

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
FACULTATEA DE GEOGRAFIE
DEPARTAMENTUL DE GEOGRAFIE FIZICĂ ȘI TEHNICĂ

**BAZINUL ȘIEULUI.
STUDIU DE GEOMORFOLOGIE APLICATĂ**

Teză de doctorat
rezumat



Coordonator științific
Prof. univ. dr.
IRIMUȘ IOAN AUREL

Doctorand
CLIVEȚ (căs. CRISTEA)
CLAUDIA LOREDANA

Cluj-Napoca
2012

CUPRINS

<i>Cuvânt înainte</i>	4
CAPITOLUL I. INTRODUCERE	6
1.1 Așezarea geografică și limitele	6
1.2 Scopul studiului	7
1.3 Scurt istoric al cercetărilor	8
1.4 Metodologia de lucru	13
1.4.1 Bazinul hidrografic	14
1.4.2 Sistemul morfologic fluvial – conținut și metodologie	17
CAPITOLUL II. BAZINUL ȘIEULUI – CONSIDERAȚII GENERALE ASUPRA GENEZEI ȘI EVOLUȚIEI RELIEFULUI	20
2.1 Litologia și tectonica	20
2.2 Factorii fizico-geografici și rolul lor în modelarea reliefului actual	26
2.2.1 Factorul climatic	26
2.2.2 Factorul hidrologic	28
2.2.3 Factorul biotic	31
2.2.4 Factorul pedogeografic	33
2.2.5 Factorul antropic	34
2.3 Subunitățile morfologice ale bazinului hidrografic Șieu	36
CAPITOLUL III. MORFOMETRIA BAZINULUI ȘIEU	42
3.1 Hipsometria	42
3.2 Adâncimea fragmentării reliefului	46
3.3 Fragmentarea orizontală a reliefului	49
3.4 Pantele sau geodeclivitatea	52
3.5 Orientarea suprafețelor morfologice	55
CAPITOLUL IV. MORFOLOGIA BAZINULUI HIDROGRAFIC ȘIEU	60
4.1 Sistemul geomorfologic fluvial Șieu	60
4.1.1 Morfologia albiei și luncii	61
4.1.2 Morfologia teraselor	89
4.1.3 Morfologia versanților	97

4.1.4	Morfologia interfluviilor	100
4.1.5	Tipuri de văi	101
4.2	Sistemul geomorfologic al versanților	101
4.2.1	Tipologia versanților	104
4.2.2	Morfometria și morfologia versanților	111
4.2.3	Procese geomorfologice de versant	112
4.3	Sistemul geomorfologic vale-versant	132
4.3.1	Raporturi morfodinamice în sistemul vale-versant	133
4.4	Morfodinamica actuală și contemporană	136
4.4.1	Dinamica albiei	136
4.4.2	Dinamica luncii și teraselor	145
4.4.3	Dinamica versanților	146
4.4.4	Dinamica complexelor interfluviale	149
CAPITOLUL V. UTILIZAREA TERENURILOR ÎN BAZINUL ȘIEU		151
5.1	Subbazinul- Budac	153
5.2	Subbazinul- Bistrița	155
5.3	Subbazinul- Dipșa	158
5.4	Subbazinul- Roșua-Blăjeni	162
CONCLUZII		167
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ.....		170
ANEXE		181

Cuvinte cheie: metodologie, factori morfogenetici, morfometrie, morfologie, geomorfologie, râul Șieu.

Capitolul I. Introducere

Așezarea geografică și limitele

Studiul prezent este limitat la spațiul cuprins între valea Someșului Mare în nord și nord-vest, ce reprezintă limita față de Podișul Someșan prin Dealurile Năsăudului, Munții Bârgăului în nord-est și Munții Călimani în est, valea Dipșei în sud-vest, Dealurile Matei-Corvinești, Culmea Figa în vest, partea sudică rămânând înscrisă Dealurilor Vișua-Orosfaia-Băița (fig.1).

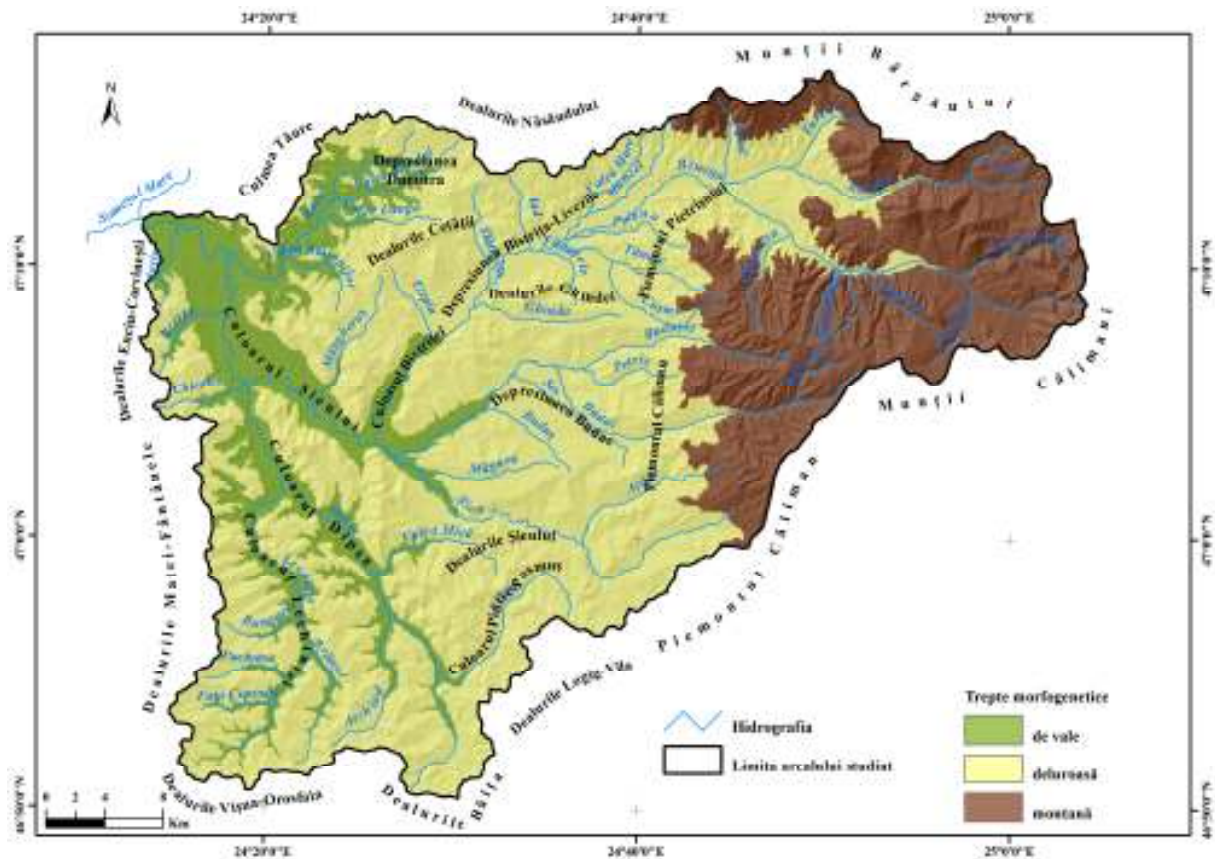


Fig.1. Localizarea arealului de studiu și subdiviziunile teritoriului.

Cumpăna de ape a bazinul Șieu, delimitează bazinul de trei bazine importante din Depresiunea Transilvaniei: Bazinul Someșului Mare în nord, Bazinul Mureșului în sud și Bazinul Meleșului în vest. Altitudinal, ecartul în care se încadrează bazinul studiat este de 1699 m.

Locul de obârșie al râului Șieu se află în nord-vestul Munților Călimani, sub vârful Poiana Tomii. Cursul urmează pe circa 15 km, o direcție nord-est–sud-vest, iar apoi, în perimetrul comunei Șieut, își schimbă brusc direcția de curgere către nord-vest. Șieul drenează Depresiunea Șieut și Depresiunea Budacu, depresiune mărginită la nord de Dealurile Bistriței. Culmea Șieului și Dealurile Lechinței reprezintă limita sud-vestică a bazinului Șieu. Râul care drenează această suprafață de 1817 km², Șieul, este unul dintre afluenții de stânga a râului Someșul Mare.

Scopul studiului

Lucrarea „*Bazinul Șieului- studiu de geomorfologie aplicată*” reprezintă rezultatul cercetărilor efectuate în perioada 2008-2011, având drept scop analiza morfodinamicii actuale. Lucrarea de față are ca scop cunoașterea principalelor caracteristici fizico-geografice ale arealului studiat, a tipurilor și formelor principale de relief și evidențierea particularităților morfometrice, morfografice și morfologice ale bazinului Șieu în modul de utilizare a terenului din spațiul bazinal.

Metodologia de lucru

Metodologia de lucru s-a bazat în primul rând pe culegerea și întocmirea bazei de date (existente în arhivele primăriilor, S.G.A Bistrița), atât din studiile anterioare (monografii, studii hidrologice, studii regionale), pe baza informațiilor culese din teren (interviuri, chestionare, PUZ, PATZ), prin colectarea probelor (analizarea lor în teren și în laborator), analiza informației și sintetizarea ei în hărți tematice, hărți GIS și elaborarea arealelor.

În proiectarea limitelor pe hărțile topografice 1:25.000 s-au utilizat și aerofotogramele, generându-se cu ajutorul softului ArcGis 9.2, iar DEM-ul pentru analiza potențialului morfogenetic al bazinului.

Activitățile desfășurate în scopul îndeplinirii obiectivelor propuse pot fi clasificate în trei categorii: activități de informare și documentare, activități de teren și activități de interpretare a datelor și analizare a rezultatelor.

Activitățile de informare și documentare, în cadrul acestei prime etape s-a realizat delimitarea bazinului în conformitate cu metodologia cercetărilor de hidrologie, prin trasarea cumpenei de ape, identificarea subbazinelor morfohidrografice și ierarhizarea lor. În cadrul stabilirii limitei au fost evaluate și raporturile spațiale ale bazinului cu unitățile morfohidrografice vecine.

Activitățile de teren s-au desfășurat pe parcursul a trei ani (2008-2011) și a constat în repetate ieșiri pe teren, în cadrul cărora s-au observat și cartat principalele particularități geomorfologice, biopedologice și a modului de utilizare a terenurilor locale. În egală măsură s-a urmărit surprinderea dinamicii unor procese geomorfologice: ravenarea, torențialitatea, alunecările de teren, surpări, precum și delimitarea arealelor afectate de astfel de procese.

Activitățile de interpretare a datelor și analizare a rezultatelor. Toate datele colectate anterior au fost reorganizate, procesate prin metode statistico-matematice (*Microsoft Excel*) și analiză GIS, realizându-se suporturile cartografice și hărțile tematice. În cazul arealului de studiu, metoda demonstrează, de asemenea, că utilitatea folosirii tehnicii GIS în aplicații cu caracter geomorfologic, legate în special de morfometrie, oferă rapiditate și precizie în manipularea unui volum foarte mare de date.

Capitolul II.

BAZINUL ȘIEULUI – CONSIDERAȚII GENERALE ASUPRA GENEZEI ȘI EVOLUȚIEI RELIEFULUI

Relieful bazinului Șieu se înscrie, prin prisma tipurilor și formelor principale de relief, în Dealurile Bistriței, care înglobează o gamă largă de caracteristici proprii, dar mai ales comune cu ale unității majore căreia i se raportează. Din multitudinea acțiunilor favorizate de relațiile stabilite între factorii fizico-geografici s-a conturat acest spațiu, aflat sub incidența transferurilor derulate în timp, între aria transilvană și fațada vestică a Carpaților Orientali. Rezultatul a fost generarea unui relief piemontan, colinar și depresionar, caracterizat prin asimetrii ale văilor și culmilor interfluviale, cu o orientare generală comună cu orografia Depresiunii Transilvaniei.

Rețeaua hidrografică în Dealurile Bistriței cunoaște o evoluție interesantă ținând seama de faptul că, “cursul Mureșului, în pliocenul superior, după ieșirea din lanțul eruptiv, începând de la Deda se îndrepta inițial spre Someșul Mare, folosind valea Șieului, apoi pe cea a Bistriței.”(*D. Ciupagea, M. Pauca, Tr. Ichim, 1970*). Cursurile acestor două văi, potrivit aceluiași surse, făceau parte din rețeaua hidrografică primară a depresiunii Transilvaniei, fiind avantajate de existența structurii anticlinale cu direcția nord-vest–sud-est.

Litologia și tectonica

Seria sedimentară cuprinde depozite aparținând: Miocenului, Pliocenului și Cuaternarului.

Miocenul Inferior (Miocenul de sub tuful de Dej) este constituit în general din marne cenușii, mai rar cafenii, cu intercalații. În partea superioară a acestui complex se găsește formațiunea cu sare, constituită din marne, argilă sărată și sare masivă.

Pliocenul are o grosime de circa 1000 m și este constituit din marne, nisipuri și pietrișuri mărunte. Limita dintre Sarmățian și Pliocen este relativ ușor de pus. În marnele și marnele nisipoase din partea superioară a Sarmățianului (ultimii 100 m) în care se găsesc fosile sarmățiene se intercalează gresii, calcare cenușii-albicioase în plachete subțiri (1-2 cm) la distanțe care variază între 0,10-50 m. Acestea dau un aspect caracteristic acestei zone de trecere.

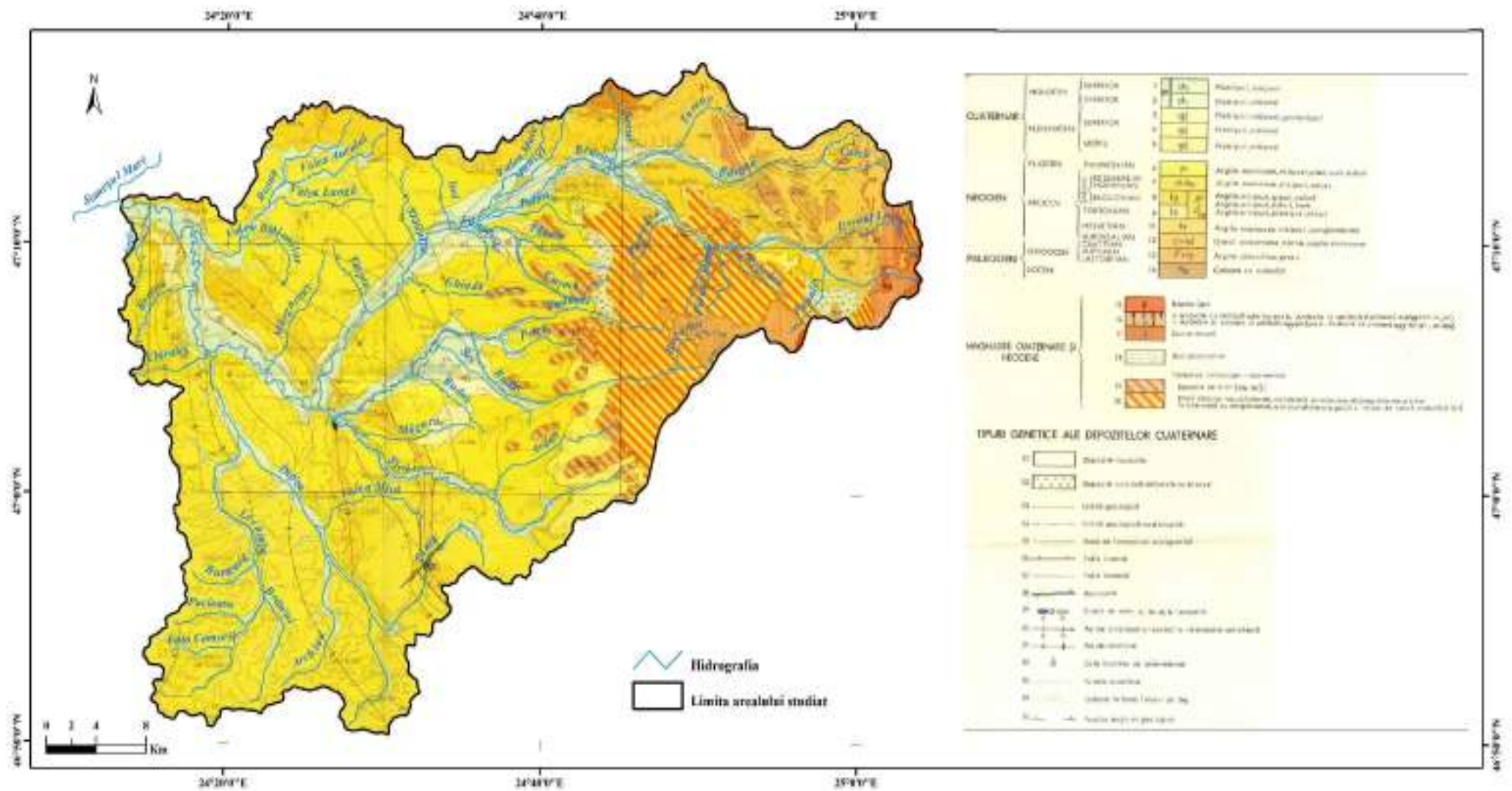
Cuaternarul e reprezentat prin terase și aluviuni. Terasale inferioare sunt constituite aproape exclusiv din pietrișuri, cele medii prezintă unele intercalații de loess, iar cele superioare parțial sunt spălate rămânând numai componentele mai consistente, pietrișurile.

Tectonica este reprezentată prin creasta de cristalin ce s-a ridicat la suprafață în fazele de mișcare atică, rodanică și valahă, care a determinat apariția fracturilor cu direcția nord-sud.

Un element specific Depresiunii Transilvaniei, sarea, este întâlnită și în cadrul studiului de față, de unde și toponimia adecvată pentru o serie de izvoare sărate : Sărățel, în zona de confluența a Văii Bistrița cu Valea Șieului, Sărata, Domnești, Pinticu, Slătinița, în Depresiunea Dumitra. Depozitele ce aparțin Badenianului (Ba) apar în perimetrul anticlinalului diapir Jabenița-Brâncovenești-Monariu-Sărata-Șieu Sfântu și anticlinalul diapir Teaca-Albeștii, Bistrița-Nețeni-Sărățel (vezi anexa: *Harta geologică, foaia Bistrița, după Marinescu și Peltz, 1967*).



Fig.2. Izvor sărat în vecinătatea râului Șieu (lângă Sărățel).



Anexa: Harta geologică a bazinului Şieu (după *Marinescu* și *Peltz*, 1967).

Litologia depozitelor Badeniene prezintă în bază orizontul tufului dacitic de Dej, deasupra căruia, într-o succesiune verticală apar: argile marnoase cu siralis și cu intercații de nisipuri, gresii, tufuri și pietrișuri; argile carbonatice și conglomerate.

Factorii fizico-geografici și rolul lor în modelarea reliefului actual

Factorul climatic

Din punct de vedere climatic, bazinul Șieului se încadrează în zona continental moderată, cu unele influențe polar maritime și temperat maritime. Vânturile suflă din sector estic și au o viteză medie de 3,1 m/s. Temperatura medie anuală coboară sub 0° C în regiunile montane, la peste 1900 m și se ridică la peste 8,5° C în zona sud-vestică (de deal și câmpie) a județului. Evoluția temperaturii aerului este tipic continentală, cu maxima în luna iulie și minima în luna ianuarie. Vârful temperaturilor înregistrate de-a lungul timpului a fost de 37,6°C în anul 1962, iar cea mai scăzută temperatură - 33° C, a fost înregistrată în iarna anului 1954. Cantitatea medie a precipitațiilor, de 650 - 700 mm/m², în funcție de anotimp, depășește în general media pe țară.

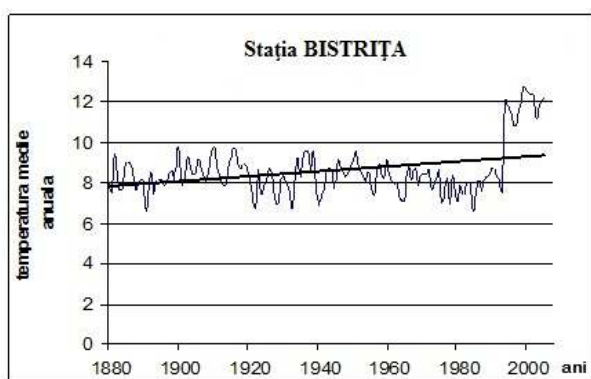


Fig.3. Evoluția temperaturii medii anuale (1880-2005), sursa Apele Române- S.G.A Bistrița Apele

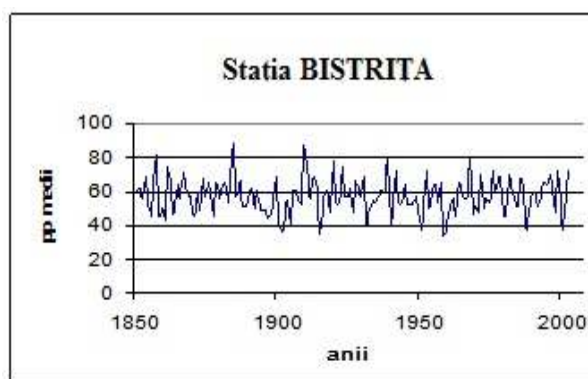


Fig.4. Evoluția precipitațiilor medii la stația pluviometrică Bistrița (1853-2005), sursa Române- S.G.A Bistrița.

Factorul hidrologic

Bazinul Șieului înglobează în linii mari teritoriul Dealurilor Bistriței. Scurgerea prezintă modificări treptate dinspre sud-vest, către zona muntoasă. Astfel în subbazinul Dipșei ce include și o parte a Dealurilor Șieului, datorită evaporației ridicate scurgerea medie anuală are valori minime (aproximativ 100 mm), de unde și un mediu anual relativ redus (1,27 m³/s, la Chiraleș). Debitele maxime se înregistrează în luna martie, regimul de scurgere fiind temporar. Valorile se diferențiază în funcție de altitudinile medii care cresc spre est, astfel

încât scurgerea medie este cuprinsă între 200 și 400 mm până la 600 mm în Piemontul Căliman.

Șieul, afluentul cel mai important al Someșului Mare din această zonă (cu debit mediu de 15,6 mc/sec la confluența cu Someșul Mare), traversează longitudinal regiunea pe o distanță de 69 km. Pe râul Șieu și pe afluenții săi principali, se pot distinge opt niveluri de terasă, cele mai bine dezvoltate fiind terasele a IV-a și cea de luncă.

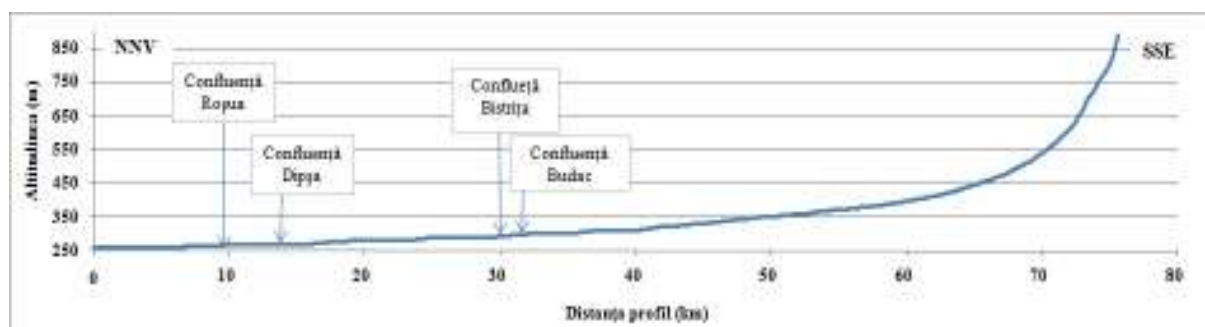


Fig.5. Profil longitudinal al râului Șieu.

Confluența Bistriței cu Șieul are loc la Sărățel, în mijlocul unei zone salifere cutate, sector unde Șieul intersectează axul cutelor diapire. Valea este mult îngustată de versanți înclinați și împăduriți primind aspect de defileu.

Confluența Dipșei cu Șieul are loc la Chintelnic, în partea inferioară a bazinului Șieu, urmând o traiectorie SE-NV având densitatea rețelei hidrografice este una tipică de dealuri.

Pe teritoriul aferent bazinului Șieu, sunt instalate nouă stații hidrometrice și meteorologice, amplasarea lor având în vedere mai multe criterii (altitudinea medie a terenului aferent stației și perioada de observație), din care rezultă reprezentativitatea stațiilor și a posibilităților de realizare a unor sinteze hidrologice.

Factorul biotic

Vegetația, în contrast cu relieful, care este un factor de accelerare a eroziunii, reprezintă un factor de frânare al acestui proces, acționând ca o pătură-tampon între agenții morfogenetici interni și externi. Aceasta joacă un rol foarte important în accelerarea procesului de dezagregare-agregare. Ea poate crea condiții favorabile factorilor denudaționali. Învelișul vegetal din bazinul Șieu este constituit în special din specii caracteristice silvostepii și pădurilor de foioase.

Zona nemorală a pădurilor, corespunzător etajării verticale, se situează la peste 750 m altitudine și cuprinde două subzone, de gorun și amestec de stejar cu alte specii.

Zona de silvostepă este răspândită pe văile râurilor principali și se retrage în zona interfluviilor mai înalte.

În luncile râurilor se dezvoltă o vegetație specifică adaptată la excesul de umiditate cu specii ca: stuf (*Phragmites communis*), papură (*Typha latifolia*). Tot în lunci, pe areale din ce în ce mai reduse apar pâlcuri de plop (*Populus alba*), salcie (*Salix fragilis*), arin negru (*alnus glutinosa*).

Configurația geografică a bazinului oferă și o altă resursă naturală importantă pe care o constituie fauna, ea fiind pusă în valoare prin vânat. Este de notat faptul că în cadrul arealului se află cea mai mare concentrare de urs brun din Europa, pe fondul de vânătoare 27 Budac, în zona Dealului Negru. Totodată, bazinul Șieu deține recordul mondial la trofeul de urs brun, recoltat în anul 1994, pe fondul de vânătoare 26 Colibița.

În ceea ce privește recoltarea prin actul de vânătoare, în ultimii ani s-a dezvoltat valorificarea cu precădere a vânatului mare cu vânători străini.

Factorul pedogeografic

În funcție de altitudine, climă și vegetație, în bazinul hidrografic Șieu se remarcă o zonare a principalelor tipuri de soluri.

Nerespectarea normelor agrotehnice poate duce la un grad avansat de tasare al solurilor, determinate de conținutul bogat de argilă, formațiune specifică acestui areal.

Cernisolurile, ocupă areale restrânse (partea sudică a bazinului), având în general o capacitate mare de reținere apei, mai ales în sezonul cald. În frontul cuestelor au fost puse în evidență chiar soluri silvostepice, cu orizonturi molice subțiri (fig.6).

Dintre solurile azonale frecvent întâlnite sunt *hidrisolurile* formate sub influența unui exces de umiditate. Ele sunt prezente în lunca râurilor Lechința, Archiudului cu un caracter de răspândire insular, dar și în lunca râurilor Roșua, Bistrița, Budac și Cușma.

Luvisolurile sunt reprezentate prin argilă, formate în zona pădurilor de stejar, ocupând, de la piemontul Căliman până la dealurile joase ale Șieului, o mare parte din bazin.

Cambisolurile sunt prezente în climatul montan și de tranziție, al Bârgăului și Călimanului, apar la altitudini de 800-1300 m, urcând până la 1500 m pe versanții mai înclinați și coboară la 500 m pe versanții mai lini ai Șieului (în terenurile arabile și pomicole ce au soluri brune podzolite).

Salsodisolurile se extind mai ales în preajma ivirilor de sare, pe sedimente sărăturate (în lunca râului Roșua, la Blăjenii de Jos și pe Șieu în apropiere de Sărățel).

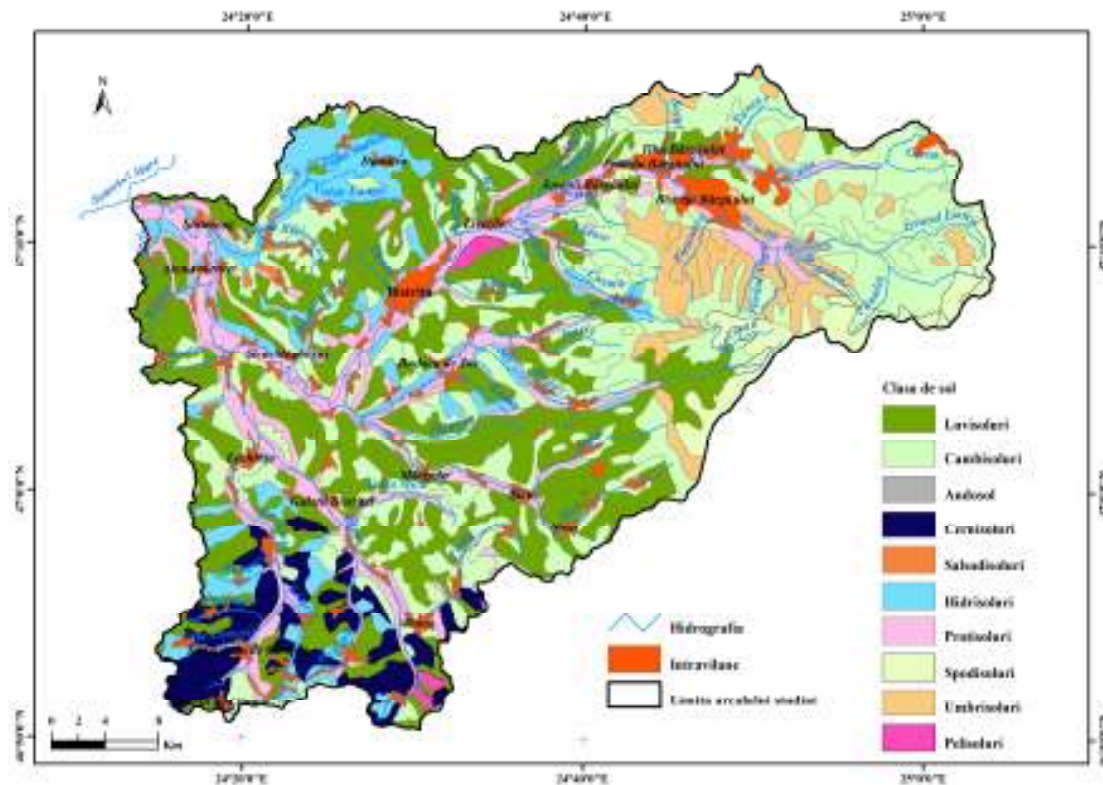


Fig.6. Harta solurilor din bazinul Șieului.

Protisolurile apar pe majoritatea afluenților principali din bazin.

Spodisolurile și *umbrisolurile* sunt localizate în climat de munte, pe areale mici, la altitudini mijlocii și mari, cu conifere și tufărișuri subapline.

Pelisolul apare dispersat, mai ales la nord de Ocnița și în vecinătatea Unirea-Livezile.

Factorul antropic

Omul poate afecta și în aceeași măsură proteja natura înconjurătoare. Cele mai solicitate și mai afectate componente geosistemice din cadrul bazinului hidrografic Șieu sunt învelișul se sol și suportul acestuia. În urma proceselor intense de defrișare din ultimii ani și de extindere a suprafețelor agricole, procesele erozionale s-au manifestat mai intens și pe suprafețe tot mai întinse.

Primul pas al mecanismului de accelerare, este datorat exploatării inadecvate a terenurilor agricole prin: fragmentarea terenului în parcele mici, dispunerea și lucrarea lor, și amenajarea de drumuri pe terenurile agricole, pe linia cea mai mare de pantă, care duce la concentrarea scurgerii lichide pe versanți, implicit la formarea rigolelor și ravenelor.

Datorită creșterii exponențiale a presiunii umane, cu precădere după anul 1990, când se instalează un fenomen de reîntoarcere din mediul urban în mediul rural, omul a reprezentat un “stres” din ce în ce mai mare asupra suportului geografic.

Totalitatea intervențiilor pozitive executate în intervalul 1970–1990 au fost îndepărtate aproape în totalitate o dată cu aplicarea prevederilor *Legilor Nr. 18/1991 și 1/2000*. Areele destul de întinse au suferit transformări nedorite, datorită împărțirii suprafețelor luate în cultură (lucrări inadecvate).

Subunitățile morfologice ale bazinului hidrografic Șieu

Sublinierea unor caractere geografice se impune deoarece existența acestora își pun amprenta în nuanțarea peisajelor, a potențialului geografic și a valorificării lui efective (*V. Gârbacea, 1957*). Remarcăm dispunerea longitudinală pe direcția nord-vest–sud-est, a dealurilor, culoarelor de vale, piemontului și a depresiunilor. În cazul depresiunilor, (*V. Gârbacea, 1957*) subliniază faptul că acestea interpunându-se “anulează nu numai continuitatea geografică, ci și dispoziția de ansamblu a reliefului, orientarea devenind mai degrabă nord-est–sud-vest.

În bazinul hidrografic Șieu, distingem următoarele trepte morfogenetice: treapta culoarelor de vale, treapta deluroasă și treapta montană (fig.7).

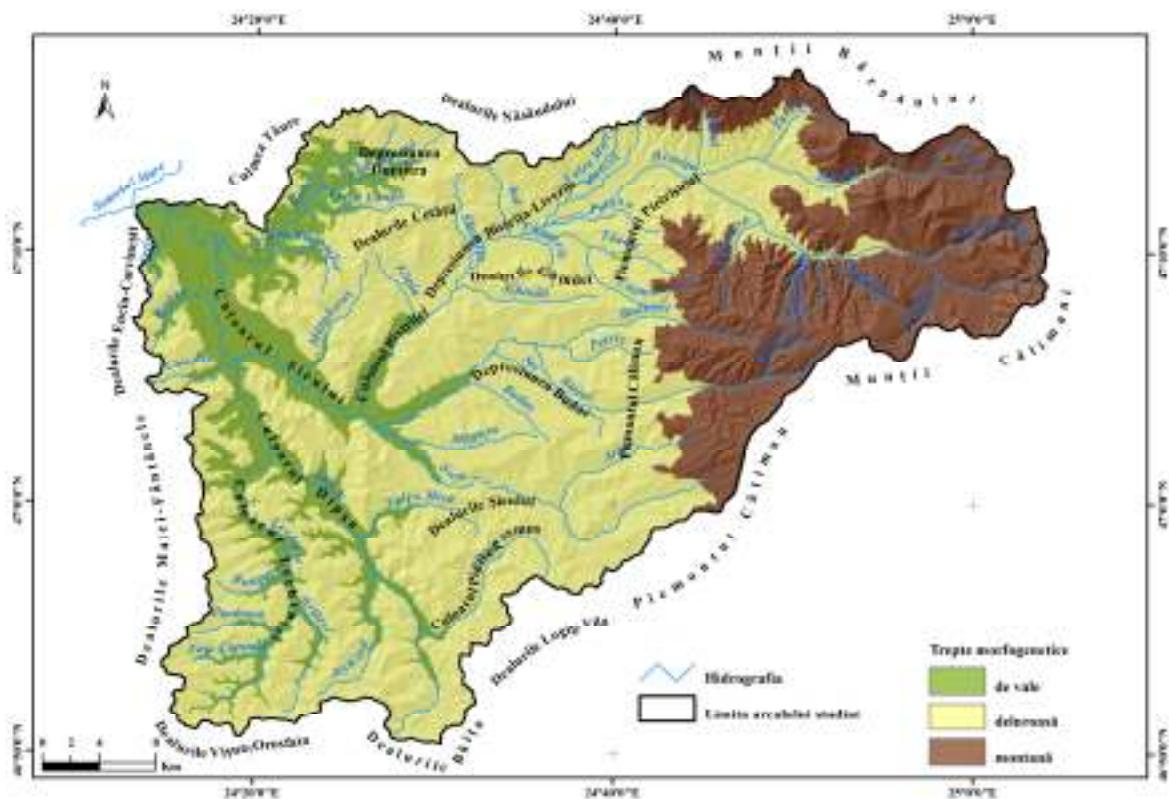


Fig.7. Subunitățile de relief în bazinul Șieului.

Capitolul III.

MORFOMETRIA BAZINULUI ȘIEU

Valorile parametrilor morfometrici în cazul bazinului Șieu, prezintă diferențe de la o subunitate geomorfologică la alta (fig.8), rezultate îndeosebi în urma intercondiționărilor tectono-structurale și morfogenetice.

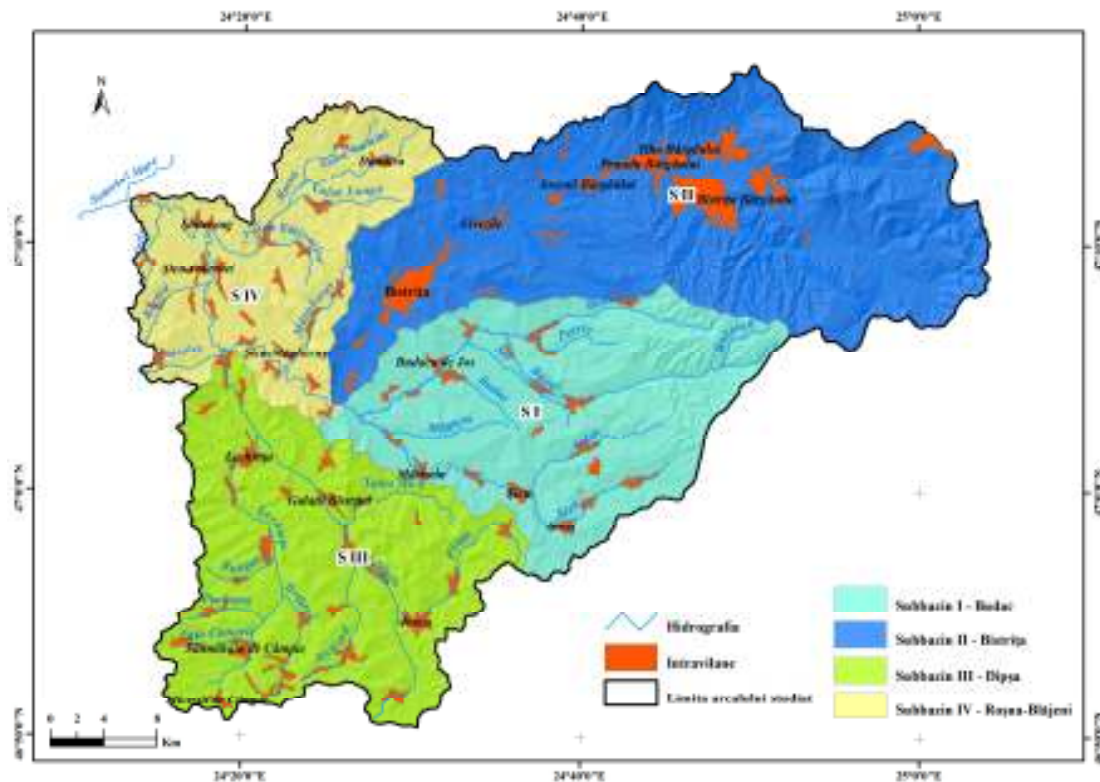


Fig.8. Regionarea în subbazine a studiului.

Urmărirea în continuare a distribuției în teritoriu a valorilor acestora, conturează primele „imagini” ale sistemelor geomorfologice transilvane sub aspect funcțional, dând în acest sens o personalitate și individualitate bazinului față de unitățile învecinate.

Hipsometria

Distribuția altitudinală a formelor de relief din bazinul hidrografic al Șieului poate fi redată ușor cu ajutorul hărții hipsometrice.

Hărțile morfometrice oferă informații utile sub aspect teoretic și practic constituind punctul de plecare în evidențierea unor probleme ale genezei și dinamicii reliefului teritoriului care se analizează.

Putem spune că mișcările neotectonice și rețeaua hidrografică au compartimentat această suprafață. Pentru a putea reprezenta pe hartă treptele de relief au fost evidențiate valorile altitudinale (sub 260 m) și maxime (peste 1950 m), considerate ca și rezultate ale evoluției teritoriului analizat (fig.9).

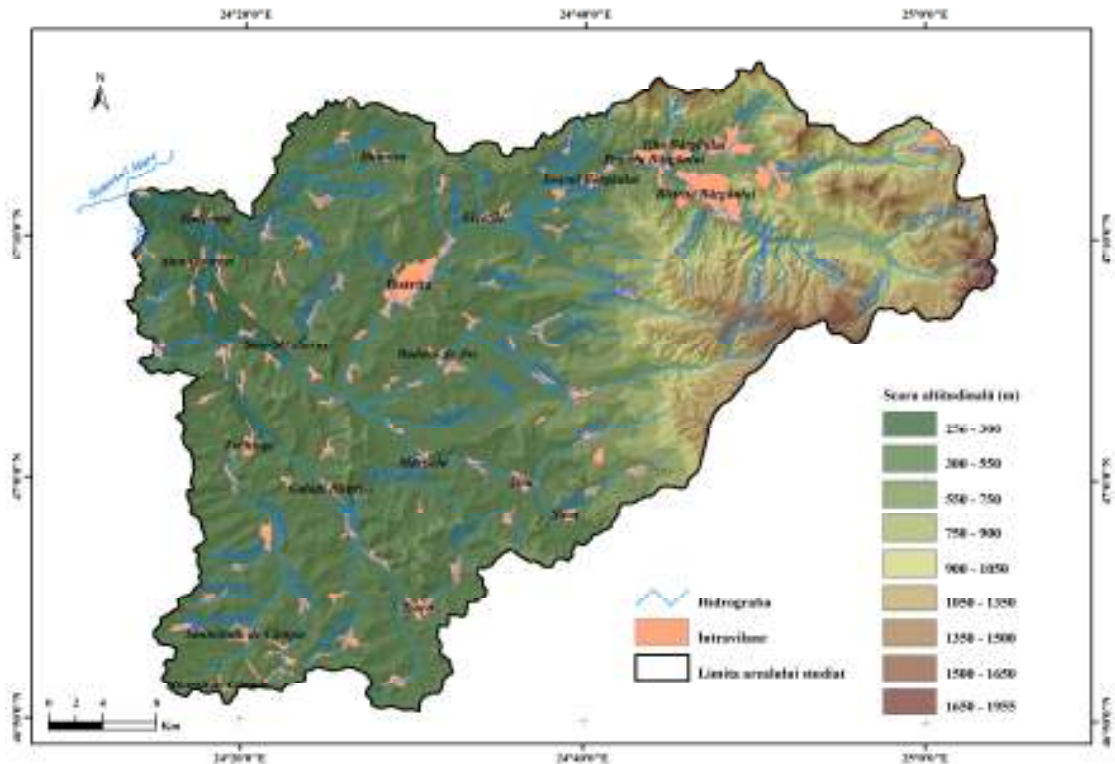


Fig.9. Harta hipsometrică a bazinului Șieu.

Adâncimea fragmentării reliefului

Nivelul în profunzime până unde a pătruns eroziunea liniară (mai ales generată de apele curgătoare) este reprezentat prin adâncimea fragmentării reliefului (sau energia reliefului). Rezultatul utilizării acestui parametru îl constituie harta adâncimii fragmentării.

Adâncimea fragmentării redă una din trăsăturile morfometrice esențiale ale reliefului, reflectând un anumit grad de evoluție al acestuia și într-o strânsă corelație cu intensitatea proceselor morfodinamice actuale. Specificul pe care îl îmbracă acest parametru cantitativ al reliefului exprimă o anumită particularitate a genezei spațiului studiat.

Harta adâncimii fragmentării reliefului prezintă o scară care cuprinde valori de la 0 m până la peste 650 m, valori maxime care caracterizează suprafețe cu pante foarte mari pe care eroziunea acționează foarte intens (fig.10).

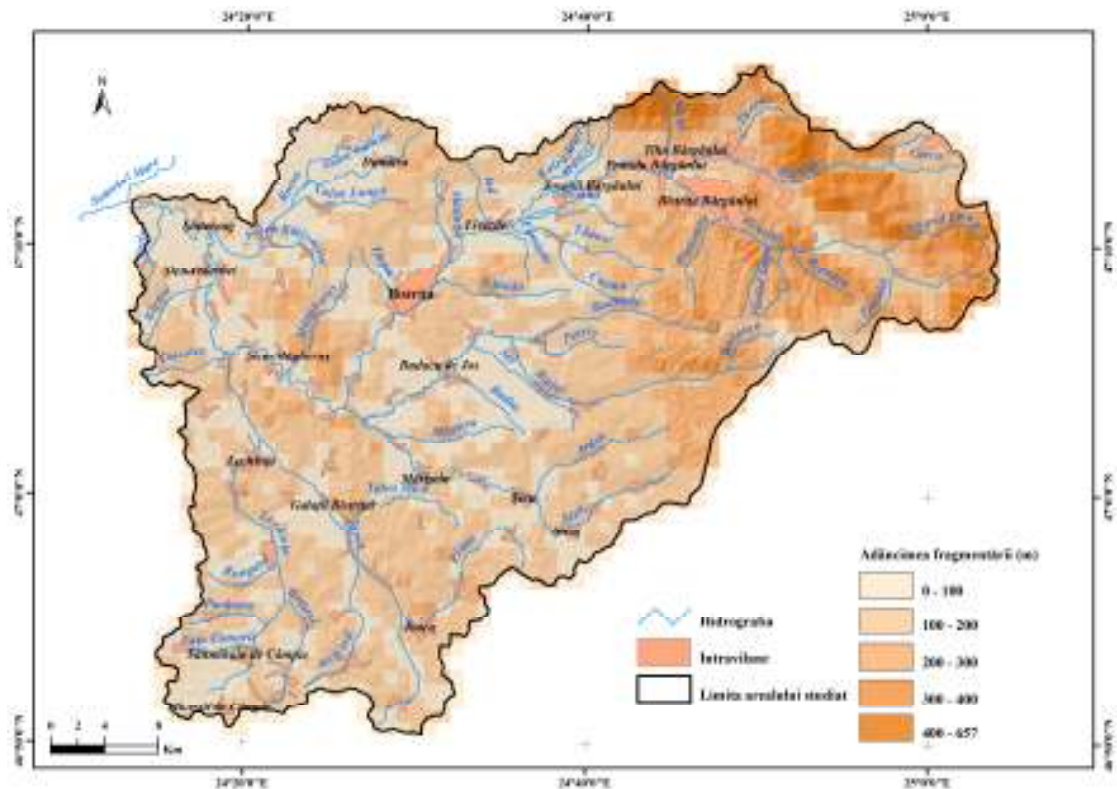


Fig.10. Harta adâncimii fragmentării în bazinul Șieu.

Fragmentarea orizontală a reliefului

Utilizarea acestui parametru ajută la exprimarea gradului de disecare în planul orizontal al suprafețelor morfologice din cadrul unui teritoriu, ca efect al modelării și compartimentării acestuia prin acțiunea factorilor exogeni. Densitatea fragmentării reliefului reprezintă raportul dintre lungimea totală a rețelei hidrografice permanentă și temporară, calculată în kilometri liniari, și unitatea de suprafață (kilometru pătrat).

Valorile cuprinse între 0-0,5 km/km² sunt specifice culoarelor de vale, care prezintă lunci și terase inferioare bine dezvoltate (Depresiunea Budac). Valorile cuprinse între 0,5-1 km/km² sunt specifice întregului bazin, ce se suprapune regiunii joase de câmpie, dar și culoarelor de vale ale: Dipșei și Lechința. Arealele cu valori ale adâncimii fragmentării cuprinse între 1-1,5 km/km², sunt specifice sectoarelor mijlocii și inferioare ale Bistriței și Ghinda (fig.11).

Valorile cele mai ridicate (între 2,1-3 km/km² și peste 3,5 km/km²) ale densității fragmentării corespund arealelor unde există cursuri temporare mai dense generând eroziunea în adâncime (Prundul Bârgăului și Tiha Bârgăului). Valori care argumentează o fragmentare ridicată, aspect demonstrat de numeroase înșeuări și bazinete de eroziune largite (*Irimuş, I., 2006*).

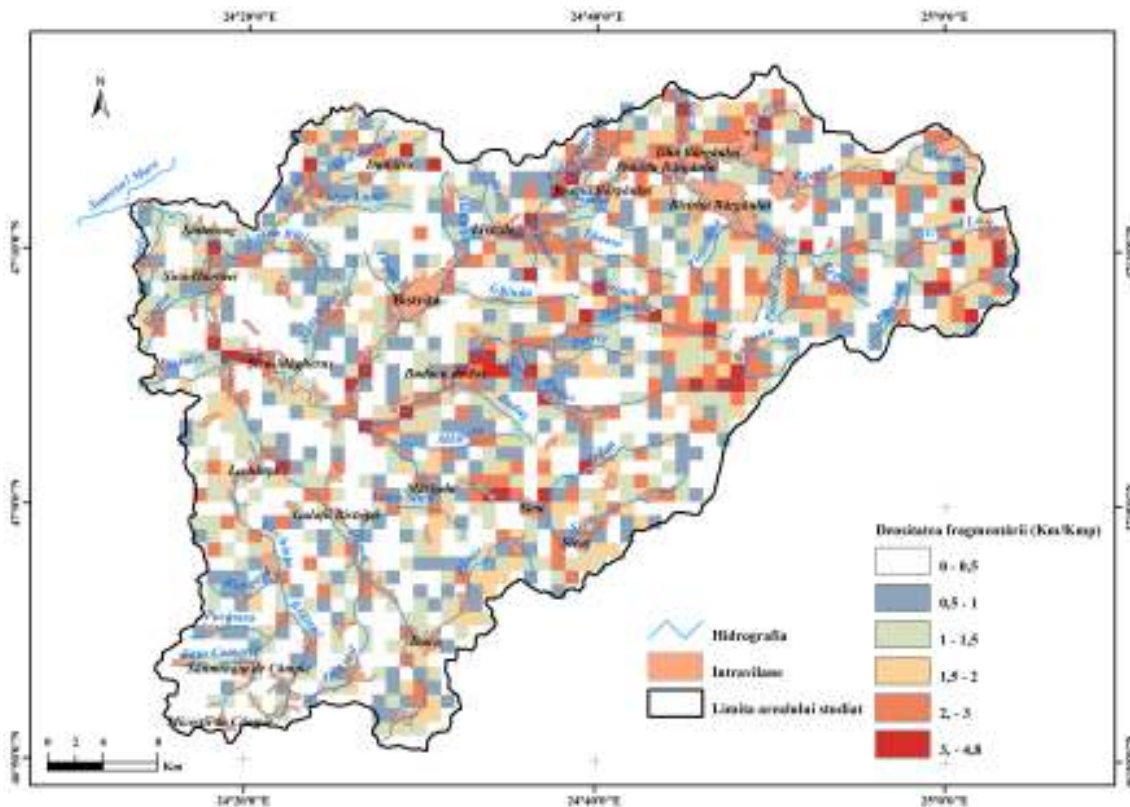


Fig.11. Harta densității fragmentării în bazinul Șieuștii.

Geodeclivitatea

Panta reprezintă caracteristica morfometrică ce exprimă gradul de înclinare al suprafețelor care intră în componența formelor de relief. Prin încărcătura informațională pe care o posedă, ea constituie o reflectare concretă a specificului și condițiilor în care se desfășoară modelarea reliefului. Gradul de înclinare al unui teritoriu alături de caracteristicile petrografice și structurale constituie una din cerințele cele mai importante în aprecierea geomorfologică a teritoriului analizat; acestea condiționează și intensitatea și tipul proceselor ce modelează substratul.

Raportat la arealul nostru de studiu, clasele valorice ale pantelor au fost stabilite între valoarea minimă de 0° și valoarea maximă (peste 35°) precum și de extensiunea în suprafață a acestui areal. Astfel, am optat pentru un număr de șase clase: $0-2^\circ$; $2,1-5^\circ$ versanții cu înclinare foarte mică; $5,1-15^\circ$ versanții cu înclinare mică; $15,1-25^\circ$ versanții cu înclinare medie; $25,1-35^\circ$ versanții cu înclinare mare; $>35^\circ$ versanții cu înclinare foarte mare (fig.12).

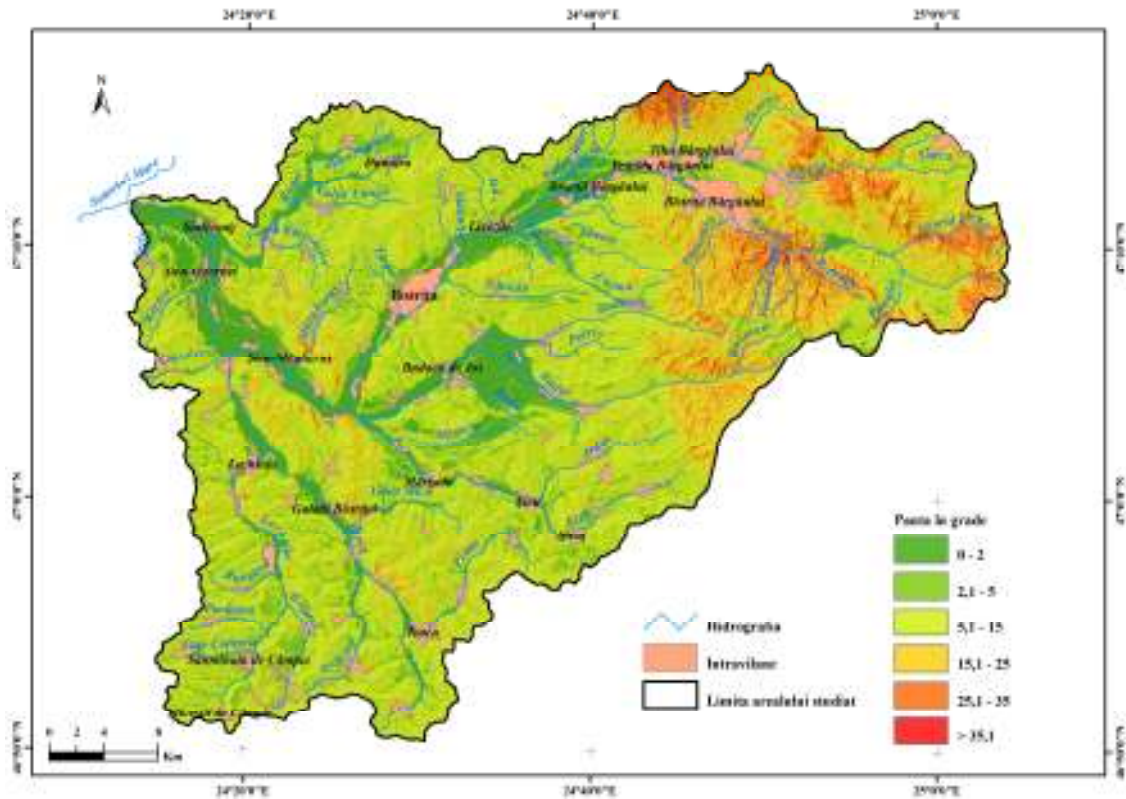


Fig. 12. Harta pantelor din bazinul Șieului.

Orientarea versanților

Repartiția versanților cu orientări diferite este eterogenă, rezultând un „mozaic” de areale cu suprafețe destul de reduse.

Expoziția versanților reprezintă încă un parametru care ajută la interpretarea modificărilor morfologice ce apar în arealul analizat (fig.13).

Orientarea versanților produce diferențierile duratei insolației solare, care împreună cu panta acestora generează regimuri calorice diferite, fapt ce va influența umiditatea solului, inducând apoi nuanțări calitative și cantitative ale proceselor geomorfologice și a covorului vegetal etc.

Cunoscându-se faptul că în natură versantul prezintă diferite forme (concav, convex, mixt), s-a constatat că acest factor împreună cu panta și expoziția versanților, induce discontinuități resimțite în amplitudinea diurnă a temperaturii aerului și substratului, care va avea valori mai reduse pe suprafețele convexe, comparativ cu cele concave.

Ținându-se seama de principalele direcții de expoziție ale versanților, s-au deosebit următoarele tipuri de suprafețe (înclinate): însorite (S, SV), semiînsorite (SE, V), semiumbrite (E, NV), umbrite (N, NE).

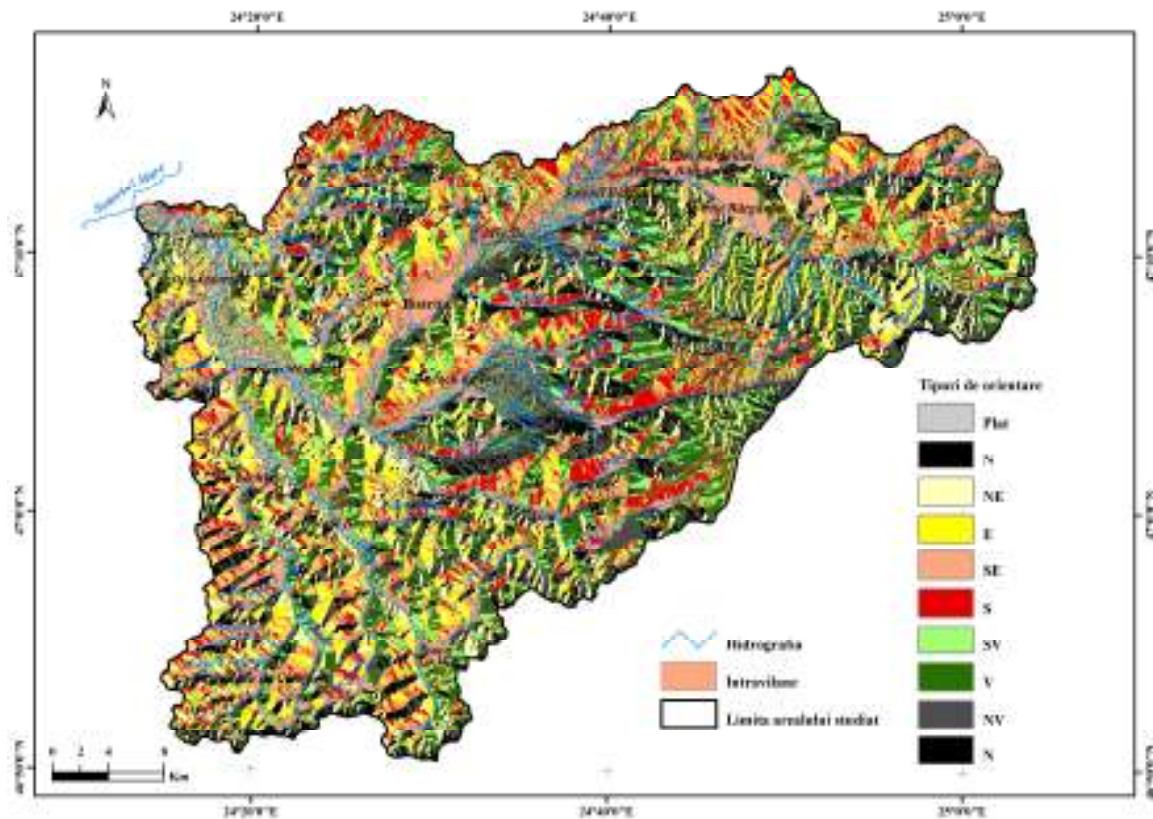


Fig.13. Harta orientării versanților din bazinul Șieului.

Capitolul IV.

MORFOLOGIA BAZINULUI ȘIEU

Caracterizarea morfografică a unui areal constă în analiza principalelor elemente ale reliefului pe baza a ceea ce este vizibil la suprafață, al aspectului general de ansamblu.

Ceea ce dă individualitate bazinului Șieu, dar și tuturor bazinelor din Depresiunea Transilvaniei, sunt culmile interfluviale înguste, prelungi, monoclinale, continue, pe direcția nord-est–sud-vest. Ele au luat naștere ca urmare a acțiunii rețelei hidrografice instalate după retragerea apelor marine. Acestea au căutat să-și realizeze un profil de echilibru, fiind continuu sub influența mișcărilor neotectonice.

Sistemul geomorfologic fluvial Șieu

În morfologia și dinamica albiei Șieului, secțiunea transversală se individualizează prin: procese de ajustare de sine stătătoare; proprietăți morfologice care permit exploatarea și generalizări pentru sectoarele de albie. De asemenea, trebuie remarcat că în aceste patru

subbazine, hidraulica are o atenție cu totul excepțională de-a lungul timpului, în timp ce albiile ca întreg au fost și au rămas, preponderent sub incidența interesului geomorfologic, sectorul de albie fiind domeniu de interferență a celor două domenii.

Albia Șieului în sectorul Crainimăt-Chiraleș și sectorul Cristur Șieu-Șintereag Gară este meandrată, cu o tendință de creștere a indicelui de sinuozitate (de la 1,55 în anul 1962, la 1,88 în anul 2005); prezintă, local, caracteristici de sector sinuos, cu ostroave (aval de Șieu Odorhei, Arcalia, aval de Crainimăt). Ostroavele sunt predominant longitudinale și laterale cu dimensiuni relativ reduse între 10 și 25 m (fig.14).



Fig.14 Forme de acumulare de tipul ostroavelor în albia Șieului, a-Mărișelu (octombrie 2009) și b Șieu Sfântu (august 2011)

Analiza cartografică și cartările din teren indică prezența a opt trepte de *terasă* în lungul Șieului, șapte pentru Bistrița și cinci-șase nivele în cazul tributariilor.

Din această perspectivă, referirile mele vor fi limitate ca problematică la acele aspecte strict necesare în explicarea evoluției morfologice, în relație cu factorii de control, respectiv: problema secțiunilor asimetrice, geometria în lungul râului, rolul depozitelor și vegetației.

Morfologia albiei și luncii

Am investigat particularitățile morfo-evolutive ale albiilor minore în cazul cursurilor monitorizate: Șieul cu afluenții Măgurii, Budac, Bistrița la rândul lui cu afluenți, Măgheruș și Dipșa. Albiile sunt caracterizate printr-o serie de parametrii morfometricii, valorile determinate pentru perioada 1962-1981-2004-2010. Analiza datelor relevă tendința de creștere a elementelor după 1995, comparativ cu perioada 1981-1984, pe fondul degradării albiilor minore atât în plan vertical, cât și orizontal (prin eroziune laterală-actuală).

Secțiunea transversală a albiei reprezintă un subsistem aflat într-un proces de ajustare permanentă prin modificarea raportului lățime-adâncime și eroziune-acumulare. În secțiunea transversală a albiei râului Șieu se costată o tendință de deformare, care s-a datorat unui accentuat proces de agradare, determinând supraînălțarea patului și erodarea malurilor.

Asimetria evidentă a Budacului se poate observa în profilele transversale. Acesta înaintează spre dreapta depresiunii cu același nume, având un substrat mai argilos, cu nisipuri și pietrișuri (fig.15).

Fig.15.
Secțiune transversală hidrogeologică pe Budac la Jelna, conform schițelor din arhivele Apelor Române, S.G.A Bistrița.

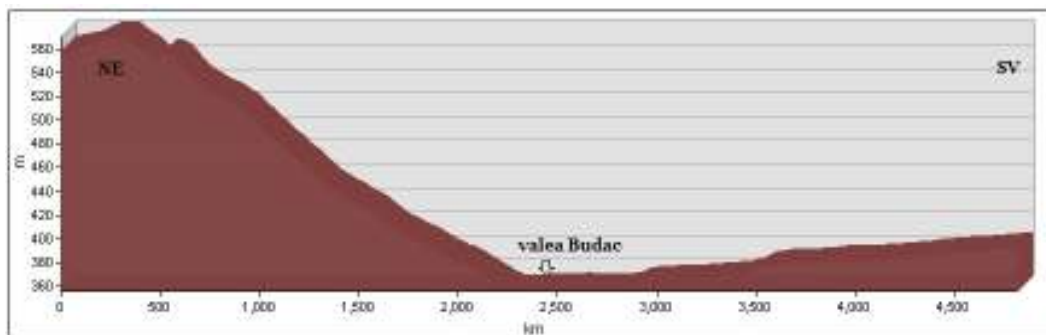
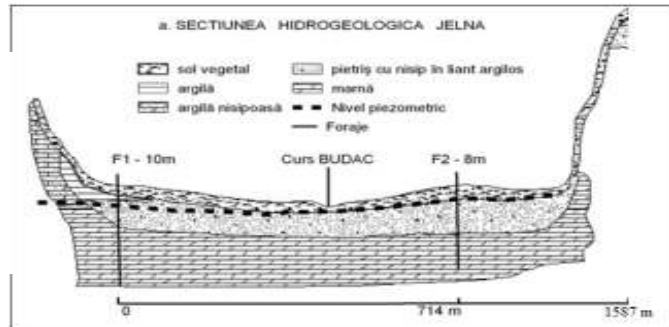


Fig.16 Profil transversal asimetric pe valea Budacului, la Jelna.

Amonte de Simionești, râul Budac erodează puternic în bază terasa a III-a, după care formează o serie de meandre.

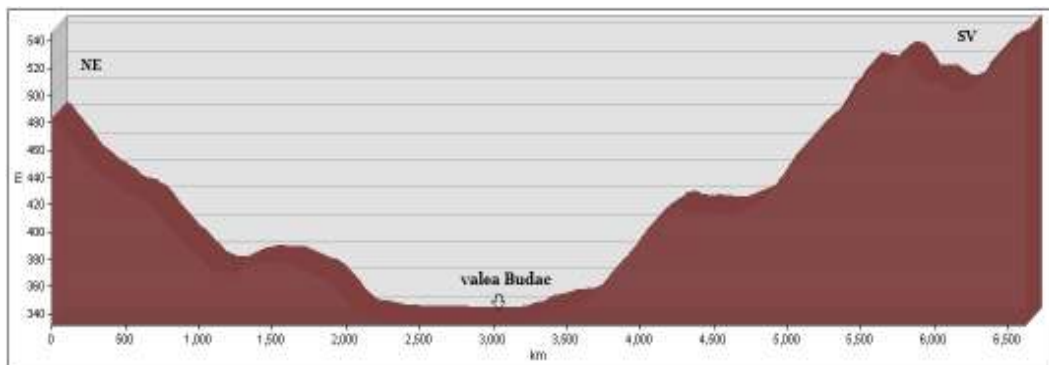


Fig.17. Profil transversal asimetric pe valea Budacului la Simionești.

Râul Șieu, amonte de confluența cu Bistrița, prezintă o asimetrie evidentă, atât la nivelul malurilor, cât și al albiei.



Fig.18

Asimetria în secțiune transversală, pe râul Șieu, înainte de confluența cu Bistrița.

Depozitele din perimetrul secțiunii transversale controlează forma acesteia, care este în relație directă cu tipul de debit solid pe care Șieul îl tranzitează. Prezența unui depozit predominant grosier în mal, reflectă o albie cu secțiune largă și puțin adâncă.

Asimetria în secțiunea transversală a râului Șieu, se continuă în aval, unde lățimea și adâncimea cresc odată cu creșterea debitului (primește afluent de dreapta râul Bistrița), adâncimea crește, iar forma albiei se ajustează la schimbarea faciesului depozitelor din perimetru (la Sărățel spre Crainimăt, fig.20).

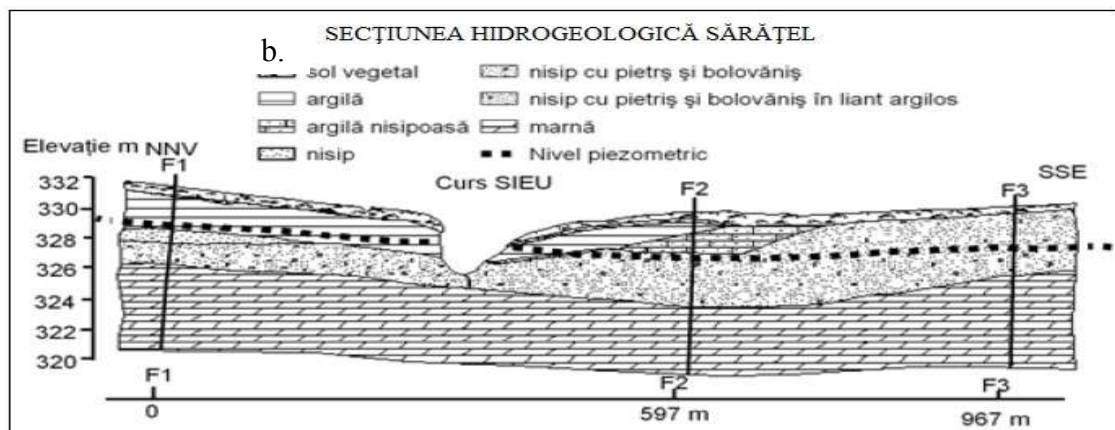


Fig.19. Secțiune transversală hidrogeologică Sărățel, conform schițelor din arhivele Apelor Române, S.G.A Bistrița.

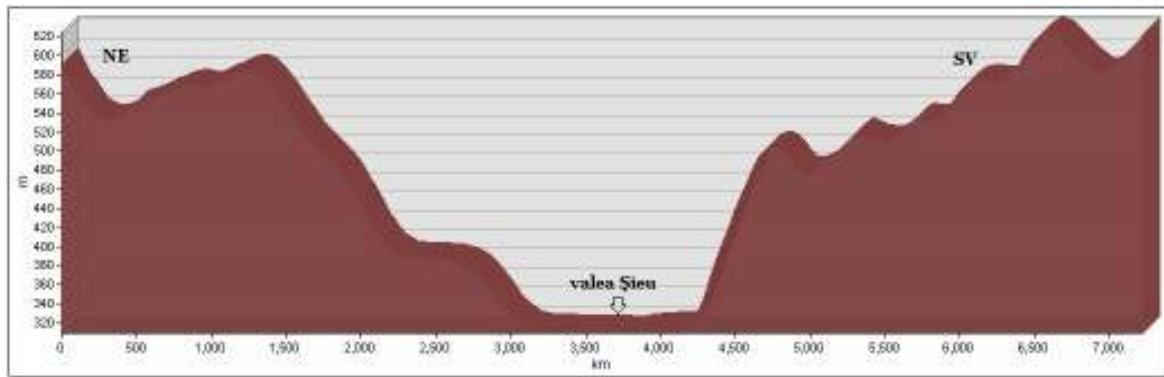


Fig.20. Profil transversal asimetric pe valea Șieului, la Crainimăt.

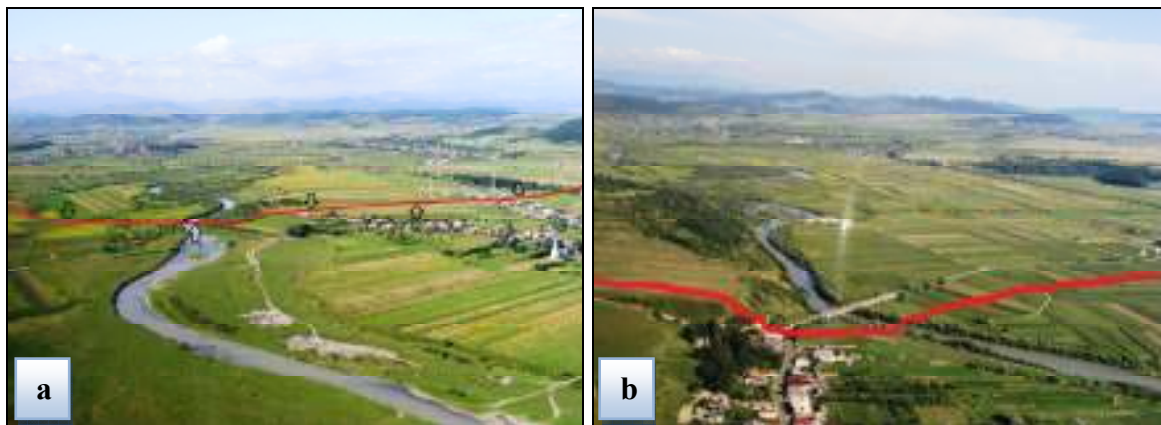


Fig.21. Profile transversale ale văii Șieu, la a-Șieu Odorhei și b-Cociu.

Dinamica eroziunii malurilor variază între 1-50 cm și 50-100 cm, fiind mai mare o dată cu creșterea lățimii râului (Șieu, Bistrița).

Cazul Domnești, evidențiază situația în care malurile râului Șieu s-au surpat pe o lungime de aproximativ 200 de metri (fig.22), fiind un posibil pericol pentru culturile agricole.



Fig.22. Surpări de maluri în localitatea Domnești, între a-2008 și b-2010.

Faptul că albiile cursurilor râurilor nu sunt îndiguite, nici amenajate, duc la degradarea acestora de la an la an, diminuând suprafețele de teren și pășunile comunale.

Exploatarea de pietriș, devierile de cursuri, construirea de structuri ingineresti de apărarea malurilor și diguri de protecție împotriva inundațiilor au determinat modificări majore ale morfologiei albiei și ale dinamicii hidrologice a râului.

Scopul *studiului de caz* de mai jos, este acela de a monitoriza și inventaria sectoarelor supuse unor astfel de procese dinamice (eroziune a malurilor) pe o perioadă scurtă de timp. Motivația investigațiilor făcute pleacă de la premisa conform căreia analiza eroziunii malurilor are o importanță deosebită în investigarea efectelor naturale și antropice asupra proceselor de albie.

Studiul de caz: se află în partea sud-vestică a subbazinului Budac, între confluența râului Șieu cu Bistrița (Sărățel) și până în vecinătatea localității Șieuț. Lungimea sectorului de râu investigat este de aproximativ 27,6 de kilometri. Astfel, pentru situl Bârla-Sărățel, monitorizarea s-a realizat pentru o perioadă de 16 luni (între 20.04.2010 - 1.08.2011), iar pentru situl Șieu-Bârla pentru o perioadă de 8 luni (între 22.06.2010 - 23.02.2011).

Monitorizarea retragerii malurilor a presupus următoarele activități:

- instalarea de puncte fixe (țărugi) din oțel beton (65) de 8mm diametru și 1 m lungime, distanțate la diferite intervale, în funcție de diferitele aspecte stratigrafice ale profilelor de mal;

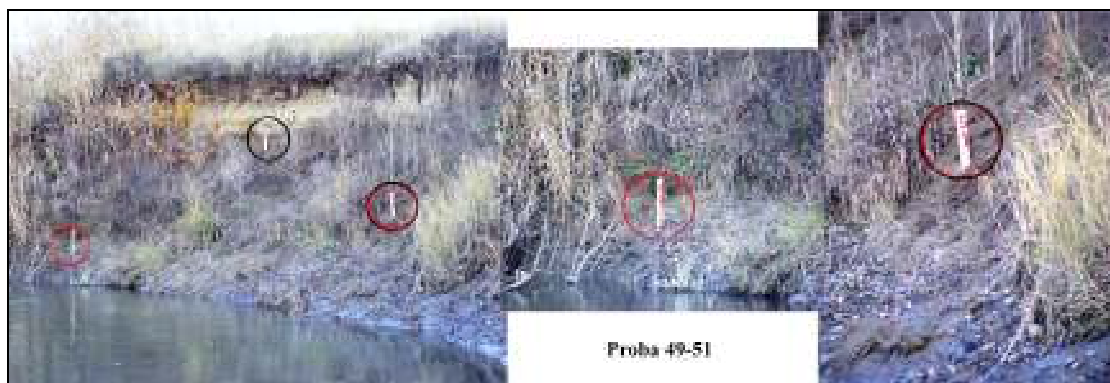


Fig.23. Instalarea de repere fixe (țărugi) din oțel beton (aval Domnești).

- instalarea țărugilor s-a realizat pe serii de aliniamente pentru a avea direcții unice de măsurare (în platforma malului și taluzul său) a evoluției profilelor malurilor (măsurători repetate ale profilelor din 20 în 20 cm pe baza aliniamentelor formate de punctele fixe). Perpendicularitatea direcțiilor măsurate a fost asigurată prin atașarea unei cumpene mici la tija gradată.

- analiza profilelor stratigrafice pentru fiecare aliniament investigat și reprezentarea acestora pe schițe de teren și apoi în GIS.

Rezultatele în urma campaniilor de teren au evidențiat sectoare erodate și implicit a zonelor supuse acestui fenomen. S-a constatat faptul că cele mai afectate sectoare sunt în zona satelor Sântioana, Bârla, Mărișelu, unde lungimile malurilor erodate depășesc 5000 m. Procentajul malurilor erodate este de aproximativ 10 % din toata lungimea sectorului analizat-pentru ambele maluri (aproximativ 5,13 km). Dintre cei 5,13 km de maluri erodate 2 km de maluri erodate sunt mărginite de terenuri riverane cu utilitate agricolă ceea ce demonstrează impactul economic accentuat al acestui proces.

Malurile afectate de eroziune au o înălțimi medii de la 0,6 m (în cazul malurilor influențate vizibil de prezența animalelor) și până la 4 m. Acest lucru arată faptul că procesele de retragere nu acționează preferențial, ci în funcție de înălțimea malului.

Procesul de retragerea malurilor în perioada analizată a înregistrat rate ale eroziunii (la repere) cuprinse între 0-101 cm (Domnești) și 0-71 cm (Bârla). Valorile maxime ale eroziunii, atât pentru situl Domnești, cât și pentru Bârla s-au înregistrat în perioada 4.01-23.02.2011. În zona sitului Domnești, începând cu luna februarie, ratele de retragerea malurilor scad brusc, până la aproximativ 35 cm în februarie), 20 cm în martie și aproape inexistente în intervalul martie-mai.

Marea majoritate a eroziunilor au loc în cadrul buclelor concave ale meandrelor râului. Există o excepție și anume pe malul opus comunei Mărișelu, unde eroziunea apare în partea convexă a meandrului. Deși urmele influențelor antropice nu au fost sesizate, acest lucru ne face să ne gândim la o foarte posibilă activitate umană care să fi schimbat cursul normal al proceselor.

Morfologia teraselor

Terasa este rezultatul succedării în timp a proceselor de eroziune fluviatilă (lineară și laterală). Ruperea stării de echilibru este pusă pe seama a trei categorii de factori: coborârea nivelului de bază, mișcări epirogenetice pozitive care afectează unitățile de relief în care se desfășoară un bazin hidrografic și oscilații climatice importante petrecute la intervale mari de timp.

Prima terasă mărginește malul stâng al Bistriței, între Prundu-Bârgăului și Susenii Bârgăului. O parte din conul de dejecție al Pârâului Secu, pe care este așezată comuna

Prundu-Bârgăului, aparține nivelului acestei terase, la fel și în cazul localităților din amonte, Tiha Bârgăului, Mureșenii Bârgăului și Bistrița Bârgăului.

Terasa a II-a este bine individualizată de-a lungul pârâului Bârgău (Tiha), în satele Tiha Bârgăului și Prundu-Bârgăului, unde formează tăpșanul de 35 de metri, ce termină interfluviu Strâmba, dintre Tiha și Bistricioara, cu prundișuri, atât pe versantul stâng al pârâului Bârgău, cât și pe versantul drept al pârâului Bistricioara, începând de sub Piatra Bridireiului, în aval.

În segmentul Mureșenii Bârgăului-Mijlocenii Bârgăului și Bistricioara-Prund sunt mai dezvoltate terasele II și III, mai puțin pe versantul stâng, unde nu s-au putut forma terase datorită stratelor dure de aglomerate vulcanice.

Pe Șieu, înainte de confluența cu Budacul, se poate vedea pe versantul stâng, între Domnești și Mărișelul, marginea nordică a Depresiunii Budacului apare suspendată- sub forma unei terase de 27-31 m, care apoi se continuă în avale, până la Simionești.

Pe versantul drept al Șieului, după confluență cu râul Bistrița, este destul de slab păstrată (t IV): apare la Crainimăt și în avale de Șieu Sfântu, la confluența cu pârâul Roșua (valea Sărată) care drenează Depresiunea Dumitrei.

Pe versantul stâng, terasa a IV-a se poate urmări neîntrerupt pe o distanță de 22 km, de la Chiraleș (confluența cu Valea Dipșei) și până la vecinătatea perimetrului localității Beclean; ea cuprinde suprafețe din ce în ce mai largi, terminându-se înspre confluența cu un întins fragment unitar de peste 8 km² (*Gârbacea, V., 1957*). Lățimea transversală maximă atinge 3-4 km. Pe această porțiune altitudinea ei variază între 32-36 m (deasupra Șieului); domină peste tot terasa de luncă, față de care prezintă o frunte destul de înclinată.

Pe versantul opus, înălțimea de abia trece de 28 m, altitudinea relativă a Podireiului și Șieului Sfântu, se explică în parte prin lipsa dezvoltării complete a orizontului aluvionar. Lipsa aluviunilor, față de grosimea lor de pe versantul stâng al Șieului, explică în parte altitudinea scăzută. La nivelul terasei a IV-a, Șieul a avut o continuă tendință de deplasare spre dreapta, care s-a efectuat concomitent cu o ușoară adâncire. Mărturiile acestei deplasări de pot urmări printr-o serie de denivelări (de 1 m) care marchează etapele acestor deplasări.

Înainte de faza de adâncire, care a dat naștere frunții terasei a IV-a, apele Șieului erau lipite de versantul drept și deci altitudinea în această parte este mai mică. Același fenomen se constată și la confluența Șieului cu Someșul Mare (deasupra satului Cociu), care, față de terasa a IV-a de la Beclean, este mai joasă cu câțiva metri (fig.24). Dacă luăm în considerare extensiunea și continuitatea acestei terase, pe versantul stâng, putem trage concluzia că, la nivelul terasei a IV-a, pe toată porțiunea dintre Șieu Sfântu și Cociu, Șieul a evoluat în mod

continuu spre dreapta. Această tendință se păstrează, determinând asimetria versanților Șieului pe porțiunea amintită.



Fig.24. Deschidere în terasa a IV-a, la Cociu, văzută de la bază (a), 2011.

Terasa IV și terasa de lunca au cea mai mare dezvoltare, terasa II și III apărând doar fragmentar.

Fața de frecvență și dezvoltarea teraselor inferioare, amintite până acum, fragmentele terasei a V-a sunt mult mai rare și mai reduse ca suprafață. Totuși prin constanța altitudinii lor relative, de-a lungul Bistriței și Șieului, racordarea se poate face ușor.

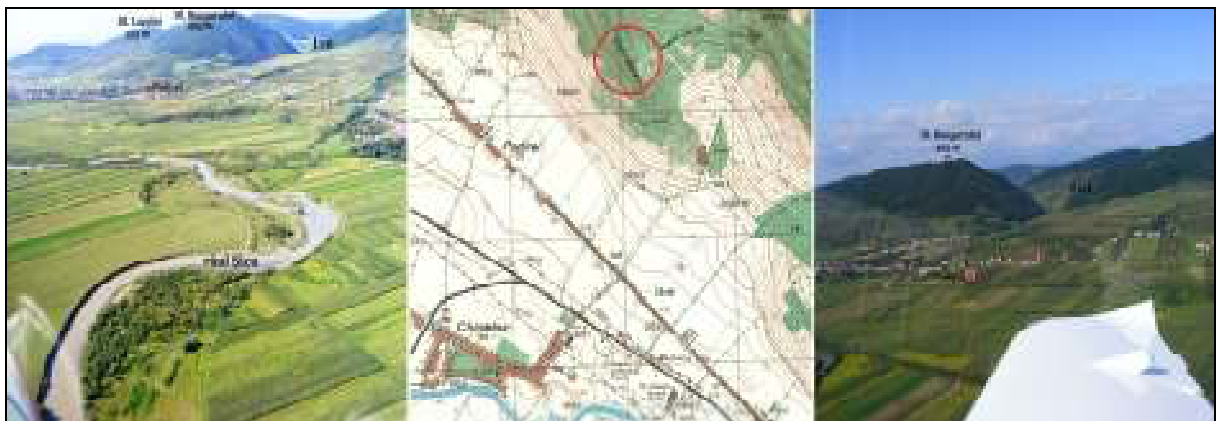


Fig.25. Terasa a V-a de sub dl. Bungurului (493 m), între Podirei și Chiraleș, aerofoto-august 2011.

O unitate a teraselor de tipul celei de la confluența pârâului Tănase cu Bistrița , se poate urmări la vărsarea Budacului în Șieu; aici, începând cu “terasa de 50 m”; vom găsi, toate terasele superioare. Porțiunea de confluență cuprinde fragmente foarte întinse ale terasei a V-a, a VII-a (cea mai bine dezvoltată) și a VIII-a.

Terasa a VIII-a, de 130 m, prezintă ultimele indicii de terasă cu aluviuni și se prezintă ca niște "podireie" lipsite de cuvertura aluvionară, care apar fragmentar, în sectorul Prundu-Bârgăului.

Morfologia versanților

Majoritatea versanților sunt rezultatul conlucrării dintre agenții morfogenetici interni și externi. Când agenții externi sunt mai puternici și se exprimă foarte intens în relief, versanții sunt tectogenetici; în cazul în care modelarea exogenă este prioritară versanții sunt de denudare. Evoluția văii și indirect a versanților este ilustrată de raportul care se stabilește între eroziunea ce are loc pe versanți și evacuarea acestora cu ajutorul agenților de transport.

Clasificarea versanților în funcție de poziția lor în cadrul bazinului Șieu

În cadrul bazinului superior, Munții Bârgău și Piemontul Căliman, sunt specifici *versanții de obârșie*, la fel și în cursurile superioare ale văilor: Bistriței, Șieului, Dipșa, Bârgău, Poiana, Slătinița, Tănase, Cușma, Ghinda, Bolovanului, Budacului, Izvoarele și Pietrișul. Acești versanți sunt afectați de eroziune regresivă, proces morfogenetic ce contribuie activ la modelarea văii Șieului.

Versanții pinten, fac racordul între platourile interfluviilor sau linia de creastă cu diferite trepte ale culmilor secundare, dar și spațiile interfluviale dintre afluenții mai mici ai văilor amintite. Versanții pinten sunt modelați de eroziunea laterală, exercitată de rețeaua hidrografică, care în consecință micșorează suprafața lor. Se află deasupra versanților de vale și cu unele excepții sunt mai vechi decât aceștia (prezenți în subbazinele Bistrița și Dipșa, capitolul 5). Au rezultat în procesul evoluției generale a reliefului regiunii (cei mai extinși) sau printr-o dezvoltare locală impusă de o modelare selectivă determinată de diferențe ca alcătuire petrografică (alternanța de strate groase cu rezistență diferită; sunt scurți). Evoluția lor este dependentă de modul de asociere al proceselor geomorfologice în funcție de caracteristicile climatului.

Mișcările tectonice și vulcanismul sunt cele care determină în timp versanți cu caracteristici specifice. În lungul liniilor de falie prin ridicarea unor blocuri rezultă versanți abrupti sau cu panta ridicată ce pot capătă ulterior prin acțiunea altor agenți caracteristici aparte.

La fel prin acumulările erupțiilor vulcanice se ajunge la realizarea aparatului vulcanic cu versanți specifici. La scară regională mișcările tectonice pot impune bombări sau coborâri însoțite de modificări nu numai de altitudine, ci și în configurația versanților diferitelor unități de relief (întâlniți în partea superioară a bazinului, în vecinătatea Piemontului Căliman).



Fig.26 Versanții pinten, care fac racordul între platourile interfluviilor (aerofoto, a-Prundul Bârgăului și b-Tiha Bârgăului), august 2011.

Versanții de vale - sunt suprafețele create prin acțiunea de adâncire a râurilor, torenților. Cei care apar în văilor înguste și recente, se află imediat deasupra albiei ceea ce face ca influența râului asupra evoluției lor să fie activă (erodarea bazei versanților conduce la subminare, alunecări etc.). La văile cu o evoluție de durată între albia minoră și albia majoră, există terase și ca urmare, influența râului în dinamica lor se reduce considerabil, uneori total. Versanții de vale sunt specifici tuturor râurilor din bazinul hidrografic Șieului, fiind versanți supuși proceselor de modelare activă prin alunecări de teren (de cele mai multe ori superficiale și pe alocuri stabilizate), șiroire și pluviodenudație.

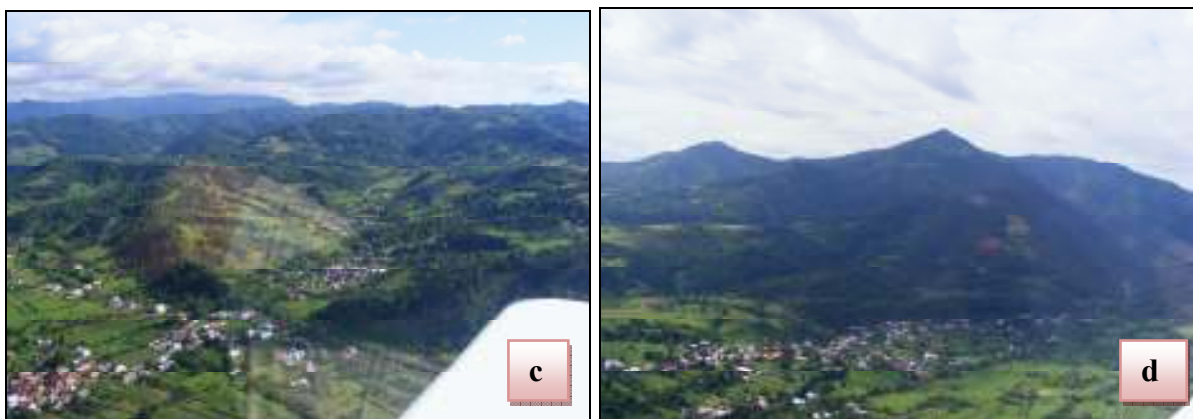


Fig.27. Versanți de vale (aerofoto c-Valea Poenii și d-Valea Străjii) în partea superioară a bazinului Șieu, august 2011.

Morfologia interfluviilor

Interfluviile sunt spații teritoriale care despart două bazine hidrografice (două văi) la nivelul superior al sistemelor de drenaj. Forma precum și dimensiunile lor sunt variabile, lungimea lor se corelează cu lungimea rețelei hidrografice, iar lățimea se corelează cu densitatea rețelei. Forma interfluviilor depinde de forma de relief în care se intercalează și de modul de sculptare.



Fig.28. Culmea interfluvială Domnești, iunie 2010.

Culmile interfluviale s-au format în urma distrugerii suprafeței inițiale de către factorii externi. Rețeaua hidrografică densă a favorizat modelarea unor suprafețe de racord cu caracter convex, platouri sculpturale propriu-zise fiind distruse. Ele prezintă numeroase ramificații, acolo unde versanții au fost incizați de o serie de văi, de obicei cu caracter torențial.

Altitudinile culmilor interfluviale descresc treptat de la nord-est la sud-vest, însă în profil longitudinal acestea prezintă o linie ușor sinuoasă. Neregularitățile apărute în profil longitudinal sunt datorate existenței unor înșeuări (la est de Țigău-subbazinul Dipșei).

Tipuri de văi

Valea Șieului este asimetrică și se caracterizează prin înclinarea diferită a versanților. Cauzele asimetriei sunt de natură geologică, climatică, datorată eroziunii laterale ale râurilor în buclele de meandru ce vin în contact direct cu versantul (ex. Simionești).

După raporturile cu structura geologică se pot deosebi văile tipice structurilor monoclinale și anume: consecvente, subsecvente, obsecvente.

Se disting următoarele tipuri:

- în spațiul montan-piemontan predominant sub formă de creste, dar mai apar și sub formă de culmi domoale sau suprafețe de platformă netezite (Valea Bistriței);
- în spațiul de dealuri au înfățișarea unor poduri sau coline (Valea Șieului);
- în spațiul de câmpie aspectul lor este unul de câmpuri întinse (Valea Dipșei).

Sistemul geomorfologic al versanților

Versanții sunt supuși proceselor de modelare activă prin alunecări de teren (numărul lor crescând de la an la an tot mai mult datorită impactului antropic), acestea fiind superficiale și nestabilizate, ocupând suprafețe tot mai mari.

Procesele geomorfologice în sistemul vale-versant se datorează în principal acțiunii eroziunii areolare, areale (alunecările de teren ce prezintă o răspândire generalizată) și liniare. Procesele geomorfologice de versant cu impact asupra albiei minore rezidă din întrunirea mai multor factori declanșatori, fiecare dintre aceștia jucând un rol semnificativ în dinamica reliefului în general, și a sistemului vale-versant, în special: factorii geologici, geomorfologici (prin pluviudenudare, eroziune liniară, deplasările de teren, surpările, eroziunea laterală – specifică albiei minore a râului), hidrologici, meteorologici, pedologici, biogeografici, antropici.

Criterii de clasificare a versanților aplicabile pentru Dealurile Bistriței

Pentru diferențierea categoriilor de procese ce au loc în cadrul unui versant în funcție de tipul acestuia dar și pentru localizarea proceselor specifice în cadrul sectoarelor aceluiași versant s-a recurs la o clasificare a versanților din cadrul bazinului hidrografic Șieu, după mai multe criterii, cum urmează:

- clasificarea după *forma în plan* (a) și cea *în profil* (b), în funcție de care pot exista nouă subtipuri (Ruhe, 1975)

- clasificarea după *poziția ocupată în interiorul bazinului hidrografic* de care aparține (c); această clasificare diferențiază versanți de obârșie, versanți pinten sau de terminare a unui interfluviu și versanți de vale (Young, 1972)

- clasificarea după *orientare* sau *expoziție* (d), importantă pentru faptul că determină un topoclimat specific (versanți orientați spre cele patru puncte cardinale principale și cele patru intermediare).

- clasificarea după *relația cu structura* (e), existând versanți consecvenți (conformi cu structura, înclină în direcția căderii straturilor de roci – cazul reversurilor de cuestă), versanți

obsecvenți (cu o înclinare opusă direcției de cădere a straturilor – cazul frunților de cuestă), versanți insecvenți (a căror înclinare intersectează direcția de cădere a straturilor sub un unghi oarecare).



Fig.29 Versant afectat de alunecări în subbazinul Bistriței, iunie 2011.

Procese geomorfologice de versant

Eroziunea în suprafață este întâlnită pe versanții cu înclinare mai mare de 5° , sector ce se suprapune cu versanții ce însoțesc Valea Bistriței, Valea Dipșei și Valea Șieului pe dreapta, dar și la contactul cu zona piemontană din sud-estul bazinului Șieu și pe versantul sudic al Culmii Șieului și în Dealurile Dumitrei, Blăjenilor, Jelna (*Cliveț Claudia, 2011*).

Eroziunea în adâncime. Procese responsabile de modelarea versanților, și anume: ogașele, ravenele și torenți.

Rigolele și ogașele sunt prezente pe versanți sub formă de șanțulețe/șanțuri ramificate sau nu, create de scurgerile viguroase, cu secțiuni, lungimi și adâncimi variabile. Apar de regulă pe versanții cu înclinare mai mare de 10° .

Ravena este un canal de eroziune relativ adânc, alcătuit din patru părți: vârful, fundul, malurile și conul aluvial. Ravenele pot să apară singure sau să însoțească cornișa de desprindere, situații întâlnite în dreptul localităților: Măgura, Domnești, Șieu Măgheruș, Chintelnic, Budacu de Sus.

Eroziunea terenurilor a fost accelerată și prin nevoia de a se extinde culturile agricole. Conservarea și terasarea cu grijă a terenurilor în pantă poate limita eroziunea. În consecință, ne vom ocupa în particular, alunecările de teren și proceselor erozionale din bazinul Șieu, pe subbazine:

În *subbazinul Budac*, sunt prezente toate tipurile de degradări, cu diferențieri locale în ceea ce privește asocierea dintre ele și intensitatea ca procese. Pe raza localităților Ardan, Lunca, Sebiș predomină eroziunea areală moderată și puternică, asociată, în toate cazurile, cu alunecări de teren mai frecvente pe versanții cu expoziție sud-vestică și vestică.

Eroziunea liniară, fără consecințe deosebite, afectează hotarul localităților Ruștior, Ardan, Lunca, dar sunt deosebit de intense în bazinetul superior al văii Domnească (în jurul satului Sebiș), respectiv la obârșiile ramificate ale pâraielor de pe dreapta. Pe stânga axului văii, datorită pădurilor care coboară din culmea Șieului, degradările se restrâng la zonele defrișate dl. Șieu Sud-Vest, dl. Hus, dl. Portiții, dl. Poeniței unde stăpânesc eroziunea areală și alunecările de teren, foarte extinse în Sântioana.

Alunecări și surpări, îmbinate cu denudația intensă a versanților cu expoziție sudică și vestică, destinați, cu precădere, pășunatului, se întâlnesc pe Văile Șoimuș și Tău, eroziunea torențială nefiind semnificativă (excepție câțiva torenți mai puternici, la extremitatea sudică a dl. Măgurii, nordul dl. Oveștini și în nordul dl. Petros).



Fig.30 Imagine panoramică la ieșirea din Domnești evidențiind: conuri de dejecție, alunecări de teren, torenți, ravene, mai 2010.

Subbazinul Bistrița, este cel mai extins din bazinul Șieu. Valea Bistriței, culoarul (depresiunea Livezile - Bârgău) median al subbazinului, împarte versanții nord-estici dinspre Munții Bârgăului, de cei sud-estici ai Piemontului Căliman. Așadar, pe interfluviul despărțitor se desfășoară suprafețe plane, pe care s-au dezvoltat procese de versant unde predomină eroziunea areală moderată și puternică ale Piemontului Dorolei.

Pe axul văii Ghinzii, atât pe stânga cât și pe dreapta, întâlnim areale cu degradări mai accentuate (alunecări de teren-fig.31, torențialitate), care odată cu extinderea pășunilor s-au

intensificat. Declanșarea acestor alunecări trebuie legată în primul rând de procesele generale, se porniri survenite în această porțiune a Podișului Transilvaniei.



Fig.31. Alunecări de teren recente, sub liziera pădurii, de pe dreapta văii Ghinzii, iulie 2011.

Axul sinclinalului Sigmir este traversat aproape perpendicular de valea Bistriței, afectând și această zonă de dealuri joase, din vecinătatea localităților Viișoara și Sărata, prin eroziune liniară. Degradările se restrâng la dl. Coarnei, dl. Pietrei, dl. Carpenilor, în special, unde apare eroziunea areală și alunecările de teren.

Subbazinul Dîpșa cu o rețea hidrografică ramificată, dar cu o pondere importantă a arterelor semipermanente (cca 50%), ceea ce sporește regimul de torențialitate și implicit forța de eroziune liniară, chiar pentru văile de 2-3 km lungime.

Pădurile din acest sector dețin aproximativ 15% din totalul suprafețelor, ocupă interfluviile, protejând de eroziune și zonele limitrofe ale acestora; predomină eroziunea areală, pe versanții cu expoziție sudică (dl. Viilor, dl. Dosului, bazinetul văii Lupului) și mai rar vestică, aceștia din urmă fiind afectați și de alunecări vechi de teren (dl. Stâniei, dl. Viilor).

Procesele de versant dominante sunt cele de eroziune areală, cu extensiune mare în suprafețele destinate pășunatului (Jeica, Nețeni), tot la Jeica fiind caracteristici și torenții, pe alocuri cu adâncimi remarcabile (până la 4-5 m). La Albeștii-Bistriței și Viile Tecii se adaugă și alunecările de teren, cu nișa de desprindere chiar sub liziera pădurii (fig.32).

Pe raza localităților Miceștii de Câmpie, Stupini și Brăteni predomină eroziunea areală moderată și puternică, asociată, în toate cazurile, cu alunecări de teren mai frecvente pe versanții cu expoziție sud-vestică și vestică. Eroziunea liniară, fără consecințe deosebite, afectează limita localităților Sălcuța, Brăteni, dar sunt deosebit de intense în bazinetul

superior al văii Brătenilor (în jurul satului Stupini), respectiv la obârșiile ramificate ale pâraielor de pe stânga.



Fig.32. Alunecări superficiale în stadiu incipient de dezvoltare-sud de Viile Tecii, iunie 2009.

Alunecările de tip „glimee”, ocupă areale a căror mărime diferă, atât în funcție de alternanța și grosimea depozitelor, panta acestora, dar mai ales de neotectonica teritoriului (Ocnița și Archiud), (fig.33).

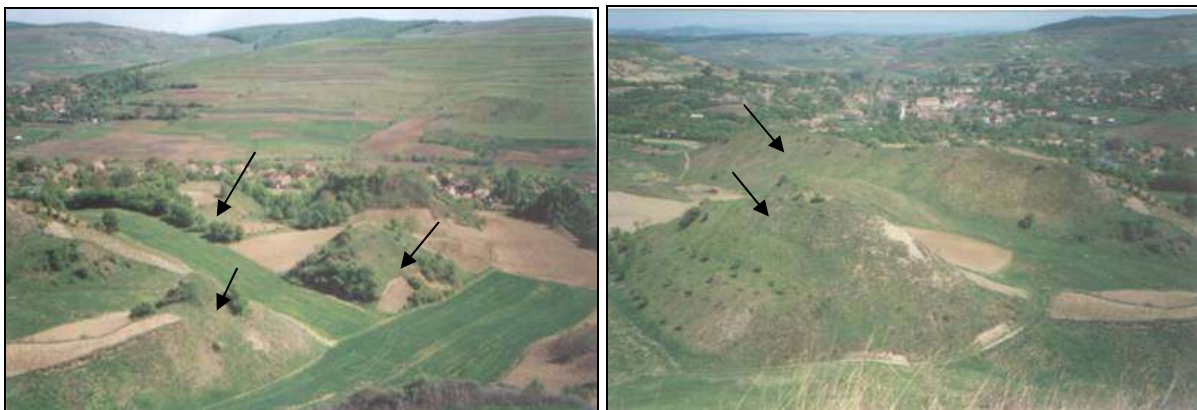


Fig.33. Alunecări de teren de tip „glimee” și poziția valurilor de alunecare – Ocnița, iunie 2009.

Este evidentă relația dintre aria zonelor cu alunecări masive și suprafețele ocupate de formațiunile sarmațianului, cum este cazul alunecărilor de la Ocnița. Acest fapt se explica prin

frecvența intercalațiilor de argile și marne, între formațiunile de nisipuri, gresii (friabile sau mai puțin cimentate), conglomerate și tufuri.

Alunecările de teren de la Ocnița și Archiud, în perimetrul acestor “glimee”, sunt deosebit de active, iar intensitatea proceselor este dată de apariția unor factori declanșatori între care se înscriu și activitățile antropice.

Subbazinul Roșua-Blăjeni, pe tot cuprinsul lui, prezintă o asimetrie clar vizibilă a versantului stâng, iar cel drept amenințat continuu de apele Șieului, care provoacă puternice procese torențiale și de eroziune.

În partea nordică, Depresiunea Dumitrei, lipsesc alunecările puternice cu desprinderi așa cu întâlneam la celelalte sectoare până acum. Spre sud panta mai abruptă determină o zonă de alunecări, în special în vechile bazine torențiale, astăzi înecate în material deluvial. Versantul drept ce coboară ușor spre valea Blăjenilor, fiind lipsit de procese de pantă. Pe versantul stâng unde datorită pantelor abrupte apar câteva organisme torențiale puternice, fenomen cu totul excepțional și în depresiune.

Versanții pinten, împăduriți pe alocuri, din dealul Blăjeni și dealul Viilor sunt afectați de mici ogașe și ravenări (până la 1,5 m), asta datorită faptului ca panta este mai redusă.

Morfodinamica actuală și contemporană

Morfodinamica actuală, se desfășoară într-un mediu morfoclimatic caracterizat de un regim neregulat al precipitațiilor. Influența lui asupra proceselor de albie este resimțită datorită regimului scurgerii (pericarpatic transilvan – cu ape mari de durată în luna martie, de provincieță nivo – pluvială și cu viituri în perioada mai – iulie), în timp asupra nivelului versanților intervine prin ciclicitatea indusă de procesele de modelare.

Cele mai mari modificări la nivelul albiilor râurilor din bazinul Șieu se produc în timpul apelor mari și la viituri, ca rezultat al cantităților însemnate de debit ce tranzitează albia într-o unitate de timp relativ scurtă. Debitele tranzitate cunosc fluctuații însemnate, în timpul acestor manifestări, care de altfel se produc la intervale de timp neregulate. Pot fi în acest sens inundațiile din: 13 mai 1970 (stația Domnești 1130 mc/s), 1977, 2 iunie 1998 (pe Râul Budac), 20 iunie 2006, 24 martie 2007 (când satele Șieu, Șieuț, Bârla, Sântioana și Mărișelu au fost afectate), 8-9 martie 2008 și în 20 martie 2008.

Dinamica albiei

Procesele de modelare a albiilor au caracteristici deosebite în funcție de trăsăturile morfologice ale bazinelor și ale râurilor, la care se adaugă particularitățile substratului și

maniera intervenției antropice, care influențează în principal prin modul de utilizare a terenurilor.

Albia minoră a râului Bistrița în zona localității Unirea este afectată de numeroase fenomene de eroziune și depuneri de materiale în albie care afectează stabilitatea malurilor și a lucrărilor de îndiguire existente în zona.



Fig.34.

Albia râului Bistrița în zona Unirea, iulie 2011.



Fig. 35.

Excavație în albia râului Șieu între Sărățel-Domnești, septembrie 2010.



Fig.36. Erodarea malurilor, migrarea albiei Șieului (Podirei, Arcalia, Chiraleș), aerofoto-august.

Pentru sectorul erodat din cadrul sitului Șieu-Sfântu, unde nu s-au putut monta repere fixe, estimarea ratelor de retragere s-au bazat pe identificarea și măsurarea urmelor de retragere (trepte de surpare, fisuri) precum și prin discuțiile cu proprietarii terenurilor agricole din imediata vecinătate a râului.

Stratigrafia malurilor este foarte variabilă, cu baza formată din depozite grosiere, necoezive (pietrișuri grosiere), și continuându-se spre partea superioară cu intercalații de strate argiloase, nisipoase și lutoase de diferite grosimi. La partea superioară există un strat de grosime variabilă de sol fertil.

Pentru situl Șieu-Sfântu, în perioada 1870-1962, valorile migrării anuale sunt constante, în jur de 1 m/an, după care rata de migrare crește la peste 4 m/an în unele sectoare. În perioada 1984-1989 râul migrează atât înspre dreapta cât și spre stânga prin eroziune (malul stâng cu urme active de eroziune reprezintă o dovadă a acestui fapt).

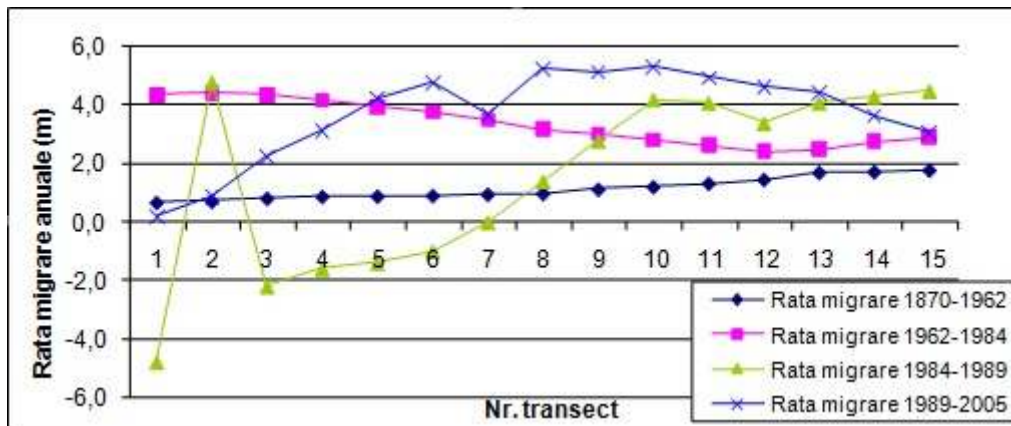


Fig.37. Rata migrării malurilor în Șieu-Sfântu, după Chiaburu M., 2010.

Dinamica luncii și teraselor

O dată cu eroziunea laterală a râurilor, lunca este cea care migrează prima, care își formează sectorul de libertate.

În aval de Crainimăt, până la confluența cu râul Dipșa (la Chiraleș) albia cursului de apă a râului Șieu se lărgeste până la o lățime de cca. 120-150 m, având pante line, iar în albia minoră apar insule (ostroave) cu vegetație (Cliveț, Claudia, 2011). Datorită pantei reduse a cursului de apă, a scurgerii lente și a sinuozității destul de accentuate a traseului în plan, albiei, precum și datorită procesului complex și intens de eroziune – transport – depunere, eroziunile de maluri alternează cu depunerile de material aluvionar în albia minoră a râului Șieu.



Fig.38. Migrarea luncii Șieului, la 1-Crainimăt și 2-Chiraleș, august 2011.

Capitolul V.

UTILIZAREA TERENURILOR ÎN BAZINUL ȘIEU

Modul de utilizare al terenurilor și implicit pretabilitatea terenurilor pentru exploatarea agricole și silvice joacă un rol important în reflectarea vulnerabilității arealului analizat.

Observând caracteristicile geomorfologice ale arealului studiat, în primul rând cu privire la intensitatea de desfășurare a proceselor geomorfologice, în principal eroziunea în suprafață și alunecările de teren, este evident faptul că, influența antropică are un rol extrem de important în degradarea actuală a terenurilor. Aceasta se transpune în teritoriu prin modul defectos de utilizare a terenurilor, atât în ceea ce privește principalele categorii de folosință, cât și referitor la agrotehnica utilizată.

Terenurile au fost împărțite astfel:

- terenuri cu folosință agricolă, reprezentate de subcategoriile *arabil, pășune, vie, livadă* și *zone de culturi complexe*;
- terenuri cu folosință neagricolă, reprezentat de suprafețele ocupate cu *păduri, terenuri cu ape, terenuri cu construcții, stâncării*.

1. *Arabilul* se definește conform Cadastrului Funciar General (Legea nr.7/1996) ca fiind acele suprafețe de teren care se ară în fiecare an sau o dată la 2-6 ani, cu plante anuale sau perene. În această categorie au fost incluse și terenurile care sunt folosite ca pășiște și, mai rar și arate.

2. *Pășunile și fânețele* reprezintă terenuri înierbate sau înțelenite, în mod natural sau artificial, re-însămânțări la un interval de 15-20 ani, fiind folosite pentru pășunatul animalelor sau sunt exploatate pentru cosirea ierbii. Pentru că separarea pășunilor de fânețe se face destul de greu s-a optat pentru gruparea lor în aceeași categorie.

3. *Viile* sunt terenuri plantate cu viță de vie nobilă și hibridă. Aici au fost incluse și viile degradate.

4. *Livezile* sunt plantații cu pomi fructiferi (prun, măr, cireș, păr).

5. *Zone de culturi complexe* se înțelege terenul arabil, de regulă în intravilan, cu utilizare în alternanță cu grădini de legume, solarii, plantații de viță de vie și pomi fructiferi izolați.

6. *Pădurile* sunt terenurile acoperite cu arbori și arbuști forestieri, fiind destinate producerii de material lemnos sau pentru protecția solului.

7. *Terenurile cu ape* reprezintă terenurile permanent acoperite cu ape, precum și cele acoperite temporar cu apă și care după retragerea lor, nu se cultivă agricol. Aici au fost incluse *lacurile și mlaștinile*.

8. *Terenurile cu construcții* sunt acele suprafețe acoperite cu construcții cu diverse utilizări, unități industriale sau comerciale, spațiul urban și cel rural, diguri, drumuri, etc.

9. *Stâncăriile* sunt acele terenuri cu roca la suprafață, lipsite de vegetație forestieră, speciile dominante sunt cele saxicole, adaptate acestor condiții.

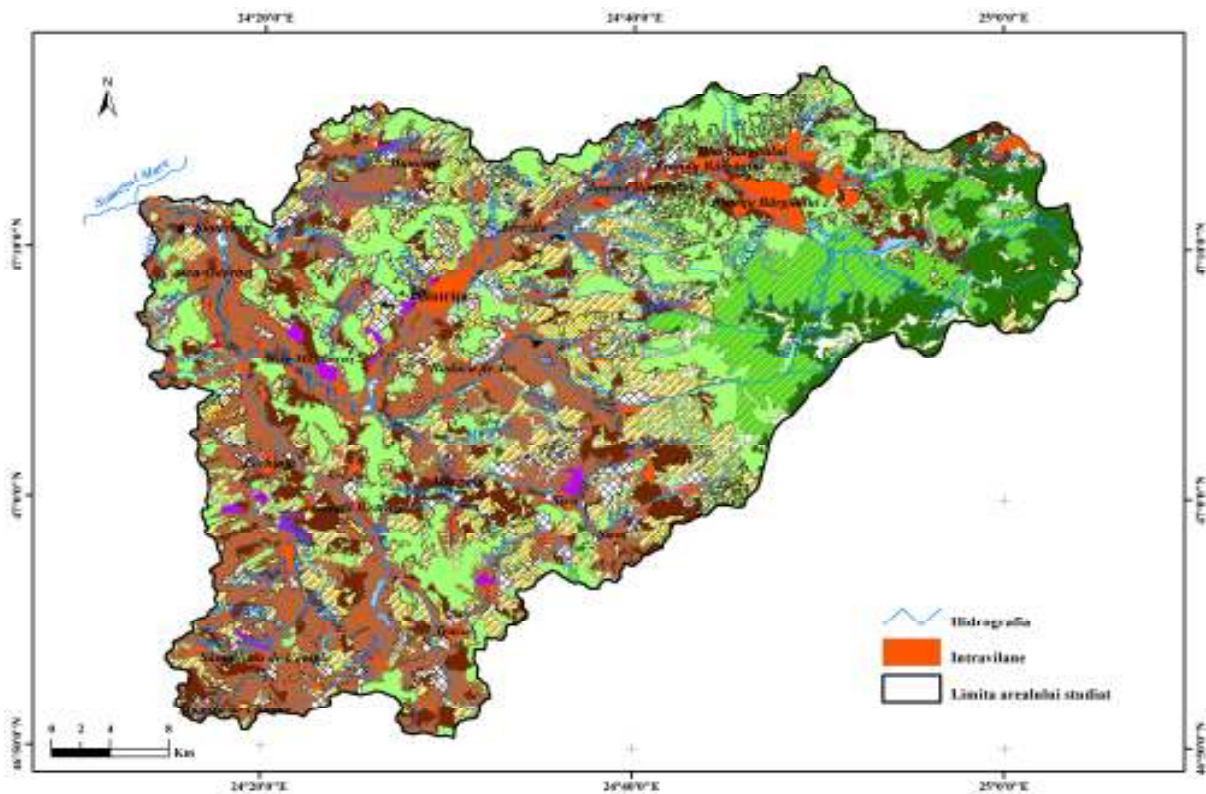


Fig.39. Harta utilizării terenurilor în bazinul Șieu.



CONCLUZII

Bazinul hidrografic al Șieului este unul dintre principalele bazine din Depresiunea Transilvaniei.

Studiul și-a propus analiza morfologiei bazinului Șieu în contextul transformărilor survenite în modul de utilizare a terenului, dar și a oscilațiilor climatice din ultimii 100 de ani.

Sub aspect sistemic, bazinul Șieului reprezintă un sistem de tip deschis, în care sunt permise schimburile de materie și energie, de tip intrări și ieșiri, cu sistemele vecine-mediul înconjurător, cu ansamblul de factori funcționali și spațiali care exercită acțiuni asupra sa.

Procesele geomorfologice actuale nu se pot analiza fără a se ține cont pe de o parte de dinamica albiilor (ca și subsistem), de dinamica versanților ce alcătuiesc ei înșiși un sistem, și pe de altă parte de sistemul vale-versant considerat ca un tot unitar, sistem care impulsionat de anumiți factori asigură funcționalitatea geosistemică a bazinului hidrografic Șieu.

Rețeaua hidrografică este dispusă asimetric și a suferit o serie de modificări ca urmare și a intervenției antropice. Modificările care survin în albiile râurilor nu sunt altceva decât răspunsul sistemului geomorfologic, demonstrând faptul că tot ceea ce se schimbă în prezent va avea repercursiuni în viitorul mediului înconjurător. Potențialul morfodinamic al bazinului Șieu este influențat de poziția geografică, de valorile parametrilor morfometrici, morfografici și de factorii de control.

Importanța studierii morfodinamicii bazinului hidrografic al Șieului este evidentă, datorită capacității mari de dislocare și transport a materialelor (creșterea debitului solid și lichid), creșterea capacității erozionale asupra patului albiei și a malurilor, evacuarea materialelor de pe fundul albiei și spălarea conurilor de dejecție (la Monariu și Simionești-pe râul Budacului) și o determinare ciclică a perioadelor de eroziune cu cele de acumulare.

Lucrarea de față se dorește a fi un studiu de geomorfologie aplicată, având în vedere rolul acesteia în cercetarea și soluționarea problemelor de management teritorial. Problemele practice abordate sperăm că vor face din această lucrare un instrument practic și o bază de date de real folos autorităților de la nivel local și regional, în sprijinul intervenției prin măsuri antierozionale pentru asigurarea protecției solului și unei amenajări teritoriale fundamentate științific.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. **Arghiuș, Corina, Surdeanu, V., Arghiuș, V., (2004)**, *Morfodinamica albiei Someșului între Ulmeni și Ardușad (1981 - 1996)*, Lucrările Simpozionului „Geografia în Contextul Dezvoltării Contemporane” 12-14 septembrie, Cluj-Napoca
2. **Armaș I. (1999)**, *Bazinul hidrografic Doftana. Studiu geomorfologic*, Editura Enciclopedică, București.
3. **Armaș, Iuliana (2006)**, *Teorie și metodologie geografică*, Editura Fundației „România de Măine”, București.
4. **Baciu N.,și al. (2004)**, *Câmpia Transilvaniei - studiu geoecologic*. Teză de doctorat, Universitatea Babeș- Bolyai, Facultatea de Geografie
5. **Băcăuanu, V. (1989)**, *Geomorfologie*, Editura Universității “Al. I. Cuza” Iași.
6. **Bătucă, D., (1978)**, *Aspecte ale morfologiei generale a albiilor râurilor din bazinul hidrografic al Mureșului superior*, Hidrotehnica, vol. 23, nr. 6, București.
7. **Benedek, J. (1999)**, *Organizarea spațiului rural: studiu de caz Dealurile Bistriței*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
8. **Benedek, J. (2004)**, *Amenajarea teritoriului și dezvoltarea regională*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
9. **Blaga, L., Rus, I., (2004)**, *Alometria și controlul lateral al bazinelor hidrografice*. Studia Universitas Babeș-Bolyai, Geographia, XLIX, I, 4, p. 31-38.
10. **Blaga, L., (2006)**, *Studiu de geomorfologie relaționară în sistemele dinamice din Munții Plopiș*, Teza de Doctorat, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca.
11. **Bîdiliță, V., Bîdiliță Florina (2006)**, *Tipuri de versanți în Dealurile Crasnei și dinamica lor*, în Analele Universității „Ștefan cel Mare” Suceava, secțiunea Geografie, anul XV, Suceava.
12. **Călinescu, M., Săndulache, A. (1973)**, *Contribuții la hidrografia Câmpiei Transilvaniei*, Lucrări Științifice-Seria Geografie, Nr. 7.
13. **Chalton, Ro, (2007)**, *Fundamentals of fluvial geomorphology* , Ed. Routledge, London and New York.
14. **Chiaburu, Mioara Ramona (2010)**, *Evaluarea integrată a fenomenelor de risc hidric în Dealurile Bistriței*, Facultatea de Geografie, Teză de doctorat, Cluj Napoca.
15. **Cliveț (căs. Cristea) Claudia (2009)**, *Parametrii morfometrici și morfografici ai bazinelor hidrografice*, Referatul unu din Școala Doctorală, Facultatea de Geografie, Cluj-Napoca.

16. **Cliveț (căș. Cristea) Claudia (2011)**, *Dinamica sistemului vale-versant în bazinul morfohidrografic al Șieului*, Referatul doi din Școala Doctorală, Facultatea de Geografie, Cluj-Napoca.
17. **Cliveț (căș. Cristea) Claudia – Loredana, Irimuș, I. A., Anca Aflat, Petrea F.V. (căș. Tuluc), (2011)**, *Slope processes in the Șieu river basin*, Studia Universitas Babeș-Bolyai, Geographia nr. 2/2011, Cluj-Napoca, p.9-17.
18. **Cocean, P., Danciu, R., (1994)**, *Contribuții la studiul proceselor geomorfologice din Bazinul văii Ilișua*. Studia Universitas Babeș-Bolyai, Geographia XXXIX, 1, p. 141-144.
19. **Cocean, P. (coordonator) (2004)**, *Planul de amenajare a teritoriului regiunii de Nord-Vest*. Coordonate majore, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
20. **Cocean, P. (coordonator), (2007)**, *Amenajarea teritoriilor periurbane. Studiu de caz: Zona periurbană Bistrița*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, România.
21. **Cocean, P., Puiu, V., Zotic, V., Moldovan, C. (2010)**, *Amenajarea teritoriului suburban al Municipiului Bistrița*, Ed. Presa Universitară Clujeană.
22. **Cocean, P., Iovan, Oana, Boțan, C. (2011)**, *Județul Bistrița-Năsăud*, Ed. Academiei, București.
23. **Gârbacea, V., (1956)**, *Dealurile Bistriței. Studiu geomorfologic*, Teza de Doctorat, Facultatea de Geografie, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.
24. **Gârbacea, V. (1961)**, *Considerații cu privire la evoluția rețelei hidrografice din partea de nord-est a Podișului Transilvaniei*, Studia Univ. "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca, Seria Geologie - Geografie, II, 1, p. 201-213.
25. **Greco, Floare, (1986)**, *Bazinul hidrografic Hârtibaciu-studiu geomorfologic, rezumatul tezei de doctorat*, Facultatea de Geologie și Geografie, Universitatea din București.
26. **Greco, Florina, (1997)**, *Fenomene naturale de risc, geologie și geomorfologie.*, Edit. Univ. din București.
27. **Greco, Florina, (2008)**, *Geomorfologie dinamică*, Editura Tehnică, București.
28. **Ichim, I., Rădoane, M., (1982)**, *Elemente noi pentru individualizarea ciclurilor degradare-agradare în dinamica albiilor de râu*, Lucrările Seminarului Geografic "Dimitrie Cantemir", nr. 2, p. 55-64.
29. **Ichim, I., Bătucă, D., Rădoane, Maria, Duma, D., (1989)**, *Morfologia și dinamica albiilor de râu*, Editura Tehnică, București.

30. **Ichim, I., Rădoane, M., (1990)**, *Channel sediment variability along a river: a case study of the Siret river (Romania)*, Earth Surface Processes and Landforms, vol. 15, p. 211-225.
31. **Ichim, I., (1991)**, *Some geomorphological aspects of landslides*. First Romanian Symposium on Landslides, Piatra-Neamț, Romania, p. 1-10.
32. **Ilinca, Ghe. V., (2006)**, *Valea Lotrului. Studiu de geomorfologie aplicată*. Rezumatul tezei de doctorat, Facultatea de Geografie- Școala Doctorală „Simion Mehedinți” Universitatea din București.
33. **Ioniță, I., (2000)**, *Geomorfologie aplicată: procese de degradare a regiunii deluroase.*, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iași.
34. **Irimuș, I.A., (1997)**, *Cartografierea geomorfologică*, Ed. „Focul Viu”, Cluj-Napoca.
35. **Irimuș, I. A.,(1998)**, *Relieful pe domuri și cute diapire în Depresiunea Transilvaniei*, Ed. Presa Universitară, Cluj-Napoca.
36. **Irimuș, I.A.,(2003)**, *Geografia fizica a României*, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
37. **Josan N., Petrea Rodica, Petrea D., (1996)**, *Geomorfologie generală*, Editura Universității din Oradea.
38. **Mac, I. (1980)**, *Modelarea diferențiată și continuă a versanților din Depresiunea Transilvaniei*, Studia Univ. „Babeș-Bolyai”, Seria Geologie-Geografie, an XXV, nr. 2, Cluj-Napoca.
39. **Marinescu, Fl., Peltz, S., (1967)**, *Harta geologică 1:200000*, foaia 11, Bistrița, Institutul Geologic.
40. **Morariu, T., Gârbacea, V.,(1959)**, *Terasele râurilor din Transilvania*. Comunicări de Geologie și Geografie, nr. 6, p. 539-54.
41. **Morariu, T., Donisă, I., (1968)**, *Terasele fluviatile din România*, în „Șt. și cercet. geologie, geofizică., geografie”, seria geografie, t. XV, nr. 1, Cluj.
42. **Morariu, T., Gârbacea, V.,(1968)**, *Studii asupra proceselor de versant din Depresiunea Transilvaniei*. Studia Universitas Babeș-Bolyai, Geographia, I, p. 81-89.
43. **Morariu, T. (1972)**, *Județul Bistrița-Năsăud*, Ed. Academiei Republicii Socialiste România, București.
44. **Naum, T. (1989)**, *Munții Călimani*, Ed. Sport și Turism, București.
45. **Pop, Grigor, (2001)**, *Depresiunea Transilvaniei*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj.

46. **Posea, G., Grigore, M., Popescu, N., Ielenicz, M. (1976),** *Geomorfologie*, Ed. didactică și pedagogică, București.
47. **Rădoane, Maria, Rădoane, N., Ichim, I., Surdeanu, V. (1999),** *Ravenele - forme, procese, evoluție*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
48. **Rădoane, Maria, Dumitru, D., Ichim, I., (2000),** *Geomorfologie ***, Editura Universității, Suceava.
49. **Rădoane, Maria, Rădoane, N., (2007),** *Geomorfologie aplicată*, Ed. Univ. Suceava.
50. **Roșian, Gh., (2008),** *Modele de geomorfologie funcțională ale sistemelor vale-versant din Depresiunea Transilvaniei*, Teza de doctorat, Facultatea de Geografie, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca.
51. **Schumm, S.A., (1973),** *Geomorphic thresholds and complex response of drainage systems*. In: Morisawa, M. (Ed.), *Fluvial Geomorphology*, Publications in Geomorphology, SUNY, Binghamton, p. 299-309.
52. **Schumm, S.A. (1977),** *The system fluvial*, New York, Wiley.
53. **Someșan, L. (1948),** *Considerațiuni geomorfologice asupra Munților Călimani*, Extras din lucrările Institutului de Geografie Cluj, vol. VIII.
54. **Sorocovschi, V., (2005),** *Câmpia Transilvaniei. Studiu hidrografic*, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
55. **Strahler, A.N. (1952),** *Dynamic basis of geomorphology*, Geol. Soc. America Bull.
56. **Surd, V. (2001),** *Introducere în geografia spațiului rural*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
57. **Surdeanu V., (1986),** *Alunecările de teren ca surse de aluviuni. În Proveniența și Efluența Aluviunilor*, vol. 1, Piatra Neamț.
58. **Surdeanu, V., (1998),** *Geografia terenurilor degradate. I. Alunecări de teren*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
59. **Tufescu, C., (1966),** *Subcarpații și depresiunile marginale ale Transilvaniei*, Editura Științifică, București.
60. **Ujvari, I., (1972),** *Geografia apelor României*, Ed. Științifică, București, p. 82-90; 95-99; 244-249; 260-269; 306-307; 329-333.
61. **Zăvoianu, I., (1978),** *Morfometria bazinelor hidrografice*, Editura Academiei, București.

***(1994), *Amenajamentul Ocolului Silvic Domnești*, Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Regia Autonomă a Pădurilor Romsilva R.A.

*** (2006), Baza de date CORINE Land Cover.