privită drept un important „produs” al acestei ramuri a științelor măsurătorilor terestre, conține numeroase elemente legate de morfometria și morfografia reliefului. Prin urmare putem spune că topografia prin metodele

de lucru și prin rezultatele măsurărilor, bazate pe exactitate, constituie o știință de sprijin pentru geomorfologie.

Geodezia este știința măsurărilor exacte efectuate asupra Pământului ca întreg, ori a unor suprafețe ale acestuia. Prin intermediul geodeziei sau obținut date morfometrice exacte asupra: planetei, continentelor sau a unor unități de relief. Prin măsurători de precizie, se pot face observații asupra modificărilor ce apar în timp asupra altitudinii, poziției și dimensiunilor formelor de relief.

Teledetecția a fost introdusă în studiul reliefului în a doua parte a sec. al XX-lea. Prin utilizarea tehnicilor și a metodelor specifice teledetecție se obțin: aerofotogramme și imagini satelitare, pe suprafețele cărora relieful apare drept principală componentă. Se obțin astfel informații actualizate despre aspectul reliefului, din analiza cărora se pot diferenția elementele de dinamică produse prin procese de modelare actuală. O dată cu introducerea teledetecției, drept metodă de studiu în geomorfologie, s-au putut face diferite cercetări asupra unor forme de relief situate în zone greu accesibile. Totodată se poate face o monitorizare a efectelor pe care le produc procesele de modelare (alunecări de teren, curgeri noroioase, ravenări, torențialitate etc.) asupra peisajului geomorfologic.

Cartografia sprijină geomorfologia prin principiile și metodele de reprezentare grafică și cartografică a formelor de relief. Multitudinea de situații întâlnite pe teren, legate de complexitatea pe care o au formele de relief, a condus la extinderea și aprofundarea metodelor de reprezentare a acestora pe hărți, schițe sau profile geomorfologice. În cadrul cartografiei s-a dezvoltat o ramură specializată în reprezentarea reliefului numită *cartografie geomorfologică*.

Planificarea și amenajarea teritoriului reprezintă un domeniu care beneficiază de rezultatele cercetărilor științifice din cadrul geomorfologiei. Scopul este acela de a se asigura resursele de hrană și locuire pentru societatea umană. Un prim rezultat, în domeniul geomorfologiei, este referitor la studiile ce se fac pe ramura reliefului antropic.

Capitolul 3.

SUBDIVIZIUNILE GEOMORFOLOGIEI

Complexitatea domeniului de studiu specific geomorfologiei, a condus la individualizarea unor ramuri (subdiviziunile) de analiză asupra reliefului. Deși bine conturate, există strânse legături analitice între ramurile geomorfologiei.

În cadrul științei geomorfologice se individualizează o serie de ramuri principale și ramuri secundare, cu aspectul unor direcții de studiu (tab. nr. 1.).

RAMURI	SUBRAMURI	
GEOMORFOLOGIE	GEOMORFOLOGIA PLANETARĂ	
	GEOMORFOMETRIA	
		MORFOGRAFIA
		MORFOMETRIA
	GEOMORFOLOGIA TECTONO - STRUCTURALĂ	G. TECTONICĂ
		G. STRUCTURALĂ
		G. PETROGRAFICĂ (LITOLOGICĂ)
		G. VULCANICĂ
		G. SEISMICĂ
	GEOMORFOLOGIA SCULPTURALĂ	G. FLUVIO - DENUDAȚIONALĂ
		G. FLUVIATILĂ
		G. LACUSTRĂ
		G. MARINĂ
		G. CLIMATICĂ (glaciară, periglaciară, a zonelor temperate, aride, tropicale, ecuatoriale, etajelor climatice)
		G. AGENȚILOR BIOGENI
		G. ANTROPICĂ
	GEOMORFOLOGIA DINAMICĂ	
	PALEOGEOMORFOLOGIA	
	GEOMORFOLOGIA REGIONALĂ	
	GEOMORFOLOGIA TEHNICILOR ȘI A METODELOR DE ANALIZĂ ȘI CERCETARE	CARTOGRAFIA GEOMORFOLOGICĂ
TELEDETECȚIE APLICATĂ ÎN STUDIUL RELIEFULUI		
G. EXPERIMENTALĂ		
G. MODELELOR EVOLUTIVE		
GEOMORFOLOGIA APLICATĂ		
GEOMORFOLOGIA ENVIRONMENTALĂ		

Tabel. nr. 1. Subdiviziunile geomorfologiei