



UNIVERSITATEA “VASILE ALECSANDRI” DIN BACAU
FACULTATEA DE INGINERIE
DOMENIU DE DOCTORAT: INGINERIA MEDIULUI

**“STUDII PRIVIND UTILIZAREA SISTEMELOR GEOGRAFICE
INFORMAȚIONALE PENTRU EVALUAREA FORMELOR DE EROZIUNE
HIDRICĂ PRODUSĂ DE CURGEREA RÂULUI SIRET ÎN SECȚIUNEA SĂUCEȘTI
– TAMAȘI, JUD. BACĂU”**

(REZUMAT)

ÎNDRUMĂTOR:

Prof.univ.dr.ing. Lazăr GABRIEL

DOCTORAND:

Ing. Cartacuzencu STELIAN

2016

Mulțumiri,

Odată cu finalizarea acestei etape din viața mea, doresc să adresez cuvinte de mulțumire celor mai importante personalități care m-au îndrumat și mi-au acordat sprijinul atât de necesar pentru realizarea și finalizarea acestei lucrări de doctorat.

În primul rând îmi doresc să mulțumesc și să-mi exprim recunoștința față de coordonatorul meu științific, domnul **prof. univ. dr. ing. Gabriel Lazăr** pentru deosebitul sprijin acordat, pentru permanenta îndrumare, încurajările și ideile remarcabile date de-a lungul perioadei de pregătire a doctoratului și de elaborare a tezei. Prin profesionalismul său de înaltă ținută academică, răbdarea și înțelegerea manifestată, cât și prin cunoștințele împărtășite, încurajarea permanentă și îndrumarea pe etape succesive în care m-a susținut, în special în momentele dificile, domnia sa a avut o contribuție foarte importantă în elaborarea și finalizarea acestei lucrări.

De asemenea sunt recunoscător domnului **dr. Mară Marin** pentru modul în care m-a îndrumat și sprijinit în toată această perioadă, pentru tot suportul științific oferit, dar și pentru criticile, permanente binevenite, care m-au ajutat să ies din blocajele avute la anumite etape.

Doresc să mulțumesc conducerii societății **S.C. PRO-GLOBO A.D. S.R.L. Bacău** și în mod deosebit administratorului unic **ing. Ardeleanu Dorinel** pentru suportul tehnic și documentar oferit, încrederea acordată în utilizarea datelor pentru atingerea obiectivelor de studiu al acestei teze.

Vă mulțumesc în mod deosebit, dumneavoastră, **membrilor comisiei de evaluare** pentru acceptul de a aprecia această teză și pentru disponibilitatea de care ați dat dovadă, participând la această susținere.

Cadrelor didactice de la **Departamentul Ingineria Mediului și Inginerie Mecanică** și de la **Departamentul de Biologie, Ecologie și Protecția Mediului**, le mulțumesc pentru tot suportul pe care mi l-au acordat.

Sincere mulțumiri aduc și colegilor doctoranzi de la Universitatea "Vasile Alecsandri" din Bacău, care de-a lungul celor cinci ani au contribuit în anumită măsură la realizarea, desfășurarea și finalizarea în bune condiții și cu succes a tezei de doctorat.

De asemenea, doresc să mulțumesc în mod deosebit familiei mele și tuturor prietenilor care m-au sprijinit permanent, pentru înțelegerea de care au dat dovadă, suportat și tolerat, rămânându-mi mereu alături.

CUPRINS TEZĂ

Lista figurilor.....	7
Lista tabelelor.....	10
Lista abrevierilor.....	11
1. Introducere.....	12
1.1. Necesitatea utilizării sistemelor geografice informaționale pentru evaluarea formelor de eroziune hidrică produsă de curgerea râului Siret în secțiunea Săucești – Tamași.....	12
1.2. Obiectivul temei de cercetare.....	13
1.3. Studiu de caz.....	14
1.4. Abordarea originală propusă în această temă în comparație cu situația existentă.....	15
PARTEA I - STUDIUL ACTUAL AL CERCETĂRII PRIVIND UTILIZAREA SISTEMELOR GEOGRAFICE INFORMAȚIONALE PENTRU EVALUAREA FORMELOR DE EROZIUNE HIDRICĂ.....	17
2. Sisteme informaționale geografice folosite pentru evaluarea formelor de eroziune hidrică a solului....	18
2.1. Definiții și considerații generale privind Sistemele Geografice Informaționale.....	18
2.2. Definiții și considerații generale privind eroziunea solului datorită curgerii râurilor.....	18
2.3. Evaluarea eroziunii folosind GIS în literatura de specialitate.....	20
2.3.1. Evaluarea eroziunii solului într-o zonă montană.....	20
2.3.2. Selecția parametrilor optimi pentru monitorizarea calitativă a regiunilor cu risc de eroziune.....	21
2.3.3. Estimarea riscului de eroziune a solului într-un bazin hidrografic de mici dimensiuni.....	22
2.3.4. Evaluarea riscurilor privind eroziunea, folosind o abordare integrală și sistematică.....	24
2.3.5. Un instrument de evaluare rapidă a riscurilor de eroziune având ca bază procesul decizional și de elaborare a politicilor.....	26
2.3.6. Evaluarea susceptibilității la eroziune prin analiză bivariată.....	29
2.4. Discuții privind utilizarea sistemelor geografice informaționale pentru evaluare formelor de eroziune a solului.....	31
3. Analiza evoluției curgerii râurilor în meandre.....	34
3.1. Definiții și considerații generale asupra curgerii râurilor în meandre.....	34
3.2. Studiul privind evoluția topografică a râului aluvionar, în meandre, cu diferite probabilități...	38
3.3. Discuții privind analiza evoluției curgerii râurilor în meandre.....	41
4. Modele hidrodinamice utilizate în studiul formelor de eroziune.....	43
4.1. Definiții și considerații generale asupra echipamentelor și instrumentelor de lucru folosite pentru crearea de modele hidrodinamice ale râurilor.....	43
4.2. Studii cu privire la zona de studiu.....	51
5. Analiza și evaluarea zonelor de exploatare a agregatelor minerale din albiile minore a râurilor.....	53
5.1. Considerații generale privind exploatarea agregatelor minerale din albiile minore a râurilor...	53
5.2. Discuții privind analiza și evaluarea proceselor de exploatare a agregatelor minerale din albiile minore a râurilor.....	58
PARTEA A II A - METODE ȘI INSTRUMENTE UTILIZATE.....	62
6. Prezentarea zonei studiate.....	63
6.1. Unitățile de sol identificate în secțiunea Săucești – Tamași.....	63
6.2. Prezentarea Bazinului Hidrografic al râului Siret.....	64
6.3. Evoluțiile formelor de relief.....	67
6.4. Variațiile și influențele climei.....	73
6.5. Caracteristicile geologice privind evoluția Podișului Bârladului în secțiunea Săucești – Tamași.....	77
6.6. Tectonica și evoluția paleogeografică.....	81
6.7. Caracteristicile solului.....	82
6.8. Prezentarea formelor de vegetație și faună.....	89

6.9.	Influențele activităților antropice asupra vegetației și faunei.....	93
7.	Instrumente și metode de lucru utilizate pentru studiile realizate în teren.....	98
7.1.	Stația Totală Leica Seria TC 410C.....	98
7.2.	GPS-ul RTK ROVER S82V.....	100
7.3.	Echipamentele folosite pentru evaluarea profilelor de sol.....	102
8.	Instrumente software utilizate.....	103
8.1.	Prezentarea suportului de lucru pentru realizarea sistemului geografic informațional propus.....	103
8.2.	Prelucrarea ridicărilor topografice.....	104
8.3.	Proceduri și metode folosite pentru realizarea profilelor longitudinale și transversale.....	106
8.4.	Prelucrarea profilelor de sol.....	107
9.	Metode de modelare hidrodinamică.....	109
9.1.	Hidrologia secțiunii „Săucești – Tamași”.....	109
10.	Surse de date pentru realizarea Sistemului Geografic Informațional.....	115
10.1.	Surse de date și informații folosite pentru realizarea studiilor în teren.....	115
10.2.	Surse de date utilizate cu ajutorul programelor software.....	115
10.3.	Studiul arhivelor privind evaluarea secțiunii de curgere a râului Siret Săucești – Tamași.....	116
PARTEA A IIIA - REZULTATELE OBTINUTE ÎN URMA ANALIZEI SECȚIUNII DE CURGERE A RÂULUI SIRET, SĂUCEȘTI – TAMAȘI, JUDEȚUL BACĂU.....		117
11.	Prelucrarea hărții solului în secțiunea Săucești – Tamași.....	118
11.1.	Proiectarea datelor ce au stat la baza întocmirii hărții solului în secțiunea Săucești – Tamași..	118
11.2.	Rezultate obținute în urma prelucrării hărții solului a secțiunii Săucești – Tamași.....	121
12.	Rezultatele privind eroziunea solului determinate utilizând GIS în perioada 1989 – 2008.....	127
12.1.	Evaluarea eroziunii solului, în funcție de categoria de folosință a terenurilor.....	127
12.2.	Evaluarea eroziunii solului, în funcție de notele de bonitate și clasele de calitate a terenurilor arabile și pășunilor, în secțiunea Săucești – Tamași.....	131
12.3.	Cerințe orientative de remediere a solurilor afectate de evoluția râului Siret în secțiunea Săucești – Tamași în perioada 1989-2008.....	135
13.	Analiza consecințelor exploatărilor de agregate minerale în secțiunea studiată.....	141
13.1.	Prezentarea regimurilor de exploatare a agregatelor minerale întâlnite în secțiunea Săucești – Tamași.....	141
13.2.	Restricțiile și efectele cu caracter pozitiv și negativ a regimurilor de exploatare a agregatelor minerale din albia minoră a râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași.....	143
13.3.	Măsuri de combatere a formelor de eroziune hidrică, produsă de curgerea râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași, prin procese de exploatare a agregatelor minerale.....	145
14.	Valorile datelor hidrodinamice în secțiunea cercetată.....	149
14.1.	Caracteristici generale privind obținerea datelor hidrodinamice în secțiunea Săucești – Tamași.....	149
14.2.	Valorile datelor hidrodinamice pentru planul topografic din anul 2008.....	150
14.3.	Valorile datelor hidrodinamice pentru planul topografic din anul 2009.....	153
14.4.	Valorile datelor hidrodinamice pentru planul topografic din anul 2010.....	156
14.5.	Valorile datelor hidrodinamice pentru planul topografic din anul 2011.....	158
15.	Rezultate privind evoluția eroziunii generate de GIS în perioada 2008 – 2011.....	163
15.1.	Suprapunerea planurilor topografice în perioadele 2008 – 2009, 2009 – 2010, 2010 – 2011...	163
15.2.	Analiza formelor de eroziune pe râul Siret în perioada 2008 – 2009.....	164
15.3.	Analiza formelor de eroziune pe râul Siret în perioada 2009 – 2010.....	169
15.4.	Analiza formelor de eroziune pe râul Siret în perioada 2010 – 2011.....	173
16.	Evidențierea evoluției eroziunii solurilor produse pe terenuri agricole generate de GIS în perioada 2008 – 2011.....	177
16.1.	Metoda și instrumentele de lucru folosite.....	177
16.2.	Evidențierea suprafețelor de teren agricol afectate de eroziune hidrică în secțiunea Săucești – Tamași, în perioada 2008 – 2011.....	178
17.	Concluzii finale.....	184

17.1.	Observații generale.....	184
17.2.	Evaluarea formelor de eroziune hidrică.....	185
17.3.	Cerințe orientative de remediere a solurilor afectate de evoluția râului Siret în secțiunea Săucești – Tamași în perioada 1989-2008.....	186
17.4.	Exploatarea agregatelor minerale în secțiunea cercetată.....	187
17.5.	Valorile datelor hidrodinamice în secțiunea cercetată.....	188
17.6.	Analiza formelor de eroziune pe râul Siret în perioadele 2008 – 2009, 2009 – 2010 și 2010 – 2011.....	189
17.7.	Analiza profilelor de sol studiate în secțiunea Săucești – Tamași.....	190
17.8.	Contribuții originale.....	190
17.9.	Aprecieri finale și perspectivele acestei lucrări.....	191
	BIBLIOGRAFIE.....	195
	Anexa 1 - Analiza profilelor de sol în secțiunea Săucești – Tamași.....	205

Obs. Numerotarea capitolelor, a figurilor și tabelelor corespunde cu cea din teză.

Lista abrevierilor

A.N. Apele Române – Administrația Națională Apele Române
A.B.A. Siret – Administrația Bazinală de Apă Siret
A.N.C.P.I. – Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară
DEM – Modelul Digital de Elevație
GIS – Sisteme Informaționale Geografice
GPS – Sisteme de Poziționare Globală
NDVI – Indexul de vegetație diferențială normalizat
O.C.P.I. Bacău – Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară Bacău
O.J.S.P.A. – Oficiul Județean de Studii Pedologice și Agrochimie
RTK – Timp Real Cinematic
S.H. – Spațiu Hidrodinamic
S.Hid. – Studiu Hidrologic
TRMM – Măsurători tropicale ale precipitațiilor
U.A.T. – Unitatea Administrativ Teritorială

1. Introducere

1.1. Necesitatea utilizării sistemelor geografice informaționale pentru evaluarea formelor de eroziune hidrică produsă de curgerea râului Siret în secțiunea Săucești - Tamași

Instrumentele folosite pentru monitorizarea eroziunii solului oferă posibilitatea unei evaluări concise, ținând cont de toleranțele admise, a unui teren expus la degradare. Dacă multe lucrări de specialitate tratează problema unui teritoriu expus proceselor de eroziune, lucrarea de față evaluează o zonă unde eroziunile sunt active, urmând a se stabili pagubele produse de acestea.

La nivel mondial, Sistemele Geografice Informaționale (GIS) sunt folosite tot mai des pentru analiza formelor de propagare a eroziunii solului.

În ultimul timp, în România, s-au făcut pași mari privind evaluarea eroziunii solului cu ajutorul GIS.

Modificările albiei majore a râului Siret, pe teritoriul României, se datorează evoluției naturale a văii și influenței activităților antropice din zonă. Instabilitățile climatice din ultimii ani au determinat variații mari ale debitelor râului Siret. Absența unor lucrări tehnice de protecție a malurilor, pe cea mai mare parte din meandre, a făcut posibilă extinderea albiei majore prin eroziuni laterale, determinând diminuarea fondului funciar.

Deplasarea laterală a albiei râului Siret reprezintă rezultatul procesului de meandrare. Pe părțile concave se produc procese de eroziune a malurilor, iar pe părțile convexe au loc depuneri de aluviuni. Se produce astfel o deplasare permanentă a albiei, îndeosebi în perioadele de debite crescute, care determină pe malurile concave surpări, ca urmare a proceselor de sub-săpare produse de râul Siret.

Cantitățile de material grosier aduse de principalii confluenți ai Siretului în secțiunea studiată au depășit capacitatea albiei minore a râului Siret, prin depunerile masive de acumulări și au generat împingerea văii spre Podișul Central Moldovenesc. Procesul a dus la reducerea semnificativă a pantei talvegului și a vitezei apei. Variația secțiunilor de curgere a crescut considerabil. S-a creat astfel un pavaj de fund alcătuit din prundișuri și bolovani, ce a diminuat foarte mult eroziunea liniară, declanșând o puternică eroziune laterală. Din cauza faptului că solurile din zonele de confluență sunt ușor friabile, acestea au permis lărgirea puternică a văii Siretului.

Cursul Siretului pe segmentul cercetat este monitorizat în prezent, sub aspectul protecției malurilor, doar în zona podului din apropierea localității Holt, comuna Letea Veche, județul Bacău, prin lucrări tehnice de îndiguire. În rest, lucrări specifice privind protecția malurilor nu au mai fost executate după 1989. Existența meandrelor, în secțiunea Săucești – Tamași, a impus realizarea unor lucrări de protecție împotriva surpării malurilor. Acestea au fost realizate în urmă cu circa 30 de ani, reprezentate de diguri de protecție din plăci de beton, ce se află într-o stare avansată de degradare.

Utilizarea Sistemelor Geografice Informaționale, pentru evaluarea formelor de evoluție a râului Siret s-a realizat prin compararea hărților cadastrale georeferențiate cu ortofotoplanuri mai vechi și mai noi. Acest regim de lucru este des întâlnit

în proiecte tehnice, și mai puțin în proiecte de cercetare. Prin această metodă s-a stabilit, prin acordul instituțiilor de stat române, O.C.P.I. Bacău și A.B.A. Siret, limitele cursurilor de apă. Acestea sunt domeniul public al Statului Român, administrate de A.N. Apele Române, prin A.B.A. Siret Bacău.

Pentru evaluarea eroziunii solurilor din apropierea râului Siret, datele privind evoluția malurilor nu sunt suficiente pentru a putea trage concluzii asupra zonelor degradate ale amplasamentelor studiate.

Studiile topografice reprezintă baza de proiecție ce oferă informații privind evoluția malurilor râului Siret. Astfel s-au putut evidenția evoluțiile temporare a râului Siret. Tot aici s-au adus completări cu date suplimentare: date pedologice, bonitatea solului și utilizarea terenului. **Necesitatea evaluării eroziunii laterale a râului Siret** este importantă în contextul dezvoltării zonelor de exploatare a terenurilor din imediata apropiere.

1.2. Obiectivul temei de cercetare

Obiectivul propus de această lucrare vizează analiza evoluției geomorfologice a văii Siretului pe secțiunea Săucești – Tamași, datorată acțiunilor dinamice ale râului Siret, reprezentate de procese de eroziune, transport și sedimentare, folosind un Sistem Geografic Informațional și corelarea acestuia cu activitățile antropice din zonă.

Scopul studiului este reprezentat de realizarea unei noi abordări privind analiza proceselor de eroziune a solului produsă de curgerea râului Siret în secțiunea Săucești - Tamași. Acest lucru s-a realizat prin analiza comparativă a limitelor de curgere.

Pentru atingerea obiectivului s-au evaluat procesele de eroziune și colmatare și impactul acestora asupra stării solurilor. Rezultatele obținute au fost evaluate și s-au propus măsuri privind ameliorarea formelor de eroziune a solurilor în perimetrul cercetat.

Harta solurilor, planurile topografice, profilele de sol, profilele longitudinale și transversale reprezintă componentele sistemului informațional geografic ce au generat date cu privire la evaluare formelor de eroziune hidrică produsă de curgerea râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași.

Evaluarea formelor de eroziune hidrică produsă de curgerea râului Siret în secțiunea analizată s-a făcut cu ajutorul sistemelor geografice informaționale. Studiul zonelor afectate de eroziune produsă de curgerea râului Siret s-a făcut prin monitorizarea solului în teren.

Teza de doctorat este structurată în trei părți, cuprinzând 17 capitole, 204 de pagini, 20 tabele, 97 figuri, 252 titluri bibliografice naționale și internaționale și 47 de pagini anexe.

1.3. Studiu de caz

Secțiunea cercetată este amplasată din punct de vedere geografic la contactul dintre Subcarpații Moldovei și Dealurile Tutovei, parte integrată a Podișului Bârladului.

Arealul analizat reprezintă o parte din culoarul văii Siretului, din centrul județului Bacău, care se întinde pe o lungime de aproximativ 25 km, conform planurilor topografice din perioada 2008 – 2011. Secțiunea analizată străbate unitățile administrativ-teritoriale de la nord

la sud, a comunelor: Săucești, Prăjești, Traian, Buhoci, Letea Veche și Tamași. Delimitarea secțiunii studiate s-a realizat în funcție de reîmpărțirea administrativ teritorială realizată de O.C.P.I. Bacău, în data de 26.07.2012.

Sectorul studiat a fost denumit Săucești – Tamași datorită faptului că în cadrul unităților administrative ale celor două localități se află limitele zonei cercetate. De o parte și de alta a văii Siretului, secțiunea Săucești – Tamași este drenată de râul Siret, având o direcție de curgere de la Nord la Sud. Râul Siret străbate valea studiată, de la nord, din dreptul acumulării de agregate minerale din apropierea localității Schineni, comuna Săucești, Județul Bacău. Confluența râului Siret cu râul Bistrița reprezintă limita de sud a arealului cercetat.

În *Figura 1-1* se prezintă planul de încadrare în zonă a secțiunii Săucești-Tamași, unde se evidențiază poziția amplasamentului studiat.

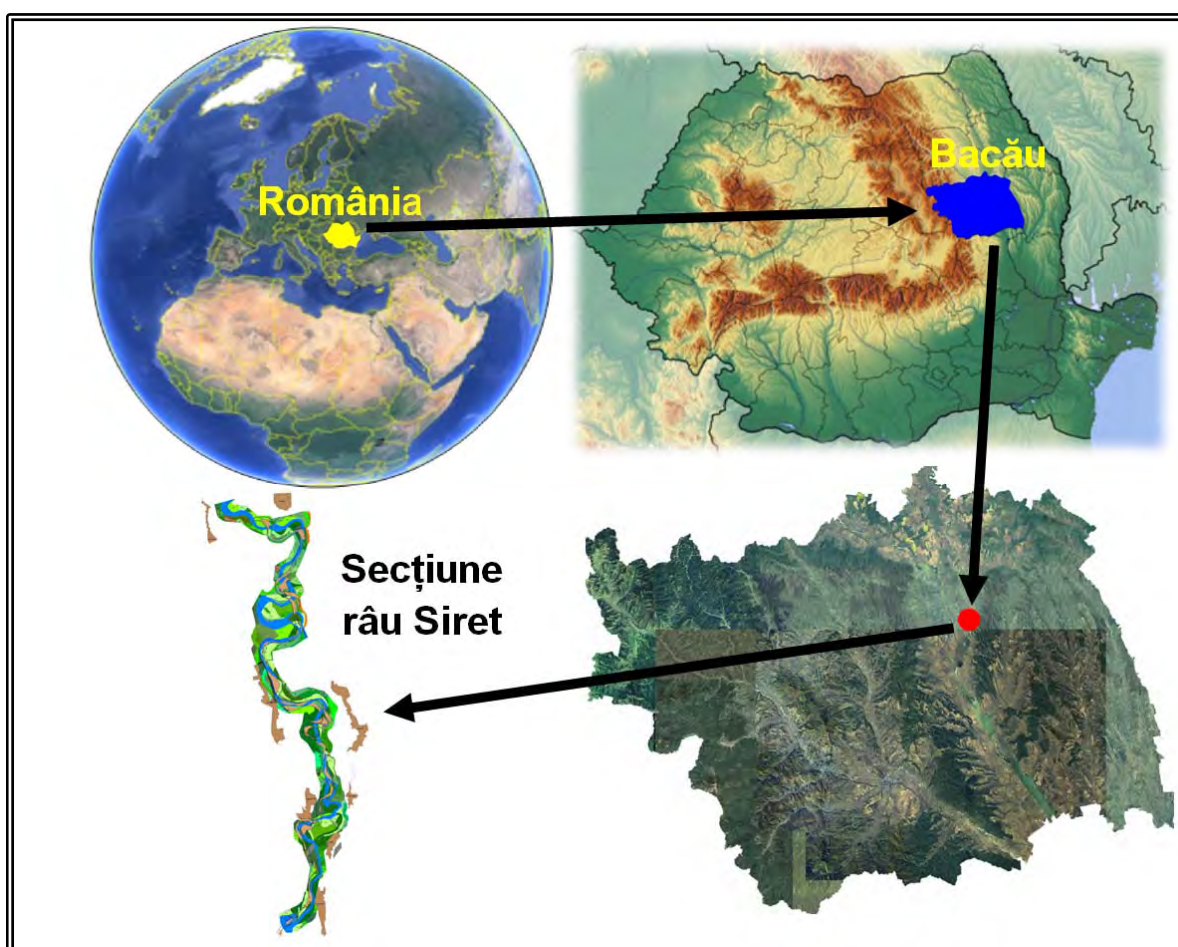


Figura 1-1. Amplasarea geografică a secțiunii Săucești – Tamași.

1.4. Abordarea originală propusă în această temă în comparație cu situația existentă

Ideea evaluării unei secțiuni de curgere a râului Siret a survenit în urma măsurătorilor topografice privind realizarea studiilor necesare exploatărilor de agregate minerale din albia minoră a râului Siret. S-a constatat că aproape întreaga secțiune exploatată prezintă situații de

evoluție a eroziunilor laterale, sub diverse forme. Mai mult, de la an la an, s-au identificat noi forme de propagare a eroziunii solului, chiar și în imediata apropiere a terenurilor cultivate.

Pentru a identifica suprafețele de sol pierdute prin eroziune, limitele de curgere au fost comparate între ele. Rolul principal al ridicărilor topografice în albia râurilor îl reprezintă evoluția acumulărilor de agregate minerale, după și înaintea unui regim de exploatare.

Tot prin compararea limitelor de curgere ale râului Siret, din diferite perioade, s-au identificat pierderile de sol pe un interval de timp de aproximativ două decenii.

Pentru cunoașterea mai amănunțită a suprafețelor pierdute prin eroziune laterală a terenurilor din imediata apropiere a râului Siret s-au efectuat studii în teren.

Evoluția văii Siretului are un impact semnificativ atât asupra componentelor mediului geografic, cât și asupra solurilor, ducând la pierderi de suprafețe mari de terenuri. Riscul privind continuarea acestui proces de degradare a solurilor este relativ mare, astfel că se impune luarea unor măsuri de protecție și consolidare a malurilor, ținând cont de posibilitățile existente.

Sectorul de albie cercetat a fost ales pe un areal unde regimurile și intensitățile de exploatarea a agregatelor minerale se desfășoară pe suprafețe mari.

Această abordare vine în scopul completării datelor existente privind curgerea râului Siret, în secțiunea cercetată. Lucrarea de față subliniază efectul evoluției în anumite perioade de timp a râului Siret.

Perioadele alese privind secțiunea studiată, au fost limitate de baza date disponibilă. De exemplu numărul mic de studii topografice dinainte de anul 2007 a făcut imposibilă interpolarea datelor în secțiunea studiată. Același lucru este valabil și pentru anii 2012, 2013, până în prezent. Probleme asemănătoare au fost întâlnite la prelucrarea hărților istorice.

Datorită studiilor topografice numeroase realizate în urma inundațiilor din 2008, respectiv 2010, s-a putut realiza un colaj de planuri topografice în perioada 2008-2011. Evaluarea curgerii râului Siret, s-a realizat înainte și după intensitățile maxime ale debitelor râului Siret, în cele două perioade de inundații. Așadar, rezultatele obținute sunt influențate în proporție mare de variațiile de debite produse ca efect al inundațiilor atât din 2008 cât și din 2010.

Privitor la compararea planului topografic cu harta solurilor, putem spune că evoluția malurilor este direct proporțională cu efectul inundațiilor ce au avut loc în perioada analizată.

Conform observațiilor din teren și în condiții de curgere normală procesele de eroziune sunt active și evoluează foarte mult mai ales în zonele de terasă.

Abordarea originală a lucrării constă în transpunerea datelor tehnice utilizate în alte scopuri pentru o interpretare a lor științifică și atingerea obiectivului propus. Posibilitatea realizării studiilor topografice într-o perioadă în care variația debitelor a fost foarte mare a permis realizarea de lucrări comparative și identificarea efectelor acestor fenomene naturale.

În cadrul acestui studiu nu s-au neglijat activitățile antropice desfășurate în cadrul amplasamentului.

Studiul a implicat un proces amplu de cercetări în teren în două etape. În prima etapă a fost măsurată topografic evoluția curgerii râului Siret, în perioada 2008 – 2011, a secțiunii Săucești – Tamași. Acolo unde accesul nu a fost posibil, sau a fost restricționat din diferite motive, datele au fost interpolate.

Prelucrarea datelor topografice istorice s-a realizat prin consultații a specialiștilor din domeniu pentru alegerea celor mai bune și actualizate planuri. O dată cu prelucrarea hărții solului, s-au clasificat și structurat datele precedate.

Harta solului georeferențiată a fost utilă pentru analiza comparativă cu limitele topografice din anul 2008. Astfel s-au determinat evoluția eroziunii solului în perioada 1989 – 2008.

Prin compararea limitelor topografice în cele trei perioade 2008 – 2009, 2009 – 2010, 2010 – 2011 s-au identificat atât zonele colmatate cât și eroziunile produse de curgerea râului Siret.

A doua etapă a cercetărilor din teren s-a realizat în anul 2013. Identificarea evoluției malurilor într-o perioadă când valorile debitelor au fost relativ constante, 2011 – 2013, s-a realizat prin ridicarea a 21 de profile de sol. Astfel s-au identificat caracteristicile unităților de sol și starea evoluției eroziunii.

Prelucrarea rezultatelor obținute s-a realizat la sfârșitul anului 2014. Din anul 2015 datele au fost rezumate în cadrul lucrării de față.

Pentru a concluziona și a materializa evoluția râului Siret într-un amplasament unde variația debitelor este foarte mare și influențează direct evoluția malurilor, au fost necesari opt ani de zile.

11. Prelucrarea hărții solului în secțiunea Săucești – Tamași

11.1. Proiectarea datelor ce au stat la baza întocmirii hărții solului în secțiunea Săucești – Tamași

Realizarea colajului hărților studiilor pedologice reprezintă primul pas pentru întocmirea hărții solurilor a perimetrului cercetat. Acest lucru s-a realizat prin alipirea planurilor pedologice. Rezultatul final este reprezentat de schița categoriilor de folosință a terenurilor pentru secțiunea Săucești – Tamași, *Figura 11-1.1*. Delimitarea hărții solurilor, s-a realizat în funcție de aria de extensie a planurilor topografice din anul 2008, efectuate în secțiunea Săucești – Tamași, *Figura 11-1.2*. Digitizarea s-a realizat în programul AutoCAD 2009, utilizând hașuri și poli-linii. *Figura 11-1.3*.

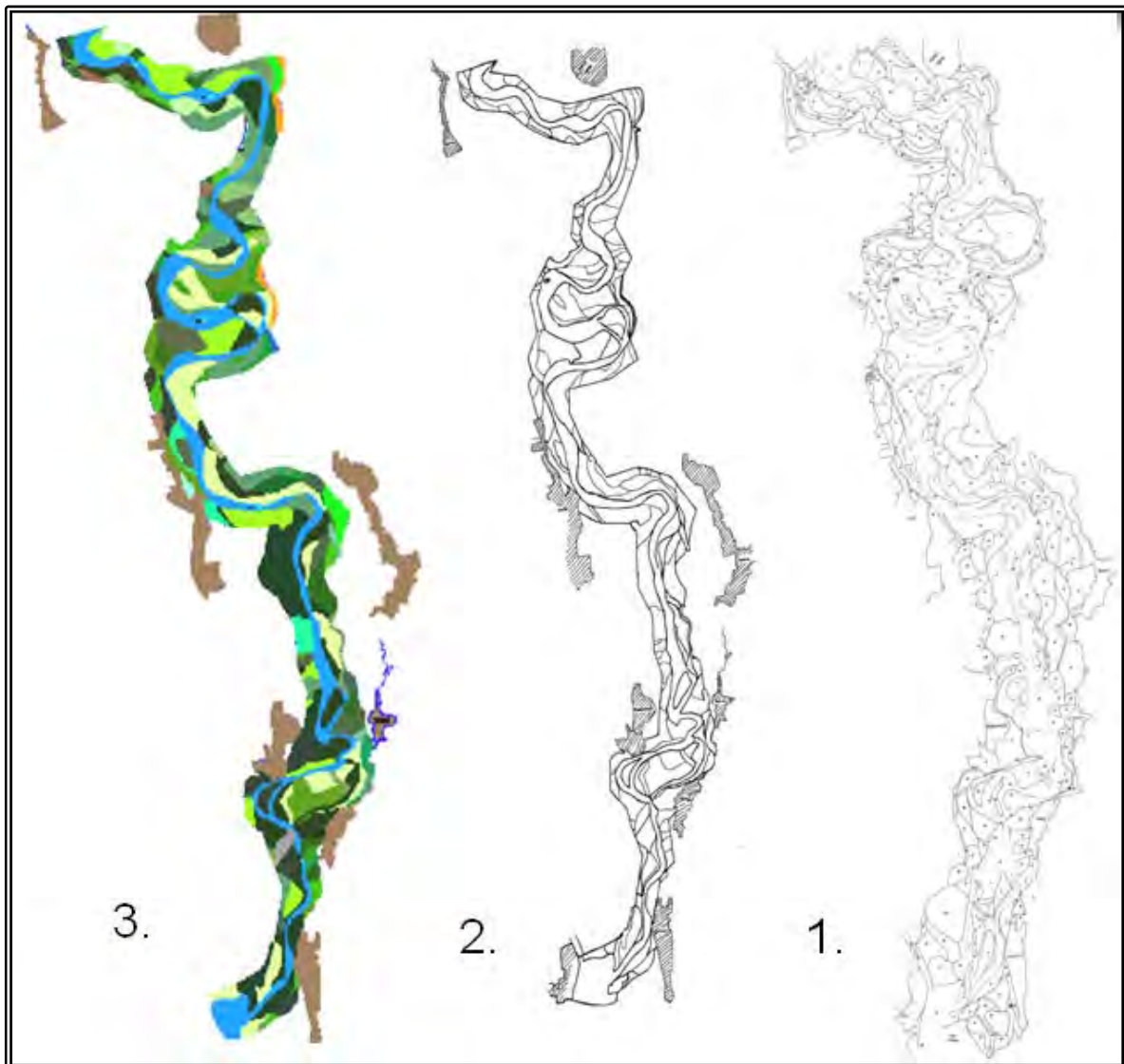


Figura 11-1. Etapele de lucru privind realizarea hărții solurilor: 1.) rezultatul colajului hărților pedologice; 2.) rezultatul delimitării și georeferențierii hărții solului; 3.) harta solului digitizată.

Georeferențierea hărții solului digitizată, a secțiunii Săucești - Tamași s-a realizat cu ajutorul aplicației TopoLT 10, din cadrul programului AutoCAD 2009. Procedura a ținut cont de coordonatele cunoscute și a opțiunilor de redimensionare și re poziționare a imaginii. Coordonatele celor patru puncte de reper utilizate privind georeferențierea hărții solului au fost prelucrate atât în Sistemul de Proiecție “Stereo 70 – Marea Neagră”, cât și în Coordinate Geografice.

În *Figura 11-2*, se prezintă, valorile de precizie a georeferențierii hărții solului, în comparație cu Harta Militară a României.

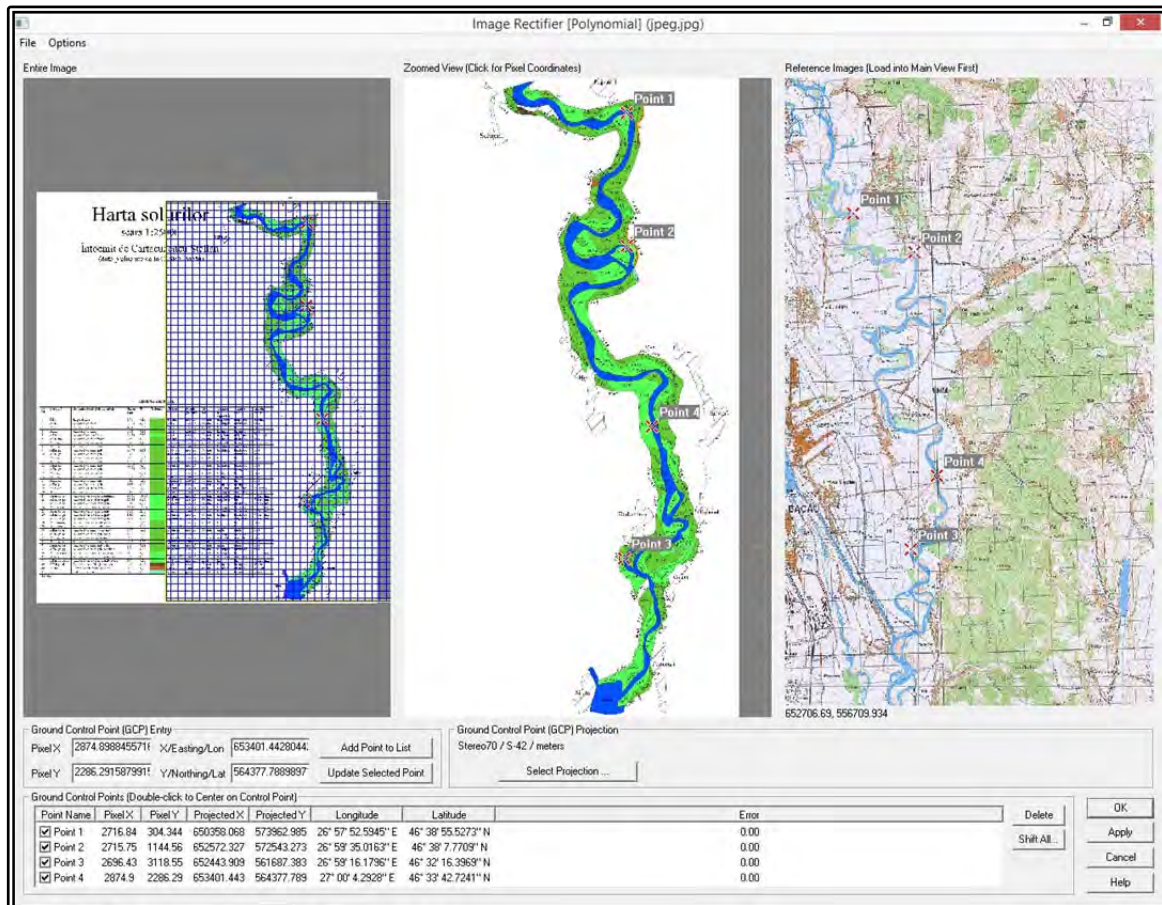


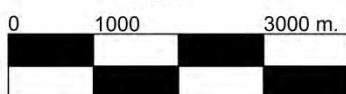
Figura 11-2. Captură de imagine în plin proces de verificare a hărții solului, a secțiunii de curgere a râului Siret, Săucești-Tamași.

Verificarea georeferențierii s-a materializat cu programul Global Mapper V17. Procedura s-a materializat prin compararea hărții solului, a secțiunii de curgere a râului Siret, Săucești – Tamași, cu Harta Militară a României georeferențiată. Astfel s-a controlat precizia de lucru a coordonatelor utilizate pentru georeferențierea hărții solului. Coordonatele folosite pentru georeferențierea hărții solului, au fost determinate în teren cu ajutorul GPS-ului RTK ROVER S82V, în timp real. Rezultatul final este reprezentat Harta Solurilor la scara 1:10000 a secțiunii Săucești – Tamași, *Figura 11-3*.

Harta solurilor

scata 1 : 10000

(date prelucrate de la OJSPA Bacău)



Legenda solurilor

Nr. U.S.	Formulă	Denumirea în nivel de tip-subtip	Suprafață -hectare-	%	Culoare	SLEIZARE	PSEUDO-SLEIZARE	ALCALIZARE	TEXTURA LA SUPRAFAȚĂ	TEXTURA SECȚIUNE	INUNDABILITATEA
1	Ruti	Repașal tipic	17 0769	1.07		absentă	absentă	absentă	nisp lutos	nisp lutos	absentă
2	ASka	Aluviosol calcaric	107 5619	6.9818		slabă	absentă	absentă	lut nisipos	lut nisipos	rară
3	ASka	Aluviosol calcaric	15 1577	0.9468		slabă	absentă	absentă	lut	lut	rară
4	ASka	Aluviosol calcaric	11 8759	0.736		slabă	absentă	absentă	lut argilos	lut argilos	rară
5	ASen-ka	Aluviosol entic-calcaric	114 0287	7.2977		slabă	absentă	absentă	nisp lutos	nisp lutos	frecventă
6	ASka-mo	Aluviosol calcaric-moic	9 2342	0.5953		absentă	absentă	absentă	lut argilos	lut argilos	rară
7	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	5 1634	0.3049		moderat	absentă	absentă	nisp lutos	lut argilos	frecventă
8	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	23 4531	1.4796		moderat	absentă	absentă	lut nisipos	nisp lutos	rară
9	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	42 0521	2.6742		moderat	absentă	absentă	lut nisipos	lut nisipos	rară
10	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	27 5533	1.7442		moderat	absentă	absentă	lut	lut nisipos	rară
11	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	31 0552	1.9679		moderat	absentă	absentă	lut	lut	rară
12	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	48 5156	3.0901		moderat	absentă	absentă	lut argilos	lut argilos	rară
13	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	77 1874	4.9309		puternică	absentă	absentă	lut nisipos	lut nisipos	rară
14	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	38 1093	2.4201		puternică	absentă	absentă	lut	lut argilos	rară
15	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	4 2771	0.2479		puternică	absentă	absentă	lut argilos	lut	rară
16	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	9 7019	0.5953		puternică	absentă	absentă	lut argilos	argilos	rară
17	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	15 3299	0.9578		puternică	absentă	absentă	lut	lut	rară
18	ASka-gc	Aluviosol calcaric-gleic	0 6579	0.0161		puternică	absentă	absentă	lut argilos	lut argilos	rară
19	ASka-ac	Aluviosol calcaric-sodic	43 3387	2.7568		absentă	absentă	slabă	nisp lutos	nisp lutos	frecventă
20	ASka-ac	Aluviosol calcaric-sodic	7 5175	0.456		absentă	absentă	absentă	lut nisipos	nisp lutos	frecventă
21	ASen-ka-pi	Aluviosol entic-calcaric-piridic	123 3773	8.2317		absentă	absentă	absentă	nisp lutos	nisp	frecventă
22	ASen-ka-gc	Aluviosol entic-calcaric-gleic	341 1309	21.9519		moderat	absentă	absentă	nisp lutos	lut	frecventă
23	ASen-ka-gc	Aluviosol entic-calcaric-gleic	5 0668	0.3564		moderat	absentă	absentă	lut	lut argilos	frecventă
24	ASen-ka-gc	Aluviosol entic-calcaric-gleic	192 3274	12.3263		puternică	absentă	slabă	lut nisipos	lut nisipos	frecventă
25	ASen-ka-gc	Aluviosol entic-calcaric-gleic	31 1292	1.9726		puternică	absentă	absentă	lut nisipos	lut nisipos	frecventă
26	ASen-ka-gc	Aluviosol entic-calcaric-gleic	13 2197	0.8223		puternică	absentă	absentă	lut argilos	lut nisipos	frecventă
27	ASen-ka-gc	Aluviosol entic-calcaric-gleic	2 8645	0.1441		puternică	absentă	absentă	lut	nisp lutos	frecventă
28	ASka-mo-gc	Aluviosol calcaric-moic-gleic	34 5635	2.1932		puternică	absentă	absentă	lut	lut	rară
29	ASka-mo-gc	Aluviosol calcaric-moic-gleic	9 5678	0.589		puternică	absentă	absentă	lut argilos	lut argilos	rară
30	ASka-ve-gc	Aluviosol calcaric-vertic-gleic	21 2938	1.3406		puternică	absentă	absentă	lut argilos	argilă	rară
31	ASka-gc-ac	Aluviosol calcaric-gleic-sodic	28 6938	1.8154		moderat	absentă	slabă	lut nisipos	lut nisipos	rară
32	ASka-gc-ac	Aluviosol calcaric-gleic-sodic	53 4846	2.1239		moderat	absentă	moderat	nisp lutos	nisp lutos	rară
33	ASka-gc-ac	Aluviosol calcaric-gleic-sodic	7 0989	0.4293		absentă	absentă	moderat	argilă	argilă	rară
34	ASka-gc-pe	Aluviosol calcaric-gleic-pelic	25 9381	1.6392		puternică	absentă	absentă	argilă	argilă	rară
35	ASka-gc-qa	Aluviosol calcaric-gleic-scheletic	7 1395	0.4515		moderat	absentă	absentă	lut nisipos	lut nisipos	rară
36	ASen-ka-gc-qa	Aluviosol entic-calcaric-gleic-scheletic	2 4269	0.1521		puternică	absentă	absentă	lut nisipos	lut	frecventă
37	ASen-ka-gc-ac	Aluviosol entic-calcaric-gleic-sodic	6 1871	0.3932		puternică	absentă	slabă	nisp lutos	nisp lutos	rară
38	ASen-ka-gc-ac	Aluviosol entic-calcaric-gleic-sodic	2 5656	0.138		moderat	absentă	absentă	lut	lut	frecventă
39	C2-cb-gc-al	Cermozom cambric-gleic-aluvic	5 1681	0.3051		moderat	absentă	absentă	lut argilos	lut argilos	absentă
40	EC3al-al	Eutricambisol stagnic-aluvic	2 8749	0.1578		slabă	slabă	absentă	lut argilos	lut argilos	absentă
41	Elut	Preluviosol stagnic	5 0107	0.1665		absentă	puternică	absentă	lut	lut argilos	absentă
	TOTAL										

Figura 11-3. Harta solurilor pentru analiza secțiunii de curgere.

11.2. Rezultate obținute în urma prelucrării hărții solului a secțiunii Săucești – Tamași

Platforma de lucru, utilizată în cazul hărții solurilor, în secțiunii Săucești – Tamași, o reprezintă harta pedologică a comunei Buhoci din anul 1989. Această hartă ocupă 646,69 hectare, adică 41% din perimetrul cercetat. Prin alipirea acesteia la celelalte hărți pedologice, s-a observat că nu s-au realizat modificări asupra formelor de curgere a râului Siret. Acest lucru confirmă anul de proveniență a hărții solurilor, 1989. Pentru a verifica acest lucru, s-a realizat și o analiză comparativă cu planurile topografice din anul 1975, cât și cu orto-fotoplanul din anul 2005 și 2008.

Pe harta solurilor s-a conturat o suprafață de 1577,28 hectare. Aceasta a fost generată de suma arealelor planimetrice de soluri delimitate. În Tabelul 11-2 se prezintă distribuția suprafeței delimitate pe harta solurilor, pe cele 6 unități administrativ teritoriale, unde se află și secțiunea Săucești – Tamași.

În funcție de Unitățile Administrativ Teritoriale a Județului Bacău, harta solurilor a stat la baza întocmirii unei noi hărți. Aceasta a permis calculul suprafețelor studiate și detașarea secțiunii Săucești – Tamași pe cele 6 limite administrativ teritoriale prezentate anterior. În *Figura 11-4* se prezintă Harta Administrativ Teritorială a secțiunii Săucești – Tamași.

Viiturile pe râul Siret prin revărsare apelor este un fenomen frecvent întâlnit în secțiunea Săucești - Tamași. Astfel, 1,81% din secțiunea Săucești – Tamași, având o suprafață de 28,13 hectare, se află în zonă ne-inundabilă. Al doilea procent ca mărime este de 34,09% din arealul cercetat, ocupând suprafața de 530,80 hectare. Aceste terenurile se află într-o zonă unde variația inundațiilor este între 5 - 8 ani. Inundațiile frecvente au loc la 2 – 5 ani. Suprafețele de teren afectate de inundații ocupă un procent de 18,1%, având o suprafață de 281,75 hectare. Unitățile de sol ce sunt inundate anual se întind pe o suprafață de 716,23 hectare și ocupă 46% din secțiunea cercetată. În concluzie peste 64,1% din perimetrul cercetat este supus formelor de inundații frecvente ce au loc între 2 – 5 ani, respectiv anual. Valorile rezultate nu au fost luate în considerare pentru unitățile de sol având categoriile de folosință curs construcții și pădure. În *Figura 11-5*, se prezintă harta suprafețelor de teren afectate de viituri.

Perimetrul cercetat se află de o parte și de alta a văii râului Siret, având categorii de folosință a terenurilor reprezentate de: arabil, pășune, neproductiv, curs construcții și pădure.

Conform Hărții Categoriilor de Folosință terenurile arabile ocupă o suprafață de 548,52 hectare. Terenul neproductiv ocupă o suprafață de 140,19 hectare, iar pășunile suprafața de 868,20 hectare. Suprafața împădurită a secțiunii cercetate este de 13,03 hectare, iar suprafața având categoria de folosință curs construcții este de 7,34 hectare. În *Figura 11-6*, se prezintă distribuția categoriilor de folosință în secțiunea Săucești – Tamași.

Limitele de curgere a celor două hărți reprezintă principalul reper pentru a identifica suprafețele de sol afectate de eroziunea solului în perioada 1989 - 2008. Prin suprapunerea celor două hărți s-au evidențiat evoluții mari de curgere a râului Siret. Cauza principală o reprezintă variațiile de debite și a regimurilor de curgere în această perioadă. În unele zone tipurile de sol au fost afectate de eroziunea hidric chiar și total.

Tabelul 11-2. Împărțirea pe unități administrativ teritoriale a suprafeței hărții solului delimitată a secțiunii Săucești – Tamași.

Judet	Comuna	Suprafață	
		hectare	%
Bacău	Tamași	126,18	8
	Letea Veche	394,32	25
	Buhoci	646,69	41
	Traian	15,77	1
	Prăjești	173,5	11
	Săucești	220,82	14

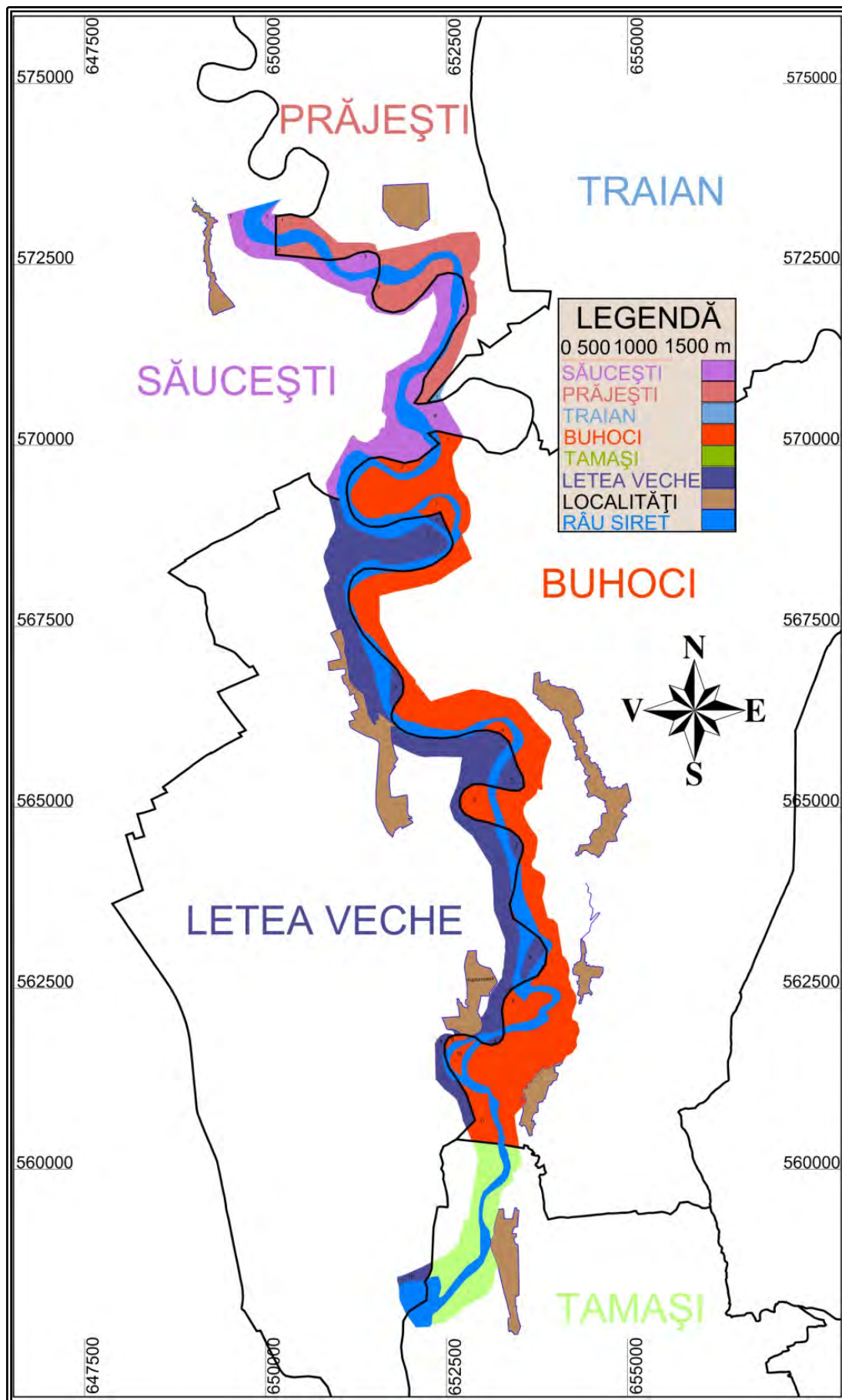


Figura 11-4. Împărțirea administrativ teritorială a secțiunii Săucești – Tamași.

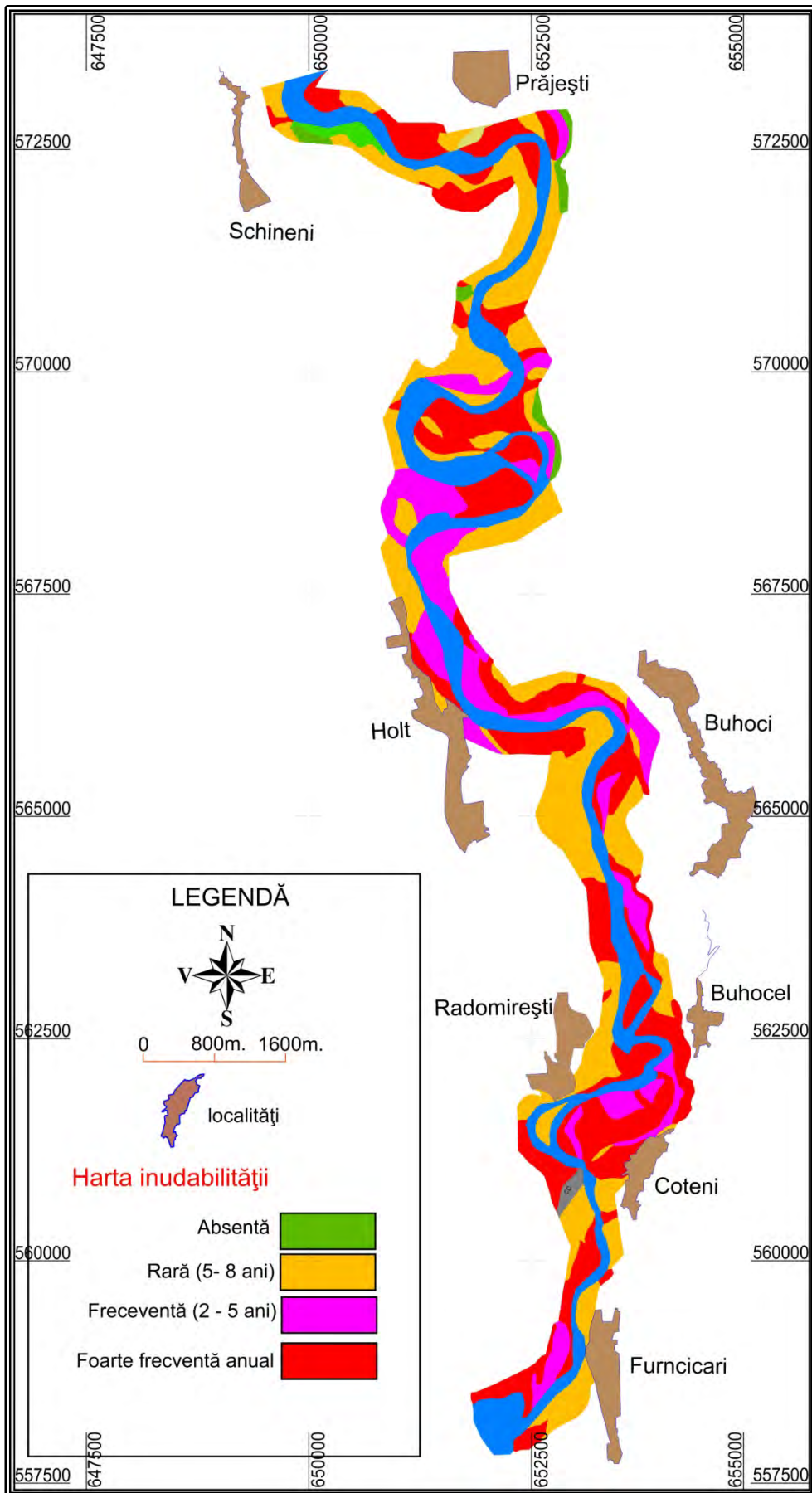


Figura 11-5. Harta inudabilității în secțiunea Săucești – Tamași.

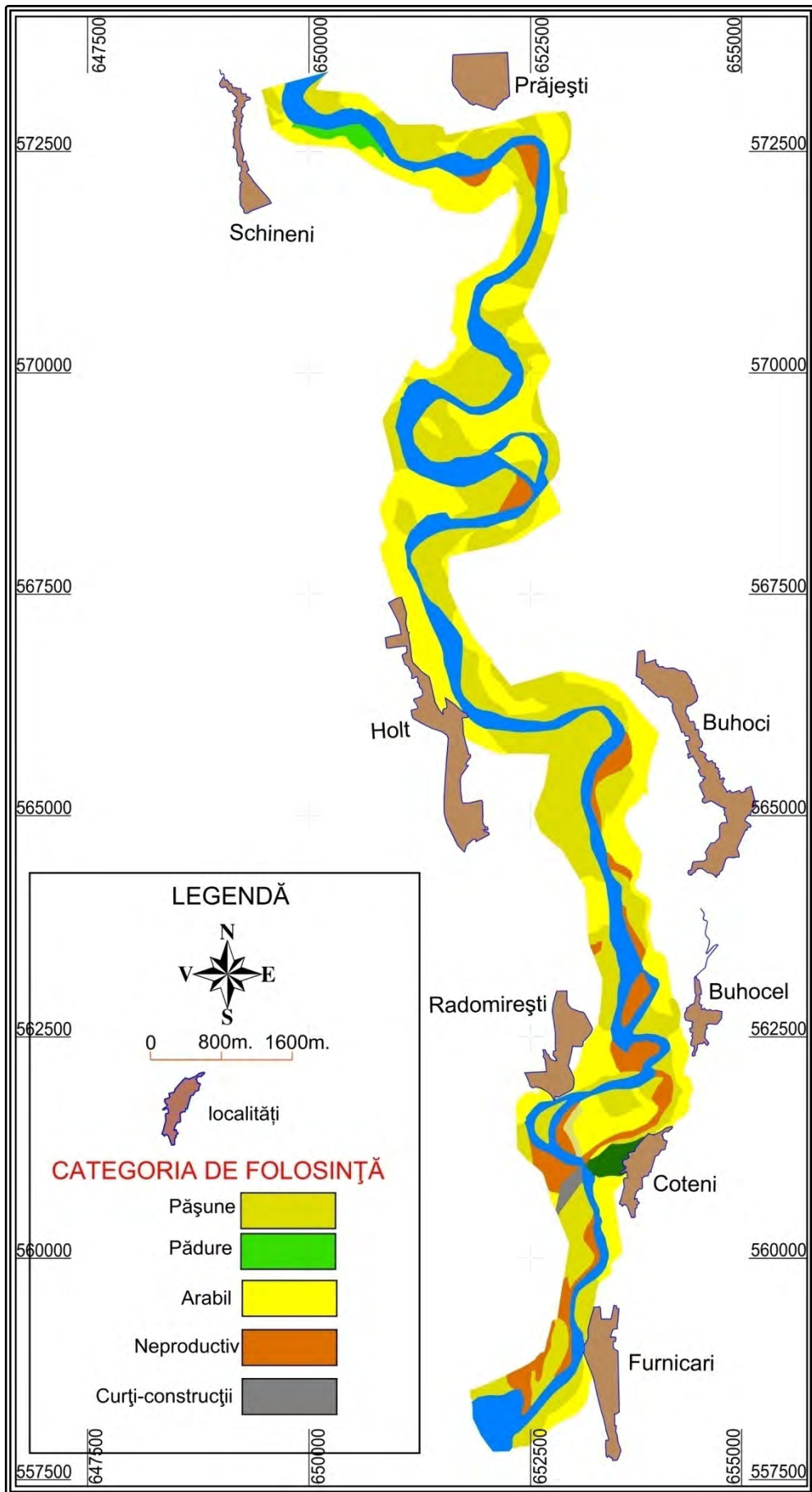


Figura 11-6. Categoriile de folosință întâlnite în secțiunea Săucești – Tamași.

12. Rezultatele privind eroziunea solului determinate utilizând GIS în perioada 1989 - 2008

12.1. Evaluarea eroziunii solului, în funcție de categoria de folosință a terenurilor

Eroziunea hidrică, produsă de viteza de curgere a râului Siret, este procesul de degradare a stării de păstrare a solului, ca urmare a îndepărtării particulelor de sol. Aceasta constă în modificarea configurației albiei minore și majore, urmare a schimbărilor stării de echilibru a malurilor de pe sectoarele concave de meandre. Este un proces violent, ce se realizează prin subminarea bazei malului și ulterior, prăbușirea acestuia. Acest tip de eroziune mai este cunoscut și sub denumirea de eroziune laterală. Prin compararea hărții topografice din anul 2008 a secțiunii analizate, cu harta solurilor din perimetrul cercetat, din anul 1989, se prezintă variația formelor de eroziune ce s-au materializat într-o perioadă de aproximativ 20 de ani. Conform calculului suprafețelor de sol pierdute, prin eroziune, în urma suprapunerii celor două planuri, toate categoriile de folosință ale secțiunii Săucești – Prăjești, au fost afectate de eroziunea hidrică. Eroziune de suprafață a solului, în secțiunea cercetată, este absentă, ca urmare a extinderii doar a suprafețelor plane.

În urma analizei comparative a planului topografic cu harta solurilor s-au identificat pierderi de sol ce au avut loc pe o suprafață de 369,45 hectare, reprezentând 23,42 %, din totalul secțiunii cercetate de 1577,28 hectare. Cea mai mare suprafață afectată de eroziunea hidrică, produsă de curgerea râului Siret este de 66,97 hectare, aflându-se la intersecția celor trei U.A.T.-uri Săucești, Traian și Buhoci, Jud. Bacău, valoare evidențiată prin ceruire în *Figura 12-3*.

Prin suprapunerea suprafețelor de teren pierdute prin eroziunea hidrică (laterală) cu harta inundabilității a perimetrului rezultă următoarele:

- suprafața de teren de 178,86 hectare, reprezentând 48,41 % din suprafața de sol pierdută, era situată în zona inundabilă cu frecvență anuală;
- suprafața de teren de 20,78 hectare, reprezentând 5,62 % din suprafața de sol pierdută, era situată în zona inundabilă frecventă ce se producea o dată la 2 – 5 ani;
- suprafața de teren 150,60 hectare, reprezentând 40,76 % din suprafața de sol pierdută, era situată în zona unde inundabilitatea se produce o dată la 2 -5 ani;
- suprafața de teren 12,79 hectare, reprezentând 3,46 % din suprafața de sol pierdută, era situată în zona unde inundabilitatea este absentă;
- suprafața de teren 6,43 hectare, reprezentând 1,75 % din suprafața de sol pierdută, era reprezentat de solul având categoria curs construcții dintr-un totalul de 7,33 hectare.

În urma comparației hărții privind categoria de folosință a terenului cu suprafețele de teren pierdute prin eroziune hidrică rezultă:

- suprafața de teren de 180,59 hectare, reprezentând 47,89 % din suprafața de sol pierdută, prin eroziune hidrică (laterală), este dată de categoria de folosință pășune;
- suprafața de teren de 124,58 hectare, reprezentând 33,71 % din suprafața de sol pierdută, prin eroziune hidrică, este dată de categoria de folosință arabil;

- suprafața de teren de 57,86 hectare, reprezentând 16,66 % din suprafața de sol pierdută, prin eroziune hidrică, este dată de categoria de folosință neproductiv;
- suprafața de teren de 6,43 hectare, reprezentând 1,74 % din suprafața de sol pierdută, prin eroziune hidrică, este dată de categoria de folosință curs construcții.

Din zece unități de sol, având categoria de folosință pășune, doar șapte sunt afectate de eroziunea hidrică produsă în perioada analizată *Figura 12-1*.

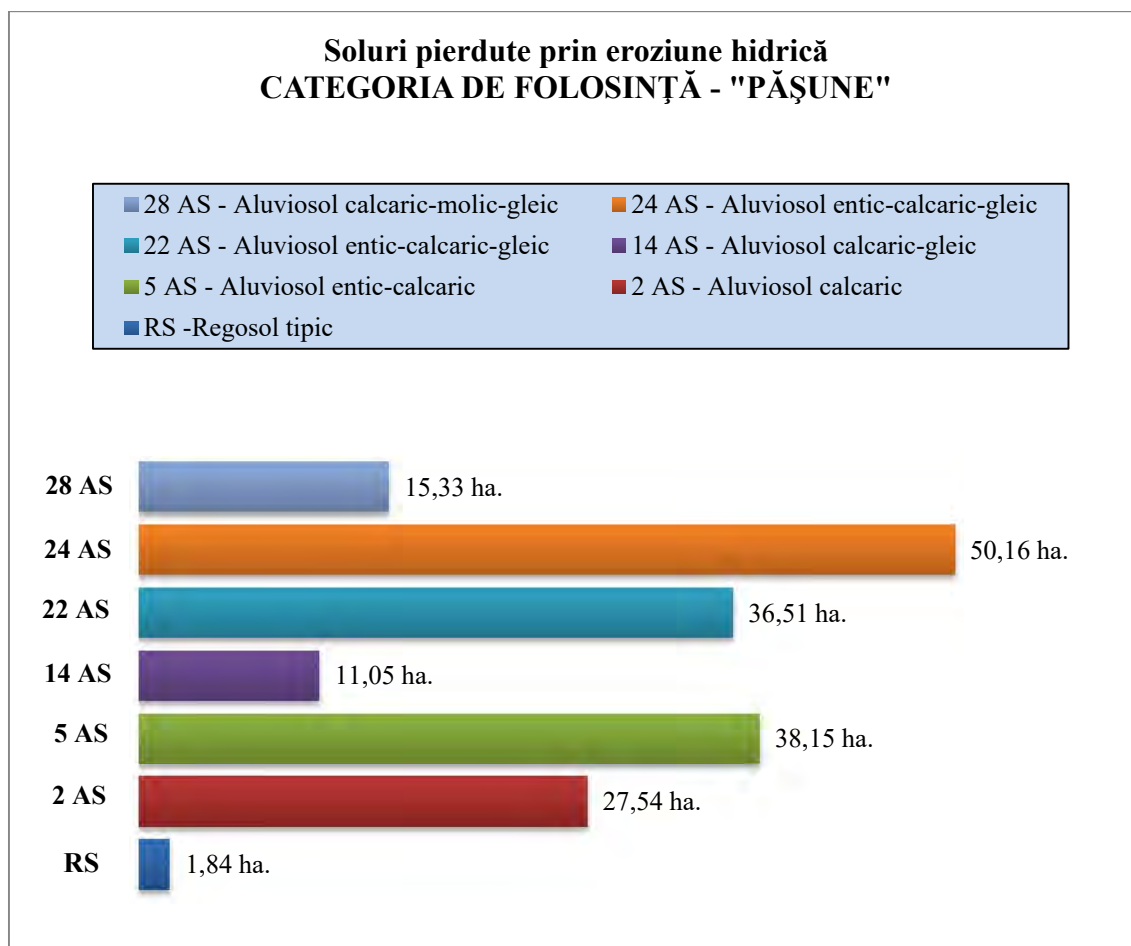


Figura 12-1. Solurile erodate prin eroziunea hidrică având categoria de folosință pășune în perioada 1989 – 2008, în secțiunea Săucești - Tamași.

Solurile cu folosință neproductivă afectate de eroziune laterală a Siretului, se suprapun pe 12 unități de sol, ce reprezintă aluviosolul entic-calcaric-prundic, unde pierderile sunt pe 55,37 hectare. Pe unitate de sol 36 aluviosol entic-calcaric-gleic-scheletic, pierderile totalizează 0,59 hectare. Iar ultima unitate de sol 37, aluviosol entic-calcaric-gleic-sodic, este afectată de eroziune are pierderi de 1,90 hectare.

Solul având categoria de folosință curs construcții, a suferit modificări din cauza, curgerii râului Siret, în secțiunea Săucești-Tamași. Mai exact, suprafața pierdută prin eroziune laterală este de 6,42 hectare dintr-un total de 7,33 hectare. În toată această perioadă majoritatea construcțiilor de pe acest teren au avut mult de suferit.

Din 28 unități de sol, de pe categoria de folosință arabil, 14 tipuri de sol sunt afectate de eroziunea hidrică produsă în perioada analizată. Acestea sunt prezentate în *Figura 12-2*.

Cea mai afectată suprafață de teren agricol, în urma eroziunii hidrice este pentru unitatea de sol 13.

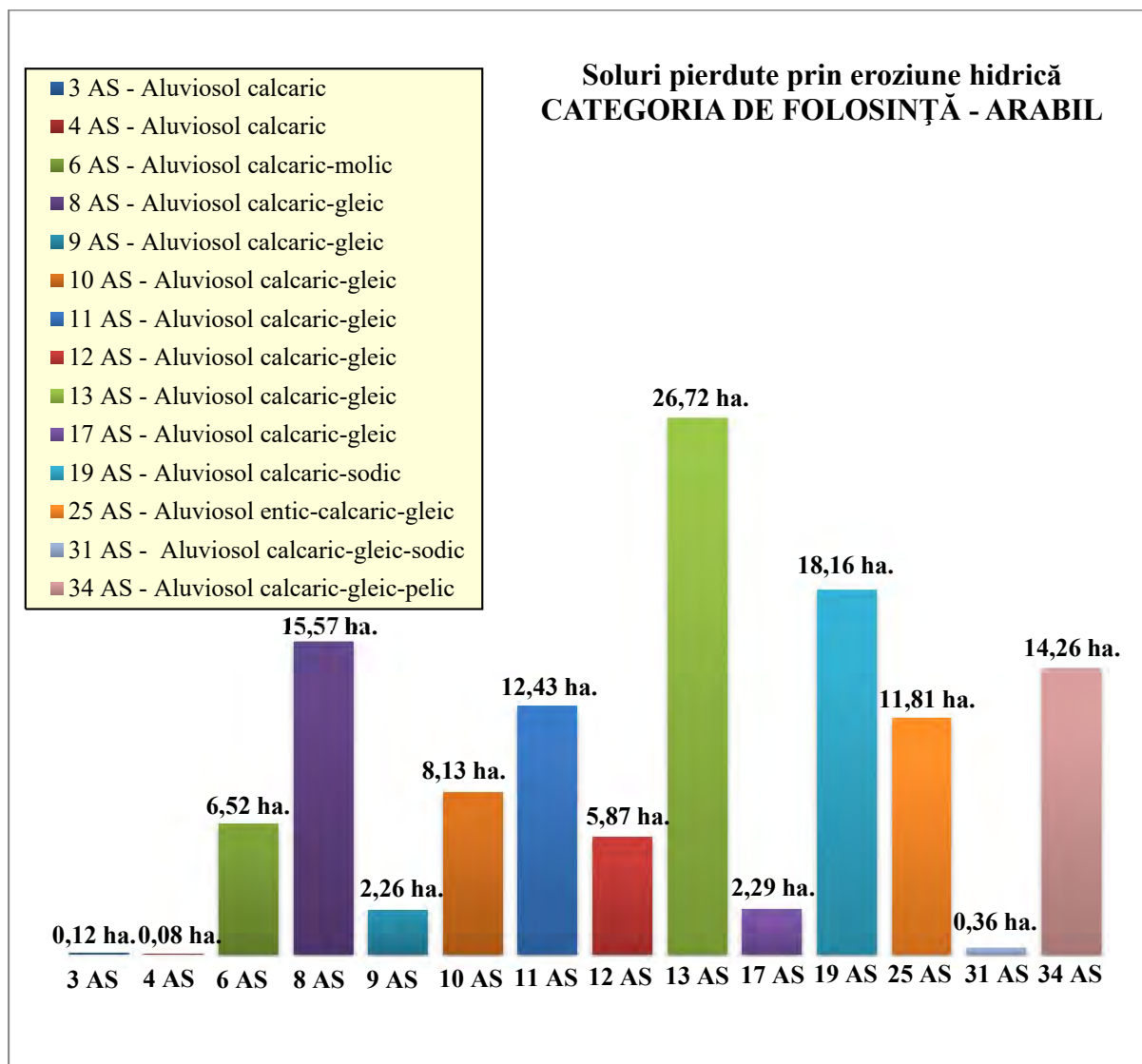


Figura 12-2. Solurile erodate prin eroziunea hidrică având categoria de folosință arabil în perioada 1989 – 2008, în secțiunea Săucești-Tamași.

În Figura 12-3, se prezintă harta distribuției formelor de eroziune hidrică (laterală), produsă de curgerea râului Siret, în perioada 1989 – 2008. Extinderea apreciabilă a suprafețelor care au fost afectate de eroziunea laterală a râului Siret este consecință a lipsei lucrărilor de protecție a malurilor.

Proiectele executate anterior anului 1989, pe activități de irigare sau regularizarea curgerii râului Siret, nu sunt funcționale din cauza lipsei întreținerii acestora. La punerea în posesie a terenurilor agricole, ulterioară dispariției Cooperativelor Agricole de Producție din zonă, s-a renunțat la organizarea teritoriului agricol, iar împrumietările s-au făcut pe vechile amplasamente. Principala activitate antropică ce are loc la nivelul terenurilor neproductive este exploatarea de agregate minerale.

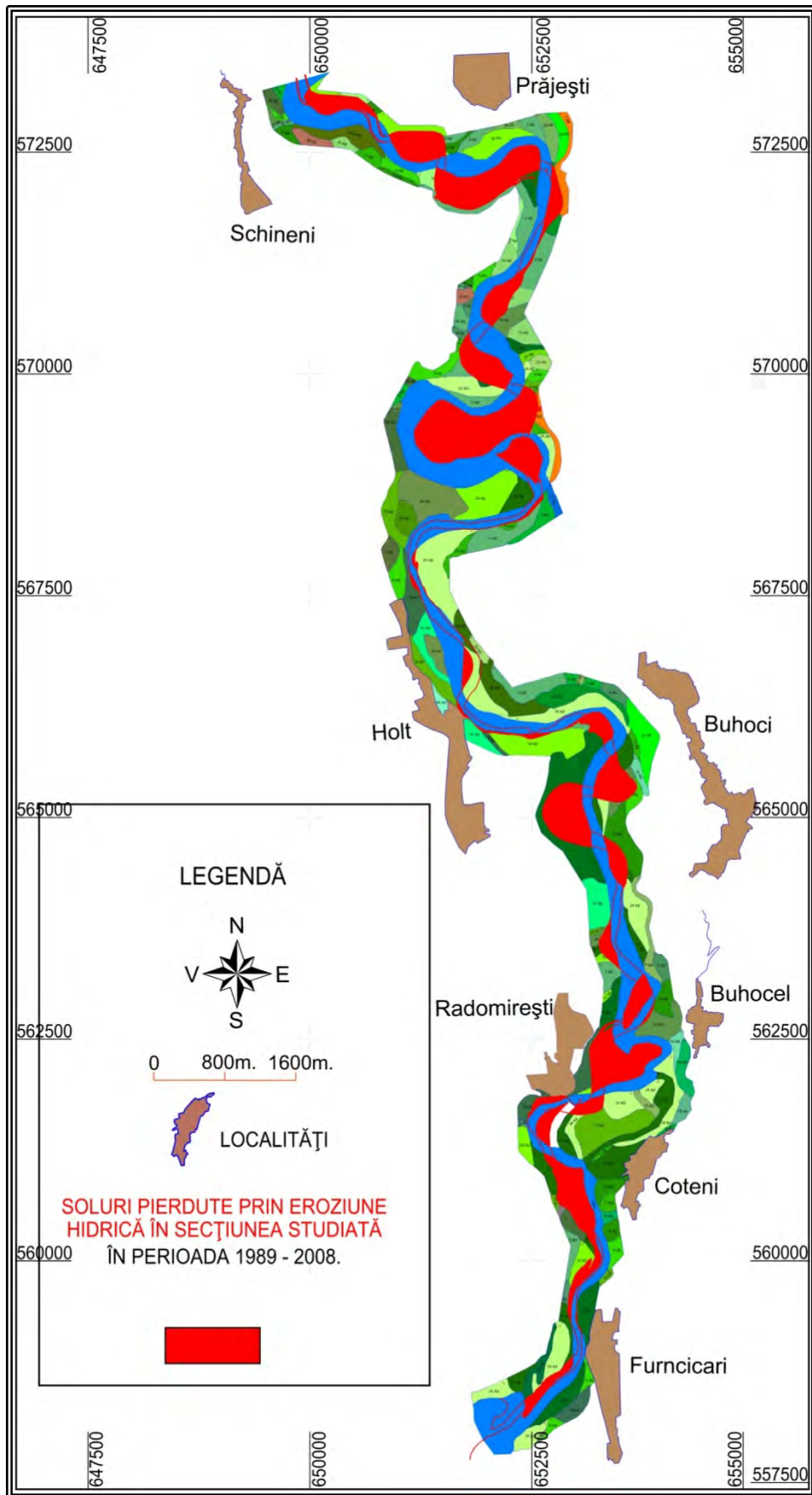


Figura 12-3. Distribuția formelor de eroziune hidrică produsă în perioada 1989 – 2008, în secțiunea Săucești – Tamași.

12.2. Evaluarea eroziunii solului, în funcție de notele de bonitate și clasele de calitate a terenurilor arabile și pășunilor, în secțiunea Săucești – Tamași

Bonitarea terenurilor, este o operațiune complexă de cunoaștere aprofundată a condițiilor de creștere și dezvoltare a plantelor. Prin calcularea notelor de bonitate se permite stabilirea claselor de calitate pentru folosințele terenurilor și se stabilesc măsurile necesare pentru ameliorarea capacității productive pentru fiecare unitate de sol delimitată.

În secțiunea Săucești – Tamași, notele de bonitate s-au calculat pentru folosință arabilă și pășuni. Pentru plantele cultivate notele de bonitate au fost determinate pentru: GR – grâu, OR – orz, PB – porumb, FS – floarea soarelui, CT – cartof, SZ – soia, MF – mazăre-fasole, IU – in pentru ulei, IF – in pentru fuior, CN – cânepă, LU – lucernă, TR – trifoi, LG – legume, iar AR – reprezintă media ponderată a notelor pentru terenurile arabile.

Notele de bonitate au fost calculate și folosințele nearabile. Astfel pe aceste terenuri valorile notelor de bonitate au fost calculate pentru folosințe ca: PS – pășune, FN – fânețe, PF – pășuni și fânețe, VV – vie pentru vin, VM – vie pentru masă, MR – măr, PR – păr, PN – prun, CV – cireș și vișin, CS – cais, PC – piersic, LI – nota medie de bonitate pentru livadă.

La calcularea notelor de bonitate, din perimetrul Săucești – Tamași, nu s-au luat în calcul existența unor lucrări de ameliorare, pentru că în prezent nu sunt funcționale irigațiile, desecările, drenajele sau tehnicile privind combatere inundațiilor. Se poate spune că valorile notelor de bonitate au fost luate în considerare numai în condiții naturale.

Prin bonitarea prognozată a producției, se obțin informațiile ce asigură valorificarea integrală a resurselor funciare, prin structuri adecvate de folosințe și culturi. Având aceste informații se pot introduce tehnologii proprii pentru fiecare teren și alege pentru cultivare cele mai favorabile culturi.

Pentru stabilirea notelor de bonitate indicatori privind caracteristicile ecologice au fost înregistrați în tabelele legendă, care prezintă condițiile fizico-geografice și pedologice existente.

În concluzie, indicatorii ce au stat la baza stabilirii notelor de bonitate au fost:

- Indicatori de relief și climă;
- Indicatori divizori de sol;
- Indicatori hidrologici.

De asemenea s-au mai folosit indicatori eco-pedologici suplimentari, indicatori pedo-morfologici și indicatori eco-pedologici. Aceste valori au stat la identificarea corectă a notelor de bonitate a secțiunii Săucești - Tamași.

Pentru circa jumătate din numărul acestor indicatori este prevăzută o singură serie de coeficienți. Pentru ceilalți indicatori au prevăzute mai multe serii de coeficienți legați de interdependența acestora cu alți indicatori. Astfel, pentru precipitații medii anuale colectate seria coeficienților variază în raport cu permeabilitatea solului și panta terenului. Gleizarea variază în raport cu amenajarea terenului, drenat prin amenajare sau fără drenuri. Porozitatea și gradul de tasare au fost calculate în raport cu densitatea aparentă, etc.

În *Tabelul 12-1*, se prezintă variația notelor de bonitate pentru terenurile arabile, iar în *Tabelul 12-2*, variația notelor de bonitate pentru alte folosințe agricole. În cadrul acestor tabele sunt specificate, pentru fiecare unitate de sol, suprafețele erodate.

Calcularea notelor de bonitate pe folosințele actuale, s-au realizat pe baza metodologiei de bonitate în vigoare. Nota de bonitate naturală se exprimă în puncte de la 1 la 100, pentru fiecare teritoriu ecologic omogen și pentru categoria de folosință existentă, oficial în momentul executării lucrării de bonitate.

Tabelul 12-1. Variația notelor de bonitate în secțiunea Săucești – Tamași, pentru terenuri cu folosință arabilă.

Județul : Bacău

Valea Siretului între Săucești și Tamași

Nr. TEO	Folosința act. TEO	Suprafața TEO (ha)	Suprafața erodată (ha)	GR	OR	PB	FS	CT	SZ	SO	MF	IU	IF	CN	LU	TR	LG	AR
3	Arabil	15,15771	0,1247449	65	65	73	66	53	66	73	73	81	65	65	90	59	65	67
4	Arabil	11,87594	0,0787367	65	65	73	66	48	66	73	73	81	58	65	90	47	65	66
6	Arabil	9,234169	6,5221875	65	58	58	58	47	58	65	65	72	58	58	72	53	52	59
7	Arabil	5,163352		32	39	51	46	43	57	36	36	40	45	26	36	26	50	42
8	Arabil	23,45315	15,5734491	52	52	65	58	41	57	58	58	57	52	45	65	42	57	55
9	Arabil	42,05212	2,2587869	52	52	65	58	41	63	58	58	57	52	45	58	47	63	56
10	Arabil	27,58334	8,1274572	58	58	65	58	46	63	65	65	57	58	50	58	58	63	60
11	Arabil	31,0562	12,4317772	58	58	65	58	41	63	65	65	57	52	50	58	47	63	59
12	Arabil	48,51559	5,8662166	65	65	73	66	53	73	73	73	81	65	65	73	66	72	68
13	Arabil	77,18742	26,718697	19	19	27	24	20	26	23	27	26	25	20	19	30	29	23
15	Arabil	4,277103		22	22	27	24	17	24	26	30	26	20	22	19	24	29	24
16	Arabil	9,701643		22	22	28	25	21	28	26	31	31	23	26	19	31	34	25
17	Arabil	15,32986	2,2881274	17	17	24	22	14	24	20	24	21	20	17	17	19	21	20
18	Arabil	0,667884		14	14	22	19	14	24	21	21	13	14	10	13	17	25	19
19	Arabil	43,33869	18,1584039	26	31	36	41	30	46	29	29	32	32	21	36	17	36	34
23	Arabil	5,966825		38	38	36	32	26	29	36	43	36	34	25	43	33	36	35
25	Arabil	31,12924	11,8142631	24	24	24	22	22	22	24	29	27	24	16	29	30	30	24
29	Arabil	9,587797		15	15	22	20	13	21	18	21	19	18	15	15	17	19	18
30	Arabil	21,289758		51	51	58	52	38	58	58	58	58	41	51	52	47	72	53
31	Arabil	28,68082	0,3571513	36	36	40	47	26	50	41	41	40	32	32	41	29	45	40
32	Arabil	33,48455		11	16	15	23	10	22	13	10	11	11	8	16	7	19	15
33	Arabil	7,098921		9	9	9	14	5	17	10	8	12	7	9	9	8	13	10
34	Arabil	25,93808	14,2572711	22	19	24	22	18	27	26	27	31	23	23	17	31	30	23
35	Arabil	7,135469		52	52	65	58	41	57	58	58	57	52	45	65	42	57	55
38	Arabil	2,565615		16	19	25	29	16	29	18	18	16	20	11	20	12	22	21
39	Arabil	5,168092		90	90	90	81	66	90	90	90	90	81	90	81	81	100	86
40	Arabil	2,874941		90	90	81	81	73	90	90	90	90	90	90	90	66	81	86
41	Arabil	3,010674		41	37	29	29	16	24	32	32	24	32	24	28	34	28	30

Tabelul 12-2. Variația notelor de bonitare în secțiunea Săucești – Tamași, pentru pășuni.

Județul : Bacău

Valea Siretului între Săucești și Tamași

Nr. TEO	Folosința act. TEO	Suprafața TEO (ha.)	Suprafață erodată (ha.)	PS	FN	PF	VV	VM	VI	MR	PR	PN	CV	CS	PC	LI
1	Pășune	17,07691	1,849002	35	22	28	50	31	40	37	52	36	46	64	52	47
2	Pășune	107,5619	27,541022	58	40	49	65	40	52	52	73	47	51	57	51	57
5	Pășune	114,0287	38,150325	43	28	36	45	24	34	41	58	36	40	50	45	46
14	Pășune	38,10925	11,049999	57	48	52	12	8	10	8	20	6	6	8	9	11
20	Pășune	7,517485		52	36	44	45	24	34	31	44	28	26	28	31	34
22	Pășune	341,1309	36,514915	24	12	18	14	6	10	11	20	11	11	13	10	14
24	Pășune	192,3274	50,155795	41	31	36	10	8	9	16	20	13	12	15	12	16
26	Pășune	13,21968		57	38	48	22	12	17	20	32	23	17	19	15	24
27	Pășune	2,664549		36	28	32	2	1	2	2	3	2	2	1	1	2
28	Pășune	34,56348	15,333661	72	63	68	24	20	22	12	32	9	13	20	20	18

Stabilirea notelor de bonitare medii, pe categorii de folosință, s-a făcut după prevederile Ordinului 278/09.12.2011, privind realizarea Sistemului Național de monitorizare sol-teren.

Cele mai întâlnite cereale cultivate în secțiunea cercetată sunt grâul și porumbul. Conform studiilor pedologice privind bonitatea terenului, unui punct de bonitate pentru grâu îi este atribuit 60 kg. grâu pe hectar. Pentru porumb unui punct de bonitate îi este atribuit 80 kg. porumb pe hectar.

În secțiunea cercetată nu există lucrări de îmbunătățiri funciare. Prezența pietrișurilor fluviale la mică adâncime determină o permeabilitate ridicată. Acest lucru induce în soluri o stare de secetă care provoacă, chiar și în anii cu precipitații normale, uscarea vegetațiilor cultivate. Imaginea din *Figura 12-4*, a fost surprinsă, în luna august a anului 2013, în secțiunea de curgere a râului Siret, Săucești – Tamași, la limita dintre o acumulare de agregate minerale și o terasă de teren agricol.

Starea de calitate a terenurilor s-a întocmit după notele de bonitare naturale prin gruparea notelor pe intervale de 20 puncte de bonitare.

Repartiția în teritoriu, a claselor de calitate a terenurilor arabile, se extinde în secțiunea Săucești – Tamași, pe 548,52 hectare.

Clasa I este reprezentată de terenuri arabile de calitate foarte bună. Această clasă grupează suprafețele cu note de bonitare între 81 și 100 puncte. Ocupă o suprafață de 8,04 hectare. Terenurile au note medii de bonitare de 86 puncte, iar ponderea este 1,47 % din suprafața arabilului. Această clasă este specifică unităților de sol 39 și 40. Unitățile de sol nu au fost afectate de eroziune laterală produsă de curgerea râului Siret.

Clasa II de terenuri arabile este reprezentată de o calitate bună a solurilor. Acestea grupează suprafețele cu note de bonitare între 61 și 80 puncte. Ocupă o suprafață de 75,55 hectare. Terenurile au nota medie de bonitare de 67 puncte, cu o pondere de 13,77 % din suprafața arabilului. Această clasă este specifică unităților de sol 3, 4 și 12. Toate cele trei

unități de sol sunt afectate de eroziune hidrică produsă de curgerea râului Siret, printr-o pierdere cumulată de 6,06 hectare.

Clasa III de terenuri arabile este de calitate mijlocie. Acestea grupează suprafețele la care notele de bonitare naturală pentru arabil sunt cuprinse între 41 și 60 puncte. Ocupă o suprafață de 166,97 hectare. Terenurile au nota medie de bonitare de 56 puncte și se extinde pe 30,44 % din suprafața ocupată de arabil. Această clasă grupează unităților de sol 6, 7, 8, 9, 10, 11, 30 și 35. Unitățile de sol neafectate de eroziunea laterală sunt 7, 30 și 35. Celelalte terenuri sunt afectate de eroziune hidrică și au o pierdere cumulată de 44,92 hectare.

Clasa IV de terenuri arabile este de calitate slabă. Cuprinde suprafețele a căror note de bonitare naturală pentru arabil sunt cuprinse între 21 și 40 puncte. Ocupă o suprafața de 229,23 hectare. Terenurile au nota medie de bonitare naturală de 28 puncte și se extinde pe 41,79 % din arabil. Această clasă cuprinde unitățile de sol 13, 15, 16, 19, 23, 25, 31, 34, și 41. Unitățile de sol neafectate de eroziune hidrică produsă de curgerea râului Siret sunt 15, 16, 23 și 41. Celelalte terenuri afectate de eroziune, au o pierdere cumulată de 71,31 hectare.

Clasa V de terenuri arabile este de calitate foarte slabă. Se extind pe suprafețele a căror notele de bonitare pentru arabil este mai mică de 20 puncte. Este prezentă pe suprafața de 68,73 hectare. Terenurile au nota medie de bonitare naturală de 16 puncte și ocupă 12,53 %, din terenul arabil. Această clasă este specifică unităților de sol 17, 18, 29, 32, 33 și 38. Unitățile de sol neafectate de eroziune hidrică produsă de curgerea râului Siret sunt 18, 29, 32, și 33. Unitatea de sol 17, a suferit pierderi de 2,29 hectare.



Figura 12-4. Efectele variațiilor litologice asupra terenurilor agricole.

Repartiția în teritoriu, a claselor de calitate a pășunilor, s-a realizat pe întreaga suprafață a terenurilor având această categorie de folosință, din secțiunea Săucești – Tamași, de 868,20 hectare.

Pentru pășuni în secțiunea cercetată clasele de calitate a terenului variază de la II - IV. Așadar, în clasa II-a de calitate se află doar unitatea de sol 28, ce ocupă o suprafață de 34,56

hectare. Unitatea de sol 28, a suferit pierderi datorată eroziunii hidrice pe o suprafață de 15,33 hectare. Clasa II-a de calitate pentru pășuni este reprezentată de o calitate bună a solurilor.

Unitățile de sol: 2, 5, 14, 20, 24 și 26, având categoria de folosință pășune, se află în clasa a III-a de calitate. Acestea totalizează o suprafață de 472,77 hectare. Aici pierderile prin eroziune hidrică s-au produs pe o suprafață de 126,90 hectare. Clasa III-a de calitate pentru pășuni este reprezentată de o calitate mijlocie a solurilor.

Unitățile de sol: 1, 22 și 27 având categoria de folosință pășune, se află în clasa a IV-a de calitate, terenuri de calitate slabă. Acestea totalizează o suprafață de 360,87 hectare. Aici pierderile prin eroziune hidrică s-au produs pe o suprafață de 38,36 hectare.

Terenurile neproductive se încadrează la clasa a V-a de calitate.

12.3. Cerințe orientative de remediere a solurilor afectate de evoluția râului Siret în secțiunea Săucești – Tamași în perioada 1989-2008

Scopul principal urmărit prin sistematizarea hidrologică a râului Siret și organizarea împotriva eroziunii laterale este apărarea obiectivelor periclitate de viituri, refacerea productivității terenurilor afectate de eroziune și păstrarea fondului pedologic existent la starea actuală. Atingerea obiectivelor presupune realizarea unor lucrări și implementarea unor măsuri caracteristice. Acest ansamblu de lucrări și măsuri are rolul de a reduce volumul debitelor maxime.

Stabilirea categoriei de folosință s-a realizat ținând cont de condițiile staționare ale terenurilor. În ceea ce privește gradul de protecție hidrologică trebuie realizat un plan conform cerințelor economice privind interesele agricole.

Culturile de câmp se mențin acolo unde: solul are o profunzime minimă de 25 – 30 cm., unde conținut maxim de schelet este 25%, cel de humus și elemente fertilizante corespunzător iar variația pH-ului între 4,5 ... 8, fără pericol de eroziune de suprafață sau în adâncime cu panta terenului între 0 și 10 %.

Pășunile naturale pot fi menținute în anumite condiții, astfel că trebuie evitată pe cât posibil extinderea lor în cadrul secțiunii cercetate. Accesul vitelor trebuie limitat deoarece poate provoca atât deteriorarea plantațiilor protejate cât și înlesnirea lucrărilor hidrotehnice de regularizare.

Mărirea suprafețelor de pădure va permite creșterea stabilității terenurilor și a rezistenței malurilor prin plantarea arborilor, cu precădere pe secțiunile concave ale malurilor.

Vegetația forestieră trebuie menținută deoarece are un grad mare de protecție hidrologică. Înlocuirea acesteia cu alte folosințe nu trebuie permisă. Se recomandă plantarea unor noi arbori și arbuști pentru completarea golurilor din fondul forestier în special în zonele unde evoluția eroziunilor devine tot mai rapidă.

Lucrări agrotehnice împotriva eroziunii constau în lucrări de mobilizare a solului. Aceste lucrări de mobilizare au ca principal scop creșterea gradului de fertilizare a solului din diferite sisteme de cultură. Ele depind de cerințele fiecărei folosințe în parte și trebuie să fie în concordanță atât cu necesitățile agrotehnice cât și cu acumularea de către sol a unor macroelemente caracteristice.

Proiectarea și executarea lucrărilor solului trebuie să se facă în cazul terenurilor agricole. Rolul acestor lucrări este de a avea o capacitate de reținere a apei cât mai mare. Acest lucru se realizează prin realizarea unor brazde, biloane sau rigole. Un alt rol important al acestora este realizarea unui orizont arabil cât mai profund.

Efectul îngrășămintelor minerale și organice pe terenuri erodate este foarte rapid și de durată. Acestea conduc la obținerea unor recolte comparabile cu cele pe terenuri neerodate. Natura îngrășămintelor, (gunoi de grajd, îngrășămintă verzi, azotat de amoniu, superfosfat, complexe etc.), cantitatea lor și perioada în care se aplică, depind de conținutul existent în sol, de cerințele plantelor cultivate și de producția planificată a fi obținută.

Ameliorarea pășunilor se poate realiza prin aplicarea măsurilor agrotehnice de suprafață sau radicale. Astfel, măsurile de suprafață (aplicarea îngrășămintelor, curățirea de pietre, combaterea buruienilor, supraînălțatul și tăvălugitul) urmăresc refacerea pajiștilor, iar măsurile radicale urmăresc transformarea pășunilor naturale în pășuni artificiale. Etapele acestui proces sunt reprezentate de deștelenirea terenului și aplicarea de îngrășămintă și semănături de ierburi în amestec de 60 – 70% graminee și 30 – 40% leguminoase.

În vederea elaborării proiectelor de sistematizare și organizare a teritoriului și de dezvoltare a producției agricole este necesară gruparea unităților de teren în raport cu natura și intensitatea factorilor restrictivi. Restricțiile sunt de natură climatică, edafică, de relief sau de drenaj. Acestea se referă atât la condițiile existente pe fiecare unitate teritorială de sol, care diminuează direct producția, cât și la pericolul apariției prin exploatare a unor degradări specifice, care produc practic aceleași efecte. Cunoașterea naturii și intensității factorilor restrictivi și a pericolelor de degradare a solului permite implementarea unor măsuri ameliorative în scopul optimizării producției și exploatării agricole. Unele din aceste restricții sunt ameliorabile, altele au caracter absolut, fiind neameliorabile (precum clima, volumul edafic, etc.).

În funcție de natura și intensitatea cu care acționează în teritoriu acești factori, terenurile agricole se împart în șase clase de pretabilitate, care se notează cu cifre romane de la I-VI și au semnificațiile de mai jos.

Clasa I – terenuri cu pretabilitate foarte bună pentru culturile de câmp, fără nici o restricție. Pot fi cultivate fără aplicarea unor măsuri de prevenire a degradării sau de ameliorare a solului (cu producții foarte bune).

Clasa II – terenuri cu pretabilitate bună, cu limitări reduse. Pericolul de degradare a solului sau deficiențele existente pot fi înlăturate prin tehnologii culturale curente sau măsuri ameliorative la îndemâna fermierului (asigură producții bune).

Clasa III – terenuri cu pretabilitate mijlocie, cu limitări moderate, care reduc gama culturilor agricole și necesită uneori doar măsuri de ameliorare, pentru prevenirea degradărilor, altele măsuri de amenajare sau ameliorare, din fonduri de investiții (asigură producții mijlocii, în condiții de neamenajare).

Clasa IV – terenuri cu pretabilitate slabă (marginale) cu limitări severe, care determină diminuări sistematice, apreciabile de recolte la culturile de câmp și pentru asigurarea unor recolte sigure, necesită măsuri intensive de amenajare și ameliorare.

Clasa V-a terenuri cu limitări foarte severe, nepretabile în condiții de neamenajare, nici pentru culturile de câmp, nici pentru livezi și vii, pentru a fi luate în cultură necesită măsuri de amenajare și ameliorare speciale, complexe, intensive, după amenajare, ele pot fi trecute la diverse folosințe superioare, după cum urmează:

VA – pot fi trecute într-o clasă superioară de pretabilitate pentru arabil (sau oricare altă folosință, dacă condițiile climatice sunt favorabile);

VL – pot fi folosite pentru culturi de pomi fructiferi - livezi (dacă sunt condiții climatice favorabile);

VV – pot fi folosite pentru culturi de viță de vie (dacă sunt condiții climatice favorabile).

Clasa VI-a terenuri cu limitări extrem de severe, care nu pot fi folosite pentru culturi de câmp sau plantații viticole și pomicole, improprii pentru agricultură.

Clasele de pretabilitate se stabilesc pentru fiecare folosință în parte.

Gruparea terenurilor în funcție de pretabilitatea pentru folosințele agricole existente s-a realizat în funcție de prevederile cuprinse în Metodologia elaborării studiilor pedologice, din anul 1986, capitolul referitor la conținutul studiilor pedologice pentru organizarea teritoriului.

Clasa de pretabilitate pentru terenurile arabile, existentă în secțiunea Săucești – Tamași, a fost stabilită în funcție de intensitatea maximă a unor restricții și a fost notată cu cifre romane de la III la V. Subclasa de pretabilitate au fost impusă de factorii limitativi, notate cu litere majuscule. Clasele de pretabilitate I și II nu sunt întâlnite în secțiunea cercetată.

Clasa III – este reprezentată de terenuri arabile cu limitări moderate pentru arabil se extind pe suprafața de 8,04 hectare, adică 1,47 % din arabil. Factorii limitativi, în funcție de care s-a făcut încadrarea terenurilor la această clasă sunt reprezentați de :

O – limitări date de portanță;

Q – limitări date de excesul de umiditate de natură freatică;

C – limitări date de textura fină în orizontul superior.

Formula de pretabilitate grupează adesea doi sau trei factori din cei enumerați mai sus din care unul are limitări moderate pentru folosința arabil. La această clasă se încadrează TEO-urile: 39 și 40.

Clasa IV – terenuri arabile cu limitări severe pentru arabil, se extinde pe 270,14 hectare, adică 49,24 % din arabil. Factorii limitativi, în funcție de care s-a făcut încadrarea terenurilor la această clasă, sunt reprezentați de:

T – limitări impuse de gradul de tasare;

O – limitări date de portanță;

S – limitări impuse de alcalinizarea terenurilor;

Q – limitări date de excesul de umiditate de natură freatică;

W – limitări date de excesul de umiditate de suprafață;

H – limitări date de inundabilitate;

N – limitări date de textura grosieră;

C – limitări date de textura fină.

Formula de pretabilitate grupează adesea mai mulți factori din cei enumerați mai sus din care, cel puțin unul, are limitări severe pentru folosința arabil. La această clasă se încadrează TEO-urile : 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 35, 38 și 41.

Clasa V – terenuri arabile cu limitări foarte severe pentru arabil. Ocupă 270,34 hectare, adică 49,29 % din total arabil. Factorii limitativi, în funcție de care s-a făcut încadrarea terenurilor la această clasă, sunt reprezentați de:

- T – limitări impuse de gradul de tasare;
- O – limitări date de portanță;
- S – limitări impuse de alcalinizarea terenurilor;
- Q – limitări date de excesul de umiditate de natură freatică;
- H – limitări date de inundabilitate;
- N – limitări date de textura grosieră;
- C – limitări date de textura fină.

Formula de pretabilitate grupează adesea mai mulți factori din cei de mai sus din care, cel puțin unul, are limitări foarte severe pentru folosința arabil. Această clasă grupează TEO-urile: 13, 15, 16, 17, 18, 23, 25, 29, 30, 31, 32, 33 și 34.

În concluzie, terenurile arabile din perimetrului Săucești – Traian, au pretabilitate slabă și foarte slabă pentru această categorie de folosință. Pe suprafața de 540,49 hectare, adică 98,53 % din terenul arabil, se impun studii speciale de ameliorare și o tehnologie specifică. Limitările moderate pot fi stopate prin acțiunea angajată a tuturor factorilor de decizie din zonă. Ele ocupă suprafața de 8,04 hectare, adică 1,47 % din arabil. Restricțiile severe și foarte severe presupun studii speciale de ameliorare și o tehnologie specifică.

Clasele de pretabilitate pentru terenurile ocupate de pășuni au fost stabilită în funcție de intensitatea cea mai mare a unei restricții și au fost notată cu cifre romane. În perimetru au fost separate clasele de pretabilitate II, III și IV.

Clasa II cu limitări reduse ocupă suprafața de 273,23 hectare, adică 31,47 % din teritoriu. Factorii limitativi, în funcție de care s-a făcut încadrarea terenurilor la această clasă, sunt reprezentați de:

- D – limitări date de precipitații medii anuale (valori corectate);
- O – limitări date de portanță;
- U – limitări impuse de gradul de neuniformitate a terenurilor;
- Q – limitări date de excesul de umiditate de natură freatică;
- N – limitări date de textura grosieră.

Formula de pretabilitate grupează adesea mai mulți factori din cei enumerați mai sus, toți acești factori având limitări reduse pentru folosință pajiște. La această clasă se încadrează TEO-urile: 1, 2, 5 și 28.

Clasa III cu limitări moderate, ocupă suprafața de 199,84 hectare, adică 23,02 % din pășunea teritoriului. Factorii limitativi, în funcție de care s-a făcut încadrarea terenurilor la această clasă, sunt reprezentați de:

- D – limitări date de precipitații medii anuale (valori corectate);
- V – limitări date de volum edafic;
- O – limitări date de portanță;

Q – limitări date de excesul de umiditate de natură freatică;

S – limitări impuse de alcalinizarea terenurilor;

H – limitări date de inundabilitate;

Formula de pretabilitate grupează adesea mai mulți factori din cei enumerați mai sus. Cel puțin unul din acești factori are limitări moderate pentru folosință pajiște. La această clasă se încadrează TEO-urile: 20 și 24.

Clasa IV cu limitări severe, se extinde pe 395,13 hectare, adică 45.51 % din pajiștile teritoriului. Factorii limitativi, în funcție de care s-a făcut încadrarea terenurilor la această clasă, sunt reprezentați de:

D – limitări date de precipitații medii anuale (valori corectate);

O – limitări date de portanță;

U – limitări impuse de gradul de neuniformitate a terenurilor;

Q – limitări date de excesul de umiditate de natură freatică;

H – limitări date de inundabilitate;

N – limitări date de textura grosieră.

Formula de pretabilitate grupează adesea mai mulți factori din cei enumerați mai sus. Cel puțin unul din acești factori are limitări severe pentru folosința pajiște. La această clasă se încadrează TEO-urile: 14, 22, 26 și 27.

În concluzie, terenurile folosite ca pășuni au pretabilitate bună pe 273,23 hectare, adică 31,47 %, limitările moderate se află pe suprafața de 199,84 hectare adică 23,02 % iar restricțiile severe afectează suprafața de 395,12 hectare, adică 45.51 %.

Pretabilitatea terenurilor neproductive este foarte slabă, toate aceste terenuri încadrându-se la clasa a V-a de pretabilitate.

În funcție de valorile pretabilității, au fost stabilite cerințele orientative atât pentru ameliorarea terenurilor arabile, *Tabelul 12-3*, cât și pentru ameliorarea pășunilor, *Tabelul 12-4*.

Rocile care alcătuiesc terenurile neproductive sunt: marne, argile, gresii nisipuri și pietrișuri. În cadrul arealului cercetat sunt zone în care se constată o sortare naturală bună a materialului mărunț, astfel că ponderea nisipului poate ajunge la 30-55%.

Din punct de vedere calitativ resursa exploatabilă conform STAS 1667/76 și 4606/80, poate fi utilizată la fabricarea betoanelor și a mortarelor și la construcția drumurilor, etc.

Tabelul.12-3. Cerințe orientative de ameliorare a terenurilor arabile.

	Unități de soluri																																														
1. Irigații	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	23	25	29	30	31	32	33	34	35	38	39	40	41																			
2. Îndiguiri + Regularizări curs de apă	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	23	25	29	30	31	32	33	34	35	38																						
3. Desecare de suprafață	3	4	6	7	8	9	10	11	12		15	16			19	23	25	29	30	31	32				35	38	39	40	41																		
4. Drenaj superficial		4				9					15	16							29								39	40	41																		
5. Afănare adâncă			6									16								30				34				40	41																		
6. Fertilizare radicală				7	8	9	10	11		13	15	16	17	18	19	23	25	29		31	32			35	38																						
7. Nivelare capilară											13	15	16	17	18			25	29				33	34																							
8. Desecare de sup. și drenaj de adâncime											13	15		17	18			29					33	34																							
9. Ameliorare sărături															19							31	32	33			38																				
10. Spălare sărături															19							31	32	33			38																				
11. Amenajare cu ghips															19							31	32			38																					
12. Amenajare orizicolă pe sărături															19							31	32	33			38																				
13. Îndepărtarea pietrelor																			23																												

Tabelul. 12-4. Cerințe orientative de ameliorare a pășunilor.

Unități de soluri											
1. Defrișarea și scoaterea cioatelor	1	2	5	14		20	22	24	26	27	28
2. Fertilizarea radicală	1	2	5		20		22	24	26	27	
3. Îndiguiri + Regularizări curs. de apă		2	5	14	20		22	24	26	27	28
4. Desecare de suprafață			5	14			22	24	26		28
5. Nivelare capilară				14					26	27	
6. Spălarea straturilor								24			
7. Amenajare cu ghips								24			
8. Ameliorarea straturilor								24			
8. Desecare de suprafață și drenaj de adâncime										27	

13. Analiza consecințelor exploatărilor de agregate minerale în secțiunea studiată

13.1. Prezentarea regimurilor de exploatare a agregatelor minerale întâlnite în secțiunea Săucești – Tamași

Activitatea de exploatare a agregatelor minerale se desfășoară pe terenuri neproductive din vecinătatea albiei râului. Exploatările de agregate minerale influențează benefic regimul de curgere al apelor râului Siret. Această exploatare de agregate minerale prezintă importanță atât economică, prin folosirea materialelor excavate în diverse construcții, cât și pentru mediul înconjurător prin degajarea albiei de aluviuni și regenerarea patului de depozite fluviatile. Pe secțiunea analizată cele mai frecvente regimuri de exploatare au avut în vedere decolmatarea și reprofilarea albiei sau regularizarea regimului de curgere.

Exploatările agregatelor minerale, în secțiunea Săucești – Tamași, în conformitate cu prevederile STAS 4273/1997, privind încadrarea Construcțiilor Hidrotehnice în clasa de importanță și STAS 4068/1987 privind probabilitățile de calcul ale debitelor și volumelor maxime, în condiții normale de exploatare, se încadrează astfel:

După durata de funcționare - construcții provizorii;

După însemnătatea funcțională - construcții secundare;

După importanța socială - economică - categoria a IV-a.

Regularizarea curgerii râului Siret are ca scop reducerea gradului de meandrare sau a îndepărtării traseului albiei minore față de malurile pe care sunt amplasate obiective economico - sociale de importanță majoră: diguri, puțuri de captare a apei, zone de protecție cu regim sever, obiective industriale. Regularizarea curgerii se realizează prin crearea unui nou șenal de curgere. La acest tip de extracție trebuie acordată o atenție deosebită zonelor de racordare, amonte și aval, cu albia naturală a râului. Rolul șenalului de curgere nou format va avea în vedere asigurarea circulației hidraulice a curentului în limitele albiei minore existente. La sfârșitul perioadei de execuție vor fi excavate pragurile de capăt a șenalului de curgere în vederea asigurării continuității acestuia și realizării legăturii cu albia veche.

În *Figura 13-1*, în prima imagine, se prezintă un regim de exploatare în fâșii paralele cu nivelul de curgere a râului Siret, având ca scop decolmatarea și reprofilarea albiei râului

Siret. De asemenea, trebuie evitată, pe cât posibil, excavarea pe o lățime care să formeze, cu albia naturală a râului, o albie mai mare decât cea necesară transportului debitului de formare deoarece, în acest caz, s-ar forma zone de acumulare și stagnare a apelor, aspect surprins în *Figura 13-1*, imaginea 2.

Lucrările de extracție în secțiunea Săucești - Tamași se desfășoară, în zona acumulărilor de agregate întâlnite pe ambele maluri sub diferite forme și mărimi pe întreg sectorul cercetat.

Deoarece coturile râurilor constituie elementele morfologice care pun cele mai deosebite probleme de ordin hidraulic, excavarea agregatelor în aceste zone trebuie făcută pe baza trasărilor efectuate de proiectanți.

Exploatarea prin decolmatare și reprofilare are ca scop corectarea curenților transversali din albie în scopul evitării fenomenelor de colmatare selectivă care se produc pe râurile în meandre specifice zonelor de concavitate.

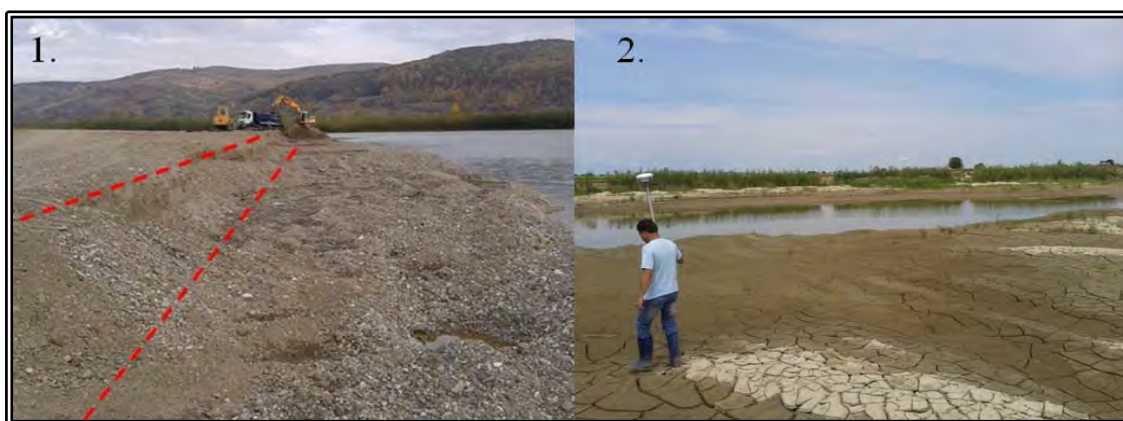


Figura 13-1. Imaginea 1.) Proces de exploatare în fâșii paralele cu râul Siret, Imaginea 2.) Zonă de acumulare a apelor râului Siret, în imediata apropiere a unui perimetru de exploatare.

Cauzele formării bancurilor sunt: lărgirea albiei, circulația transversală a curenților, punctele de confluență prin întâlnirea curenților, obstacolele artificiale sau naturale din albie. În timp aceste bancuri se consolidează prin procese fizico-chimice și biologice, prin dezvoltarea vegetației ierboase și lemnoase. Treptat bancurile de stocare a aluviunilor devin din ce în ce mai proeminente, transformându-se în ostroave, care reprezintă macro-forme caracteristice patului albiei despletite. Formarea bancurilor și a ostroavelor au efecte defavorabile în ceea ce privește capacitatea de transport și poziția planimetrică a râului Siret.

În *Figura 13-2*, în cele două imagini, sunt prezentate proiecțiile a două regimuri de exploatare a agregatelor minerale necesare realizării în decursul unui an, a fâșiilor paralele cu râul Siret, dinspre firul albiei spre mal. Proiecțiile regimurilor de exploatare s-au realizat pe planurile topografice, scara 1:1.000, suprapuse pe orto-fotoplan.

Excavarea bancurilor și ostroavelor prezintă însă, în viziunea unităților economice care au ca obiect de activitate extragerea agregatelor de râu, o serie de dezavantaje:

- accesul în zona de excavare presupune execuția unor lucrări relativ costisitoare și de durată;

- incapacitatea de a utiliza materialele extrase în construcții (o cantitate mare din materialul ce formează bancul sau ostrovul este constituit din pământ, aluviuni, materie organică).

Condițiile locale impun, aplicarea acestei tehnologii datorită faptului că aceasta va favoriza îmbunătățirea regimului de curgere și va grăbi evacuarea debitelor la viituri (când tranzitul materialelor pămâtoase este total iar depunerea pietrișurilor este selectivă).

O altă metodă de exploatare a agregatelor minerale este excavarea prin răzuire a depunerilor din zona albiei majore a râului. Din punct de vedere geomorfologic acestea formează așa numitele grinduri de mal. În acest caz depunerile se formează ca urmare a proceselor de sedimentare ce au loc cu ocazia inundării albiei majore. Constituția acestor depuneri este aproape identică cu cea a bancurilor din zona albiei minore.

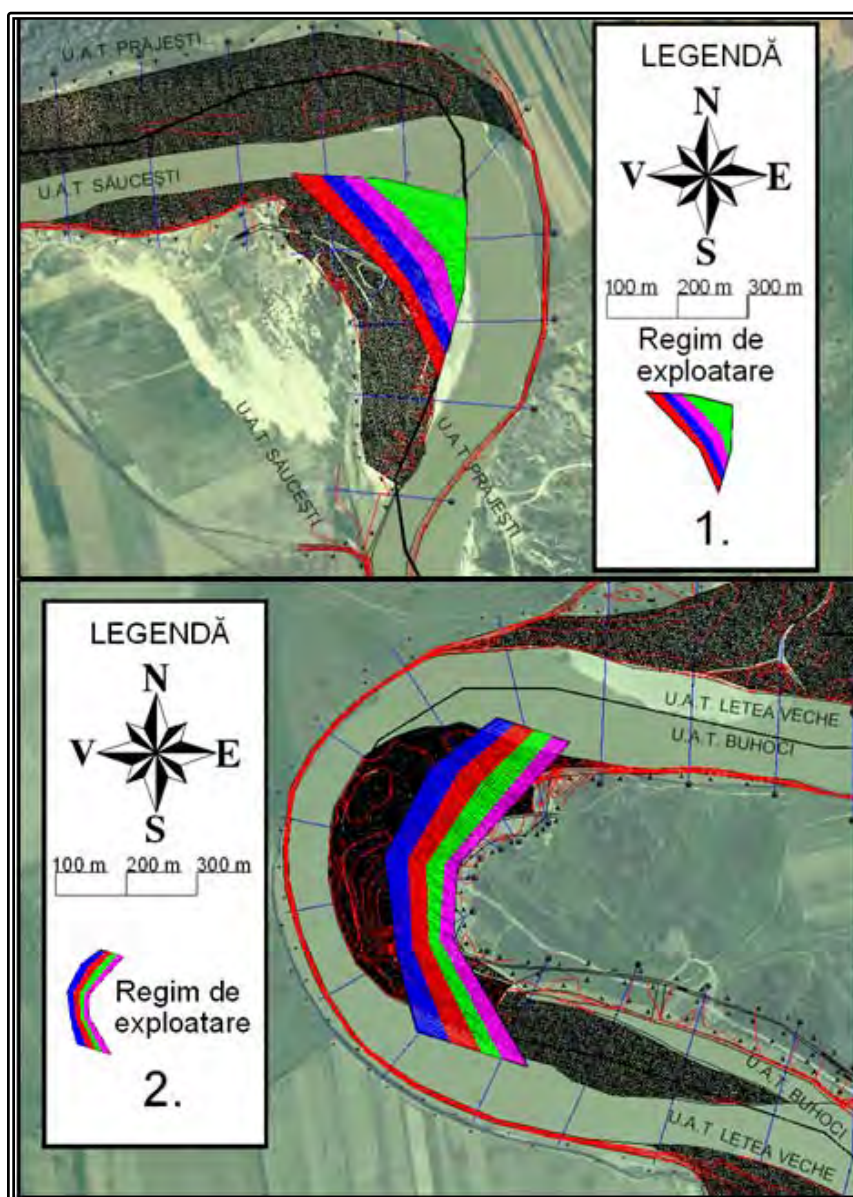


Figura 13-2. Imaginea 1.) Proiecția unui regim de exploatarea a agregatelor minerale prin decolmatarea și reprofilarea albiei minore a râului Siret, Imaginea 2.) Proiecția unui regim de exploatare a agregatelor minerale prin realizarea unui șenal a albiei minore a râului Siret.

13.2. Restricțiile și efectele cu caracter pozitiv și negativ a regimurilor de exploatare a agregatelor minerale din albia minoră a râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași

Extracția agregatelor minerale au consecințe destul de grave asupra corpurilor de apă și a construcțiilor amplasate pe acestea. În practică au fost prevăzute o serie de restricții privitoare la regimurile de exploatare, cum ar fi:

- extracția agregatelor minerale din râuri, trebuie efectuată începând de la distanțe minime de 2 km. aval și 1 km. amonte, față de axul podurilor rutiere și de cale ferată;
- extracția agregatelor minerale din râuri, trebuie efectuată începând de la distanțe minime de 2 km. aval și 1 km. amonte, față de prizele de apă ale oricăror utilizatori;
- extracția agregatelor minerale din râuri, trebuie efectuată începând de la distanțe minime de 2 km. aval și 1 km. amonte, față de un fond de puțuri de captare a apei subterane;
- extracția agregatelor minerale din zona albiei minore a cursului trebuie făcută la o distanță de minim 500 m. aval față de axul barajului unui acumulări;
- extracția agregatelor minerale din albia majoră indiguită trebuie făcută la minim 300 m. față de baza taluzului exterior al digurilor;
- extracția agregatelor minerale nu trebuie să depășească capacitatea de regenerare din amplasamentul perimetrului de extracție. Pentru aceasta se impune efectuarea de studii de influență a extracțiilor de agregate minerale care să determine, pe de o parte, volumele posibile de exploatat, și pe de altă parte, calcularea debitului de materii solide și bazat pe acesta, determinarea timpului de regenerare a volumului exploatat.

Activitatea de extracție a agregatelor minerale din râuri se înscrie, în mod clar, în paleta largă, diversificată, a lucrărilor de regularizare, a lucrărilor de decolmatare și reprofilare a corpurilor de apă. În acest sens, extracția agregatelor produce următoarele efecte pozitive:

- îmbunătățește regimul de tranzitare al debitelor lichide, în special cele din perioadele de viituri, reducând, în mod esențial, pericolul apariției fenomenelor de inundații și eroziuni hidrice (laterală);
- determină creșterea secțiunii transversale a râului și reduce viteza de circulație a apei;
- se realizează degajarea albiei minore de aluviunile depuse la debite mari și medii evitând astfel apariția fenomenelor de despletire și divagare a cursului de apă;
- corectează favorabil interesele de ordin social economic cum ar fi: protecția împotriva inundațiilor, reducerea eroziunii laterale asupra terenurilor din imediata apropiere, corectarea traseului cursului de apă, respectarea legislației ce guvernează mișcarea apei și aluviunilor în râuri;
- terenurile riverane sunt scoase de sub efectul inundațiilor, eroziunilor, bălțirilor și crearea mlaștinilor;
- contribuie la menținerea în stare funcțională a trecerilor prin vad;
- diminuează volumele de material depus în acumularea propriu-zisă, cu efecte pozitive în creșterea volumului util și de lungire a perioadei de funcționare a acumulărilor de apă.

Reducerea vitezei de curgere a apei, în albia minoră a râului Siret, contribuie la diminuarea fenomenelor de degradare pentru talveg și maluri. Așadar, se reduc procesele de

eroziuni hidrice unde intensitatea fenomenelor de depunere a materialului aluvionar au valori în scădere.

Impactul de mediu al exploatărilor de agregate minerale duce în general la modificări ale peisajului și ale regimului de curgere. Aceste activități implică apariția drumurilor de acces pe care vor circula autobasculantele și utilaje cu o variație a greutății de 15 – 35 tone. Drumurile de exploatare scot din uz pășunile sau terenurile agricole. Construcția acestora presupune nivelări de teren, ori construcții auxiliare de acces al autobasculantelor de mare tonaj.

Regimul defectuos al exploatărilor de agregate minerale are o influență negativă asupra mediului pe termen lung. Dacă după finalizarea procesului de exploatare nivelarea terenului nu are loc și nu s-a ținut cont de procesul de regenerare a agregatelor minerale prin lăsarea pragurilor de colmatare, se poate produce riscul de a crește cantitatea de material levigabil. Acest lucru va îngreuna o nouă exploatare, cu un impact semnificativ asupra calității solului.

Extracția agregatelor minerale din râuri este însoțită adeseori și de apariția unor efecte negative asupra calității apei. Unul din cele mai importante efecte negative este creșterea turbidității apei datorită acțiunii de răscolire a patului albiei.

13.3. Măsuri de combatere a formelor de eroziune hidrică, produsă de curgerea râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași, prin procese de exploatare a agregatelor minerale

Scopul principal urmărit prin sistematizarea hidrologică a râului Siret și regularizarea curgerilor, în secțiunea Săucești – Tamași, este apărarea obiectivelor periclitate de viituri. Acest lucru asigură refacerea productivității terenurilor, afectate de eroziunea laterală a solului. Atingerea acestui obiectiv se realizează printr-un ansamblu de măsuri și lucrări. Aceste lucrări au rolul de a reduce volumul de apă ce curge la suprafața terenului și de a atenua debitele maxime.

Necesitatea regularizării cursului de apă, în secțiunea cercetată, este foarte importantă pentru reducerea semnificativă a evoluțiilor formelor de eroziune în secțiunea Săucești – Tamași. Proiectarea lucrărilor de regularizare trebuie realizată în funcție de controlul proceselor de albie, prin mărirea volumului de apă evacuat.

Secțiunea transversală și forma în plan a noului traseu se determină astfel încât să se realizeze un echilibru hidrodinamic între curent și albie creată pentru lucrări de regularizare care să-i asigure stabilitatea în timp.

Masele de apă, în deplasarea lor în curbe, datorită forței centrifuge, sunt împinse spre malul concav, unde plonjează spre fund, subminând baza acestuia. În mersul lor ascendent, spre malul convex, cu o capacitate de erodare și transport în scădere, depun materialul solid purtat. Datorită curenților interiori, nici un curs de apă aluvionar erodabil, nu poate păstra un traseu rectiliniu stabil. Cea mai mică neregularitate de curgere poate provoca mici sinuozități. Acestea dezvoltă o circulație transversală, ce permite intrarea râului într-o nouă fază de meandrare, când se produce procesul de extindere a luncilor. Reușita unui proiect de regularizare este condiționată și de asigurarea studiilor topografice, geologice, hidrologice.

Lucrările de regularizare presupun utilizarea un număr mare de utilaje. Din această cauză, în scopul reducerii costului lucrărilor, trebuie să se urmărească folosirea în special a

agregatelor minerale extrase și a levigatului la nivel local, ce nu necesită transportul de la distanțe mari.

Materialele folosite pentru regularizarea curgerii râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași, trebuie să reziste la solicitările specifice lucrărilor hidrotehnice caracteristice: acțiunea de eroziune și de dizolvare a apei, presiunea statică și dinamică a apei, variația de temperatură, succesiunea fenomenelor de îngheț-dezghet și variația de umiditate.

Pentru regularizarea cursului de apă în secțiunea Săucești – Tamași, a râului Siret, materiale folosite sunt reprezentate de: pământ, piatră, lemn și materiale artificiale.

Pământul de umplutură se folosește la lucrările de terasament în vederea corectării malurilor, așternut pe taluzurile în vederea înierbării acestora. Totodată acesta poate reprezenta material de bază la execuția corpurilor pentru diferite lucrări de regularizare, cum ar fi diguri.

Pământul trebuie să îndeplinească anumite condiții de calitate cum ar fi: greutate specifică mare (prin lucrări de tasare) și conținut scăzut în materii organice și săruri solubile în apă (care prin descompunere pot produce tasări și deformări ale lucrărilor).

Piatra este folosită în diverse lucrări pentru regularizarea albiilor. Aceasta este folosită: la îmbrăcarea și consolidarea malurilor, ca strat de egalizare și filtrare, la zidării. Calitățile și dimensiunile necesare ale pietrei depind de rolul pe care îl îndeplinesc în lucrare, de caracteristicile hidrologice ale râului și de mijloacele de execuție a lucrărilor.

Lemnul este folosit atât sub formă de produse care păstrează structura materialului lemnos din care provin (țărushi, pari piloți, longrine, moaze), cât și sub formă de produse care nu mai păstrează structura lemnoasă (scânduri, dulapi). Uneori se folosesc și arbori – lemn în stare brută, în deosebi pentru protejarea malurilor.

Materiale artificiale sunt reprezentate în deosebi de beton și beton armat. Acestea sunt folosite atât ca elemente turnate monolit cât și ca elemente prefabricate (plăci, blocuri, piloți). Aceste materiale sunt folosite din ce în ce mai mult, deoarece permit o mecanizare accentuată a lucrărilor de regularizare a albiilor. Din elementele de beton sau beton armat se construiesc ziduri de sprijin, diguri, pereuri, cheiuri, pinteni.

Pentru realizarea regularizării secțiunii cercetate, trebuie realizat un plan de lucru, astfel încât proiectul să aducă și beneficii locale. Un prim pas al regularizării albiei minore al râului Siret în secțiunea cercetată, este începerea lucrărilor de exploatare a agregatelor minerale având ca scop degajarea albiei și reducerea gradului de meandrare a albiei minore a râului Siret. Proiectul trebuie să vizeze punctele vulnerabile supuse eroziunii, ca și în cazul secțiunii de curgere din dreptul localității Săucești, între profilele de sol 1, 11 și 2.

Exploatarea agregatelor trebuie să vizeze arealele care necesită aceste lucrări și mai puțin beneficiile aduse de rezervele de balast.

Astăzi exploatarea se realizează asupra agregate minerale, în scopuri economice fără însă a ține cont de problemele de mediu. În *Figura 13-3*, se prezintă un excavator în plin proces de excavare, având ca principal scop decolmatarea și reprofilarea albiei.

O primă etapă al demarării acestui proiect îl reprezintă evaluarea resurselor de agregate minerale, din punctele de exploatare. Acest lucru ar trebui făcut prin măsurători volumetrice realizate în urma ridicărilor topografice. A doua etapă reprezintă analiza evoluției

de curgere a râului Siret în sectorul cercetat. În baza rezultatelor obținute, regimurile de exploatare trebuie realizate cât mai corect din punct de vedere al regenerării albiei. Toate acumulările de agregate minerale din perimetrul studiat, necesită intervenții de exploatare având drept scop regularizarea albiei.

Pe malurile unde eroziunea este activă, iar exploatarea agregatelor minerale nu reprezintă o soluție de diminuare a proceselor de evoluție pe termen scurt, se intervină, la nivel local, utilizând metode de apărare a malurilor, cu materie primă locală, după posibilități.

Prin regularizarea secțiunii de curgere a râului Siret, se dorește utilizarea energiei cursului de apă pentru a crea o nouă albiei, cu caractere dorite. Proiectarea lucrărilor de regularizare are rolul de a controla procesele de albie evitând evitarea de oprire a acestora.



Figura 13-3. Excavator în plin proces de exploatare.

Secțiunea în plan a noului traseu, a secțiunii Săucești – Tamași, se determină astfel încât să se realizeze un echilibru hidrodinamic între curent și albia creată prin lucrări de regularizare. Eficiența lucrărilor și corectitudinea proiectării se estimează prin asigurarea stabilității în timp.

Pentru stabilirea modificărilor albiei care se vor produce după implementarea lucrărilor de regularizare, se folosesc, în paralel cu calculele, încercările pe modele. Astfel lucrările de regularizare, în secțiunea Săucești – Tamași, se recomandă a se executa, de câte ori este posibil în etape. După observarea modificărilor care au loc și comparându-le ce cele prevăzute, apar diferențe și este necesar să se analizeze cauzele acestora. În baza datelor obținute se vor aduce modificări corespunzătoare proiectului.

Se recomandă ca lucrările de regularizare, în secțiunea Săucești – Tamași, să se realizeze din materiale locale și elemente elastice adaptate la deformațiile albiei. În *Figura 13-4* se prezintă principiile generale ce stau la baza lucrărilor de regularizare. Rolul lucrărilor este de a crea un curs stabil fără influențe directe asupra evoluției malurilor.

Proiectele de regularizare, a secțiunii studiate, țin seama de celelalte lucrări existente sau prevăzute pentru amenajarea cursului de apă. Totodată lucrările contribuie la înfrumusețarea peisajului. Nu există modele de regularizare a curgerii râurilor pentru orice

împrejurări. De aceea este necesar compararea mai multor soluții, în funcție de condițiile specifice fiecărui sector de râu.

O dată cu extinderea lucrărilor de gospodărirea apelor, a dus la realizarea unei evoluții privind metodele de regularizare, spre crearea de albie în întregime artificiale.

Impactul de mediu privind regimurile de exploatare, este unul restrâns, însă nu trebuie să se neglijeze, prevederile și condițiile impuse de Agenția pentru Protecția Mediului Bacău.

Aceste metode de regularizare au un efect pe termen lung, cu influențe mari asupra viiturilor. Acest regim de regularizare este cel mai indicat după posibilitățile financiare locale.

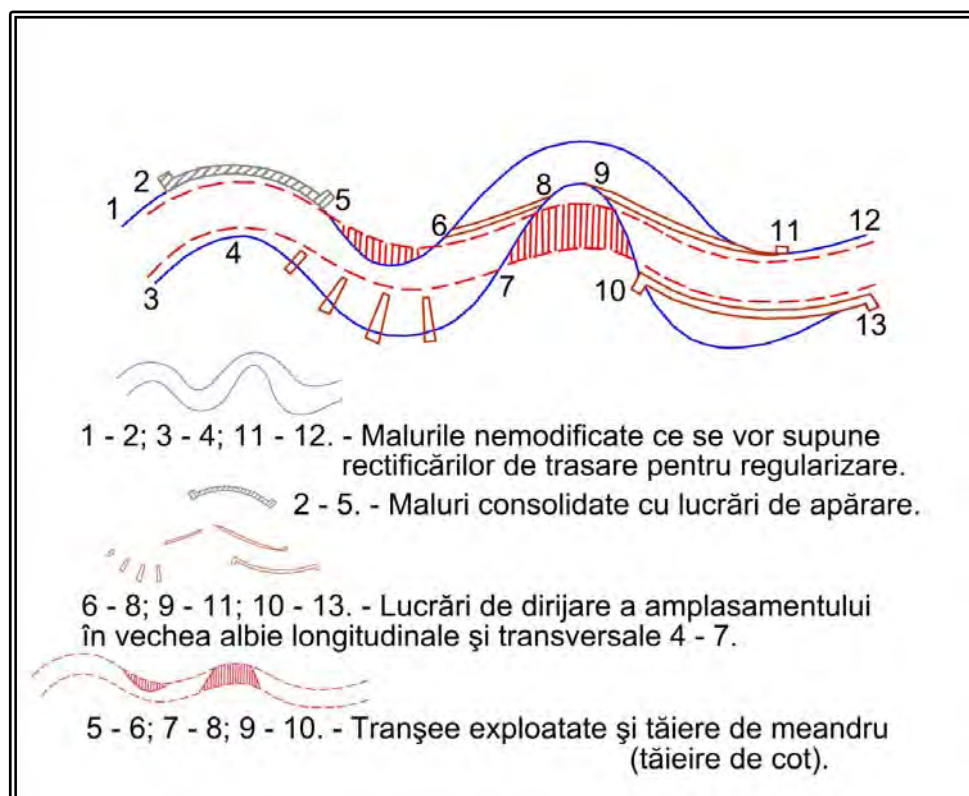


Figura 13-4. Schema primară a lucrărilor de regularizare (Dumitrescu and Popa, 1970).

14. Valorile datelor hidrodinamice în secțiunea cercetată

14.1. Caracteristici generale privind obținerea datelor hidrodinamice în secțiunea Săucești - Tamași

Planurile topografice, pe secțiunea de curgere a râului Siret, între Săucești și Tamași, au permis realizarea profilelor longitudinale și transversale. Acestea au stat la baza determinării caracteristicilor hidrologice ale râului Siret.

Curgerea râului Siret pe secțiunea Săucești – Tamași se produce ca urmare a unei pante medii de curgere. Talvegul, important element al albiei minore a râului Siret, reprezintă axa care unește punctele cu altitudinea cea mai coborâtă din lungul albiei.

Calcularea valorii formale în procente a pantei de curgere a râului Siret pe secțiunea studiată s-a făcut ca medie aritmetică între profilul hidrodinamic al secțiunii studiate și valorile crestei de curgere a râului (oglinnda apei), pe ambele maluri pentru fiecare profil transversal studiat.

Astfel, prin realizarea profilelor transversale a secțiunii Săucești – Tamași, s-a putut proiecta nivelul de curgere al râului întâlnit în momentul ridicărilor topografice. Pe baza acestei proiecții s-au determinat: valoarea secțiunii de curgere, adâncimea medie, lățimea secțiunii de curgere și perimetrul udat ocupat de nivelul râului Siret. Toate aceste valori au fost determinate pentru realizarea relației între nivelul râului Siret cu: debitul de curgere, suprafața udată și viteza medie de curgere.

În *Figura 14-1*, se prezintă proiecția nivelului de curgere a râului Siret, necesară analizei variației de curgere a râului Siret în secțiunea Săucești-Tamași.

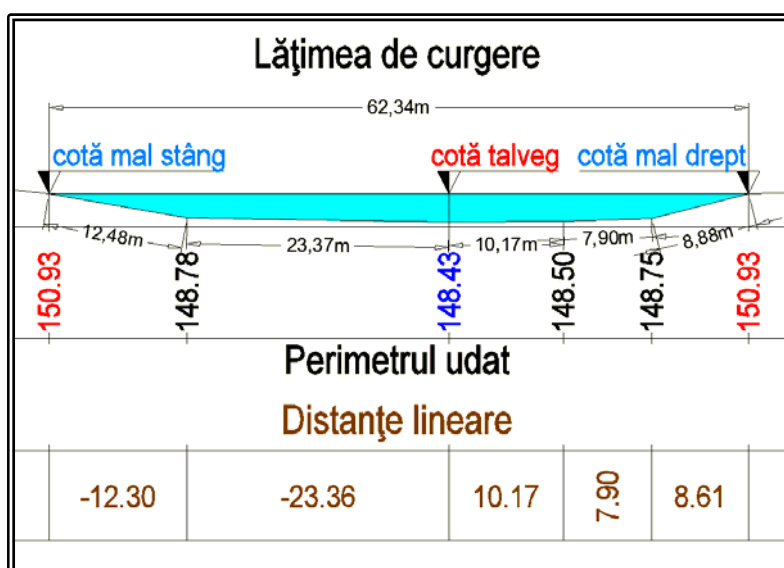


Figura 14-1. Instrumentele folosite pentru analiza secțiunii de curgere a râului Siret în secțiunea Săucești-Tamași.

În funcție de profilul hidrodinamic pe planurile topografice s-a putut proiecta raza curbării meandrului, valori trasate în funcție de gradul de meandrare a malurilor.

Precizarea regimului de curgere a râului Siret s-a realizat în funcție de asperitățile prezente pe patul de curgere (coeficientul de rugozitate). Acestea sunt determinate de natura și mărimea aluviunilor și de prezența accidentală a vegetației. Pentru a identifica gradul de meandrare a zonei cercetate, au fost determinate valorile coeficientului de sinuozitate.

Planurile topografice se prezintă sub forma unui plan al zonelor de acumulare a agregatelor minerale și al zonelor de teren erodate din imediata apropiere. Pe aceste planuri s-au proiectat cele 21 de profile de sol identificate și analizate în secțiunea analizată. În apropierea celor 21 de profile de sol, s-au întocmit profile transversale pentru analiza evoluțiilor hidrodinamice a zonelor din râul Siret, afectate de eroziunea solului în perioada 2008 – 2011. Aceste etape premergătoare analizei comparative a planurilor topografice, în perioada 2008 – 2011, vor să evidențieze rolul variațiilor de curgere a râului Siret, referitoare la amploarea eroziunii laterale.

14.2. Valorile datelor hidrodinamice pentru planul topografic din anul 2008

Suprafața planului topografic din anul 2008 este de 800,67 hectare. Lungimea medie de curgere a secțiunii Săucești - Tamași este de 24,669 km. Panta medie de curgere este de 0,047 %. Diferențele de nivel în secțiunea Săucești – Tamași sunt: de 12,31 m pe malul drept, 12,33 m pe malul stâng, iar pentru talveg este de 14,04 m. Coeficientul de sinuozitate este de 1,64, iar valoarea medie a rugozității este de 0,032. Adâncimea medie de curgere în secțiunea analizată în anul 2008 este de 1,34 m.

Profilul transversal 1, se află în lungul secțiunii de curgere Săucești-Tamași, la kilometrul 0 + 141,919 m, U.A.T. comuna Prăjești, județul Bacău. Acesta îi corespunde profilul de sol nr. 1. Cota talvegului este de 147,27 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 149,04 m. Adâncimea maximă a secțiunii de curgere este de 1,80 m, iar raza hidraulică de 1,11 m. Media pantei de curgere pentru profilul 1 este de 0,04 %. Secțiunea de curgere este de 112,116 m². Debitul de curgere este de 28,80 m³, ce se desfășoară pe un perimetru udat de 100,96 m, iar lățimea de curgere este de 100,79 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,032, iar viteza de curgere este de 0,26 m/s, *Figura 14-2*.

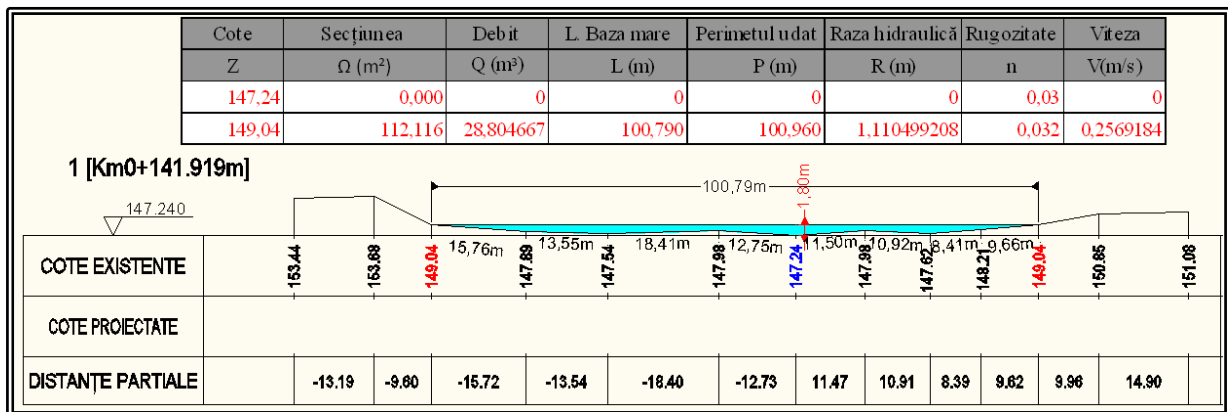


Figura.14-2. Caracteristicile hidrodinamice a profilului transversal 1.

Profilul transversal 15, situat pe U.A.T.-urile comunelor Letea Veche și Buhoci, județul Bacău, are adâncimea maximă de curgere de 2,16 m. Acesta se află la kilometru 16 + 223,719 m. Profilului transversal 15 corespunde profilul de sol nr. 8. Cota talvegului este de 142,34 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 144,50 m. Raza hidraulică este de 1,31 m. Media pantei de curgere pentru profilul 15 este de 0,056 %. Secțiunea de curgere este de 120,449 m². Rugozitatea variază între 0,03 – 0,033, iar viteza de curgere este de 0,49 m/s. Debitul de curgere este de 58,52 m³, ce se desfășoară pe un perimetru udat de 91,90 m, iar lățimea de curgere este de 91,75 m.

Suprafața secțiunii râului Siret pe U.A.T.-urile comunelor Săucești și Tamași, județul Bacău, au fost determinată cu ajutorul poli-linii de culoare galbenă. Proiecția profilului transversal 3, ce corespunde profilul de sol 2, s-a realizat prin unirea cotelor corespunzătoare, cu ajutorul unei poli-linii. Profilele longitudinale realizate doar pentru profilele transversale studiate au fost proiectate cu ajutorul poli-liniilor de culoare albastră. Profilele corespunzătoare întregii secțiuni de curgere au fost proiectate cu ajutorul poli-liniilor de culoare roz. Cu hașuri

de culoare maro sunt reprezentate acumulările de agregate minerale iar cu verde terenurile din imediata apropiere, *Figura 14-3*.

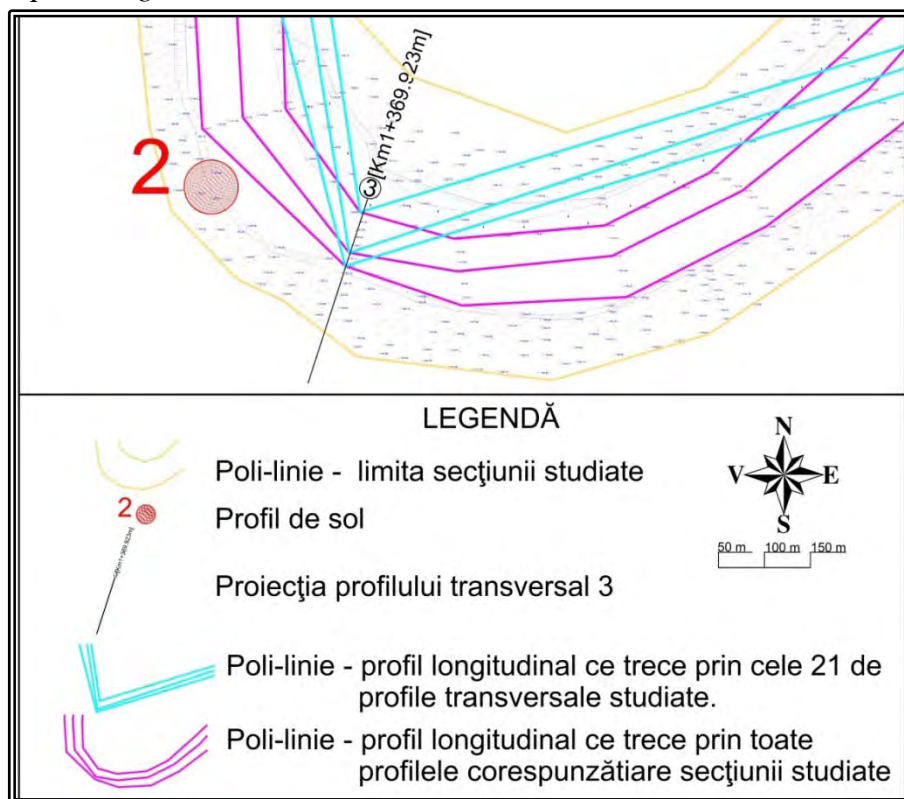


Figura. 14-3. Proiecțiile secțiunii analizate și a profilelor transversale și longitudinale pe planul topografic.

Profilul transversal 17, situat pe U.A.T.-urile comunelor Letea Veche și Buhoci, județul Bacău, are cea mai mică adâncime de curgere, de 1,56 m. Acesta se află la kilometru 17 + 868,561 m. Acestuia îi corespunde profilul de sol 18. Cota talvegului este de 141,64 m., iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 143,20 m. Raza hidraulică este de 1,18 m. Media pantei de curgere pentru profilul 17 este de 0,056 %. Secțiunea de curgere este de 115,320 m². Debitul de curgere este de 48,05 m³, se desfășoară pe un perimetru udat de 98,03 m, iar lățimea de curgere este de 97,91 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,031, iar viteza de curgere este de 0,42 m/s.

Ultimul profil transversal, 21, se află în lungul secțiunii de curgere Săucești-Tamași, la kilometrul 23 + 464,433 m, U.A.T. comuna Tamași, județul Bacău. Acesta îi corespunde profilul de sol nr. 21. Cota talvegului este de 137,40 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 139,21 m. Adâncimea maximă a secțiunii de curgere este de 1,81 m, iar raza hidraulică de 1,41 m. Media pantei de curgere pentru profilul 1 este de 0,56 %. Secțiunea de curgere este de 149,05 m². Debitul de curgere este de 86,67 m³, se desfășoară pe un perimetru udat de 105,56 m, iar lățimea de curgere este de 105,39 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,032, iar viteza de curgere este de 0,58 m/s.

Valorile hidrodinamice caracteristice profilelor descrise pentru planul topografic din anul 2008 se regăsesc în *Tabelul 14-1*.

Tabelul 14-1. Caracteristicile hidrodinamice ale secțiunii Săucești-Tamași rezultate după planul topografic din anul 2008.

Nr.	Cote	Secțiunea	Debit	L. Baza mare	Perimetrul udat	Raza hidraulică	Rugozitate	Viteza
Profil.	Z (m.)	Ω (m ² .)	Q (m ³ .)	L (m.)	P (m.)	R (m.)	n	V(m./s.)
1.	147,24	0,000	0	0	0	0	0,03	0
	149,04	112,116	28,8047	100,790	100,960	1,110499208	0,032	0,25692
2.	147,05	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,88	97,170	28,7414	81,310	81,550	1,191538933	0,032	0,29578
3.	146,78	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,58	77,080	11,5193	60,850	61,050	1,262571663	0,032	0,14945
4.	146,8	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,66	107,930	16,2081	91,970	92,110	1,171751167	0,032	0,15017
5.	145,75	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	147,64	154,450	66,8971	114,730	114,870	1,34456342	0,032	0,43313
6.	145,45	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	147,32	101,050	29,6763	90,760	91,270	1,107154596	0,032	0,29368
7.	145,02	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	146,94	167,050	77,2242	120,080	120,260	1,389073674	0,032	0,46228
8.	144,69	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	146,63	91,853	32,4428	75,460	75,650	1,214183741	0,032	0,3532
9.	144,07	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	146,02	116,228	60,092	78,890	79,120	1,4690091	0,032	0,51702
10.	143,56	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,5	119,369	62,8371	80,240	80,530	1,482292313	0,032	0,52641
11.	143,46	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,43	214,371	121,616	139,130	139,310	1,538805542	0,032	0,56731
12.	143,07	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,11	140,692	65,9332	98,920	99,060	1,420270543	0,033	0,46864
13.	143,08	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,08	117,403	66,9805	73,730	74,100	1,584385965	0,033	0,57052
14.	142,42	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,54	104,339	63,3728	70,910	71,200	1,465435393	0,033	0,60737
15.	142,34	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,5	120,449	58,5196	91,750	91,900	1,310652884	0,033	0,48585
16.	141,89	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	143,85	241,776	142,184	170,080	170,270	1,41995654	0,032	0,58808
17.	141,64	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	143,2	115,320	48,0475	97,910	98,030	1,176374579	0,031	0,41665
18.	140,43	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	142,25	132,860	77,578	93,730	93,900	1,414909478	0,032	0,58391
19.	140,2	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	142,05	188,629	105,774	135,820	136,040	1,386570126	0,032	0,56075
20.	138,67	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	140,38	131,045	65,2319	100,170	100,310	1,30640016	0,032	0,49778
21.	137,4	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	139,21	149,050	86,673	105,390	105,560	1,411993179	0,032	0,5815

14.3. Valorile datelor hidrodinamice pentru planul topografic din anul 2009

Suprafața planului topografic din anul 2009 este de 914,01 hectare. Lungimea medie a secțiunii Săucești - Tamași este de 24,989 km. Panta medie de curgere este de 0,062 %. Diferențele de nivel în cadrul secțiunii Săucești – Tamași este de 15,23 m, atât pentru malul drept cât și pentru malul stâng, iar pentru talveg este de 17,30 m. Coeficientul de sinuozitate

este de 1,67 iar valoarea medie a rugozității este de 0,034. Adâncimea medie de curgere în secțiunea analizată în anul 2009 este de 1,68 m.

Profilul transversal 1, se află în lungul secțiunii de curgere Săucești-Tamași, la kilometrul 0 + 150,261 m, U.A.T. comuna Prăjești, județul Bacău. Acesta îi corespunde profilul de sol 1. Cota talvegului este de 149,41 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 151,50 m. Adâncimea maximă a secțiunii de curgere este de 2,10 m, iar raza hidraulică de 1,40 m. Media pantei de curgere pentru profilul 1 este de 0,026 %. Secțiunea de curgere este de 169,43 m². Debitul de curgere este de 43,82 m³, se desfășoară pe un perimetru udat de 120,72 m, iar lățimea de curgere este de 120,59 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,033, iar viteza de curgere este de 0,26 m/s.

Profilul transversal 4, situat pe U.A.T.-urile comunelor Prăjești și Săucești, județul Bacău, are cele mai mici adâncimi de curgere 1,77 m, respectiv 1,53 m. Profilul 4 se află la kilometru 2 + 872,763 m. Acesta îi corespunde profilul de sol 12. Profilul transversal 4, împarte două secțiuni de curgere, aflate la o distanță de 55,17 m, despărțite de un ostrov, format în urma depunerilor de aluviuni, ale Siretului. Secțiunea principală de curgere este de 55,48 m², având o lățime de curgere de 38,90 m și un perimetru udat de 39,44 m. Secțiunea secundară de curgere este de 25,96 m², unde lățimea de curgere este de 22,39 m, iar perimetrul udat este de 22,84 m. Debitul de curgere al râului Siret pentru cele două secțiuni de curgere este de 36,26 m³. Raza hidraulică este de 1,31 m. În *Figura 14-4*, se prezintă distribuția formei de curgere specifice profilului transversal 4.

Rugozitatea are valoarea 0,32, iar viteza medie de curgere a râului Siret pentru cele două secțiuni de curgere este de 0,45 m/s, unde panta de curgere are valoare de 0,05%.

Profilul transversal 18, situat pe U.A.T. comuna Letea Veche, județul Bacău, are adâncime maximă de curgere de 3,21 m. Acesta se află la kilometru 19 + 641,632 m. și îi corespunde profilul de sol 19. Cota talvegului este de 138,42 m., iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 141,64 m. Raza hidraulică este de 2,34 m. Media pantei de curgere pentru profilul 17 este de 0,065 %. Secțiunea de curgere este de 120.08 m². Debitul de curgere este de 203,25 m³, se desfășoară pe un perimetru udat de 51,51 m, iar lățimea de curgere este de 50,51 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,035, iar viteza de curgere este de 1,69 m/s.

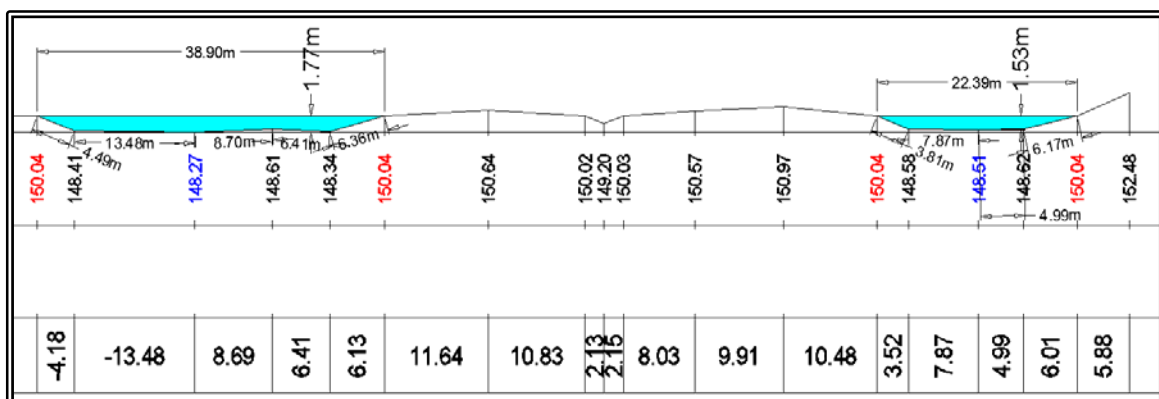


Figura 14-4. Analiza formei de curgere a râului Siret specifică profilului transversal 4.

În *Figura 14-5*, se prezintă distribuția profilelor de sol, pe planul topografic din anul 2009, unde valoarea coeficientului de sinuozitate este cea mai ridicată.

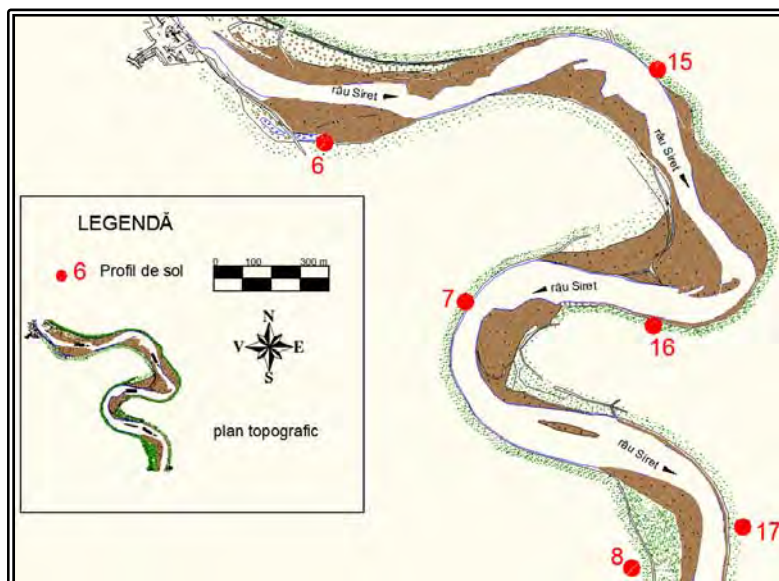


Figura 14-5. Distribuția profilelor de sol, pe planul topografic din anul 2009, pe secțiunea cu cea mai ridicată meandrare, suprapus pe orto-fotoplanul din 2008.

Valorile hidrodinamice caracteristice profilelor descrise pentru planul topografic din anul 2009 se regăsesc în *Tabelul 14-2*.

Tabelul 14-2. Caracteristici hidrodinamice ale secțiunii Săucești - Tamaș rezultate după planul din anul 2009.

Nr.	Cote	Secțiunea	Debit	L. Baza mare	Perimetrul udat	Raza hidraulică	Rugozitate	Viteza
Profil.	Z (m.)	Ω (m ² .)	Q (m ³ .)	L (m.)	P (m.)	R	n	V(m./s.)
1.	149,41	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	151,5	169,430	43,8249	120,590	120,720	1,403495693	0,033	0,258661
2.	149,22	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	151,36	130,400	100,18	78,780	79,120	1,648129424	0,033	0,768255
3.	148,71	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	150,8	117,670	66,1509	84,700	84,940	1,385330822	0,033	0,562173
4.	148,27	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	150,04	81,440	36,2648	61,290	62,280	1,307642903	0,032	0,445294
5.	147,14	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	149,15	135,800	79,3003	84,460	84,720	1,60292729	0,033	0,583949
6.	146,72	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,75	151,230	59,6044	137,860	138,020	1,095710767	0,033	0,39413
7.	146,08	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,1	137,570	72,9568	105,460	105,710	1,301390597	0,033	0,530325
8.	145,41	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	147,41	85,850	43,3283	54,500	54,990	1,561192944	0,033	0,504698
9.	144,7	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	147	198,000	79,6881	153,550	153,670	1,288475304	0,033	0,402465
10.	144,03	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	146,52	136,530	127,128	86,070	86,360	1,58094025	0,034	0,931139
11.	142,64	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,5	208,470	315,244	109,160	109,430	1,905053459	0,034	1,512179

12.	142,08	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,04	111,190	89,7577	59,440	60,030	1,852240546	0,034	0,807246
13.	141,83	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,92	205,500	201,655	98,620	99,180	2,071990321	0,035	0,98129
14.	141,06	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,14	190,910	263,604	106,050	106,360	1,794941707	0,035	1,380778
15.	141,03	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	143,94	178,470	249,589	98,870	99,120	1,800544794	0,034	1,398493
16.	140,63	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	143,28	182,600	110,127	107,660	107,950	1,691523854	0,034	0,603107
17.	140,47	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	143,18	234,700	282,08	121,440	121,770	1,927404123	0,034	1,201875
18.	138,42	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	141,64	120,080	203,247	50,510	51,350	2,338461538	0,035	1,692601
19.	138,54	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	141,7	290,050	295,337	123,990	125,450	2,312076525	0,035	1,018228
20.	137,88	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	140,14	119,450	174,479	68,030	68,460	1,74481449	0,033	1,460686
21.	135,12	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	137,57	147,680	220,042	85,610	85,980	1,717608746	0,033	1,48999

Ultimul profil transversal, 21, se află în lungul secțiunii de curgere Săucești-Tamași, la kilometrul 23 + 638,189 m, U.A.T. comuna Tamași, județul Bacău. Acesta îi corespunde profilul de sol 21. Cota talvegului este de 136,63 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 138,72 m. Adâncimea maximă a secțiunii de curgere este de 2,09 m, iar raza hidraulică de 1,72 m. Media pantei de curgere pentru profilul 21 este de 0,1 %. Secțiunea de curgere este de 147,68 m². Debitul de curgere este de 220,04 m³, se desfășoară pe un perimetru udat de 85,98 m, iar lățimea de curgere este de 85,61 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,033 iar viteza de curgere este de 1,49 m/s.

14.4. Valorile datelor hidrodinamice pentru planul topografic din anul 2010

Suprafața planului topografic din anul 2010 este de 767,88 hectare. Lungimea medie de curgere a secțiunii Săucești - Tamași este de 25,152 km. Panta medie de curgere este de 0,046 %. Diferențele de nivel în cadrul secțiunea Săucești – Tamași este de 12,38 m., atât pentru malul drept cât și pentru malul stâng, iar pentru talveg este de 14,12 m. Coeficientul de sinuozitate este de 1,69, iar valoarea medie a rugozității este de 0,033. Adâncimea medie de curgere în secțiunea analizată în anul 2010 este de 1,55 m.

Profilul transversal 1, se află în lungul secțiunii de curgere Săucești-Tamași, la kilometrul 0 + 72,554 m, pe U.A.T.-urile comunelor Săucești și Prăjești, județul Bacău. Acestuia îi corespunde profilul de sol 1. Cota talvegului este de 147,11 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 148,71 m. Adâncimea maximă a secțiunii de curgere este de 1,60 m., iar raza hidraulică de 0,97 m. Media pantei de curgere pentru profilul 1 este de 0,073 %. Secțiunea de curgere este de 100,21 m². Debitul de curgere este de 37,18 m³, ce se desfășoară pe un perimetru udat de 103,07 m, iar lățimea de curgere este de 102,96 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,031, iar viteza de curgere este de 0,37 m/s. Profilul transversal 1, are cea mai mică adâncime de curgere dintre toate profilele analizate pe planul topografic din anul 2010.

Profilul transversal 18, situat pe U.A.T. comuna Letea Veche are adâncimea maximă de curgere de 1,69 m. Profilul 18 se află la kilometru 19 + 678,424 m. Acestuia îi corespunde profilul de sol 19. Cota talvegului este de 140,94 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 142,63 m. Debitul de curgere este de 110,10 m³. Secțiunea de curgere este de 152,10 m², având o lățime de curgere de 119,28 m, și un perimetru udat de 119,42 m. Raza hidraulică este de 1,27 m. Rugozitatea are valoarea 0,31, iar viteza medie de curgere a râului Siret este de 0,72 m/s, unde panta de curgere are valoare de 0,083%.

În *Figura 14-6*, se prezintă proiecția profilului transversal 18, pe planul topografic din anul 2010. Valoarea cotei talvegului este reprezentată cu roșu, iar cotele oglinzii apei cu albastru. În apropierea profilului transversal 18, se evidențiază proiecția profilului de sol 19.

Profilul transversal 19, situat pe U.A.T. comuna Letea Veche, județul Bacău, are adâncimea maximă de curgere de 2,70 m. Acesta se află la kilometru 20 + 714,995 m. Acestuia îi corespunde profilul de sol 10. Cota talvegului este de 139,71 m, iar cota oglinzii apei pentru malul stâng este de 142,41 m, iar pentru malul drept este de 142,44 m. Raza hidraulică este de 1,80 m. Media pantei de curgere pentru profilul 19 este de 0,093 %. Secțiunea de curgere este de 304,49 m². Debitul de curgere este de 511,84 m³, ce se desfășoară pe un perimetru udat de 168,81 m, iar lățimea de curgere este de 168,62 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,034, iar viteza de curgere este de 1,68 m/s.

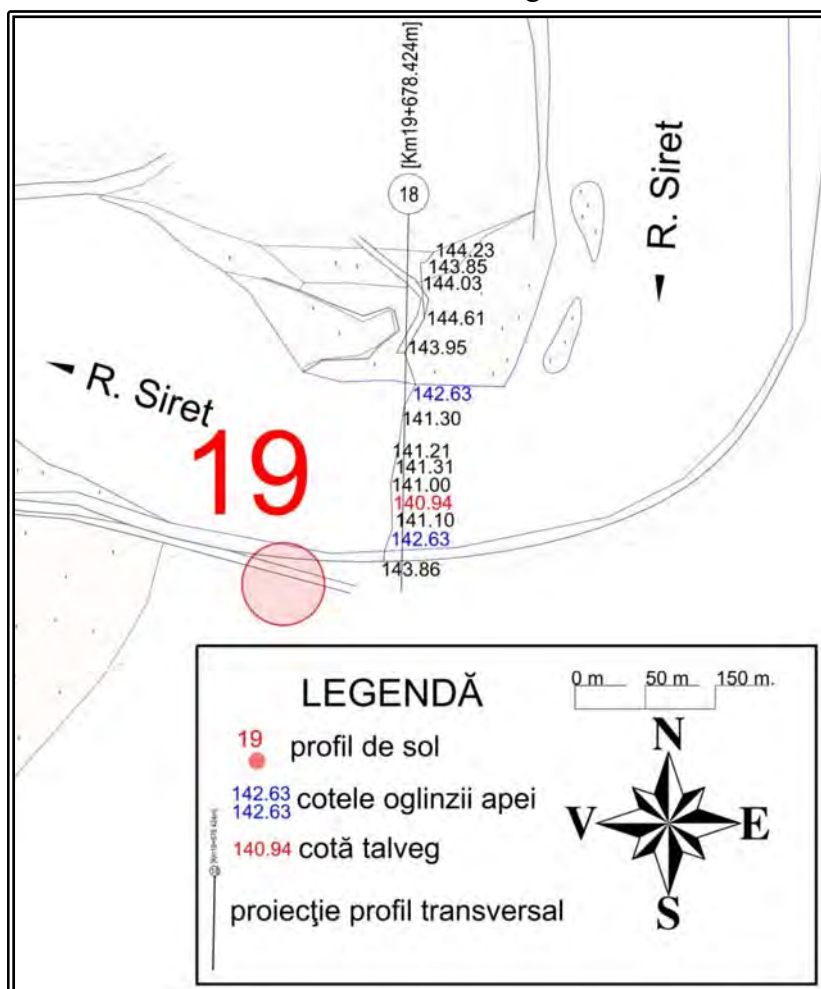


Figura 14-6. Proiecția profilului transversal 18, pe planul topografic din anul 2010.

Ultimul profil transversal, 21, se află în lungul secțiunii de curgere Săucești-Tamași, la kilometrul 24 + 059,250 m, pe U.A.T. comuna Tamași, județul Bacău. Acestuia îi corespunde profilul de sol nr. 21. Cota talvegului este de 137,50 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 139,21 m. Adâncimea maximă a secțiunii de curgere este de 1,71 m., iar raza hidraulică de 1,21 m. Media pantei de curgere pentru profilul 21 este de 0,08 %. Secțiunea de curgere este de 60,91 m². Debitul de curgere este de 40,27 m³, ce se desfășoară pe un perimetru udat de 49,94 m, iar lățimea de curgere este de 49,74 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,032, iar viteza de curgere este de 0,66 m/s. Valorile hidrodinamice caracteristice profilelor descrise pentru planul topografic din anul 2010 se regăsesc în *Tabelul 14-3*.

Tabelul 14-3. Caracteristici hidrodinamice ale secțiunii Săucești - Tamași rezultate după planul topografic din anul 2010.

Nr.	Cote	Secțiunea	Debit	L. Baza mare	Perimetrul udat	Raza hidraulică	Rugozitate	Viteza
Profil	Z (m.)	Ω (m ² .)	Q (m ³ .)	L (m.)	P (m.)	R	n	V(m./s.)
1.	147,11	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,71	100,210	37,17736	102,960	103,070	0,97225186	0,031	0,370995
2.	146,49	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,3	103,490	45,09349	78,180	78,390	1,32019390	0,032	0,435728
3.	146,19	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,27	189,540	46,06356	130,850	131,040	1,44642857	0,033	0,243028
4.	146,17	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,16	201,430	46,0937	145,620	145,740	1,38211884	0,032	0,228832
5.	145,15	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	147,6	226,430	97,84569	124,550	124,820	1,81405223	0,033	0,432123
6.	144,72	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	147,38	222,610	245,7853	130,790	131,000	1,69931297	0,034	1,104107
7.	144,16	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	146,41	243,870	261,1534	144,900	145,040	1,68139823	0,033	1,070871
8.	143,81	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	146	107,350	26,5613	68,250	68,590	1,56509695	0,033	0,247427
9.	143,54	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,74	285,980	70,5204	173,480	173,640	1,64697074	0,033	0,246592
10.	143,32	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,54	186,170	28,97896	120,590	120,910	1,53974030	0,033	0,155659
11.	143,23	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,47	267,970	31,93752	174,310	174,440	1,53617289	0,033	0,119183
12.	143,09	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,35	172,870	16,47794	97,130	97,470	1,77357135	0,033	0,09532
13.	143,14	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,4	193,000	37,85275	119,720	119,950	1,60900375	0,033	0,196128
14.	142,74	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,85	145,390	65,46461	94,700	94,920	1,53171091	0,033	0,450269
15.	142,45	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,93	199,330	136,0441	112,150	112,440	1,77276769	0,033	0,682507
16.	141,87	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,51	225,640	219,4186	116,320	116,630	1,9346651	0,034	0,972428
17.	141,64	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,18	249,760	234,0081	145,450	145,650	1,71479574	0,034	0,936932
18.	140,94	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	142,63	152,100	110,1029	119,280	119,420	1,27365600	0,031	0,723885
19.	139,71	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0

	142,41	304,490	511,8388	168,620	168,810	1,80374385	0,034	1,680971
20.	138,09	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	140,15	150,570	152,7043	107,220	107,470	1,40104215	0,033	1,014175
21.	137,50	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	139,21	60,910	40,27042	49,740	49,940	1,2196635	0,032	0,661146

14.5. Valorile datelor hidrodinamice pentru planul topografic din anul 2011

Suprafața planului topografic din anul 2011 este de 871,09 hectare. Lungimea medie de curgere a secțiunii Săucești - Tamași este de 25,225 km. Panta medie de curgere este de 0,059 %. Diferențele de nivel în cadrul secțiunii Săucești – Tamași sunt de: 14,94 m pe malul stâng, 14,93 m pe malul drept, iar diferența de nivel a talvegului este de 15,10 m. Coeficientul de sinuozitate este de 1,71, iar valoarea medie a rugozității este de 0,033. Adâncimea medie de curgere în secțiunea analizată în anul 2011 este de 1,67 m.

Profilul transversal 1, se află în lungul secțiunii de curgere Săucești-Tamași, la kilometrul 0 + 128,756 m, pe U.A.T.-urile comunelor Săucești și Prăjești, județul Bacău. Acestuia îi corespunde profilul de sol nr. 1. Cota talvegului este de 148,43 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 150,93 m. Adâncimea maximă a secțiunii de curgere este de 2,5 m, iar raza hidraulică de 1,91 m. Media pantei de curgere pentru profilul 1 este de 0,05 %. Secțiunea de curgere este de 120,20 m². Debitul de curgere este de 107,93 m³., ce se desfășoară pe un perimetru udat de 62,80 m, iar lățimea de curgere este de 62,34 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,034, iar viteza de curgere este de 0,90 m/s.

Profilul transversal 9, situat pe U.A.T.-urile comunelor Letea Veche și Buhoci, județul Bacău, are adâncimea maximă de curgere de 2,81 m. Acesta se află la kilometru 10 + 772,247 m. Acestuia îi corespunde profilul de sol 14. Cota talvegului este de 143,12 m., iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 145,93 m. Raza hidraulică este de 1,82 m. Media pantei de curgere pentru profilul 19 este de 0,053 %. Secțiunea de curgere este de 247,01 m². Debitul de curgere este de 213,54 m³, ce se desfășoară pe un perimetru udat de 135,41 m, iar lățimea de curgere este de 135,01 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,034, iar viteza de curgere este de 0,86 m/s. Aval la 900 m, față de profilul transversal 9, este construit podul peste râul Siret, din apropierea localității Holt, comuna Letea Veche, Jud. Bacău, *Figura 14-7*.

Profilul transversal 18, situat pe U.A.T. comuna Letea Veche, județul Bacău, are cea mai mică adâncime maximă de curgere de 2,19 m, dintre profilele studiate. Acesta se află la kilometru 19 + 856,794 m. Acestuia îi corespunde profilul de sol 19. Cota talvegului este de 139,87 m, iar cota oglinzii apei pentru ambele maluri este de 142,06 m. Raza hidraulică este de 1,24 m. Media pantei de curgere pentru profilul 18 este de 0,083 %. Secțiunea de curgere este de 178,63 m². Debitul de curgere este de 115,27 m³, ce se desfășoară pe un perimetru udat de 143,97 m, iar lățimea de curgere este de 143,85 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,033, iar viteza de curgere este de 0,65 m/s.

Ultimul profil transversal, 21, se află în lungul secțiunii de curgere Săucești-Tamași, la kilometrul 23 + 883,445 m, pe U.A.T. comuna Tamași, județul Bacău. Îi corespunde profilul de sol 21. Cota talvegului este de 135,35 m, iar cota oglinzii apei pentru malul stâng este de 138,02 m, pentru malul drept este 138,04 m. Adâncimea maximă a secțiunii de curgere este de

2,68 m, iar raza hidraulică de 1,87 m. Media pantei de curgere pentru profilul 21 este de 0,083 %. Secțiunea de curgere este de 189,98 m². Debitul de curgere este de 269,20 m³, ce se desfășoară pe un perimetru udat de 101,80 m, iar lățimea de curgere este de 101,57 m. Rugozitatea variază între 0,03 – 0,034, iar viteza de curgere este de 1,42 m/s.

Valorile hidrodinamice caracteristice profilelor descrise pentru planul topografic din anul 2011 se regăsesc în *Tabelul 14-4*.

În *Figura 14-8*, se prezintă variația pantelor de curgere în perioada 2008 – 2011, pentru cele 21 de profile transversale analizate.

În *Figura 14-9*, se prezintă proiecția planului topografic din anul 2011, a secțiunii Săucești-Tamași, proiectat pe colajul de orto-fotoplanuri a județului Bacău, realizat în perioada din 2008-2010. Aici se observă împărțirea administrativ teritorială a comunelor limitrofe și a municipiului Bacău.

Tabelul 14-4. Caracteristicile hidrodinamice a secțiunii Săucești-Tamași, rezultate după planurile topografice din anul 2011.

Nr.	Cote	Secțiunea	Debit	L. Baza mare	Perimetrul udat	Raza hidraulică	Rugozitate	Viteza
Prof.	Z (m.)	Ω (m ² .)	Q (m ³ .)	L (m.)	P (m.)	R	n	V(m./s.)
1.	148,43	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	150,93	120,200	107,928	62,340	62,800	1,91401273	0,034	0,8979031
2.	148,08	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	150,33	71,170	10,03305	48,260	48,570	1,46530780	0,033	0,140973
3.	147,94	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	150,17	132,140	24,64913	83,950	84,210	1,56917230	0,033	0,186538
4.	147,74	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	149,96	181,320	63,88032	161,900	162,460	1,11609011	0,033	0,3523071
5.	146,00	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,35	185,440	157,1818	103,880	104,210	1,77948373	0,033	0,8476152
6.	145,62	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	148,04	221,070	117,268	156,850	157,040	1,40773051	0,033	0,5304564
7.	144,88	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	147,34	386,780	381,5768	201,280	201,470	1,91978954	0,033	0,9865473
8.	143,8	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	146,43	225,210	234,604	112,140	112,470	2,00240064	0,034	1,041712
9.	143,12	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,93	247,010	213,5442	135,010	135,410	1,82416365	0,034	0,8645165
10.	142,49	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	145,15	127,560	105,2755	71,280	71,570	1,782311024	0,034	0,8253016
11.	142,31	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,94	109,000	78,01734	65,370	65,670	1,659814223	0,034	0,7157555
12.	141,91	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,5	207,320	94,52934	117,440	117,740	1,76082894	0,034	0,4559586
13.	141,99	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	144,59	139,900	86,04382	73,510	73,890	1,89335498	0,034	0,615038
14.	141,47	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	143,92	294,950	358,0641	173,170	173,320	1,70176552	0,033	1,2139823
15.	141,36	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	143,8	346,790	457,8456	195,280	195,410	1,77467888	0,033	1,3202387
16.	140,92	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	143,26	258,040	276,0714	161,410	161,520	1,59757305	0,033	1,0698782
17.	140,55	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0

	142,81	252,480	291,8624	151,850	152,040	1,66061562	0,033	1,1559822
18.	139,87	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	142,06	178,630	115,2742	143,850	143,970	1,2407446	0,033	0,6453238
19.	139,24	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	141,54	165,960	153,2991	111,630	111,800	1,48443649	0,033	0,9237111
20.	137,41	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	140,06	262,200	318,1492	151,690	151,830	1,72693143	0,034	1,2133836
21.	135,35	0,000	0	0,000	0,000	0	0,03	0
	138,02	189,980	269,2006	101,570	101,800	1,86620825	0,034	1,4169944

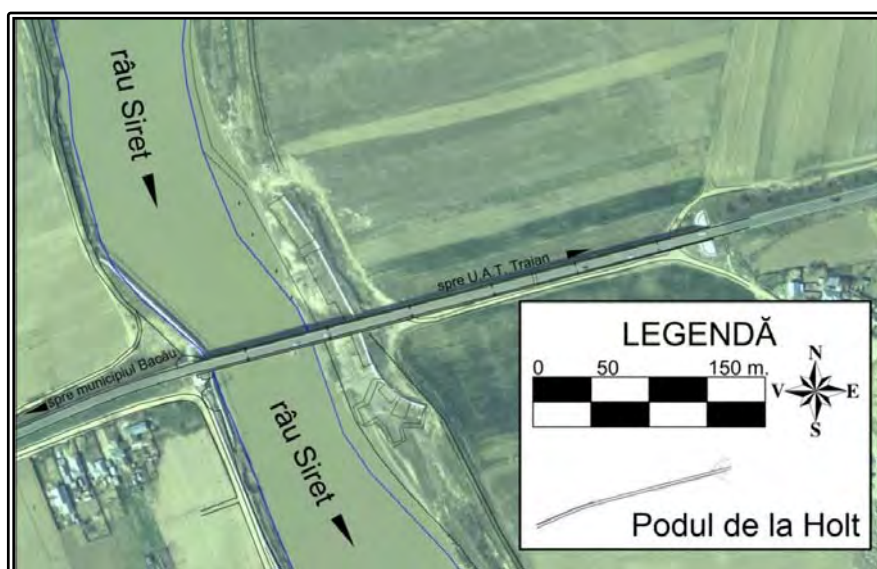


Figura 14-7. Imaginea proiecției, ridicării topografice a podului peste râul Siret, din apropierea localității Holt, județul Bacău.

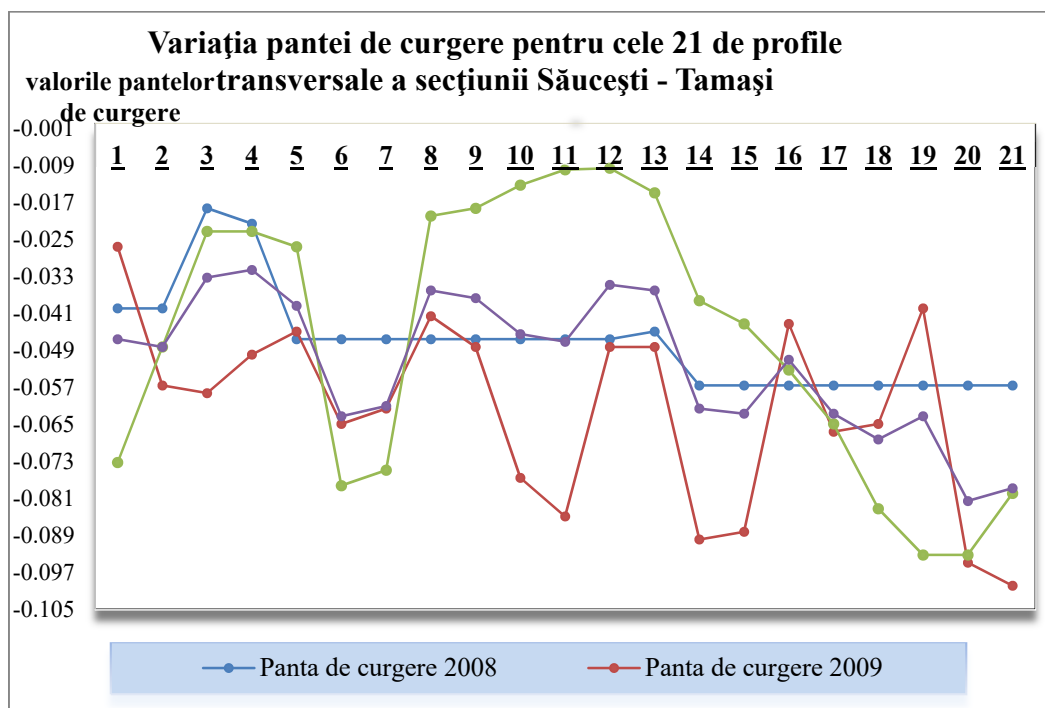


Figura 14-8. Valorile hidrodinamice ale râului Siret în secțiunea Săucești – Tamași, pentru cele 21 de profile transversale analizate.

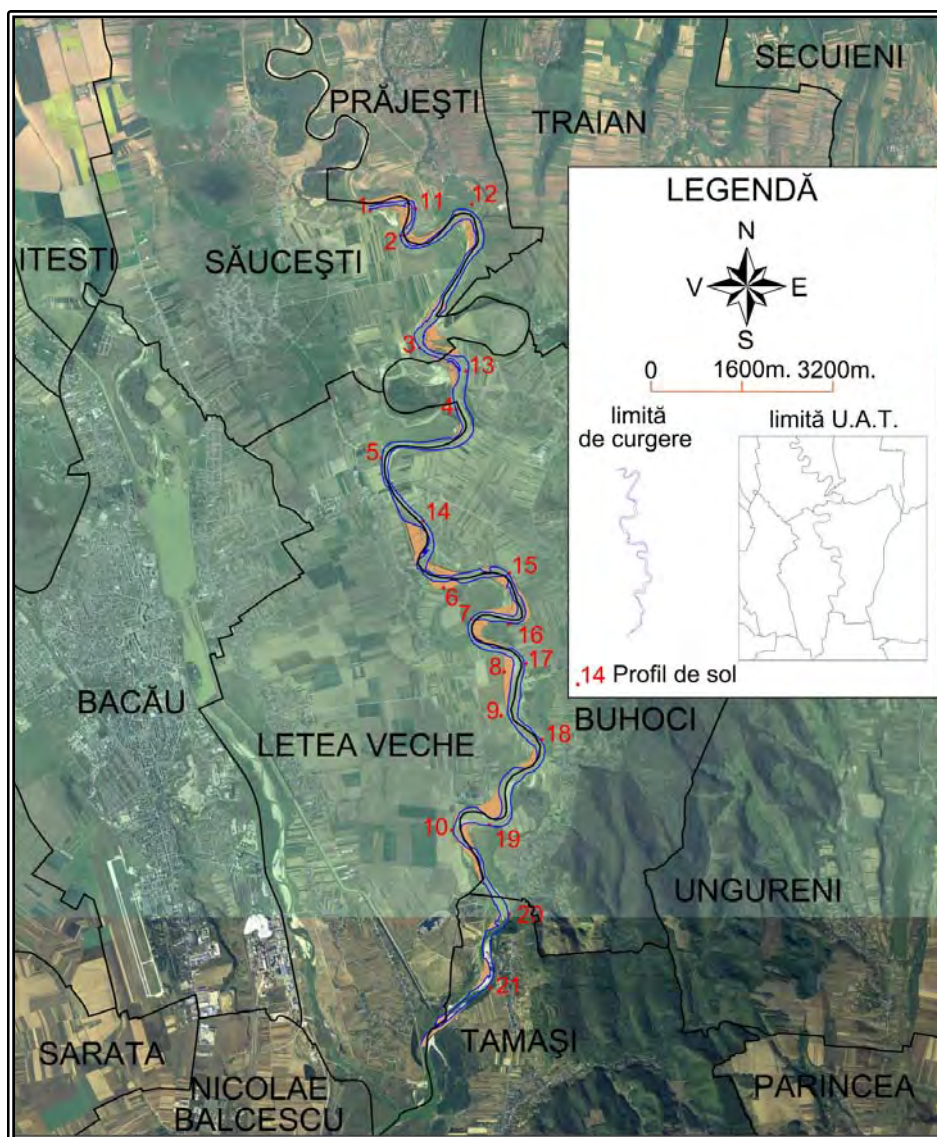


Figura 14-9. Secțiunea Săucești-Tamași, din anul 2011, suprapus pe orto-fotoplanul din anul 2010.

15. Rezultate privind evoluția eroziunii generate de GIS în perioada 2008 - 2011

15.1. Suprapunerea planurilor topografice în perioadele 2008 – 2009, 2009 – 2010, 2010 – 2011

În Figura 15-1 se prezintă metoda de lucru aleasă pentru identificarea evoluției de curgere a râului Siret. Pentru obținerea datelor propuse, s-au comparat limitele de curgere, cu planurile topografice pentru perioadele indicate de săgețile roșii. Studiile topografice au permis evaluarea râului Siret, nu numai din perspectiva eroziunii cât și a colmatărilor de agregate minerale.

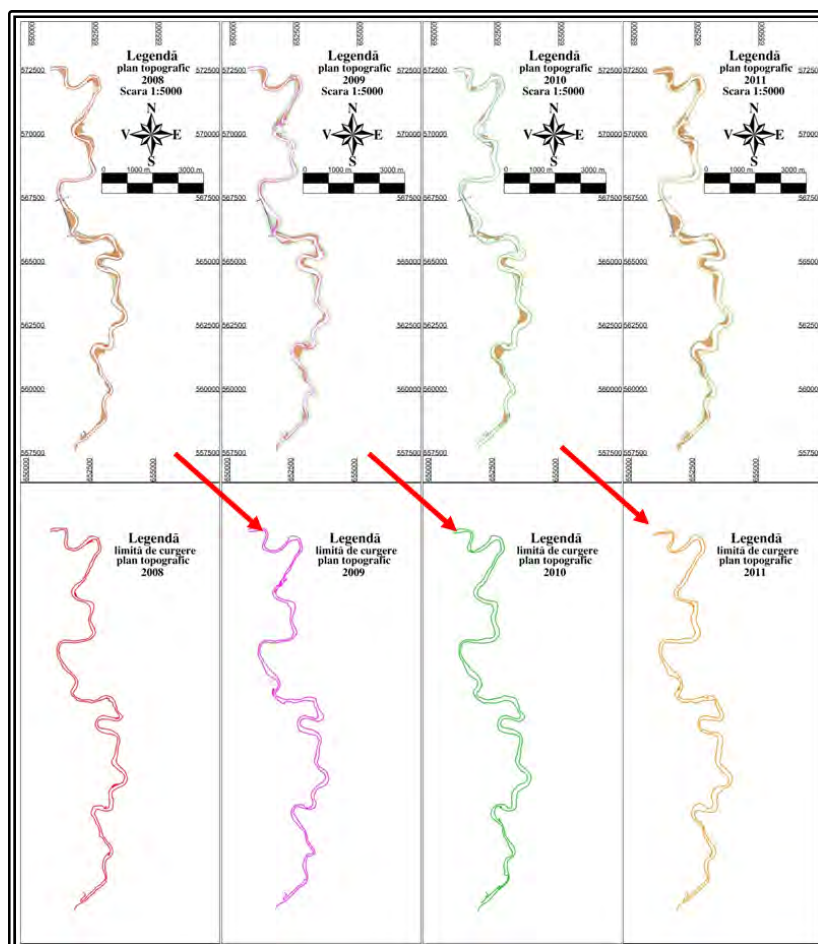


Figura 15-1. Prezentarea schemei de lucru folosită pentru compararea planurilor topografice.

Poli-linia a fost utilizată pentru marcarea limitelor de curgere a planurilor topografice. Acestea au evidențiat cursul de curgere a râului Siret, atât pe malul stâng cât și pe malul drept. Pentru toate planurile topografice, s-au trasat limitele de curgere a râului Siret.

15.2. Analiza formelor de eroziune pe râul Siret în perioada 2008 – 2009

Suprafața studiată a amplasamentului este de 797,72 hectare.

Procesele de eroziune laterală de pe malul drept au fost întâlnite în 9 perimetre. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii râului Siret de pe malul drept este de 9,59 hectare. Aceasta se întâlnește în apropierea profilului de sol 2, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunelor Săucești și Prăjești, județul Bacău. Eroziunea solului de pe malul drept, ce se întinde pe o suprafață de 9,59 hectare, are loc pe al doilea perimetru 2. Formele de eroziune laterală, produse pe cele 9 perimetre, de pe malul drept, însumează o suprafață de 14,07 hectare.

Procesele de eroziune laterală de pe malul stâng au fost întâlnite în 12 perimetre. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii râului Siret de pe malul stâng este de 4,18 hectare. Aceasta se întâlnește între profilele de sol 10 și 20, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunei Buhoci, Județul Bacău. Eroziunea solului, ce se întinde pe o suprafață de 4,18

hectare, de pe malul stâng se întâlnește în perimetrul 11. Formele de eroziune laterală, de pe malul stâng, însumează o suprafață de 11,05 hectare.

În *Figura 15-2*, se prezintă cele mai proeminente forme de propagare a eroziunii hidrice de pe malul drept al râului Siret, în perioada 2008 – 2009. Liniile roz, reprezintă limita de curgere a râului Siret din anul 2009, proiectate pe planului topografic din 2008. Liniile roșii reprezintă limita de curgere a planului topografic din anul 2008. Cu linii verzi se delimitează amplasamentul studiat din anul 2009. Pe plan se observă distinct, cu negru, limita U.A.T. – urilor.

Procesele de colmatare de pe malul drept au fost întâlnite în 22 de perimetre. Cea mai mare formă de propagare a depunerilor de agregate minerale a râului Siret de pe malul drept este de 5,94 hectare. Aceasta se află în apropierea profilului de sol 19, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunei Letea Veche, județul Bacău. Colmatarea de pe malul drept, prezentă pe 5,94 hectare, are loc pe perimetrul 20. Formele de acumulare a agregatelor minerale, produse pe cele 22 de perimetre, de pe malul drept, însumează o suprafață de 25,68 hectare.

În *Figura 15-3*, se prezintă cele mai proeminente forme de propagare a eroziunii hidrice, de pe malul stâng al râului Siret, în perioada 2008 – 2009. Liniile roz, reprezintă limita de curgere a râului Siret din anul 2009, proiectate pe planului topografic din 2008. Liniile roșii reprezintă limita de curgere a planului topografic din anul 2008. Cu linii verzi se delimitează amplasamentul studiat din anul 2009. Pe plan se observă distinct, cu negru, limita U.A.T. – urilor.

Procesele de colmatare de pe malul stâng au fost întâlnite în 23 de perimetre. Cea mai extinsă formă de propagare a depunerilor de agregate minerale a râului Siret de pe malul stâng este de 10,91 hectare. Acest se află în apropierea profilului de sol 2, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunelor Săucești și Prăjești, Județul Bacău, *Figura 15-2*. Colmatarea solului de pe malul stâng, cu suprafața de 10,91 hectare, are loc pe primul perimetru. Formele de acumulare a agregatelor minerale, produse pe cele 23 de perimetre, de pe malul stâng, însumează o suprafață de 39,32 hectare.

În concluzie în perioada 2008 – 2009, pe o suprafață studiată de 797,72 hectare, a secțiunii de curgere Săucești – Tamași, eroziunea laterală a afectat o suprafață de 25,12 hectare, iar depunerile de aluviuni prin colmatare au acționat pe o suprafață de 65 hectare.

În *Tabelul 15-1*, se prezintă evidența suprafețelor de teren ce au suferit procese de eroziune și colmatare, în perioada 2008 – 2009. Cu roșu sunt evidențiate valorile dezbătute anterior.

În *Figura 15-4*, se prezintă evoluția formelor de eroziune și colmatare în perioada 2008 – 2009.

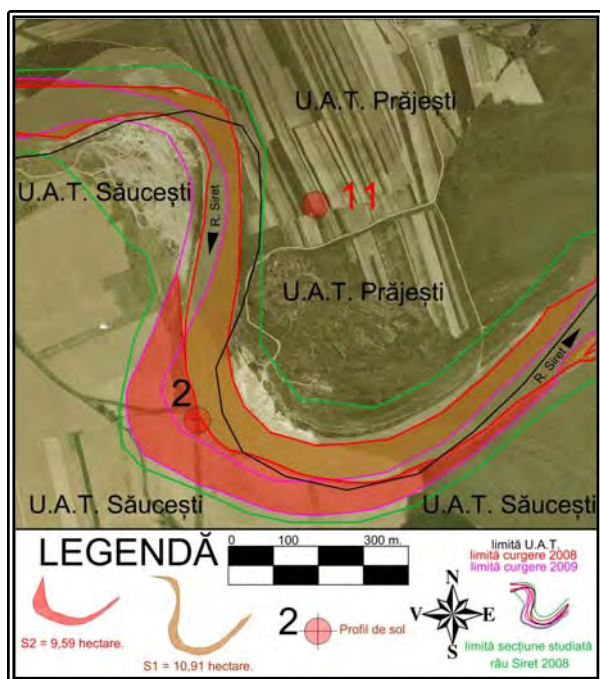


Figura 15-2. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii hidrice de pe malul drept, în apropierea profilului de sol 2.

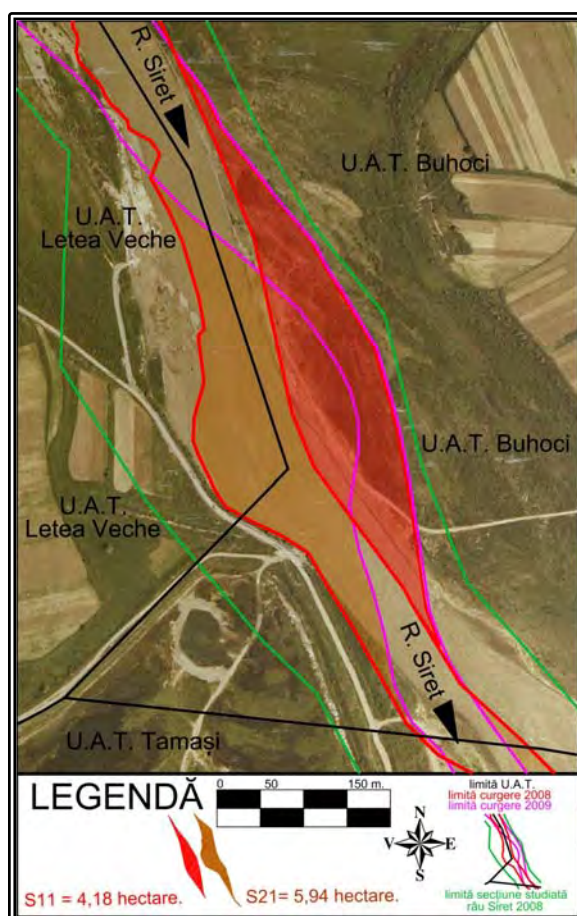


Figura 15-3. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii hidrice de pe malul stâng întâlnită între profilele de sol 10 și 20.

Tabelul 15-1. Valorile proceselor de colmatare și eroziune identificate prin compararea planurilor topografice în perioada 2008 – 2009.

		Suprafața studiată	797,7184291	hectare.
Soluri erodate			Soluri colmate	
Nr. crt.	Mal Stâng	Mal Drept	Mal Stâng	Mal Drept
1	0,8664524	0,217993	10,9125759	0,2280216
2	0,1743328	9,5859355	0,0848721	0,4334964
3	0,0321283	2,419135	0,0326659	0,016053
4	0,4562706	0,1377519	0,0030464	0,0541972
5	0,1632681	0,6607728	0,0029343	0,1021426
6	2,1778599	0,1222625	0,0020079	0,176093
7	0,4359961	0,2494253	5,5686963	0,5124004
8	0,0754641	0,4885223	0,0270543	1,1884466
9	0,3385429	0,186765	0,0741584	0,3609554
10	0,4954749		0,5178526	0,5119438
11	4,1793144		0,0461747	0,6998335
12	1,6542465		0,0559321	4,4932507
13			0,0293891	0,2770858
14			0,047042	0,0070987
15			0,3838959	0,2321751
16			0,8242532	1,0340971
17			2,7006068	1,1273544
18			0,5748051	0,1501464
19			1,318159	2,3195406
20			0,0509525	5,9448378
21			9,4220511	4,3776525
22			0,5548235	1,4362299
23			6,0848739	
Total	11,049351	14,0685633	39,318823	25,6830525

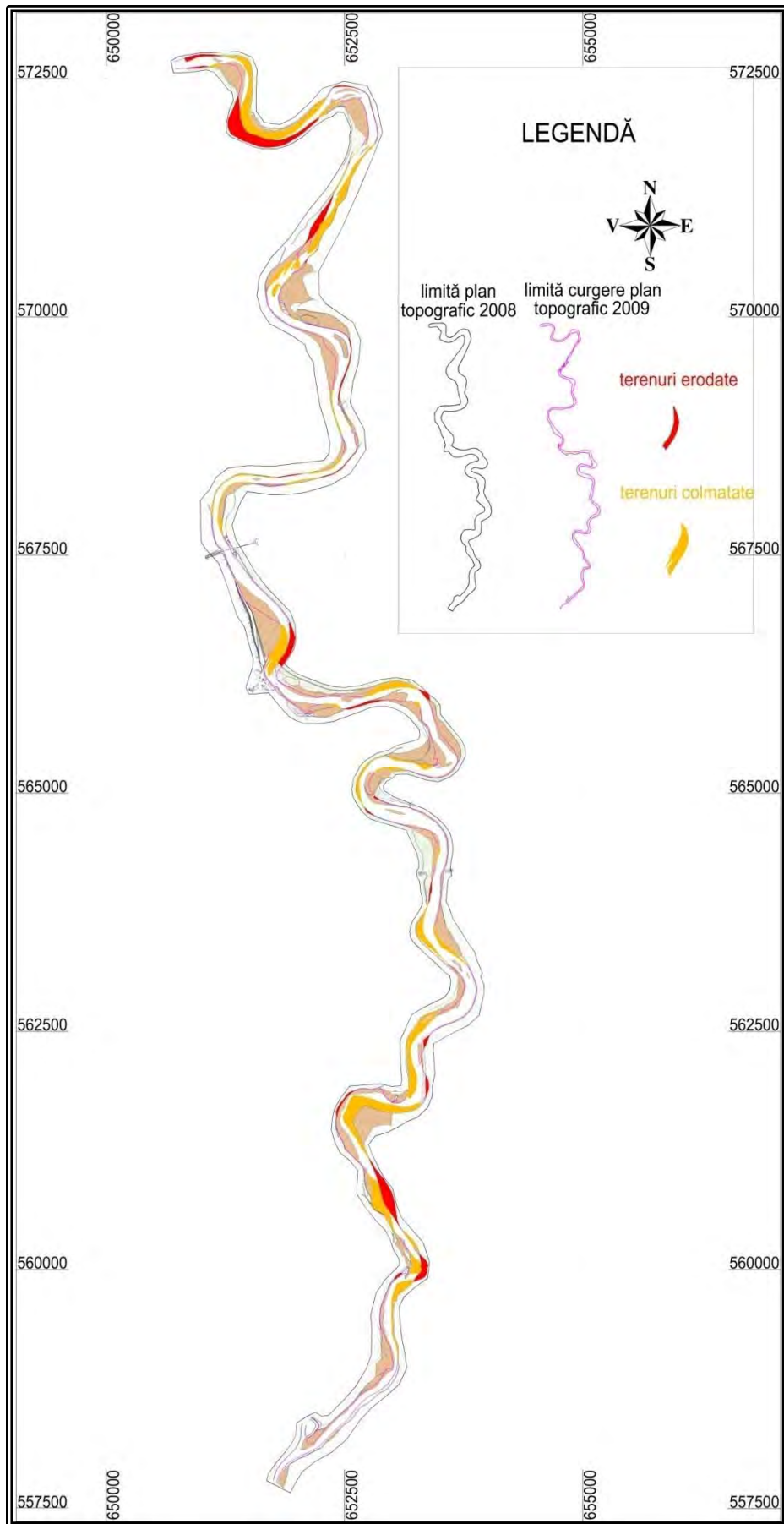


Figura 15-4. Evoluția malurilor râului Siret în perioada 2008 – 2009.

15.3. Analiza formelor de eroziune pe râul Siret în perioada 2009 – 2010

Suprafața studiată a amplasamentului este de 972,20 hectare.

Procesele de eroziune laterală de pe malul drept au fost întâlnite în 15 perimetre. Cea mai extinsă formă de propagare a eroziunii râului Siret de pe malul drept este de 3,52 hectare, întâlnită în apropierea profilului de sol 5, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunei Letea Veche, județul Bacău. Eroziunea solului de pe malul drept, ce se întinde pe o suprafață de 3,52 hectare, are loc pe perimetrul 5. Formele de eroziune laterală, produse pe cele 15 perimetre, de pe malul drept, însumează o suprafață de 18,36 hectare.

În *Figura 15-5*, se prezintă cele mai proeminente forme de propagare a eroziunii hidrice de pe malul drept al râului Siret, în perioada 2009 – 2010. Liniile verzi, reprezintă limita de curgere a râului Siret din anul 2010, proiectate pe planului topografic din 2009. Liniile roz reprezintă limita de curgere a planului topografic din anul 2009. Cu linii maro-deschis se delimitează amplasamentul studiat din anul 2010. Pe plan se observă distinct, cu negru, limita U.A.T. – urilor.

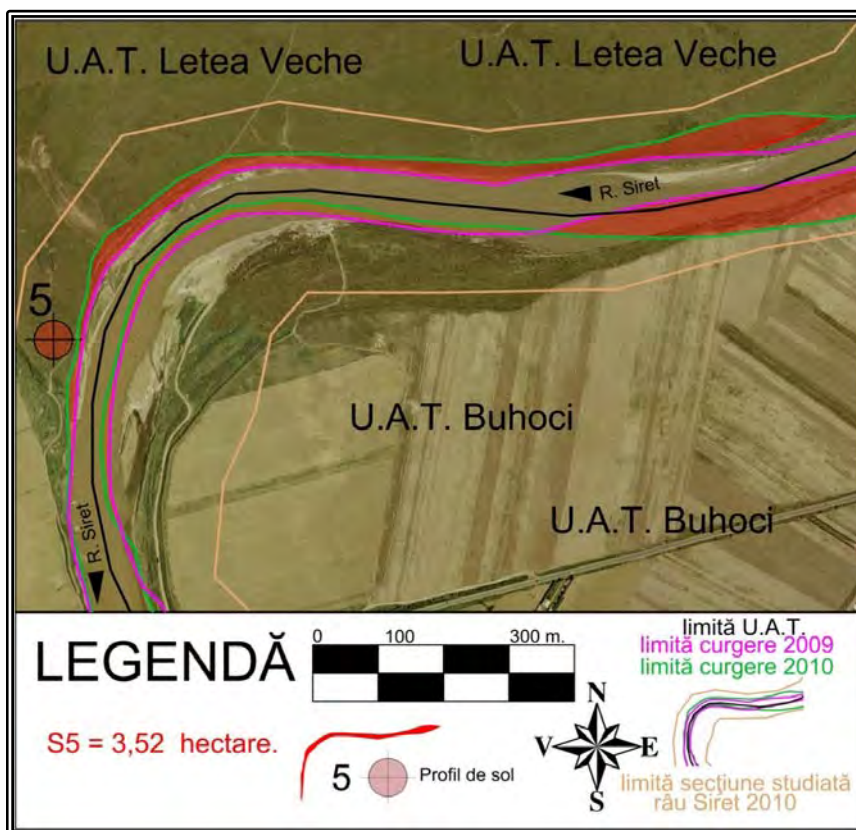


Figura 15-5. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii hidrice de pe malul drept în apropierea profilului de sol 5.

Procesele de eroziune laterală de pe malul stâng au fost întâlnite în 11 perimetre. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii râului Siret de pe malul stâng este de 14,81 hectare. Aceasta se întâlnește în apropierea profilului de sol 13, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunelor Letea Veche și Buhoci, județul Bacău. Eroziunea solului de pe malul stâng, ce se întinde pe o suprafață de 14,81 hectare, are loc pe perimetrul 3. Formele de

eroziune laterală, produse pe cele 11 perimetre, de pe malul stâng, însumează o suprafață de 45,12 hectare.

În *Figura 15-6*, se prezintă cele mai proeminente forme de propagare a eroziunii hidrice de pe malul stâng al râului Siret, în perioada 2009 – 2010. Liniile verzi, reprezintă limita de curgere a râului Siret din anul 2010, proiectate pe planului topografic din 2009. Liniile roz reprezintă limita de curgere a planului topografic din anul 2009. Cu linii maro-deschis se delimitează amplasamentul studiat din anul 2010. Pe plan se observă distinct, cu negru, limita U.A.T. – urilor.

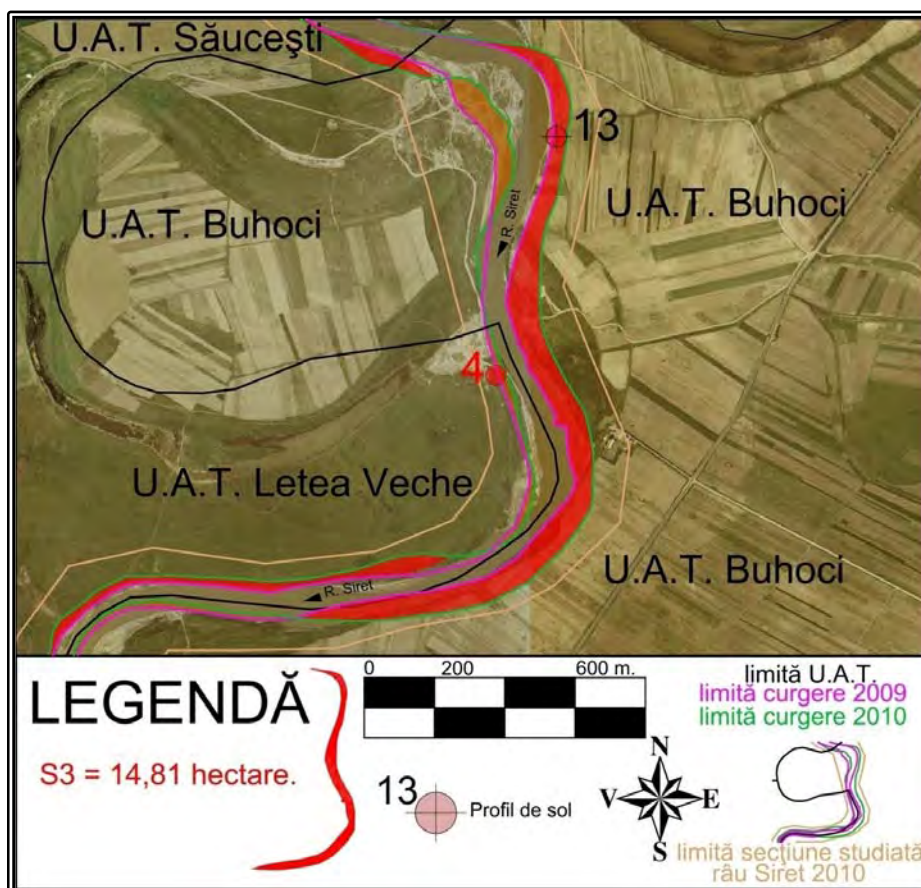


Figura 15-6. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii hidrice de pe malul stâng în apropierea profilului de sol 13.

Procesele de colmatare de pe malul drept au fost întâlnite în 17 de amplasamente, cu o suprafață totală de 23,53 hectare. Cea mai extinsă depunere de agregate minerale a râului Siret de pe malul drept este de 9,54 hectare, în apropierea profilului de sol 1, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunelor Săucești și Prăjești, județul Bacău. Colmatarea solului de pe malul drept, având suprafața de 9,54 hectare, are loc pe amplasamentul 1.

Procesele de colmatare de pe malul stâng au fost întâlnite în 12 perimetre. Cea mai mare formă de propagare a depunerilor de agregate minerale a râului Siret de pe malul stâng este de 2,59 hectare, între profilele de sol 19 și 20, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunelor Letea Veche și Buhoci, județul Bacău. Colmatarea solului de pe malul stâng, cu suprafața de 2,59 hectare, are loc pe perimetrul 11. Formele de acumulare a agregatelor

minerale, produse pe cele 12 perimetre, de pe malul stâng, însumează o suprafață de 9,93 hectare.

În *Tabelul 15-2*, se prezintă evidența suprafețelor de teren ce au suferit procese de eroziune și colmatare, în perioada 2009 – 2010. Cu roșu sunt evidențiate valorile dezbătute anterior. În concluzie, în perioada 2009 – 2010, pe o suprafață studiată de 972,20 hectare, a secțiunii de curgere Săucești – Tamași, eroziunea solului a afectat o suprafață de 63,48 hectare, iar depunerile de aluviuni prin colmatare au acționat pe o suprafață de 33,46 hectare.

În *Figura 15-7*, se prezintă evoluția formelor de eroziune și colmatare în perioada 2009 – 2010.

Tabelul 15-2. Valorile proceselor de colmatare și eroziune identificate prin compararea planurilor topografice în perioada 2009 – 2010.

		Suprafața studiată		972,204343 hectare.	
Soluri erodate			Soluri colmatate		
Nr. crt.	Mal Stâng	Mal Drept	Mal Stâng	Mal Drept	
1	10,608451	2,199082	0,539977	9,544948	
2	3,137124	1,617117	1,263309	0,028068	
3	14,808548	0,091927	0,05565	0,173395	
4	1,920707	1,128703	0,513668	0,059116	
5	0,168147	3,518711	1,28317	2,389057	
6	0,286157	2,788746	1,061372	1,064052	
7	8,304535	0,164782	0,495777	0,028944	
8	0,549961	0,479706	0,201389	1,195513	
9	2,279219	0,326853	0,244681	0,118685	
10	0,916821	0,158829	1,19544	0,888149	
11	2,145084	0,889601	2,587257	0,451377	
12		2,572158	0,492047	0,09308	
13		0,162105		1,365516	
14		1,74463		0,105968	
15		0,51551		1,744461	
16				1,695876	
17				2,585052	
Total	45,124754	18,35846	9,933737	23,531257	

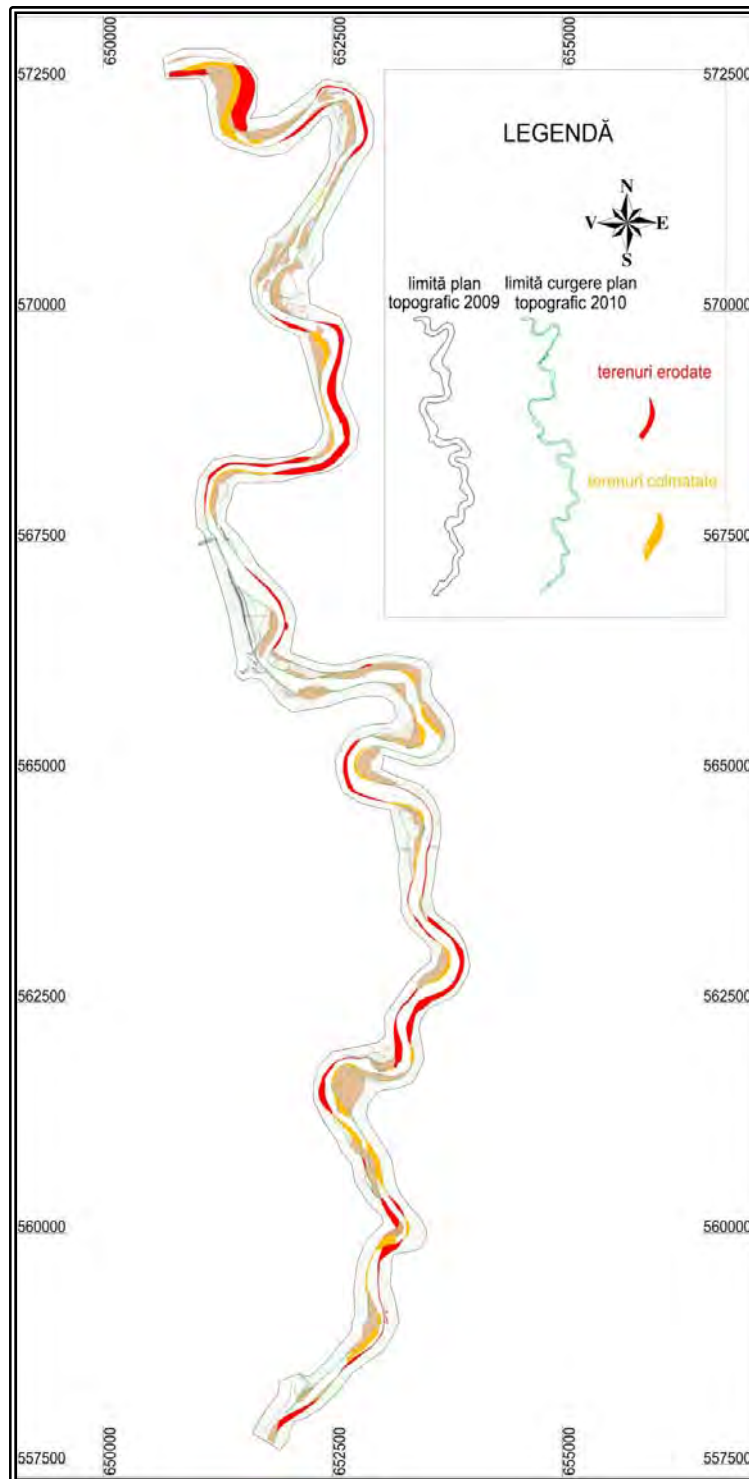


Figura 15-7. Evoluția malurilor râului Siret în perioada 2009 – 2010.

15.4. Analiza formelor de eroziune pe râul Siret în perioada 2010 – 2011

Suprafața studiată a amplasamentului este de 772,65 hectare.

Procesele de eroziune laterală de pe malul drept au fost întâlnite în 10 perimetre. Cea mai extinsă arie de propagare a eroziunii râului Siret de pe malul drept este de 3,37 hectare. Aceasta se întâlnește în apropierea profilului de sol 5, aflată pe unitatea administrativ

teritorială a comunei Letea Veche, județul Bacău. Eroziunea solului de pe malul drept, ce se întinde pe o suprafață de 3,37 hectare, are loc în perimetrul 5. Formele de eroziune laterală, produse pe cele 10 perimetre, de pe malul drept, însumează o suprafață de 9,94 hectare.

În *Figura 15-8*, se prezintă cele mai proeminente forme de propagare a eroziunii hidrice de pe malul drept al râului Siret, în perioada 2010 – 2011. Liniile portocalii, reprezintă limita de curgere a râului Siret din anul 2011, proiectate pe planului topografic din 2010. Liniile verzi reprezintă limita de curgere a planului topografic din anul 2010. Cu linii albastre se delimitează amplasamentul studiat din anul 2011. Pe plan se observă distinct, cu negru, limita U.A.T. – urilor.

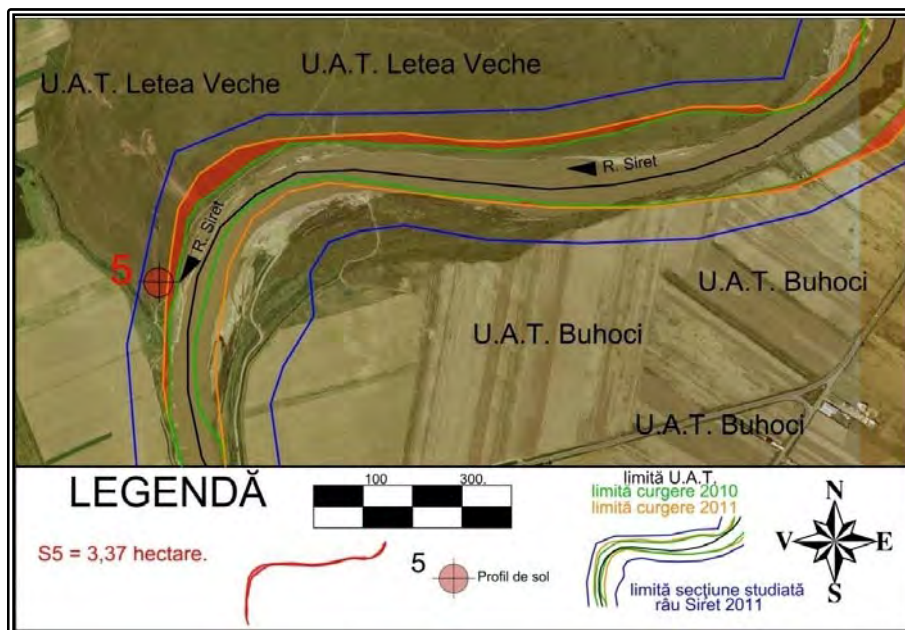


Figura 15-8. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii hidrice de pe malul drept în apropierea profilului de sol 5.

În *Figura 15-9* se prezintă cele mai proeminente forme de propagare a eroziunii hidrice de pe malul stâng al râului Siret, în perioada 2010 – 2011. Liniile portocalii, reprezintă limita de curgere a râului Siret din anul 2011, proiectate pe planului topografic din 2010. Liniile verzi reprezintă limita de curgere a planului topografic din anul 2010. Cu linii albastre se delimitează amplasamentul studiat din anul 2011. Pe plan se observă distinct, cu negru, limita U.A.T. – urilor.

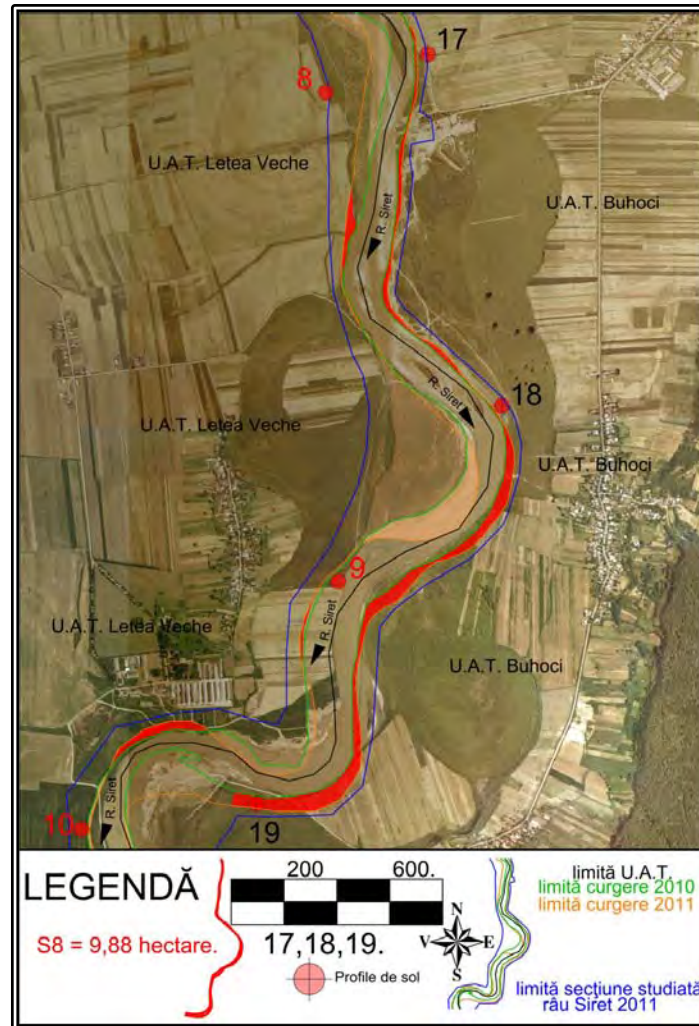


Figura 15-9. Cea mai mare formă de propagare a eroziunii hidrice de pe malul stâng, în apropierea profilelor de sol 17,18 și 19.

Procesele de eroziune laterală de pe malul stâng au fost întâlnite în 9 perimetre. Cea mai extinsă arie de propagare a eroziunii râului Siret de pe malul stâng este de 9,88 hectare, pe perimetrul numărul 8. Aceasta se întâlnește de la Nord la Sud, în lungul profilului de sol: 17,18 și 19, aflată pe unitatea administrativ teritorială a comunei Buhoci, județul Bacău. Formele de eroziune laterală, produse pe cele 9 perimetre, de pe malul stâng, însumează o suprafață de 28,92 hectare.

Procesele de colmatare de pe malul stâng au fost întâlnite în 15 perimetre. Cel mai extins este de 8,49 hectare, și se află între profilele de sol 16 și 17, pe unitatea administrativ teritorială a comunelor Letea Veche și Buhoci, județul Bacău. Colmatarea solului de pe malul stâng, cu suprafața de 8,49 hectare, are loc pe perimetrul 13. Formele de acumulare a agregatelor minerale, produse pe cele 15 perimetre, de pe malul stâng, însumează o suprafață de 20,39 hectare.

Procesele de colmatare de pe malul drept au fost întâlnite în 23 de perimetre. Cea mai extinsă este perimetrul 10, de 7,32 hectare, situat între profilele de sol 5 și 6, aflate pe unitatea administrativ teritorială a comunelor Buhoci și Letea Veche, județul Bacău. Formele de

acumulare a agregatelor minerale, produse pe cele 23 de perimetre, de pe malul drept, însumează o suprafață de 32,58 hectare.

În *Tabelul 15-3*, se prezintă evidența suprafețelor de teren ce au suferit procese de eroziune și colmatare, în perioada 2010 – 2011. Cu roșu sunt evidențiate valorile dezbătute anterior.

În concluzie, în perioada 2010 – 2011, pe o suprafață studiată de 772,65 hectare, a secțiunii de curgere Săucești – Tamași, eroziunea laterală a afectat o suprafață de 38,86 hectare, iar depunerile de aluviuni prin colmatare au acționat pe o suprafață de 52,97 hectare.

În *Figura 15-10*, se prezintă evoluția formelor de eroziune și colmatare în perioada 2010 – 2011.

Tabelul 15-3. Valorile proceselor de colmatare și eroziune identificate prin compararea planurilor topografice în perioada 2010 – 2011.

		Suprafața studiată		772,648432 hectare.	
		Soluri erodate		Soluri colmate	
Nr. crt.	Mal Stâng	Mal Drept	Mal Stâng	Mal Drept	
1	2,39193	2,741531	2,008352	2,937027	
2	3,578749	0,392384	0,01318	0,508848	
3	0,148242	0,258799	0,020649	0,053799	
4	3,516144	0,973358	0,025326	0,094914	
5	3,042851	3,372156	0,073336	0,078485	
6	0,854536	0,082977	0,737766	0,190285	
7	1,029986	0,081579	0,68407	1,505291	
8	9,878179	0,756057	0,087816	1,506094	
9	4,482928	0,127826	0,010298	0,052732	
10		1,15012	0,185552	7,322434	
11			1,220312	1,621738	
12			1,305594	0,206928	
13			8,492125	2,901338	
14			0,743864	0,155265	
15			4,783919	0,288778	
16				0,716807	
17				0,060067	
18				4,662436	
19				2,135773	
20				1,594972	
21				1,097735	
22				1,018101	
23				1,873856	
Total	28,923545	9,936787	20,392159	32,583703	

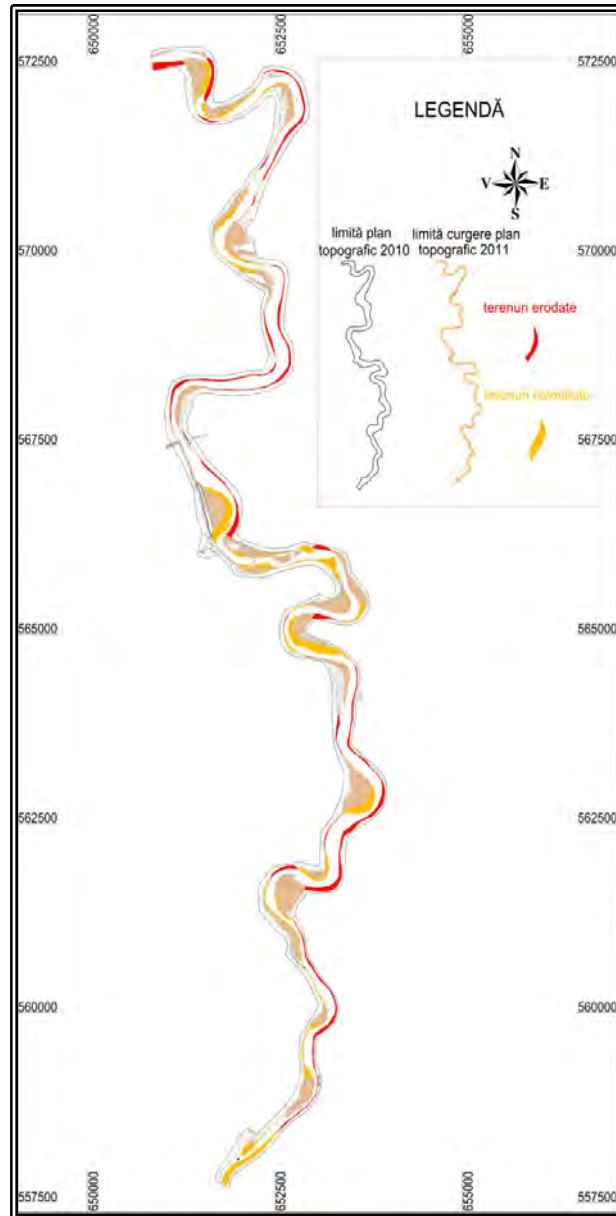


Figura 15-10. Evoluția malurilor râului Siret în perioada 2010 – 2011.

17. Concluzii finale

17.1. Observații generale

În urma observațiilor în teren, reiese faptul că în secțiunea studiată cantitatea de material grosier a depășit capacitatea albiei minore a râului Siret. Acest lucru este influențat și de distribuția formelor de relief în secțiunea studiată. Propagarea materialului grosier influențează formele de curgere a râului Siret. Astfel, riscul de apariție al eroziunii liniare se diminuează, însă riscul de apariție al eroziunii laterale crește considerabil. Dezvoltarea acestor forme de eroziuni hidrice produse de curgerea râului Siret, influențează în mod direct starea geomorfologică a secțiunii Săucești – Tamași.

În literatura de specialitate curgerea râurilor în meandre reprezintă un proces tot mai dezbătut. Metodele de analiză a acestor forme de propagare a râurilor, sunt întâlnite de la cele

clasice până la cele moderne. Rezultatele subliniază un aspect foarte important. Dinamica de curgere a albiei minore a râurilor este rezultatul dintre interacțiunea fluxului de curgere, transportul sedimentelor și starea evoluției geomorfologice.

Studiul hidrodinamicii de curgere și a echipamentelor folosite pentru crearea modelelor râurilor fac subiectul multor studii de specialitate. Problema majoră privind crearea modelelor hidrodinamice o reprezintă calitatea surselor de date. În urma crierii acestor modele, se pot dezbate cu ușurință aspectele legate de caracteristicilor de curgere a râurilor.

Eroziunea solului reprezintă principalul factor de mediu cu influențe directe asupra caracteristicilor geomorfologice a râului Siret, în secțiunea studiată. Metodele moderne privind utilizarea sistemelor geografice informaționale presupun realizarea unor hărți a zonelor vulnerabile, cu scopul de a implementa o serie de măsuri menite să diminueze gradul de apariție a fenomenelor naturale de degradare a solului. Metodele comparative privind analiza formelor de propagare a eroziunii solului rămân până în prezent cea mai utilizată formă de evaluare a acestor evoluții ale solurilor.

În literatura de specialitate, studiile topografice folosite sunt mai vechi, iar problema costului acestor servicii, este des întâlnită. Posibilitatea utilizării echipamentelor moderne: Stație Totală Leica Seria TC 410C și a Gps-ului RTK Rover S82V, și a programele de specialitate: Autocad 2009, Topo LT 10, Prof LT 10, și Cal top 2000, a permis stabilirea limitelor de curgere. Acest lucru s-a realizat ținând cont de curbele de nivel al terenului.

Exploatarea agregatelor minerale este principala activitate antropică ce se desfășoară în secțiunea studiată. În multe țări, aceste activități se desfășoară haotic cu multiple consecințe negative asupra mediului înconjurător. Multe articole prezintă efectele folosirii diverselor tehnicile și metodele de exploatare mai mult sau mai puțin evazive folosite de cei mai mari producători de materiale de construcții, la nivel mondial. De pildă, în Europa, exploatarea agregatelor minerale din râuri se realizează cu restricții, iar în multe alte state acest proces este interzis cu desăvârșire. În România această activitate se desfășoară sub stricta observație și monitorizare a autorităților competente.

Analiza secțiunii analizate s-a realizat în deosebi în teren. Rezultatul măsurătorilor din teren se concretizează în întocmirea planurilor topografice și realizarea profilelor de sol. Prelucrarea datelor în vederea obținerii rezultatelor finale s-a realizat cu programe specialitate. Pentru a analiza evoluția de curgere a râului Siret, în timp, au fost identificate, iar mai apoi procesate o serie de date caracteristice în scopul transunerii acestora într-o harta a solurilor. Datele obținute au contribuit semnificativ la analiza cadrului natural a secțiunii de curgere studiată.

Acviferul liber din zona studiată prezintă un grad ridicat de vulnerabilitate la eroziune hidrică. Efectele acesteia pot fi întâlnite pe suprafața cuprinsă între localitatea Schineni - situată pe unitatea administrativ teritorială a comunei Săucești și zona de confluență a Siretului cu Bistrița - situată pe unitatea administrativ teritorială a comunei Tamași. Secțiune de curgere Săucești – Tamași, este reprezentată atât pe harta solurilor cât și pe planurile topografice realizate în perioada 2008 – 2011.

Conform profilelor longitudinale, a ridicărilor topografice, secțiunea Săucești – Tamași, se întinde pe o lungime de 25 km.

Pentru realizarea obiectivului proiectului s-au utilizat o serie de instrumente caracteristice sistemului geografic informațional și anume: harta solurilor, planurile topografice, profilele de sol (longitudinale și transversale).

Evaluarea formelor de eroziune hidrică s-a realizat în două etape distincte dar interdependente, una pe termen lung și alta pe termen scurt.

Evaluarea pe termen lung s-a realizat, prin analiza comparativă a hărții solului, din anul 1989, cu planul topografic din anul 2008. În această perioadă s-au evaluat doar pierderile de sol ce au avut loc ca urmare a surpărilor de mal, provocate de eroziunea laterală.

Evaluarea pe termen scurt s-a realizat prin analiza comparativă a planurilor topografice în următoarele trei etape: 2008 – 2009, 2009 – 2010, 2010 – 2011. Planurile topografice au permis de asemenea stabilirea atât a colmatărilor cât și a eroziunilor produse în aceste trei perioade de timp.

Evidențierea terenurilor arabile afectate de eroziunea solului s-a realizat prin comparația ortofotoplanului din anul 2008 și a limitei de curgere din anul 2011. Pierderile au fost direct influențate de inundațiile din ani: 2008 și 2010.

Pentru atingerea scopului propus, în luna august a anului 2013, s-au identificat în teren zonele unde vulnerabilitatea formelor de propagare a eroziunii solului este mare. Astfel s-au realizat, 21 de profile de sol, pentru a evidenția gradul de modificare a acestora ca urmare a eroziunii.

17.2. Evaluarea formelor de eroziune hidrică

Harta solurilor a fost întocmită cu ajutorul datelor colectate din hărțile pedologice obținute din baza de date a O.J.S.P.A. Bacău. Procedura de lucru a hărților pedologice a presupus parcurgerea următoarelor etape: alipirea, delimitare, georeferențiere și digitizare. Astfel pe harta solurilor s-a conturat o suprafață de studiu extinsă pe 1577,28 hectare.

O dată cu delimitarea hărții solurilor, în funcție de planul topografic din anul 2008, s-au delimitat 41 unități de sol. Pentru aceste 41 de unități de sol s-au identificat 18 caracteristici majore privind variația unităților de sol. Pentru fiecare unitate de sol s-a identificat și analizat caracteristicile ce definesc cadrul natural a secțiunii de curgere Săucești – Tamași.

Pentru o analiză cât mai clară a transformărilor ce au avut loc la nivelul solului în perioada 1989 – 2008, solurile identificate și perimetrele caracteristice au fost clasificate în funcție de categoriile de folosință (arabil, pășune, pădure, teren neproductiv și teren având categoriile de folosință curți construcții). Astfel prin suprapunerea hărții solurilor cu planul topografic din anul 2008, s-au identificat pierderile de sol din cauza eroziunii hidrice, produsă de variația debitului râului Siret.

Totalul pierderilor de sol identificate prin analiza hărții solului din anul 1989, raportată la planul topografic din anul 2008 este de 369,45 hectare. Această valoare reprezintă 23,42 %, din totalul secțiunii cercetate de 1577,28 hectare. Solurile pierdute având categoria de folosință pășune însumează o suprafață de 180,59 hectare. Solurile pierdute având categoria de folosință arabil însumează o suprafață de 124,58 hectare. Solurile pierdute având categoria de folosință neproductiv însumează o suprafață de 57,86 hectare. Iar solurile pierdute având categoria de folosință curți construcții are o suprafață de 6,42 hectare. Categoria de folosință pădure nu a fost afectată de eroziune în secțiunea cercetată.

Aprecierea pierderilor de terenuri agricole din secțiunea Săucești – Tamași, s-a făcut și în funcție de notele de bonitate și clasele de calitate, în vederea aprecierii calității productive a terenurilor pierdute. Valorile notelor de bonitare s-au calculat doar pentru folosințe agricole și pășuni. Totodată acestea au fost luate în considerare numai în condițiile naturale în care acestea apar.

Corelarea hărților întocmite a permis calcularea suprafețelor de arabil pierdute datorită eroziunii laterale, suprafețe repartizate pe clase de calitate a solurilor. Astfel, terenurile arabile de clasa I-a, de calitate foarte bună, nu au fost afectate de eroziunea solului. Terenurile aflate în clasa a II-a, de calitate bună, au fost afectate de eroziunea solului, pe o suprafață de 6,06 hectare. Cele mai afectate terenuri au fost cele din clasele a III-a și a IV-a, de calitate mijlocie și slabă, unde eroziunea solului s-a desfășurat pe 44,92 hectare și respectiv pe suprafețe de 71,31 hectare. Terenul din clasa a V-a, de calitate foarte slabă, a suferit o pierdere de soluri având o suprafață de 2,29 hectare.

Terenurile având categoria de folosință pășune, au suferit cele mai mari pierderi datorată proceselor de eroziune. Terenurile aflate în clasă a II-a, de calitate bună, totalizează 15,33 hectare. Terenurile aflate în clasa a III-a, de calitate mijlocie, au avut pierderi de 126,90 hectare. Terenurile aflate în clasa a IV-a, de calitate slabă, s-au redus cu 38,36 hectare.

Terenurile neproductive se încadrează în totalitate la clasa a V-a, de calitate foarte slabă.

17.3. Cerințe orientative de remediere a solurilor afectate de evoluția râului Siret în secțiunea Săucești – Tamași în perioada 1989-2008

Îmbunătățirea gradului de remediere al solului, deja afectat de eroziunea, presupune:

- organizare împotriva eroziunii laterale;
- refacerea productivității terenurilor;
- păstrarea fondului pedologic existent la starea de favorabilă actuală.

Prima măsură ce trebuie întreprinsă pentru atingerea obiectivelor propuse este de a reduce volumul de apă ce curge la suprafața terenului și atenuarea debitelor maxime. Se impune realizarea unui plan conform cerințelor economice privind intereselor agricole.

În secțiunea Săucești – Tamași, terenurile agricole se împart în șase clase de pretabilitate. Din rezultatele finale, rezultă că terenurile studiate au pretabilitate slabă și foarte slabă pentru arabil. Mai exact 540,49 hectare, adică 98,53 % din terenurile arabile. Acest lucru impune necesitatea realizării de studii speciale de ameliorare și o tehnologie specifică de lucru. Analizarea situației din teren a impus cerințe orientative de ameliorare atât a terenurilor arabile cât și a pășunilor, pentru fiecare unitate de sol studiată.

17.4. Exploatarea agregatelor minerale în secțiunea cercetată

Principala cerință caracteristică unităților de sol studiate, este reprezentată de implementarea unor măsuri de regularizare a cursului de apă. Prin această activitate se degajează albia minoră a râului Siret de cantitățile de material grosier ce afectează și influențează direct cursul de apă. Această activitate trebuie să țină cont de principalele

restricții impuse de prezența vegetației și faunei din secțiunea studiată. Trebuie specificat faptul că exploatarea de nisipuri și pietrișuri din secțiunea Săucești – Tamași va avea un impact restrâns asupra calității apei de suprafață, prin faptul că în situația în care se exploatează sub nivelul apei, odată cu ridicarea cupei utilajului, apa își schimbă gradul de transparență. Omogenizarea exploatării trebuie respectată și sub nivelul apei, prin utilizarea unui prag submersibil. Acesta reprezintă un obstacol în lungul perimetrului astfel încât să nu se realizeze gropi sub nivelul apei, mai adânci chiar decât și a talvegului.

Asupra apei subterane, a aerului, a vegetației, a solului și a subsolului factorii poluanți emiși se încadrează în limitele admisibile, stabilite de către legislația în vigoare.

Biocenoza din zona de extracție este reprezentată de asociațiilor ierboase specifice luncilor din estul țării. În apropierea amplasamentului studiat, vegetația naturală a fost înlocuită cu plante de cultură. Datorită inundațiilor repetate, în zona secțiunii Săucești – Tamași, covorul vegetal lipsește în marea majoritate a acumulărilor de agregate minerale. Regularizarea cursului de apă în secțiunea Săucești – Tamași, nu determină modificări asupra covorului vegetal sau a zonelor umede și ochiurilor de apă. Nu se fac nici un fel de defrișări.

Exploatarea agregatelor minerale din perimetrul cercetat nu exercită un impact negativ asupra habitatelor naturale favorabile hrănirii, odihnei sau cuibăritului a speciilor de păsări și animale. Nu sunt influențate rutele de migrație a păsărilor călătoare. Exploatare din albia râurilor are loc în imediata apropiere a luciului de apă. Se deașoară cu utilaje în puncte unde se degajează albia de agregate minerale. Aici nu există habitate specifice faunei din arealul cercetat afectate de aceste activități antropice. Toate regimurile de exploatare sunt monitorizate de instituțiile statului abilitate. Dacă factorii de mediu sunt influențați negativ datorită regimurilor de exploatare activitatea se desfășoară cu restricții sau se întrerupe.

Inițial rolul planurilor topografice a fost acela de a proiecta perimetrele de exploatare, în zonele cu acumulări de agregate minerale. Observarea propagării formelor de eroziune a solului în lungul albiei minore, aleator, impune luarea unor măsuri locale și de efect. Regularizarea cursului de apă vrea să vizeze în primul rând punctele unde eroziunea solului este activă, iar cauza eroziunii laterale este devierea cursului de apă din cauza acumulărilor de agregate minerale. Această exploatare trebuie să se facă în primul rând și în funcție de efectul degajării cursului de apă. Monitorizarea cursului de apă în timpul procesului de exploatare este foarte important. Acest lucru impune luarea unor măsuri radicale și chiar de încetare a activității dacă procesul de eroziune își modifică punctul de lucru.

În concluzie, regularizarea cursului de apă trebuie să vizeze mai întâi reducerea și diminuarea zonelor active de eroziune a solului și mai apoi scopul comercial. Cunoașterea volumelor de agregate minerale în fiecare acumulare de balast este esențială pentru proiecția secțiunii studiate. Finalul oricărei exploatări trebuie să se realizeze prin nivelare la cotele trasate de proiectant. Identificarea suprafețelor de sol sub efectul eroziunii laterale, reprezintă un reper important pentru proiectarea pe viitor unui nou regim de exploatare a agregatelor minerale.

17.5. Valorile datelor hidrodinamice în secțiunea cercetată

Analizând planurile topografice și profilele, longitudinale și transversale, s-au putut realiza și calcula valorile hidrodinamice în secțiunea cercetată. Cunoașterea secțiunii de curgere a fiecărui profil studiat, a reprezentat punctul de plecare pentru determinarea valorilor hidrodinamice în secțiunea Săucești – Tamași.

Valorile datelor hidrodinamice s-au determinat pentru fiecare plan topografic studiat. În vara anului 2013, s-au identificat și realizat în teren 21 de profile de sol. Acestea au vizat punctele cele mai vulnerabile expuse eroziunii solului, întâlnite la acea dată. Astfel, au fost calculate valorile datelor hidrodinamice, pentru profilele transversale din imediata apropiere a profilelor inițiale. Calculul valorilor datelor hidrodinamice, evidențiază starea hidrodinamică a zonelor din cadrul secțiunii Săucești – Tamași, unde eroziunea solului se produce sub diferite intensități.

Pentru toate cele patru planuri topografice din anii: 2008, 2009, 2010 și 2011 s-a stabilit aria studiată. Lungimea medie de curgere, reprezintă media aritmetică dintre lungimile: talvegului, a malului drept și a malului stâng, în lungul cursului de curgere a râului Siret.

Diferența de nivel este dată de diferența valorilor cotelor, atât a talvegului cât și a malurilor la capetele secțiunii studiate. Panta medie de curgere, reprezintă media dintre panta de curgere a profilului hidrodinamic și a pantei de curgere a luciului apei pentru ambele maluri. Coeficientul de sinuozitate, reprezintă media valorilor determinate atât pentru profilul longitudinal al talvegului, cât și pentru profilele longitudinale a celor două maluri. Valorile coeficientului de rugozitate s-au preluat din literatura de specialitate, și s-au calculat în funcție de adâncimea maximă a secțiunii de curgere și a raportului dintre debit și perimetrul ud.

Pentru cele 21 de profile transversale, din apropierea celor 21 de profile de sol, caracteristicile hidrodinamice determinate ale secțiunii de curgere a râului Săucești – Tamași sunt: secțiunea de curgere, debitul de curgere, latura bazei mari, perimetrul ud, raza hidraulică, rugozitatea și viteza de curgere. Viteza de curgere reprezintă de fapt media de curgere a întregii secțiuni determinate în urma ridicărilor topografice.

În concluzie, valorile datelor hidrodinamice au fost determinate, cu ajutorul planurilor topografice, acestea realizându-se în decursul câtorva ani, în perioade în care regimul de curgere era stabil.

17.6. Analiza formelor de eroziune pe râul Siret în perioadele 2008 – 2009, 2009 – 2010 și 2010 – 2011

Analiza formelor de evoluție a curgerii râului Siret s-a realizat distinct pe ambele maluri. S-au identificat numărul de amplasamente unde aceste evoluții de curgere a râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași, sunt active. Astfel, prin compararea limitelor de curgere a râului Siret, în cele trei perioade distincte, prezentate anterior, s-au putut determina cu precizie, suprafețele de sol pierdute prin eroziune hidrică și zonelor de extensie a acumulărilor de agregate minerale.

Prin compararea planurilor topografice în perioada 2008 – 2009, procesele de colmatare s-au realizat pe suprafețe mai mari decât formele de evoluție a eroziunii solului. Cauza principală a acestei evoluții este dată în primul rând de viitura din vara anului 2008. Acest lucru este valabil și în perioada 2010 – 2011, când râul Siret în vara anului 2010, a atins un debit istoric.

Evoluția râului Siret a fost mai mare în perioada 2010 – 2011, decât în perioada 2008 – 2009, conform proceselor de colmatare și eroziune a solului.

Eroziunea solului a fost mai mare decât procesele de colmatare în perioada 2009 – 2010, când formele de curgere au atins valori stabile.

Cea mai mare formă de eroziune hidrică produsă pe malul stâng, în perioada 2008 – 2009, s-a produs între profilele de sol 10 și 20, iar pe malul drept, în apropierea profilului de sol 2. Evoluția majoră a colmatării de pe malul stâng, în perioada 2008 – 2009, s-a produs tot în apropierea profilului de sol 2, iar pe malul drept în apropierea profilului de sol 19.

În perioada 2009 – 2010, cea mai mare formă de propagare a eroziunii râului Siret de pe malul stâng, s-a realizat în apropierea profilului de sol 13, iar pe malul drept în apropierea profilului de sol 5. Evoluția majoră a colmatării de pe malul stâng, în perioada 2009 – 2010, s-a produs în apropierea profilelor de sol 19 și 20., iar pe malul drept în apropierea primului profil de sol.

În perioada 2010 – 2011, cea mai mare formă de propagare a eroziunii râului Siret de pe malul stâng s-a realizat în apropierea profilelor de sol 17, 18 și 19, iar pe malul drept în apropierea profilului de sol 5. Evoluția majoră a colmatărilor de pe malul stâng, în perioada 2010 – 2011, s-a produs în apropierea profilelor de sol 16 și 17, iar pe malul drept în apropierea profilelor de sol 5 și 6.

Colmatările cu aluviuni în perioada 2008 – 2011, s-au realizat pe o suprafață de 151,4 hectare iar eroziunea solului s-a realizat pe o suprafață de 127,46 hectare.

Au fost evidențiate cinci amplasamente unde terenurile arabile au fost supuse pierderilor datorată eroziunii hidrice. Primul teren a suferit pierderi de 1,48 hectare. Cele mai mari pierderi au suferit amplasamentul 3, respectiv 4, cu suprafețe de 4,73 hectare și respectiv 3,29 hectare. Iar celelalte amplasamente 2 și 5, au suferit pierderi pe suprafețe de 1,63 hectare, respectiv 2,87 hectare. Aceste secțiuni de teren au fost caracterizate în funcție de caracteristicile unităților de sol determinate cu ajutorul profilelor de sol din imediata lor vecinătate.

17.7. Analiza profilelor de sol studiate în secțiunea Săucești – Tamași

Profilele de sol s-au realizat, pentru a se identifica caracteristicile în punctele unde apar variații active de modelare a albiei minore a râului Siret. Acestea s-au realizat și în funcție de distribuția perimetrelor de exploatare a agregatelor minerale din secțiunea cercetată.

Studiul evoluției profilelor pedologice, a permis realizare de aprecieri asupra tipurilor de sol întâlnite în cadrul profilelor, care se referă la proprietățile intrinseci ale solurilor și la ciclurile de pedogeneză, prin care a trecut fiecare profil de sol. La soluri s-au mai analizat aspecte privind: culoarea și textura pe toată secțiunea solului, evoluția acestuia și starea

vegetației din vecinătate. Variația formelor de eroziune a fost precizată pentru fiecare profil de sol în parte.

Fiecare profil în parte a fost localizat după coordonate geografice, pe unitățile administrativ teritoriale unde este amplasată secțiunea de curgere Săucești – Tamași.

Se specifică formula folosită, pentru identificarea caracteristicilor unităților de sol.

Caracteristicile morfologice și fizice ale profilelor de sol au fost identificate pentru fiecare orizont de sol identificat o dată cu întocmirea profilelor în teren.

Pentru fiecare profil de sol s-au realizat aprecieri, cu specificația variației formelor de eroziune întâlnită în apropierea punctului de lucru în teren.

Analiza cercetărilor de teren, din perioada 2008 – 2009, a permis precizarea caracteristicile profilelor de sol din apropierea celor mai mari forme de evoluție a râului Siret, unde se produc procese de colmatare și eroziune. Se fac referiri asupra caracterului suprafeței terenului (uniform sau neuniform), se precizează caracterul activ sau stabil al eroziunii laterale, dacă sunt prezente surpări active, gradul de înierbare a solurilor, de acoperire cu tufărișuri, dacă eroziunea laterală este permanentă sau periodică (doar la viituri).

17.8. Contribuții originale

Exploatarea agregatelor minerale din secțiunea Săucești – Tamași, este o activitate ce are loc și în ziua de astăzi. Evaluarea acestor activități antropice se realizează prin studii topografice. Pe baza lor se proiectează regimurile de exploatare.

Studiile topografice, denumite tehnic planuri topografice, au fost utilizate pentru evaluare formelor de evoluție a râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași. Toate planurile topografice, folosite pentru acest studiu, au fost avizate la O.C.P.I. Bacău, ulterior fiind folosite la obținerea Avizului și Autorizației de Gospodărirea Apelor.

Schimbarea regimului juridic, al planurilor topografice, prin utilizarea în alte scopuri, decât cele prevăzute de legislație, a fost permis de către S.C. PRO-GLOBO A.D. S.R.L. Bacău., ce deține toate drepturile de autor asupra planurilor topografice.

Contribuția la realizarea acestor planuri am avut-o încă din anul 2009, de când am fost angajat în cadrul societății comerciale menționate anterior.

Toate procesele de: strângere, comparare, interpolare, evaluare și finalizare a planurilor topografice am realizat-o în perioada 2011 – 2013.

Datele despre soluri, preluate din studiile pedologice de pe teritoriile comunale aferente zonei studiate, au un caracter de generalizare specifică scării de lucru la care au fost prelucrate. Această situație a impus executare cercetării solurilor în teren, ocazie care a permis identificare zonelor cu vulnerabilitate crescută la procesele de eroziune laterală.

Astfel, în luna august, a anului 2013, s-au materializat 21 de profile de sol. Valorile obținute au fost comparate cu studiile pedologice din baza de date a Oficiul Județean de Studii Pedologice și Agrochimie Bacău.

Prin analiza hărților de sol, din cadrul studiilor pedologice, specifice secțiunii studiate, s-a observat necesitatea realizării unei studiu comparativ a acestora cu planurile topografice. Astfel, hărțile de sol au trecut la operațiuni de procesare și prelucrare pentru atingerea

obiectivului propus. Această acțiune s-a realizat în perioada 2013 – 2014. Etapele de prelucrare a hărții solului au fost: georeferențiere, delimitarea și digitizare.

Pentru o georeferențiere cât mai corectă a hărții solului, punctele de sprijin au fost determinate în teren, cu ajutorul GPS RTK, cu o precizie sub 3 cm.

Finalizarea hărții solului, a reprezentat un punct major de reper pentru atingerea scopului propus. Prin compararea hărții solului din anul 1989 cu planul topografic din 2008, s-au identificat transformările la nivelul solului datorate eroziunii hidrice, pe o perioadă de termen de aproximativ 19 ani.

Perioada aleasă pentru analiza formelor de propagare a eroziunii solului și a colmatărilor, 2008 – 2011, s-a realizat datorită inundațiilor produse în 2008 și 2010. În această perioadă, formele de evoluție a albiei râului Siret, în secțiunea Săucești – Tamași, s-a realizat sub diferite forme, până la intensitate maximă. Acest lucru a impus realizarea de studii topografice la diferențe intervale de timp scurte. Prin urmare, gradul de precizie a planurilor a fost ridicat. După inundații conform studiilor topografice, procesele de colmatare s-au produs mai mult față de cele de eroziune.

Ultima etapă de lucru a acestei lucrări a fost reprezentată de prelucrarea și redactarea rezultatelor obținute. Perioada de timp pentru realizarea acestei activități s-a desfășurat din anul 2014 până în prezent.

Datele analizate au fost centralizate și corelate astfel încât să formeze un instrument GIS care să poată fi dezvoltat, recondiționat și utilizat în alte scopuri.

Analiza curgerii râului Siret a permis stabilirea formelor, intensităților și variațiilor de manifestare, prin care a fost apreciată starea evoluției albiei râului Siret, cu consecințele aferente privind remodelarea ulterioară a curgerilor de apă.

17.9. Aprecieri finale și perspectivele acestei lucrări

Această lucrare evidențiază, evoluția gradului de eroziune a râului Siret în două perioade distincte. Deși pe râul Siret formele de eroziune și colmatare sunt frecvente, această lucrare se remarcă prin evaluarea numerică a acestor datelor caracteristice (date istorice, date măsurate și identificate în teren). Noutatea constă în analiza și utilizarea unor metode moderne pentru studierea riscului apariției eroziunilor în zona studiată.

Pentru atingerea obiectivelor s-au interpolat planuri topografice, s-au georeferențiat și digitizat hărți ale solului și s-au întocmit profile topografice, cu ajutorul programelor specializate. Datele obținute au permis realizarea unor studii comparative cu rezultate ce au fost evidențiate în studiul de față. Așadar, datorită utilizării Sistemului Geografic Informațional cât și a altor software-uri specializate, obiectivele prezentei lucrări au fost atinse. Starea evoluției geomorfologice a văii Siretului pe secțiunea Săucești – Tamași, ține cont de acțiunile morfologice și dinamice a râului Siret, în legătură cu procesele de eroziune – transport – sedimentare. Aceste aspecte au fost dezbătute în detaliu.

Atât inundațiile cât și curgerea râului Siret au contribuit sub diferite intensități la modelarea albiei râului Siret, efectele acestora sunt sesizabile pe perioade lungi și scurte.

În concluzie, starea văii râului Siret este precară, eroziunea solului și colmatările sunt frecvente, iar acțiunea acestor factori se răsfrâng asupra mediului înconjurător. Controlul

asupra evoluției modelării secțiunii de curgere a râului Siret este minim deși activitatea de exploatare a agregatelor minerale are un rol important în îmbunătățirea acestui regim.

Evaluarea secțiunii de curgere a râului Siret în perimetrul Săucești – Tamași, dorește să evidențieze necesitatea și importanța dirijării adecvate a regimului de curgere. Aceasta este primordială chiar și la nivelurile scăzute ale râului Siret, deoarece sunt prezente perimetre cu eroziune laterală activă.

În perspectivă, se dorește analiza formelor atât a colmatărilor cât și a pierderilor de sol prin eroziune hidrică, într-o perioadă unde regimul de curgere s-au încadrat în valorile normale. Debitele relativ constante au fost atinse în perioada 2011 – 2015. Acest lucru impune realizarea unei noi ridicări topografice, ce se vor compara cu planurile topografice studiate. Și exploatarea agregatelor minerale au o influență directă asupra variația albiei râului Siret în perspectivă.

- **Articole publicate în reviste cotate ISI**

Stelian Cartacuzencu, Iuliana Lazăr, Valentin Nedeff, Gabriel Lazăr, Technical solution to reduce soil erosion produced by Tazlau river in Tarata perimeter, Romania. Environmental Engineering And Management Journal Vol.13, No. 8, 1971-1978, 2014.

Stelian Cartacuzencu, Alina Coman, Georgiana Roșu, Roxana Țîncu, Gabriel Lazăr, Analysis of Hydric erosion produced by the Siret river, Romania during 1989 – 2008. Environmental Engineering and Management Journal Vol.15, No. 3, 537-544, 2016.

- **Proceeding Conferință Internațională**

Sorina Zârnea, Cucu Marius Bogdan, Stelian Cartacuzencu, Irina Ifrim, Iuliana Lazăr, Monitoring the effect of cypermethrin in soil on rapeseed growth. Proceedings of the Union of Scientists – Ruse, Fifth Conference Energy Efficiency and Agricultural Engineering, Ruse, Bulgaria, 17-18 May 2013, ISSN 1311-9974, 397-405.

- **Articole publicate în reviste indexate BDI**

Stelian Cartacuzencu, Andreea Cocarcea, Sorina Zârnea, Alina Diaconescu, Valentin Nedeff, Iuliana Lazar, Unconventional method for non-destructive leaf area determination. Academic Journal of Science, ISSN: 2165-6282, 03(03), pp.83–92, 2014.

Prezentări în cadrul conferințelor Naționale și Internaționale

Stelian Cartacuzencu, Gabriel Lazăr, Risks related to extraction of minerals aggregates from rivers. First International Conference on Moldavian Risks – From Global to Local Scale, 16-18 May, 2012, Bacău, România.

Stelian Cartacuzencu, Iuliana Lazăr, Gabriel Lazăr, The influence of mineral aggregate extraction in the meander bend on the evolution of water erosion of the soil in the Siret drainage Basin. The Xth International Conference Constructive and Technological Design Optimization in the Machines Building Field: Applied Sciences Section, 23-25 May 2013, Bacău, România.

Stelian Cartacuzencu, Iuliana Lazăr, Valentin Nedeff, Gabriel Lazăr, Technical solution to reduce soil erosion produced by Tazlau river in Tarata perimeter, Romania. The 7th International Conference - Environmental Engineering and Management – Integration Challenges for Sustainability, 18-21 September 2013, Vienna, Austria.

Stelian Cartacuzencu, Andreea Cocarcea, Sorina Zârnea, Alina Diaconescu, Valentin Nedeff, Iuliana Lazăr. Unconventional method for non-destructive leaf area determination. Mediterranean Conference for Academic Disciplines, 2-6 March 2014, Valletta, Malta.

Stelian Cartacuzencu, Gabriel Lazăr, Characterization of soil erosion processes from Gherasim Valley, Bacău County, Romania. Environmental risk assessment lesson design using real life study case of aquatic system, Second International Conference on Natural And Anthropical Risks Inar, 4-7 June 2014, Bacău, România.

Stelian Cartacuzencu, Alina Coman, Georgiana Roșu, Roxana Țîncu, Gabriel Lazăr, Analysis of Hydric erosion produced by the Siret river, Romania during 1989 – 2008. The Xth International Conference ELSEDDIMA, 18-19 September, 2014, Cluj-Napoca, România.

Stelian Cartacuzencu, Alina Maria Coman, Dorel Ureche, Gabriel Lazăr, Soil Erosion Evolution in the Woodland of the Siret River Hydrographic Basin since 2010 to 2013. The 8th International Conference - Environmental Engineering and Management, 8-12 September 2015, Iași, România.

Stelian Cartacuzencu, Alina Maria Coman, Gabriel Lazăr, Comparative analysis of the clogging and of the soil erosion caused by the flowing of Siret river, in the section Săucești – Tamași, during three distinct time periods 2008 - 2009, 2009 - 2010, 2010 – 2011. The XIth International Conference OPROTEH 4-6 June, 2015, Bacău, România.

Stelian Cartacuzencu, Alina Maria Coman, Gabriel Lazăr, Multi-temporal analysis of the flowing of Siret river in the section Săucești – Tamași, România. The XIth International Conference ELSEDDIMA, 26-28 May, 2016, Cluj-Napoca, România.

BIBLIOGRAFIE:

A.N. „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Siret Bacău, (1998 -2002) - Annuals Synthesis in water basin Siret on water quality protection.

A.N. „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Siret Bacău, (2010) – Planul de Management al SH Siret.

A.N. „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Siret Bacău, Serviciul de Hidrologie, Hidrogeologie și Prognoze Bazinale, (2011) - Studiu Hidrologic privind debite maxime cu diferite probabilități de depășire, pe râul Siret în secțiunea Săucești, U.A.T. Com. Săucești, Județul Bacău.

A.N. „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Siret Bacău, Serviciul de Hidrologie, Hidrogeologie și Prognoze Bazinale, (2013) – Studiu Hidrologic privind debite maxime cu diferite probabilități de depășire și transport solid, pe râul Siret în secțiunea Buhoci, U.A.T. Comuna Buhoci, Județul Bacău.

A.N. „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Siret Bacău, Serviciul de Hidrologie, Hidrogeologie și Prognoze Bazinale, (2015) - Studiu Hidrologic privind debite maxime cu diferite probabilități de depășire, pe râul Siret în secțiunea Holt, U.A.T. Letea Veche, Județul Bacău.

A.N. „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Siret Bacău, Serviciul de Hidrologie, Hidrogeologie și Prognoze Bazinale, (2015) - Studiu Hidrologic privind debite maxime cu diferite probabilități de depășire și transport solid, pe râul Siret în secțiunea Radomirești, U.A.T. Letea Veche, Județul Bacău.

A.N. „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Siret Bacău, Serviciul de Hidrologie, Hidrogeologie și Prognoze Bazinale, (2015) - Studiu Hidrologic privind debite maxime cu diferite probabilități de depășire, pe râul Siret în secțiunea Schineni, U.A.T. Com. Săucești Județul Bacău.

A.N. „Apele Române”, Administrația Bazinală de Apă Siret Bacău, Serviciul de Hidrologie, Hidrogeologie și Prognoze Bazinale, (1961 – 1997; 2008 - 2011) – Date meteorologice.

Aaron C., Venkatesh M., (2009). Effect of topographic data, geometric configuration and modeling approach on flood inundation mapping. *Journal of Hydrology*, Nr. 377, Pag. 131–142.

Abad J.D., Garcia M.H., (2009). Experiments in a high-amplitude Kinoshita meandering channel - Implications of bend orientation on mean and turbulent flow structure. *Water Resources Research*, Nr. 45.

Abu Hammad A., Lundekvam H., Børresen T., (2005). Adaptation of RUSLE in the eastern part of the Mediterranean region. *Environmental Management*. Nr. 34 (6), 829–841.

Adediji A., Tukur A.M., Adepoju K.A., (2010). Assessment of Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) in Katsina area, Katsina state of Nigeria using remote sensing (RS) and Geographic Information System (GIS). *Iranica Journal of Energy & Environment*, Nr. 1 (3), Pag. 255–264.

- Afzalimehr H., Anctil F., (1998). Estimation of gravel-bed river flow resistance. *Journal of Hydraulic Engineering*, Nr. 10, Pag. 1054–1058.
- Afzalimehr H., Singh V.P., (2009). Influence of meandering on the estimation of velocity and shear velocity in cobble-bed channels. *Journal of Hydrologic Engineering*, Nr. 14, Pag. 1126 – 1135.
- Aggett G.R., Wilson J.P., (2009). Creating and coupling a high-resolution DTM with a 1-D hydraulic model in GIS for scenario-based assessment of avulsion hazard in gravel-bed river. *Geomorphology* Nr.113, Pag. 21–34.
- Aiello A., Adamo M., Canora F., (2015). Remote sensing and GIS to assess soil erosion with RUSLE3D and USPED at river basin scale in southern Italy. *CATENA*, Volume 131, Pages 174-185.
- Alejandro M., Kenji O., (2007). Estimation of vegetation parameter for modeling soil erosion using linear Spectral Mixture Analysis of Landsat ETM data, *ISPRS. Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Nr. 62, (4), Pag. 309–324.
- Alekseevskiy N.I., Berkovich K.M., Chalov R.S., (2008). Erosion, sediment transportation and accumulation in rivers. *International Journal of Sediment Research*, Nr. 23, Pag. 93–105.
- Alexakis D.D., Hadjimitsis G.D., Agapiou A., (2013). Integrated use of remote sensing, GIS and precipitation data for the assessment of soil erosion rate in the catchment area of “Yialias” in Cyprus. *Atmospheric Research*, Volume 131, Pages 108-124.
- Ali S., Saeed S., Reza M., (2012). Probabilistic flood inundation mapping of ungauged rivers: Linking GIS techniques and frequency analysis. *Journal of Hydrology*, Nr. 458–459, Pag. 68–86.
- Armaş I., Teodor M., (2010). Weights of evidence method for landslide susceptibility mapping. Prahova Subcarpathians, Romania. *Natural Hazards*, Nr. 3, Pag. 937 – 950.
- Asami K., Akamatsu H., Fukui S., Tamura K., (2012). Morphological characteristics of flood refugia of cobble-bed vegetation. *Journal of Hydro-environment Research*, Volume 6, Pages 127-136.
- Auerswald K., Fiener P., Martin W., Elhaus D., (2014). Use and misuse of the K factor equation in soil erosion modeling: An alternative equation for determining USLE nomograph soil erodibility values. *CATENA*, Volume 118, , Pages 220-225.
- AutoCAD, (2009) - Manual de utilizarea.
- Bacchi O.O.S., Reichard K., Sparovek G., Ranieri S.B.L., (2000). Soil erosion evaluation in a small watershed in Brazil through 137 Cs fallout redistribution analysis and conventional models. *Acta Geologica Hispanica*, Nr. 35, 251–259.
- Badea L., Buga D., Zavoianu I., (1992). The geography of Romania. Nr. 4, (4), Pag. 179 – 181.
- Bates P.D., De Roo A.P.J., (2000). A simple raster-based model for flood inundation simulation. *Journal of Hydrology*, Nr.236 (1–2), Pag. 50–58.
- Bayramin I., Dengiz O., Baskan O., Parlak M., (2003). Soil erosion risk assessment with ICONA model; case study: Beypazar YArea. Turkish. *Journal of Agriculture and Forestry* Nr. 27, Pag. 105 – 116.
- Beechie TJ, Pollock MM, Baker S., (2008). Channel incision, evolution and potential recovery in the Walla Walla and Tucannon River basins, northwestern USA. *Earth Surface Processes and Landforms*, Nr. 33, Pag. 784–800.
- Best J.L., (1988). Sediment transport and bed morphology at river channel confluences. *Sedimentology*, Nr. 35, Pag. 481–498.
- Bewket W., Sterk G., (2005). Dynamics in land cover and its effect on stream flow in the Chemoga watershed, Blue Nile basin, Ethiopia. *Hydrological Processes* Nr. 19, Pag. 445–458.
- Bili P., Rinaldi M., (1997). Human impact on sediment yield and channel dynamics in the Arno River basin (central Italy). *Human Impact on Erosion and Sedimentatio*, Nr.245.
- Blanckaert K., (2009). Saturation of curvature-induced secondary flow, energy losses, and turbulence in sharp open-channel bends: laboratory experiments, analysis, and modeling. *Journal of Geophysical Research-Earth Surface* Nr. 114.
- Blanckaert, K., De Vriend H. J., (2004). Secondary flow in sharp open-channel bends. *Journal of Fluid Mechanics*, Nr. 498, Pag 353–380.
- Blanckaert K., de Vriend H.J., (2010). Meander dynamics - a nonlinear model without curvature restrictions for flow in open-channel bends. *Journal of Geophysical Research-Earth Surface*, Nr.115.
- Blondeaux P., Seminara G., (1985). A unified bar bend theory of river meanders. *Journal of Fluid Mechanics*, Nr.157, Pag. 449 – 470.
- Boggs G., Devonport C., Evans K., Puig P., (2001). GIS-based rapid assessment of erosion risk in a small catchment in the wet/dry tropics of Australia. *Land Degradation and Development*. Nr 12. Pag. 417–434.
- Bolstadt P., (1992). Geometric errors in natural resource GIS data: tilt and terrain effects in aerial photographs. *Forest Science*, Nr. 38(2), Pag. 367 – 380.
- Bonilla C.A., Reyes J.L., Magri A., (2010). Water erosion prediction using the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) in a GIS framework, central Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research* 70 (1), 159 – 169.

- Bonneau P.R., Snow R.S., (1992). Character of headwaters adjustment to base level drop investigated by digital modeling. *Geomorphology*, Nr.5, Pag. 475 – 487.
- Borrelli P., Märker M., Panagos P., Schütt B., (2014). Modeling soil erosion and river sediment yield for an intermountain drainage basin of the Central Apennines, Italy. *CATENA*, Volume 114, Pages 45-58.
- Bradley J.B., (1983). Transition of a meandering river to a braided system due to high sediment concentration flows. In *River Meandering. Proceeding Conference Rivers*, Elliott CM (ed.). New Orleans. ASCE: New York, Pag. 89 – 100.
- Braudrick C.A., Dietrich W.E., Leverich G.T., Sklar L.S., (2009). Experimental evidence for the conditions necessary to sustain meandering in coarse-bedded rivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Nr.106, Pag.16936 – 16941.
- Bravard J.-P., Amoros C., Pautou G., Bornette G., Bournaud M., Creuzé des Chatelliers M., Gibert J., Peiry J.-L., Perrin J.-F., Tachet H., (1997). River incision in Southeastern France: morphological phenomena and ecological impacts. *Regulated Rivers. Research and Management*, Nr. 13, Pag. 75 – 90.
- Brookfield M.E., (2008). Evolution of the great river systems of southern Asia during the Cenozoic India–Asia collision: Rivers draining north from the Pamir syntaxis. *Geomorphology*, Nr. 100, Pag. 296 – 311.
- Buckley S.J., Mitchell H.L., (2004). Integration, validation and point spacing optimisation of digital elevation models. *Photogrammetric Record*, Nr.19 (108), Pag. 281 – 292.
- Bunn S.E., Arthington A.H., (2002). Basic principles and ecological consequences of altered flow regimes for aquatic biodiversity. *Environmental Management*, Nr. 50, Pag. 492 – 507.
- Butucă D., (1988). Corelarea debitelor aluvionare de fund și în suspensie pe unele râuri și elemente de transport aluvionar total. *Lucr. II, Simpozion PEA*, P. Neamț.
- Camporeale C., Perona P., Porporato A., Ridolfi L., (2007). Hierarchy of models for meandering rivers and related morphodynamic processes. *Reviews of Geophysics* Nr. 45.
- Carrivick J.L., (2006). 2D modelling of high-magnitude outburst floods; an example from Kverkfjöll, Iceland. *Journal of Hydrology*, Nr. 321, Pag. 188 – 196.
- Cerdan O., Souchere V., Lecomte V., Couturier A., Le Bissonnais Y., (2002). Incorporating soil surface crusting processes in an expert-based runoff model: sealing and transfer by runoff and erosion related to agricultural management. *CATENA* Nr. 46, 189 – 205.
- Chávarri E., Crave A., Bonnet M.P., Mejía A., Santos D.S.J., Guyot J.L., (2013). Hydrodynamic modelling of the Amazon River: Factors of uncertainty. *Journal of South American Earth Sciences*, Volume 44, Pages 94-103.
- Cheng E.W.L., Li H., (2001). Information priority-setting for better resource allocation using analytic hierarchy process (AHP). *Information Management and Computer Security* Nr. 9, Pag. 61–70.
- Cojocariu E., (1998). *Culoarul Siretului dintre confluența râurilor Bistrița și Trotuș*. Editura ARISTARC Onești.
- Collins B., Dunne T., (1989). Gravel transport, gravel harvesting, and channel-bed degradation in rivers draining the southern olympic mountains, Washington. U.S.A. *Environmental Geology and Water Sciences*, Nr. 13, Pag. 213–224.
- Cook A., Merwade V., (2009). Effect of topographic data, geometric configuration and modeling approach on flood inundation mapping. *Journal of Hydrology*, Volume 377, Pages 131-142.
- Corney R.K.T., Peakall J., Parsons D.R., Elliott L., Amos K.J., Best J.L., Keevil G.M., Ingham D.B., (2006). The orientation of helical flow in curved channels. *Sedimentology*, Nr.53, Pag. 249 – 257.
- Crowder D.W., Diplas P., (2006). Applying spatial hydraulic principles to quantify stream habitat. *River Research and Applications*, Nr. 22 (1), Pag. 80 – 85.
- Da S., Quaresma V., Bastos A., Amos C., (2007). Sedimentary processes over an intertidal flat: a field investigation at Hythe flats, Southampton Water (UK). *Marine Geology*, Nr. 241, Pag. 117 – 136.
- Dabral P.P., Baithuri N., Pandey A., (2008). Soil erosion assessment in a hilly catchment of North Eastern India using USLE, GIS and remote sensing. *Water Resources Management* Nr.22, Pag. 1783 – 1798.
- Dan R., (2007). A comparison of mineral – magnetic and distributed RUSLE modeling in the assessment of soil loss on a southeastern U.S. cropland. *CATENA*, Nr. 69 (2), 170 – 180.
- De la Rosa D., Moreno J.A., Garcí'a L.V., Almorza J., (1992). MicroLEIS: a microcomputer-based Mediterranean land evaluation information system. *Soil Use Manager*, Nr.8 (2), Pag. 89 – 96.
- Devi R., Tesfahun E., Legesse W., Deboch B., Beyene A., (2008). Assessment of siltation and nutrient enrichment of Gilgel Gibe dam, Southwest Ethiopia. *Journal of Bioresource Technology* Nr. 99, Pag. 975 – 979.
- Dietrich W.E., Smith J.D., (1984). Bed load transport in a river meander. *Water Resources Research*, Nr. 20(10), Pag. 1355 –1380.
- Dong X., Yuchuan B., (2013). Experimental study on the bed topography evolution in alluvial meandering rivers with various sinuousnesses. *Journal of Hydro-environment Research*, Nr. 7, Pag. 92 – 102.

- Doniță N., (2005). *Habitat din România I-II*. Editura Tehnică Silvică București.
- Drake J., Bradford A., Joy D., (2010). Application of HEC-RAS 4.0 temperature model to estimate groundwater contributions to Swan Creek, Ontario, Canada. *Journal of Hydrology*, Volume 389, Issues 3–4.
- Dulal K.P., Shimizu Y., (2010). Experimental simulation of meandering in clay mixed sediments. *Journal of Hydro-Environment Research*, Nr.4, Pag. 329 – 334.
- Dumitrescu D., Pop R., (1970). *Manualul Inginerului Hidro-Tehnician*. Editura Tehnică București, Pag. 80-156.
- Dutta D., Alam J., Umeda K., Hayashi M., Hironaka S., (2007). A two-dimensional hydrodynamic model for flood inundation simulation: a case study in the lower Mekong river basin. *Hydrological Processes*, Nr.21 (9), Pag. 1223 – 1232.
- Eltner A., Baumgart P., (2015). Accuracy constraints of terrestrial Lidar data for soil erosion measurement: Application to a Mediterranean field plot. *Geomorphology*, Volume 245, Pages 243-254.
- Engelund F., (1974). Flow and bed topography in channel bends. *Journal of the Hydraulics Division-Asce*, Nr.100, Pag. 1641 – 1653.
- Fagherazzi S., Gabet E., Furbish D., (2004). The effect of bidirectional flow on tidal channel planforms. *Earth Surface Processes and Landforms*, Nr.29, Pag. 295 – 309.
- Federici B., Seminara R., (2003). On the convective nature of bar instability. *Journal of Fluid Mechanics*, Nr.487, Pag.121 – 140.
- Feng X., Wang Y., Chen L., Fu B., Bai G., (2010). Modeling soil erosion and its response to land-use change in hilly catchments of the Chinese Loess Plateau. *Geomorphology*, Nr.118, Pag. 239 – 248.
- Fistikoglu O., Harmancioglu N.B., (2002). Integration of GIS with USLE in assessment of soil erosion. *Water Resources Management*, Nr.16, Pag. 447 – 467.
- Florea N., Munteanu I., (2012). *Sistemul Român de Taxonomie a Solurilor*, Editura Sitech, Craiova.
- Forzoni A., Jager de G., Storms E.A.J., (2013). A spatially lumped model to investigate downstream sediment flux propagation within a fluvial catchment. *Geomorphology*, Volume 193, Pages 65-80.
- Fox D.M., Berolo W., Carrega P., Darboux F., (2006). Mapping erosion risk and selecting sites for simple erosion control measures after a forest fire in Mediterranean France. *Earth Surface Processes and Landforms*, Nr. 31 (5), Pag.606 – 621.
- Galay V.J., (1983). Causes of river bed degradation. *Water Resources Research*, Nr.19, Pag.1057 – 1090.
- Garcia R. J., Gimenez S. M., (2010). Estimation of slope length value of RUSLE factor L using GIS. *Journal of Hydrologic Engineering*, Nr. 15, Pag. 714 – 717.
- Geoffrez P., (2002). The impacts of mining aggregates from physical habitat of the Colorado River and its tributaries. *Gulf Coast Association of Geological Societies Transactions*, Nr.52, Pag. 883 – 890.
- Ghinassi M., (2011). Chute channels in the Holocene high-sinuosity river deposits of the Firenze plain, Tuscany, Italy. *Sedimentology*, Nr.58, Pag. 608 – 623.
- Gimeno-García E., Andreu V., Rubio J.L., (2007). Influence of vegetation recovery on water erosion at short and medium-term after experimental fires in a Mediterranean shrubland. *Catena* Nr. 69, Pag. 150–160.
- Goff, J.A., Nordfjord, S., (2004). Interpolation of fluvial morphology using channel-oriented coordinate transformation: a case study from the New Jersey shelf. *Mathematical Geology*, Nr. 36 (6), Pag. 649 – 668.
- Gokhan O., Ertugrul A., Sabri D. M., Zeynal T., (2012). Determination of Soil Erosion Risk in the Mustafakemalpaşa River Basin, Turkey, Using the Revised Universal Soil Loss Equation, Geographic Information System, and Remote Sensing. *Environmental Management*, Volume 50, Issue 4.
- Google Earth, (2003-2014) – Captură de imagine.
- Hardy, R.J., Bates, P.D., Anderson, M.G., (1999). The importance of spatial resolution in hydraulic models for floodplain environments. *Journal of Hydrology*, Nr. 216 (1–2), Pag.125 – 139.
- Heqiang D., Xian X., Tao W., Xiaohong D. (2015). Assessment of wind-erosion risk in the watershed of the Ningxia-Inner Mongolia Reach of the Yellow River, northern China. *Aeolian Research*, Volume 17, Pages 193-204.
- Heritage G.L., Milan D.J., (2009). Terrestrial Laser Scanning of grain roughness in a gravel-bed river. *Geomorphology*, Volume 113, Pages 4-11.
- Hilldale R.C., Raff D., (2008). Assessing the ability of airborne LiDAR to map river bathymetry. *Earth Surface Processes and Landforms*, Nr.33 (5), Pag. 776 – 781.
- Holger F., Frank P., (2012). On the suitability of the SRTM DEM and ASTER GDEM for the compilation of topographic parameters in glacier inventories. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Volume 18, Pages 480-490.

- Hongming Z., Qinke Y., Rui L., Qingrui L., Demie M., Peng H., Coen J.R., Violette G., (2013). Extension of a GIS procedure for calculating the RUSLE equation LS factor. *Computers & Geosciences*, Nr. 52, Pag.177 – 188.
- Horritt M.S., Bates P.D., (2002). Evaluation of 1D and 2D numerical models for predicting river flood inundation. *Journal of Hydrology*, Nr.268 (1–4), Pag. 87 – 99.
- Horritt M.S., Bates P.D., Mattinson M.J., (2006). Effects of mesh resolution and topographic representation in 2D finite volume models of shallow water fluvial flow. *Journal of Hydrology* Nr.329, Pag. 306–314.
- Hoyos N., (2005). Spatial modeling of soil erosion potential in a tropical watershed of the Colombian Andes. *CATENA*, Nr. 63 (1), Pag. 85 – 108.
- Hunter Neil M., Bates Paul D., Horritt Matthew S., Wilson Matthew D., (2007). Simple spatially-distributed models for predicting flood inundation: A review. *Geomorphology*, Volume 90, Pages 208-225.
- I.C.P.A. București, (1986) - Metodologia Elaborării Studiilor Pedologice.
- Ichim I., (1989). Morfologia și dinamica albiei de râu. Editura Tehnică și Pedagogică București.
- Ionesi L., Ionesi B., Barbu N., (1971). Orizontarea depozitelor fluviu-deltaice din partea vestică a Podișului Moldovei și semnificația ei paleogeografică. *Analele Universității Iași*, sect. II, T. XVIII, Iași;
- Jain S.K., Dolezal F., (2000). Modeling soil erosion using EPIC supported by GIS, Bohemia, Czech Republic. *Journal of Environmental Hydrology*, Nr.8, Pag.1 – 11.
- Jain S.K., Kumar S., Varghese J., (2001). Estimation of soil erosion for a Himalayan watershed using GIS technique. *Water Resources Management*, Nr.15, Pag.41 – 54.
- James L.A., (2013). Impacts of Land-Use and Land-Cover Change on River Systems. *Treatise on Geomorphology*, Nr. 9, Pag.768 – 793.
- Jasrotia A.S., Singh R., (2006). Modeling runoff and soil erosion in a catchment area, using the GIS, in the Himalayan region, India. *Environmental Geology*, Nr.51, Pag.29 – 37.
- Jian C., Arleen A.H., Lensyl D.U., (2009). A GIS – based model for urban flood inundation. *Journal of Hydrology*, Nr. 373 (1–2), Pag. 184 – 192.
- Jing-xin Z., Hua L., (2007). A vertical 2-D numerical simulation of suspended sediment transport. *Journal of Hydrodynamics*, Nr. 19 (2), Pag.217 – 224.
- Jordan F., Barney A., (2008). Hydrographic survey methods for determining reservoir volume. *Environmental Modelling & Software*, Nr. 23, Pag.139 – 146.
- Kalkwijk J.P.T., Booij R., (1986). Adaptation of secondary flow in nearlyhorizontal flow. *Journal of Hydraulic Research*, Nr. 24, P10 – 16.
- Kalluri, S., Gilruth, P., Bergman, R., (2003). The potential of remote sensing data for decision makers at the state, local and tribal level: experiences from NASA's synergy program. *Environmental Science & Policy* Nr. 6, Pag. 487–500.
- Khosronejad A., Rennie C.D., Neyshabouri S., Townsend R.D., (2007). 3D numerical modeling of flow and sediment transport in laboratory channel bends. *Journal of Hydraulic Engineering-Asce*, Nr.133, Pag. 1113 – 1144.
- Krishan G., Rao M. S., Kumar C.P., Kumar S., Rao M., Ravi A., (2015). A Study on Identification of Submarine Groundwater Discharge in Northern East Coast of India, *Aquatic Procedia*, Volume 4, Pages 3-10.
- Kwan T.F., Melville B.W., (1994). Local scour and flow measurements at bridge abutments. *Journal of Hydraulic Research*, Nr. 32, Pag. 661 – 673.
- Lach J., Wyzga B. (2002). Channel incision and flow increase of the upper Wisłoka River, southern Poland, subsequent to the reafforestation of its catchment. *Earth Surface Processes and Landforms*, Nr.27, Pag.445 – 462.
- Lang A., Glade T., (2008). Challenges in geomorphological methods and techniques. *Geomorphology*, Volume 93, Pages 1-2.
- Lanzoni S., (2000). Experiments on bar formation in a straight flume uniform sediment. *Water Resources Research*, Nr.36, Pag.3337 – 3349.
- Le Coz J., Michalkova M., Hauet A., Comaj M., Dramais G., Holubova K., Piegay H., Paquier A., (2010). Morphodynamics of the exit of a cutoff meander: experimental findings from field and laboratory studies. *Earth Surface Processes and Landforms*, Nr. 35, Pag. 251 – 258.
- Le Roux J.J., Sumner P.D., Rughooputh S.D.D.V., (2005). Erosion modeling and soil loss prediction under changing land use for a catchment on Mauritius. *South African Geographical Journal*, Nr.87, Pag. 127 – 140.
- Leclerc M., Boudreaux A., Bechara J.A., Corfa G., (1995). Dimensional hydrodynamic modelingda neglected tool in the instream flow incremental methodology. *Transactions of the American Fisheries Society*, Nr.124 (5),Pag. 655 – 669.
- Lee G.S., Lee K.H., (2006). Scaling effect for estimating soil loss in the RUSLE model using remotely sensed geospatial data in Korea. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, Nr.3, Pag.135 – 157.

- Lee H.Y., Fu D.T., Song M.S., (1993). Migration of rectangular mining pit composed of uniform sediments. *Journal of Hydraulic Engineering*, Nr.119(1), Pag.64 – 80.
- Leeder M., Bridges P., (1975). Flow separation in meander bends. *Nature*, Nr. 253, Pag. 338 – 339.
- Leeuw de J., Shankman D., Wu G., Boer de W.F., Burnham J., Qing H., Yesou H., Xiao J., (2010). Strategic assessment of the magnitude and impacts of sand mining in Poyang Lake, China. *Regional Environmental Change*, Nr.10, Pag. 95 – 102.
- Li B., Phillips M., Fleming C.A., (2006). Application of 3D hydrodynamic model to flood risk assessment. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers Water Management*, Nr. 159 (1), Pag. 63 – 75.
- Liebault F., Gomez. B., Page M., Marden M., Peacock D., Richard D., Trotter C.M., (2005). Land-use change, sediment production and channel response in upland regions. *River Research and Applications* Nr. 21, Pag. 739–756.
- Lifen X., Xuegong X, Xiangwei M. (2013). Risk assessment of soil erosion in different rainfall scenarios by RUSLE model coupled with Information Diffusion Model: A case study of Bohai Rim, China. *CATENA*, Nr. 100, Pag. 74 – 82.
- Liu Y.Q., Zheng, S.W., Wu, Q., (2005). Experimental study of 3-D turbulent bend flows in open channel. *Journal of Hydrodynamics*, Nr.17, Nr. 708 – 710.
- Lu D., Li G., Valladares G.S., Batistella M., (2004). Mapping soil erosion risk in Rondonia, Brazilian Amazonia: using RUSLE, remote sensing and GIS. *Land Degradation and Development* Nr.15, Pag. 499 – 512.
- Luchi R., Bertoldi W., Zolezzi G., Tubino M., (2007). Monitoring and predicting channel change in a free-evolving, small Alpine river: Ridanna Creek (North East Italy). *Earth Surface Processes and Landforms* Nr. 32 (14), Pag. 2104–2119.
- Magilligan F.J., (2013). Flow Regulation by Dams. *Treatise on Geomorphology*, Nr. 9, Pag. 794 – 808.
- Man T., Alexe M., (2006). Modelare hidrologică în GIS. Implementarea modelului SCS-CN pentru evaluarea curgerii. *Geographia tehnica*, Nr.1.
- Manrique L.A., (1993). Technology for soil erosion assessment in the tropics: a review. *Communications in Soil Science & Plant Analysis*, Nr. 24 (9–10), Pag. 1033 – 1064.
- Mară M., Bulzan P., Barabaș O., (2004). Potențialul geo-agricol al văii Siretului între Bacău și Adjud. Editura Corgal Press, Bacău.
- Martini P., Carniello L., Avanzi C., (2004). Two dimensional modelling of flood flows and suspended sediment transport: the case of the Brenta River, Veneto (Italy). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, Nr.4 (1), Pag. 166 – 179.
- Martín-Vide J.P., Ferrer-Boix C., Ollero A.(2010). Incision due to gravel mining: Modeling a case study from the Gállego River, Spain. *Geomorphology* Nr. 117, Pag. 261–271.
- Mati B.M., (2000). Assessment of erosion hazard with USLE and GIS - a case study of the upper Ewaso Ng'iro basin of Kenya. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, NR. 2, Pag. 78 – 86.
- Matisoff G., Bonniwell E.C., Whiting P.J., (2002). Soil erosion and sediment sources in an Ohio watershed using beryllium-7, cesium-137, and lead-210. *Journal Environmental Quality* Nr. 31, Pag. 54–61.
- McClung D.M., (2001). Superelevation of flowing avalanches around curved channel bends. *Journal of Geophys Research*, Nr. 106, Pag.16321 – 16552.
- Measnicov M., (1975). Îmbunătățiri funciare . Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Merritt W.S., Letcher R.A., Jakeman A.J., (2003). A review of erosion and sediment transport models. *Environmental Modelling and Software*, Nr. 18, Pag. 761 – 799.
- Merwade V., Maidment D.R., Hodges B.R., (2005). Geospatial representation of river channels. *Journal of Hydrologic Engineering*, Nr 103, Pag. 243 – 251.
- Merwade V., Olivera F., Arabi M., Edleman S., (2008). Uncertainty in flood inundation mapping – current issues and future directions. *Journal of Hydrologic Engineering*, Nr. 13 (7), Pag. 608 – 620.
- Merwade V., (2009). Effect of spatial trends on interpolation of river bathymetry, *Journal of Hydrology*, Volume 371, Issues 1–4.
- Millward A.A., Mersey E. J., (1999). Adapting the RUSLE to model soil erosion potential in a mountainous tropical watershed, *CATENA*, Volume 38, Issue 2, Pages 109-129.
- Ministerului Mediului prin S.C. AQUAPROIECT S.A. București, (1992) – Atlasul Cadastrului apei din România - Date morfo-hidrografice asupra rețelei hidrografice de suprafață.
- Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare – Direcția de Fond Funciar și Cadastru București, (1978) - Atlas de Semne Convenționale pentru Planurile Topografice la scările 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000 și 1 : 500.
- Moncef B., Mathias L., Richard G., (2011). Optimal parameter selection for qualitative regional erosion risk monitoring: A remote sensing study of SE Ethiopia. *Geoscience Frontiers*, Nr. 2 (2), Pag 237 – 245.

- Mossa J., (2013). Impacts of Mining on Geomorphic Systems, Treatise on Geomorphology, Nr.13, Pag.74 –95.
- Moțoc M., (1974). Soil erosion control, Lito I.A.N.B., Pages 5-10.
- Mutekanga F.P., Visser S.M., Stroosnijder L., (2010). A tool for rapid assessment of erosion risk to support decision-making and policy development at the Ngenge watershed in Uganda. *Geoderma*, Nr. 160, Pag. 165–174.
- Mutihac V., Ionesi L., (1974). *Geologia României*. Editura Tehnică București;
- Nanson G.C., Hickin E.J., (1986). A statistical analysis of bank erosion and channel migration in western Canada. *Geological Society of American Bulletin*, Nr. 97, Pag. 497 – 504.
- Navas A., Machin J., Sotob J., (2005). Assessing soil erosion in a Pyrenean mountain catchment using GIS and fallout. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. Nr. 105, Pag. 493–506.
- Nayak P.C., Sudheer K.P., Rangan D.M., Ramasastri K.S., (2004). A neurofuzzy computing technique for modelling hydrological time series. *Journal of Hydrology*, Nr. 291, Pag. 52 – 66.
- Nedelcu G., Borcan M., Brănescu E., Petre C., Teleanu B., Preda A., Murafa R., (2001). Exceptional flood from the years 2008 and 2010 in the Siret river basin. *I.N.H.G.A.* .
- Nekhay O., Arriaza M., Boerboom L., (2009). Evaluation of soil erosion risk using Analytic Network Process and GIS: A case study from Spanish mountain olive plantations. *Journal of Environmental Management*, Volume 90, Pages 3091–3104.
- Neumeier U., Lucas C., Collins M., (2006). Erodibility and erosion patterns of mudflat sediments investigated using an annular flume. *Aquatic Ecology*, Nr.40, Pag 543 – 554.
- O.S.P.A. Bacău, (1989,1998,1999,2006,2010) - Studii pedologice scara 1:10.000 pentru teritoriile comunale: Buhoci, Traian, Letea Veche, Săucești, Tamași (Prăjești).
- Obreja F., (2011). The Sediment Transport of the Siret River during the Floods from 2010. *Forum geografic. Studii și cercetări de geografie și protecția mediului* Volume XI, Pag. 90 – 99.
- Okoba B.O., Tenge A.J., Sterk G., Stroosnijder L., (2007). Participatory soil and water conservation planning using an erosion mapping tool in the central highlands of Kenya. *Land Degradation and Development* Nr. 18, Pag. 303–319.
- Olariu P., (1992). Human impact on water flow and alluvial sediment suspension of the river Siret. *Lucr. IV Simpoz. P.E.A., Piatra Neamț*, Pag. 15 – 25.
- Olariu P., Gheorghe D., (1999). The effects of human activity on land erosion and suspended sediment transport in the Siret hydrographic basin. *Vegetation. Land Use and Erosion Processes*. Institut de Geografie, Pages 40-50.
- Olariu P., Vamanu E. (2000). Situația ecologică a unor lacuri de acumulare din spațiul hidrografic Siret. Referat prezentat la Sesiunea de Comunicări a Facultății de Geografie-Geologie, Iași.
- Olariu P., Obreja F., Obreja I. (2009). Unele aspecte privind tranzitul de aluviuni din bazinul hidrografic Trotuș și de pe sectorul inferior al râului Siret în timpul viiturilor excepționale din anii 1991 și 2005. *Analele Universității “Ștefan cel Mare” Suceava – Secțiunea Geografie*.
- Olley J.M., Murray A.S., Mackenzie D.H., Edwards K., (1993). Identifying sediment sources in a gullied catchment using natural and anthropogenic radioactivity. *Water Resource Research*, Nr.29, Pag.1037 – 1043.
- Padmalal D., Maya K., Streebha S., Streeja R., (2009). Environmental impact of sand mining: A case study in the river catchments of Vembanad lake, South-West India. *Journal of Earth Science*, Nr.3, Pag. 41.
- Panigrahi J.K., Ananth P.N., Umesh P.A., (2009). Coastal morphological modeling to assess the dynamics of Arklow Bank, Ireland. *International Journal of Sediment Research*, Nr.3, Pag.299 – 314.
- Panos P., Cristiano B., Pasquale B., Katrin M., Andreas K., Svetla R., Melita P. T., Silas M., Michaela H., Preben O., Juha A., Mónica L., Anna R., Alexandru D., Santiago B., Christine A., (2015) Rainfall erosivity in Europe. *Science of The Total Environment*, Nr. 511, Pag. 801-814.
- Pascu P., (2006). *Topografie și geodezie*. Editura Politehnică București.
- Pavel D., Popovici N., Bialı G., (2006). Implementarea tehnicii GIS in evaluarea spațio-temporară a cantităților de agregate minerale extrase dintr-o balastieră, studiu de caz. *Geographia tehnică* Nr.1.
- Paz A.R., Collischonn W., Risso A., Mendes C.A.B., (2008). Errors in river lengths derived from raster digital elevation models. *Computers & Geosciences*, Nr.34, Pag. 1584 – 1596.
- Peakall J., Ashworth, P.J. Best J.L., (2007). Meander-bend evolution, alluvial architecture, and the role of cohesion in sinuous river channels: a flume study. *Journal of Sedimentary Research* Nr.77, Pag. 197 – 212.

- Peterson D. F., Mohanty P. K., (1960). Flumes studies of flow in steep, rough channels. *Journal of Hydraulic Engineering, ASCE*, Nr. 86, Pag.55 – 76.
- Pierre J., Aurel C., (1995). *Geografia Moldovei Centrale dintre Siret și Prut*. Editura Universității Alexandru Ioan Cuza, Iași.
- Pilditch C., Widdows J., Kuhn N., Pope N., Brinsley M., (2008). Effects of low tide rainfall on the erodibility of intertidal cohesive sediments. *Continental Shelf Research*, Nr. 28 (14), Pag. 1854 – 1865.
- Pinter N., Miller K., Wlosinski J.H, Van Der Ploeg, R.R., (2004). Recurrent shoaling and channel dredging, Middle and Upper Mississippi River, USA. *Journal of Hydrology*, Nr. 290, Pag. 275 – 296.
- Pintilie S., Brinza L., Betianu C., Pavel L.V., Ungureanu F., Gavrilesco M., (2007). Modelling and simulation of heavy metals transport in water and sediments. *Environmental Engineering and Management Journal*, Nr. 6, Pag. 153 – 161.
- Pisota I., Buta I., (1983). *Hydrology*, Didactic and pedagogical Publisher – Bucharest, Pages 220-234.
- Pittaluga M.B., Nobile G., Seminara G., (2009). A nonlinear model for river meandering. *Water Resources Research* Nr. 45, Pag. 1–22.
- Pleșoianu D., Olariu P., (2010). A few observations regarding floods produced in 2008 in the Siret basin, ANALELE Universității „Ștefan cel Mare” Suceava SECȚIUNEA GEOGRAFIE ANUL XIX.
- Porto P., Walling D.E., Ferro V., (2001). Validating the use of caesium-137 measurements to estimate soil erosion rates in a small drainage basin in Calabria, Southern Italy. *Journal of Hydrology*, Nr.248, Pag.93 – 108.
- Prasannakumar V., Vijith H., Abinod S., Geetha N., (2012). Estimation of soil erosion risk within a small mountainous sub-watershed in Kerala, India, using Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) and geo-information technology. *Geoscience Frontiers*, Nr.3 (2), Pag. 209 – 215.
- ProfLT 10 (2008) - Manual de utilizare.
- Qiang W., Mingyu W., (2007). A framework for risk assessment on soil erosion by water using an integrated and systematic approach. *Journal of Hydrology*, Nr. 337 (1–2), Pag.11 – 21.
- Quine, T.A., (1989). Use of a simple model to estimate rates of soil erosion from caesium-137 data. *Journal Water Research* Nr. 8, Pag. 54 – 81.
- Radu T., Carol N., Edmond N., Aurel P., (1967). *Dicționar Politehnic*. Editura Tehnică.
- Ramlal B., Baban S.M.J., (2008). Developing a GIS based integrated approach to flood management in Trinidad, West Indies. *Journal of Environmental Management*, Volume 88, Pages 1131-1140.
- Rania B.K., Olivier C., Chadi A., (2006). Regional soil erosion risk mapping in Lebanon. *Geomorphology*, Nr. 82 (3–4), Pag. 347 – 359.
- Rădoane M., Rădoane N., (2005). Dams, sediment sources and reservoir silting in Romania. *Geomorphology*, Nr. 71, Pag.112 – 125.
- Rădoane M., Rădoane N., Dumitri, D., Miclăuș C. (2008). Downstream variation in bed sediment size along the East Carpathians Rivers: evidence of the role of sediment sources. *Earth Surface Landforms and Processes, Marea Britanie*, Nr.33, Pag. 674 – 694.
- Rădoane M., Obreja F., Cristea I., Mihailă D., (2013). Changes in the channel-bed level of the eastern Carpathian rivers: Climatic vs. human control over the last 50 years. *Geomorphology*, Volume 193, Pages 91-111.
- Răuță C., Cârstea S., (1983). *Prevenirea și combaterea poluării solurilor*. Ed. Ceres, București.
- Renschler C.S., Harbor J., (2002). Soil erosion assessment tools from point to regional scales. The role of geomorphologists in land management research and implementation. *Geomorphology*, Nr. 47 (2–4), Pag.189 – 209.
- Repetto R., Tubino M., Paola C., (2002). Planimetric instability of channels with variable width. *Journal of Fluid Mechanics* Nr. 457, Pag. 79–109.
- Rinaldi M., (1998). Bed level adjustment in the Arno River, central Italy II. *Earth Surface Processes and landforms*, Nr. 28(1), Pag. 587 – 608.
- Rinaldi M., Simon A., (1998). Bed-level adjustments of the Arno River, central Italy. *Geomorphology*, Nr. 22, Pag. 57 – 71.
- Rinaldi, M., Wyźga B., Simon A., (2005). Sediment mining in alluvial channels: physical effects and management perspectives. *River Research and Applications*, Nr. 21, Pag. 805 – 828.
- Roberto R., Thanh H. L., Maria C. R., (2012). A RUSLE approach to model suspended sediment load in the Lo river (Vietnam): Effects of reservoirs and land use changes. *Journal of Hydrology*, Nr. 422–423, Pag.17 – 29.
- Romanescu G., (1996). *Hidrologie generală* – Editura Univ. „Ștefan cel Mare” Suceava.
- Sarhadi A., Soltani S., Modarres R., (2012). Probabilistic flood inundation mapping of ungauged rivers: Linking GIS techniques and frequency analysis. *Journal of Hydrology*, Volumes 458–459, Pages 68-86.
- Savin C., (2001). *Hidrologia Râurilor teoretică și aplicată*. Editura Reprograf Caiova.

- Schellekens J., Bruijnzeel L.A., Scatena F.N., Bink N.J., Holwerda F., (2000). Evaporation from a tropical rain forest, Luquillo Experimental Forest, eastern Puerto Rico. *Water Resources Research* Nr. 36, Pag. 2183–2196.
- Seminara G., (2006). Meandre. *Journal of Fluid Mechanism*, Nr. 554 (2006), Pag. 271 – 297.
- Sharma A., (2010). Integrating terrain and vegetation indices for identifying potential soil erosion risk area. *Geo-Spatial Information Science*, Nr.13 (3), Pag. 201 – 209.
- Sharpley A.N., Williams J.R., (1990). EPIC-Erosion/Productivity Impact Calculator: 1. Model Documentation. U.S. Department of Agriculture Technical Bulletin, Nr. 1768, Pag. 235.
- Sheng-ming R., Yin L., Bo S., (2011). Research on Sensitivity for Soil Erosion evaluation from DEM and Remote Sensing Data source of Different Map Scales and Image Resolutions. *Procedia Environmental Sciences*, Nr. 10 (B), Pag. 1753 – 1760.
- Simon A., Rinaldi M., (2000). Channel instability in the loess area of the midwestern United States. *Journal of the American Water Resources Association*, Nr. 36 (1), Pag.133 – 150.
- Simon A., Rinaldi M., (2006). Disturbance, stream incision, and channel evolution: the roles of excess transport capacity and boundary materials in controlling channel response. *Geomorphology* Nr. 79, Pag.361–383.
- Simon A., Thomas R., (2002). Processes and forms of an unstable alluvial system with resistant, cohesive streambeds. *Earth Surface Processes and Landforms*, Nr. 27 (6), Pag. 699 – 718.
- Sonneveld B., Nearing M.A., (2003). A nonparametric/parametric analysis of the Universal Soil Loss Equation. *CATENA*, Nr. 52, Pag. 9 – 21.
- Steiger J., Gurnell A.M., (2003). Spatial hydro-geomorphological influences on riparian zone sedimentation: observations from the Garonne River, France. *Geomorphology*, Nr. 49, Pag. 1 – 23.
- Sun T., Meakin P., Jossang T., (2001). a). A computer model for meandering rivers with multiple bed load sediment sizes 2. Computer simulations. *Water Resources Research* Nr.37 (8), Pag. 2243–2258.
- Sun T., Meakin P., Jossang T., (2001). b). Meander migration and the lateral tilting of floodplains. *Water Resources Research* Nr.37 (5), Pag. 1485–1502.
- Surian N., Rinaldi M. (2003). Morphological response to river engineering and management in alluvial channels in Italy. *Geomorphology*, Nr. 50, Pag. 307-326.
- Talmon A. M., Struiksmā N., Van Mierlo M.C. L.M., (1995). Laboratory measurements of the direction of sediment transport on transverse alluvial-bed slopes. *Journal of Hydraulic Research*, Nr.33, Pag.3 – 5.
- Tamene L., Vlek P.L.G., (2007). Assessing the potential of changing land use for reducing soil erosion and sediment yield of catchments: a case study in the highlands of northern Ethiopia. *Soil Use and Management* Nr. 23, Pag. 82–91.
- Tate E.C., Maidment D.R., Olivera F., Anderson D.J., (2002). Creating a terrain model for floodplain mapping. *Journal of Hydrologic Engineering* Nr.7 (2), Pag. 103 – 107.
- Teodosiu C., Cojocariu C., Musteret C.P., Dascalescu I.G., Caraene I., (2009). Assessment of human and natural impacts over water quality in the Prut River basin, Romania. *Environmental Engineering and Management Journal*, Nr. 8, Pag. 1439 – 1450.
- Termini D., (2009). Experimental observations of flow and bed processes in large-amplitude meandering flume. *Journal of Hydraulic Engineering-Asce* Nr. 135, Pag. 575 – 587.
- Tian Y.C., Zhou Y.M., Wu B.F., Zhou W.F., (2009). Risk Assessment of Water Soil Erosion in Upper Basin of Miyun Reservoir, Beijing, China. *Environmental Geology*, Nr. 57. Pag. 937 – 942.
- TopoLT 10 (2008) - Manual de utilizare.
- Toroimac I.G., Zaharia L., Minea G., Zarea R., Borcan M., (2012). Channel typology based on stability criteria. Case study: Ialomița and Buzău watersheds (Romania). *Procedia Environmental Sciences*, Nr. 14, Pag. 177 – 187.
- Trofin V., Mară M., (1998). Impactul activității antropice asupra solurilor din zona localității Bacău. *Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată*. Volum 4, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași.
- Van der Knijff J.M., Jones R.J.A., Montanarella L., (2000). Soil Erosion Risk Assessment in Europe. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, Pag. 34.
- Van R., Hamilton R., Hickey M. R., (2001). Estimating the LS factor for RUSLE through iterative slope length processing of digital elevation data. *Cartography*, Nr. 30, Pag. 27 – 35.
- Vasile M., (1990). Structura geologică a teritoriului României, Editura Tehnică București.
- Vaze J., Teng J., Spencer G., (2010). Impact of DEM accuracy and resolution on topographic indices. *Environmental Modelling and Software*, Nr. 25, Pag. 1086 – 1098.

- Venkatesh M., Aaron C., Julie C., (2008). GIS techniques for creating river terrain models for hydrodynamic modeling and flood inundation mapping. *Environmental Modelling & Software*, Nr. 23, (10–11), Pag. 1300 – 1311.
- Venkatesh M., (2009). Effect of spatial trends on interpolation of river bathymetry. *Journal of Hydrology*, Nr. 371 (1 – 3), Pag. 169 – 172.
- Vrieling A., Sterk G., Beaulieu N., (2002). Erosion risk mapping: a methodological case study in the Colombian Eastern Plains. *Journal of Soil and Water Conservation* Nr.57 (3), Pag. 158 – 163.
- Vrieling A., Sterk G., Vigiak O., (2006). Spatial evaluation of soil erosion risk in the West Usambara Mountains, Tanzania Land. *Degradation and Development*, Nr. 17 (3), Pag. 301 – 319.
- Vrieling A., (2007). Mapping erosion from space. *Tropical Resource Management Papers*. Nr.90, Pag.103–125.
- Walling D.E., Quine T.A., (1995). The use of fallout radionuclide measurements in soil erosion investigations. In: *Proceedings International Symposium on Nuclear and Related Techniques in Soil Plant Studies for Sustainable Agriculture and Environmental Preservation*. International Atomic Energy Agency Publication Nr. 947, Pag. 597 – 619.
- Weiming W., Sam S. Y. WANG, Yafei JIA. (2000). Nonuniform sediment transport in alluvial rivers. *Transport de sédiments non uniformes en rivière alluviale*. *Journal of Hydraulic Research*, Nr. 38, Pag.427 – 434.
- Wischmeier W.H., Smith D.D., (1978). *Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning with Universal Soil Loss Equation (USLE) Agriculture Handbook*. Department of Agriculture, Washington DC, Nr. 703.
- Wu Q., Wang M. (2007). A framework for risk assessment on soil erosion by water using an integrated and systematic approach. *Journal of Hydrology*, Nr. 337, (1–2), Pag. 11 – 21.
- Xian-L.L., Eddy Y.Z., Rong-Y.J., Chao.P. W., (2007). Effects of in-channel sand excavation on the hydrology of the Pearl River Delta. China. *Journal of Hydrology*, Nr. 343, Pag. 230–239.
- Xie Z., Xiao B., (2002). Sub-area and assessment model of soil erosion-jiangsu province as an example. *Nanjing Normal University Transaction*, Nr.25 (1), Pag. 12–18.
- Xiuwan, C., (2002). Using remote sensing and GIS to analyse land cover change and its impacts on regional sustainable development. *International Journal of Remote Sensing* Nr. 23, Pag. 107–124.
- Xu H.J., Bai Y.C., (2012). The nonlinear theory for sediment ripple dynamic process of straight river. *Science China Technological Science* 55, 753 – 771.
- Yuksel A., Gundogan R., Akay A.E., (2008). Using the remote sensing and GIS technology for erosion risk mapping of Kartalkaya Dam watershed in Kahramanmaras, Turkey. *Sensors*, Nr. 8, Pag. 4851–4865.
- Yves L.B., Cécile M., Marcel J., Joël D., Dominique K., (2002). Mapping erosion risk for cultivated soil in France. *CATENA*, Nr. 46, (2–3), Pag. 207 – 220.
- Zanichelli G., Caroni E., Fiorotto V., (2004). River bifurcation analysis by physical and numerical modeling. *Journal of Hydraulic Engineering*, Nr. 130 (3), Pag. 237 – 242.
- Zebarth, B.J., Rees, H., Walsh, J., Chow, L., Pennock, D.J., (2002). Soil variation within a hummocky podzolic landscape under intensive potato production. *Geoderma* Nr. 110, Pag. 19–33.
- Zhou P., Luukkanen O., Tokola T., Nieminen J., (2008). Effect of vegetation cover on soil erosion in a mountainous watershed. *CATENA*, Nr.75 (3), Pag.319 – 325.
- Zolezzi G., Seminara G., (2001). Downstream and upstream influence in river meandering. Part I. General theory and application to overdeepening. *Journal of Fluid Mechanics* Nr. 438, Pag. 183–211.

STAS Nr. 6054/1977;
 STAS Nr. 1667/1976;
 STAS Nr. 4606/1980;
 STAS Nr. 12574/1987;
 STAS Nr. 10009/1988;
 STAS Nr. 4068/1987;
 STAS Nr. 4273/1997.