

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ  
VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI  
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI  
DOMENIUL DE DOCTORAT: AGRONOMIE  
SPECIALIZAREA: EXPLOATAREA SISTEMELOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRI  
FUNCIARE**

**Daniel  
Bucur**

Semnat digital  
de Daniel Bucur  
Data: 2020.03.26  
15:35:03 +02'00'

**TEZĂ DE DOCTORAT**

**CONDUCĂTOR DE DOCTORAT,  
PROF. UNIV. DR. DANIEL BUCUR**

**DOCTORAND,  
SIMONA-GABRIELA CIOCAN**

**2020**

**UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND VETERINARY  
MEDICINE „ION IONESCU DE LA BRAD” OF IASI  
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES  
DOMAIN: AGRONOMY  
SPECIALIZATION: EXPLOITATION OF LAND IMPROVEMENT  
SYSTEMS**

## **DOCTORAL THESIS**

**PhD supervisor,  
PhD PROFESSOR DANIEL BUCUR**

**PhD,  
SIMONA-GABRIELA CIOCAN**

**2020**

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ  
VETERINARĂ „ION IONESCU DE LA BRAD” DIN IAȘI  
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE INGINEREȘTI  
DOMENIUL DE DOCTORAT: AGRONOMIE  
SPECIALIZAREA: EXPLOATAREA SISTEMELOR DE ÎMBUNĂTĂȚIRI  
FUNCIARE**

**TEZĂ DE DOCTORAT**

**CERCETĂRI PRIVIND POSIBILITĂȚILE DE  
PREVENIRE ȘI COMBATERE A EROZIUNII SOLULUI  
PE TERENURILE AGRICOLE  
DIN JUDEȚUL SUCEAVA**

**CONDUCĂTOR DE DOCTORAT,  
PROF. UNIV. DR. DANIEL BUCUR**

**DOCTORAND,  
SIMONA-GABRIELA CIOCAN**

**2020**

**UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND VETERINARY  
MEDICINE „ION IONESCU DE LA BRAD” OF IASI  
DOCTORAL SCHOOL OF ENGINEERING SCIENCES  
DOMAIN: AGRONOMY  
SPECIALIZATION: EXPLOITATION OF LAND IMPROVEMENT  
SYSTEMS**

**DOCTORAL THESIS**

**RESEARCH ON POSSIBILITIES OF SOIL EROSION  
CONTROL ON AGRICULTURAL LANDS  
FROM SUCEAVA COUNTY**

**PhD SUPERVISOR,  
PhD PROFESSOR DANIEL BUCUR**

**PhD,  
SIMONA-GABRIELA CIOCAN**

**2020**

## MULȚUMIRI

Dacă acum trei ani și patru luni mă rugam cerându-i mai întâi lui Dumnezeu SĂ FIU admisă la studiile universitare de doctorat, acum tot mai întâi Lui îi mulțumesc pentru finalizarea lor.

Îi mulțumesc domnului profesor Daniel Bucur, în calitate de conducător de doctorat, îi mulțumesc, și nu dintr-o uzanță, ci pentru că de la început m-a susținut fără urmă de prejudecăți, cu laude, cu convingerea că voi reuși, cu o echilibrată dozare a autonomiei și a autorității, cu simț al umorului atunci când corecturile nășteau monștrii altor (infinite) corecturi, dar mai ales îi mulțumesc pentru că fără dumnealui nu mai scriam în clipa de față aceste mulțumiri.

Care îmi fac plăcere și bucurie.

Din același gând „n-ar fi fost posibil să fiu aici, dacă...”, le mulțumesc părinților mei. Totuși îi voi mulțumi într-un mod mai special mamei mele, și nu pentru că-i mama mea neapărat, ci pentru că întotdeauna indiferent dacă i-a plăcut sau nu, a practicat în relația cu mine ceea ce pentru mulți dintre oameni încă rămâne un concept abstract: liberul arbitru.

Există studii în domeniul psihologiei care spun că persoanele care provin din familii cu mai mulți frați prezintă un nivel mai ridicat la unele capacități, abilități sau deprinderi. Îs adevărate și studiile, a zis cineva că nu? Însă empiric mi-am dovedit de nenumărate ori că fără surorile mele, Oana și Vali, și fratele meu Costel, cu siguranță nu mai eram la fel. Le mulțumesc lor, pentru toate încurajările, provocările, pentru tot ajutorul din toți anii, pentru părtășie și pășare. Voi pune o steluță aici pentru a-i mulțumi mai mult Oanei, pentru că mi-a stat ca un ghimpe în coastă ori de câte ori mi-a lipsit motivația. Și încă o steluță de mulțumire pentru Dragoș, care mi-a fost și coleg și care a fost ”omul cu ideea” acum vreo patruzeci și ceva de luni.

Mulțumesc comisiei de îndrumare, domnului prof. univ. Dr. Costică Ailincăi, domnului conf. Dr. Feodor Filipov și domnului șef lucr. Dr. Radu Oprea, pentru aprecieri, observații corective și sugestii. Îi mulțumesc îndeosebi domnului conf. Dr. Feodor Filipov pentru cursurile de pedologie, pentru empatie și încurajare.

Pentru a respecta un fel de condițiune *sine-qua-non* ar mai trebui să mulțumesc unui șir impresionant, pentru mine, de oameni pe care i-am întâlnit în toată această perioadă, mai mult sau mai puțin, care m-au influențat într-un fel sau altul, de la care am primit ajutor cu carul sau cu paharul, însă aş lungi aici un pomelnic demn de o liturghie cu mare sobor de preoți și n-o voi face. Spun doar: mulțumesc vouă, tuturor, care, indiferent de calitatea, cantitatea, forma sau durata ajutorului, mi-ați dat putere sau cunoaștere să ajung până aici.

La început îi mulțumeam lui Dumnezeu, și chiar dacă biblia spune că El e începutul și sfârșitul, voi împrumuta sfârșitul de la El pentru a-i mulțumi lui Teodor, prietenului meu, omul care de fapt a fost lângă mine după cortină, care, poate, știe cel mai bine tot ce a reprezentat această perioadă pentru mine, cu care e posibil să nu fi făcut cea mai eficientă, echilibrată și calmă echipă, dar alături de care am dus până la sfârșit fiecare etapă, fiecare proiect, traducere, calcul, grafic sau roză!

Și mie, pentru stăruință, convingere și curiozitate.

## **CUPRINS**

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| <b>Introducere.....</b> | <b>11</b> |
| <b>Rezumat.....</b>     | <b>15</b> |

### **PARTEA I – STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII**

|                                                                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. CERCETĂRI ÎN ȚARĂ ȘI STRĂINĂTATE PRIVIND<br/>POSIBILITĂȚILE DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A<br/>EROZIUNII SOLULUI DE PE TERENURILE AGRICOLE.....</b> | <b>33</b> |
| 1.1. Eroziunea solului pe plan mondial și în țară – aspecte generale.....                                                                              | 35        |
| 1.2. Agrotehnica terenurilor în pantă.....                                                                                                             | 35        |
| 1.2.1. Asolamentele sau rotația culturilor.....                                                                                                        | 35        |
| 1.2.2. Structura culturilor.....                                                                                                                       | 35        |
| 1.2.3. Lucrările solului.....                                                                                                                          | 36        |
| 1.2.4. Fertilizarea.....                                                                                                                               | 37        |
| 1.3. Sisteme de cultură antierozionale.....                                                                                                            | 37        |
| 1.3.1. Sistemul de cultură în fâșii.....                                                                                                               | 38        |
| 1.3.2. Sistemul de cultură cu benzi înierbate.....                                                                                                     | 38        |
| 1.3.3. Sistemul de cultură cu agroterase.....                                                                                                          | 39        |
| <b>2. ASPECTE GENERALE PRIVIND STUDIUL CADRULUI<br/>NATURAL DIN JUDEȚUL SUCEAVA.....</b>                                                               | <b>41</b> |
| 2.1. Caracterizarea geomorfologică.....                                                                                                                | 42        |
| 2.2. Studiul geologic.....                                                                                                                             | 43        |
| 2.3. Studiul hidrografic și hidrogeologic.....                                                                                                         | 44        |
| 2.4. Regimul climatic.....                                                                                                                             | 45        |
| 2.4.1. Temperatura aerului.....                                                                                                                        | 46        |
| 2.4.2. Precipitațiile atmosferice.....                                                                                                                 | 47        |
| 2.4.3. Evapotranspirația potențială .....                                                                                                              | 49        |
| 2.4.4. Dinamica maselor de aer.....                                                                                                                    | 50        |
| 2.5. Studiul pedologic.....                                                                                                                            | 51        |
| 2.6. Vegetația spontană și cultivată.....                                                                                                              | 53        |

**PARTEA A II – CONTRIBUȚIA PERSONALĂ**

|                                                                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3. SCOPUL, OBIECTIVELE ȘI METODA DE CERCETARE.....</b>                                                             | <b>58</b>  |
| 3.1. Scopul și obiectivele cercetării.....                                                                            | 59         |
| 3.2. Metodologia cercetării și materialul utilizat.....                                                               | 62         |
| <b>4. STUDIUL EVOLUȚIEI MODULUI DE FOLOSINȚĂ A TERENURILOR AGRICOLE ÎN JUDEȚUL SUCEAVA.....</b>                       | <b>62</b>  |
| 4.1. Evoluția fondului funciar agricol în județul Suceava.....                                                        | 62         |
| 4.2. Evoluția fondului funciar agricol în pantă în județul Suceava.....                                               | 65         |
| 4.3. Clasele de calitate a terenurilor agricole în județul Suceava.....                                               | 67         |
| <b>5. EVOLUȚIA STĂRII DE DEGRADARE PRIN EROZIUNE A TERENURILOR AGRICOLE ÎN JUDEȚUL SUCEAVA.....</b>                   | <b>69</b>  |
| 5.1. Starea de degradare prin eroziune de suprafață a terenurilor agricole ...                                        | 74         |
| 5.2. Starea de degradare prin eroziune în adâncime a terenurilor agricole ...                                         | 79         |
| <b>6. STUDIUL EVOLUȚIEI MĂSURILOR ȘI LUCRĂRILOR ANTIEROZIONALE DE PE TERENURILE AGRICOLE DIN JUDEȚUL SUCEAVA.....</b> | <b>87</b>  |
| 6.1. Evoluția în perioada 1998-2019 a sistemelor de cultivare de pe terenurile agricole în pantă .....                | 89         |
| 6.2. Situația amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului din județul Suceava.....                     | 92         |
| 6.2.1. Situația amenajărilor antierozionale din subbazinele hidrografice ale râului Moldova.....                      | 96         |
| 6.2.2. Situația amenajărilor antierozionale din subbazinele hidrografice ale râului Siret.....                        | 96         |
| 6.2.3. Situația amenajărilor antierozionale din subbazinele hidrografice ale râului Suceava.....                      | 103        |
| <b>7.EFICIENȚA TEHNICĂ A AMENAJĂRILOR ANTIEROZIONALE DIN JUDEȚUL SUCEAVA.....</b>                                     | <b>108</b> |
| <b>8. PROPUNERI DE REABILITARE ȘI EXTINDERE A AMENAJĂRILOR ANTIEROZIONALE DIN JUDEȚUL SUCEAVA.....</b>                | <b>117</b> |
| <b>9. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI.....</b>                                                                               | <b>126</b> |
| 9.1. Concluzii.....                                                                                                   | 126        |
| 9.2. Recomandări.....                                                                                                 | 133        |
| <b>BIBLIOGRAFIE.....</b>                                                                                              | <b>134</b> |
| <b>ANEXE.....</b>                                                                                                     | <b>145</b> |

## **CONTENT**

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <b>Introduction.....</b> | <b>11</b> |
| <b>Abstract.....</b>     | <b>15</b> |

### **PART I – THE ACTUAL STAGE OF KNOWLEDGE**

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. RESEARCH IN THE COUNTRY AND ABROAD REGARDING SOIL EROSION CONTROL FROM AGRICULTURAL LAND.....</b> | <b>33</b> |
| 1.1. Soil erosion worldwide and in the country - general aspects.....                                   | 35        |
| 1.2. Agronomic practice.....                                                                            | 35        |
| 1.2.1. Crops rotation.....                                                                              | 35        |
| 1.2.2. Structure of crops.....                                                                          | 35        |
| 1.2.3. Soil works.....                                                                                  | 36        |
| 1.2.4. Fertilization.....                                                                               | 37        |
| 1.3. Anti-erosion culture systems.....                                                                  | 37        |
| 1.3.1. Contour farming.....                                                                             | 38        |
| 1.3.2. Strip cropping.....                                                                              | 38        |
| 1.3.3. Terracing.....                                                                                   | 39        |
| <b>2. GENERAL ASPECTS REGARDING THE ENVIRONMENTAL CONDITION IN THE SUCEAVA COUNTY.....</b>              | <b>41</b> |
| 2.1. Geomorphological characterization.....                                                             | 42        |
| 2.2. Geological study.....                                                                              | 43        |
| 2.3. Hydrographic and hydrogeological study.....                                                        | 44        |
| 2.4. The climatic regime.....                                                                           | 45        |
| 2.4.1. Air temperature.....                                                                             | 46        |
| 2.4.2. Atmospheric precipitation.....                                                                   | 47        |
| 2.4.3. Potential evapotranspiration.....                                                                | 49        |
| 2.4.4. Air mass dynamics.....                                                                           | 50        |
| 2.5. Pedological study.....                                                                             | 51        |
| 2.6. Spontaneous and cultivated vegetation.....                                                         | 53        |

**PART II – PERSONAL CONTRIBUTIONS**

|                                                                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3. AIM, OBJECTIVES AND METHODS OF RESEARCH.....</b>                                                                                | <b>58</b>  |
| 3.1. Aim and objectives of research.....                                                                                              | 59         |
| 3.2. Material and method.....                                                                                                         | 62         |
| <b>4. STUDY OF THE EVOLUTION OF LAND USE CATEGORIES<br/>ON ARABLE LANDS IN SUCEAVA COUNTY.....</b>                                    | <b>62</b>  |
| 4.1. Evolution of land use categories in Suceava County.....                                                                          | 62         |
| 4.2. Evolution of land use categories on the sloping arable lands in<br>Suceava County.....                                           | 65         |
| 4.3. Quality classes of arable lands in Suceava County.....                                                                           | 67         |
| <b>5. EVOLUTION OF THE EROSION DEGRADATION STATE OF<br/>THE ARABLE LANDS IN SUCEAVA COUNTY.....</b>                                   | <b>69</b>  |
| 5.1. The state of degradation by surface erosion of arable lands in Suceava<br>County.....                                            | 74         |
| 5.2. The state of degradation by gully erosion of arable lands in Suceava<br>County.....                                              | 79         |
| <b>6. STUDY OF THE EVOLUTION SOIL EROSION<br/>MEASUREMENT AND CONTROL TECHNIQUES FROM THE<br/>ARABLE LANDS IN SUCEAVA COUNTY.....</b> | <b>87</b>  |
| 6.1. Evolution between 1998-2019 of cultivation systems on sloping<br>agricultural lands in Suceava County.....                       | 89         |
| 6.2. Situation of the soil erosion control facilities in Suceava county.....                                                          | 92         |
| 6.2.1. Situation of the soil erosion control facilities in Moldova catchment.                                                         | 96         |
| 6.2.2. Situation of the soil erosion control facilities in Siret catchment.....                                                       | 96         |
| 6.2.3. Situation of the soil erosion control facilities in Suceava catchment..                                                        | 103        |
| <b>7. TECHNICAL EFFICIENCY OF SOIL EROSION CONTROL<br/>FACILITIES FROM SUCEAVA COUNTY.....</b>                                        | <b>108</b> |
| <b>8. PROPOSALS FOR THE REHABILITATION AND EXTENSION<br/>OF THE ANTIEROSIONAL FACILITIES IN SUCEAVA<br/>COUNTY.....</b>               | <b>117</b> |
| <b>9. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS.....</b>                                                                                        | <b>126</b> |
| 9.1. Conclusions.....                                                                                                                 | 126        |
| 9.2. Recommendations.....                                                                                                             | 133        |
| <b>REFERENCES.....</b>                                                                                                                | <b>134</b> |
| <b>ANNEXES.....</b>                                                                                                                   | <b>145</b> |

## **INTRODUCERE**

De-a lungul istoriei, în diferite împrejurări, omul a încercat să protejeze solul, acesta constituind pentru el mijlocul principal de existență. Istoricii afirmă în scrierile lor că, uneori, decăderea unor popoare străvechi s-a datorat eroziunii solului, alteleori din cauza irigațiilor iraționale (Mesopotamia) sau a bazinelor de colectare a apei (barajul de la Aswan de pe Nil), situații ce au favorizat producerea de inundații, pierderi importante de sol, sărăturare sau distrugerea așezărilor omenești, implicit a unor civilizații prospere.

Declanșarea eroziunii solului s-a produs ca urmare a despăduririlor, pășunatului intensiv și a lucrărilor mecanizate iraționale, care au început cu multe secole înaintea erei noastre. Încă din acele timpuri, observându-se pagubele produse de degradările solului, în urma eroziunii, s-au scris legi pentru reglementarea folosirii terenurilor. Cele mai vechi legi cunoscute sunt cele ale lui Licurg în Sparta (secolul XIII î. Hr.) și ale lui Solon Legislatorul în Atena (secolul V î.Hr.).

Nu doar omul contribuie la manifestarea procesului de eroziune a solului. Cu alte cuvinte, este doar unul dintre factorii determinanți, apa din precipitații și ceilalți factori favorizanți (relieful, solul, clima și vegetația) întregind tabloul „etiologic” al acestuia.

Se cunoaște, din literatura de specialitate, faptul că doar în anumite condiții se manifestă eroziunea solului, de exemplu, pe terenuri înclinate și nu pe cele plane, în cazul unui indice de agresivitate pluvială mare sau în prezența unor roci friabile etc. Cunoscând elementele cadrului natural, geografia și geologia, hidrografia și hidrologia, regimul climatic, solurile și vegetația, se poate preciza dacă acestea întrunesc condițiile potențiale favorabile producerii eroziunii hidrice a solului.

În anul 1990, județul Suceava, deținea o suprafață agricolă de 349502 ha, din care 182486 ha teren arabil, 91465 ha pășuni, 69960 ha fânețe și 5.491 ha livezi. Față de 1990, suprafața agricolă totală s-a majorat până la 354820 ha, unde 180451 ha reprezintă terenuri arabile, 2913 ha livezi, 93052 ha pășuni și 78404 ha fânețe. În perioada 1990-2019 suprafața agricolă totală a crescut cu 5318 ha, însă terenurile arabile și livezile s-au redus, fiecare, cu aproximativ 2500 ha, iar pășunile și fânețele s-au majorat cu circa 1500 respectiv 8000 ha. Mai bine de jumătate din suprafața agricolă este situată pe terenuri cu panta mai mare de 5%.

Evoluția în perioada 1998-2019 a categoriilor de folosință de pe terenurile agricole înclinat indică un ritm de creștere sau descreștere a suprafețelor relativ constant. Suprafețele de teren arabil au continuat să se reducă cu aproximativ 300 ha/an, până în 2019 acestea reducându-se cu 11%, de la 59600 la 53600. În aceeași manieră livezile, însă mai drastic comparativ cu arabilul, s-au redus cu 37%, la finele anului 2019 rămânând doar 1400 ha din 2200 câte existau în 1998. Cu un procent mai mic, de 2%, fânețele, s-au redus cu 800 ha. Această evoluție a pășunilor s-a realizat în detrimentul celorlalte categorii de folosință.

În prezent, o suprafață de aproximativ 31000 ha teren agricol este afectată de eroziune de suprafață, de la slabă la excesivă, iar pe circa jumătate dintre aceasta eroziunea se manifestă cu o intensitate puternică, foarte puternică și excesivă. Astfel, din punct de vedere pedologic și agrochimic, acestea constituie terenuri aflate sub limita posibilităților de susținere a unor recolte sigure și stabile.

Dacă în 1998 doar 4% din fondul funciar agricol în pantă se afla într-o stare avansată de degradare prin procese de pantă, unde intră atât cele două forme de eroziune (de suprafață, în adâncime), cât și alunecările de teren, sărăturile de coastă și excesul de umiditate, în anul 2019 18% (35545 ha) din fondul agricol în pantă (195000 ha) se află în diferite grade de eroziune de suprafață și eroziune în adâncime.

Relieful înclinat, substratul litologic, densitatea rețelei hidrografice, învelișul de sol, distribuția neuniformă a precipitațiilor ori frecvența mare a ploilor torențiale corelate cu o intervenție indezirabilă a factorului antropic asupra solului, prin defrișări necontrolate, pășunat fără restricții și exploatare agricolă a terenurilor fără măsuri de protecție, au impus, pe terenurile degradate, aplicarea imperioasă a măsurilor și lucrărilor antierozionale organizatorice și agrofitehnice și a lucrărilor speciale de amenajare hidrotehnică.

De asemenea, unele dintre caracteristicile intrinseci ale eroziunii constituie și surse ori factori pentru manifestarea excesului de umiditate, astfel s-a dispus executarea amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului în complex, în apropierea sau complementare, cu amenajările de desecare, uneori și cu lucrări de drenaj.

Prin urmare, în perioada 1972-1993 au fost realizate și puse în funcțiune 26 de amenajări antierozionale care însumau o suprafață de 85189 ha.

Însă, după 1990, odată cu aplicarea Legii 18/1991 care prevedea retrocedarea terenurilor agricole cooperativizate sau confiscate anterior, s-a produs și o trecere de la o agricultură intensivă la una de supraviețuire, unde problema lucrărilor și măsurilor cu caracter antierozional a căzut în desuetudine.

## **INTRODUCTION**

Throughout history, in different circumstances, man has tried to protect the soil, which is for him the main means of existence. Historians state in their writings that sometimes the decay of ancient peoples was due to soil erosion, other times due to irrational irrigation (Mesopotamia) or to water collecting basins (Aswan catchment on the Nile), situations that favored flood production, significant soil loss, shattering or destroying human settlements, implicitly of prosperous civilizations.

Soil erosion was triggered by deforestation, intensive grazing and irrational mechanized work, which began many centuries before our era. Since then, observing the damage caused by soil degradation, by erosion, laws have been written to regulate land use. The oldest known laws are those of Licurg in Sparta (13th century BC) and Solon the Legislator in Athens (5th century BC).

Not only does man contribute to the manifestation of soil erosion. In other words, it is just one of the determining factors, rainfalls and the other favoring factors (relief, soil, climate and vegetation) completing its "etiological" picture.

It is known, from the specialized literature, that only under certain conditions the soil erosion is manifested, for example, on inclined lands and not on flat ones, in the case of a high rainfall aggression index or in the presence of friable rocks. Knowing the elements of the natural environment, geography and geology, hydrography and hydrology, climatic regime, soils and vegetation, it can be specified if they meet the potential favorable conditions for soil erosion.

In 1990, Suceava County, had an agricultural area of 349502 ha, of which 182486 ha arable land, 91465 ha pasture, 69960 ha hay and 5,491 ha orchards. Compared to 1990, the total agricultural area increased to 354820 ha, where 180451 ha represents arable land, 2913 ha orchards, 93052 ha pastures and 78404 ha meadows. Between 1990-2019 the total agricultural area increased by 5,318 ha, but the arable land and orchards decreased, each, by approximately 2500 ha, and the pastures and meadows increased by about 1500 respectively 8000 ha. More than half of the agricultural area is located on lands with a slope of more than 5%.

The evolution of the land use categories on the sloping agricultural land during the period 1998-2019 indicates a relatively constant increase or decrease of the areas. The arable land areas continued to decrease by approximately 300 ha /

year, until 2019 they decreased by 11%, from 59600 to 53600. In the same way, the orchards, but more drastically compared to the arable land, were reduced by 37%, at the end of 2019, only 1400 ha of 2200 remained in 1998. With a smaller percentage, of 2%, the meadows were reduced by 800 ha. This evolution of pastures was done to the detriment of the other land use categories.

Currently, an area of about 31000 ha of agricultural land is affected by erosion, from low to excessive, and about half of this erosion manifests with a high, very high and excessive intensity. Thus, from a pedological and agrochemical point of view, these constitute lands that are below the limit of the possibilities of sustaining safe and stable harvests.

If in 1998 only 4% of the slope agricultural land fund was in an advanced state of degradation by slope processes, where both forms of erosion (surface and gully), as well as the landslides, salting, enter. coast and excess humidity, in 2019 18% (35545 ha) of the slope agricultural land fund (195000 ha) are in different stages of degradation through surface erosion and gully erosion.

The inclined relief, the lithological substrate, the density of the hydrographic network, the soil cover, the uneven distribution of precipitation or the high frequency of the torrential rains correlated with an undesirable intervention of the anthropic factor on the soil, through uncontrolled deforestation, grazing without restrictions and agricultural exploitation without measures protection, they imposed, on degraded lands, the urgent application of the soil erosion measures, organizational and agro-phyto-technical works and of the special hydro-technical works.

Also, some of the intrinsic characteristics of erosion are sources or factors for the manifestation of the excess humidity, so it was ordered the execution of the prevention and control of soil erosion in the complex, near or complementary, with the drying works, sometimes and works of drainage.

Therefore, between 1972 and 1993, 26 anti-erosional facilities totaling a surface of 85189 ha were built and put into operation.

However, after 1990, with the application of Law 18/1991, which provided for the relocation of cooperative or previously confiscated agricultural land, there was also a transition from an extensive agriculture to a survival one, where the problem of soil erosion measurement and control techniques fell into disuse.

## **REZUMAT**

Degradarea mediului a reprezentat un interes deosebit pentru conducătorii greci încă de la începutul secolului VI î. Hr. Pentru prevenirea eroziunii solului pe versanții, Solon Legislatorul a interzis valorificarea acestora prin culturi, iar Pisistrate a stabilit o „gratificație” pentru fermierii care plantau specii protectoare, ca măslinul, pentru a împiedica defrișările și pășunatul excesiv.

Un interes deosebit pentru conservarea solului a existat și în România, până în anii '90, dovezile stau în ruinele a ceea ce cândva au fost lucrări ample realizate pentru prevenirea și controlul eroziunii solului. După 1990, din cauza unor factori multipli, interesul a scăzut treptat până a dispărut complet.

În același timp, direct proporțional cu reducerea interesului pentru conservarea solului, odată cu inovațiile tehnice, precum manipularea genetică a culturilor și menținerea fertilității prin îngrășăminte chimice, ideea de sustenabilitate a fost complet uitată, solul suferind intense degradări, multe dintre ele ireversibile.

În județul Suceava situația nu se prezintă altfel față de restul țării, au existat cândva măsuri și lucrări antierozionale care încercau să prevină și să controleze degradarea solului prin eroziune, lucru redat, printre alte aspecte, în lucrarea de față.

Astfel, teza de doctorat cu titlul „Cercetări privind posibilitățile de prevenire și combatere a eroziunii solului pe terenurile agricole din județul Suceava”, a urmărit să ofere tuturor celor interesați, specialiști ori mici sau mari fermieri, un cadru referitor la situația fondului funciar agricol în pantă, totodată o situație a terenurilor degradate prin eroziune și a lucrărilor antierozionale din județul Suceava, așa cum se prezintă ele acum. Bineînțeles, demersul având ca finalitate găsirea de posibilități pentru remedierea stării negative deja menționate.

Conform uzanțelor, teza a fost structurată în două părți, stadiul actual al cunoașterii, respectiv partea de contribuții personale. Prima parte conține un review din literatura de specialitate referitor la posibilitățile de prevenire și combatere a eroziunii solului de pe terenurile agricole, de asemenea și câteva aspecte generale privind cadrul natural din județul Suceava.

În vederea realizării studiului documentar au fost consultate, analizate, sistematizate și interpretate 114 surse bibliografice cu autori atât din țară, cât și din străinătate. La baza acestui studiu a stat nevoia de a vedea cum și în ce măsură

„practica” celorlalte popoare și-a atins scopul: acela de a preveni și controla degradarea solului prin eroziune.

Prima menționare legată de degradarea solului prin eroziune este legată de Solon Legislatorul, un guvernator faimos al Greciei Antice din secolul VI. Se spune despre acesta că a interzis valorificarea versanților prin culturi, iar despre Pisistrate, un alt conducător din vremea aceea (care întâmplător era și fiul lui Hipocrate) că oferea o „gratificație” fermierilor care plantau specii protectoare, ca măslinul, pentru a împiedica defrișările și pășunatul excesiv pe versanți.

Ceva mai aproape de timpul prezent, în 1972, la Conferința Mondială ONU, au fost aduse pentru prima dată în atenția internațională probleme legate de mediu, printre care și eroziunea solului.

În România, abordarea științifică a procesului de eroziune a fost posibilă după anul 1943 în cadrul laboratorului de eroziune a solului de la Institutul de Cercetări Agronomice, iar mai târziu în cadrul Ministerului Agriculturii, a Academiei de Științe Agricole și Silvice, a universităților agronomice etc.

Abordările științifice au fost deosebit de productive, stațiunile de cercetare, lucrările (ce-i drept în ruină) sunt dovada interesului pe care cercetătorii din țară l-au avut pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului. Până în 1991 odată cu aplicarea Legii 18 care prevedea retrocedarea terenurilor agricole cooperativizate sau confiscate anterior, când agricultura intensivă practică până atunci s-a transformat treptat într-o agricultură de supraviețuire, unde problema lucrărilor și măsurilor cu caracter antierozional nu i s-a mai dat vreo importanță.

Eroziunea hidrică este influențată, pe de o parte, de precipitațiile atmosferice și activitatea umană (exploatarea irațională a solului), ambele având caracter determinant, pe de altă parte de unele elemente ale cadrului natural (relieful, solul, roca și vegetația) cu rol favorizant. Însă, toți acești factori, indiferent de participarea fiecăruia în procesul de eroziune, se află într-o permanentă și strânsă interdependență.

Prin urmare, pentru a reda relația de interdependență a tuturor factorilor menționați s-a constituit capitolul al doilea: „Aspecte generale privind studiul cadrului natural din județul Suceava”.

Județul Suceava este situat în nordul țării și ocupă o suprafață de 8555 km<sup>2</sup> - 3,6% din teritoriul României.

Din județul Suceava în continuare va fi prezentată pe scurt doar Unitatea de podiș a județului, deoarece aici se manifestă cu preponderență procesul de eroziune.

Astfel, Podișul Sucevei este parte componentă a Podișului Moldovei, fiind situat în nord-vestul acestuia. Iar între limitele administrative ale județului ocupă o suprafață de 2960 km<sup>2</sup>.

Datorită diferențelor altitudinale și morfogenetice, a fost posibilă diferențierea a trei subunități, respectiv Podișurile Ciungi, Fălticeni și Dragomirna.

Altitudinea medie a podișului este de 300 de m, cea maximă, de 629 m, se află în P. Ciungi, iar cea minimă, de 170 m, în Lunca Siretului.

Trăsăturile dominante ale reliefului a determinat diferențierea a două tipuri principale de relief, unul structural și unul sculptural, însă reprezentativ pentru P. Sucevei este cel structural.

Din punct de vedere geologic, P. Sucevei este alcătuit și formațiuni de vârstă Volihniană, cu facies dominant argilo-marnos, grezos-calcaros și nisipos-micaceu, în structură monoclinală pe direcția NV-SV.

Studiul pedologic indică prezența unei varietăți mai mari de soluri în Unitatea de podiș față de Unitatea montană.

Mai exact a 7 tipuri de sol dintr-un total de zece, care fac parte din cinci clase: luvisolurile și preluvisolurile din clasa luvisolurilor fiind tipurile dominante, faeoziomurile din clasa cernisoluri ocupând și ele suprafețe relativ mari de teren. Suprafețe mai reduse ocupă regosolurile și aluviosolurile din clasa protisoluri, gleisolurile din clasa hidrisoluri și erodosolurile din clasa antrisoluri.

Studiul hidrografic indică o valoare mijlocie a densității rețelei hidrografice, de 0,3-0,6 km/km<sup>2</sup>, valoare care determină un grad mediu de fragmentare a terenului.

Cele mai importante două artere care străbat podișul sunt Suceava și Siretul. Suceava fiind principala arteră care drenează podișul, iar Siretul unicul colector atât al Sucevei, cât și al altor afluenți. Suceava izvorăște din Masivul Lucina, are o lungime de 172,3 km și o suprafață a bazinului de 2625 km<sup>2</sup>.

Siretul izvorăște din Carpații Păduroși, are o lungime de 706 km și o suprafață a bazinului hidrografic de 44835 km<sup>2</sup>.

Pentru studiul regimului climatic au fost luate în considerare datele de la stațiile meteo Rădăuți și Suceava pentru anul 2015.

Astfel temperatura medie a lunii ianuarie are valori cuprinse între -4,3 °C la Rădăuți și -4,1 °C la Suceava, iar temperatura medie a lunii iulie, cea mai caldă lună a anului, are valori cuprinse între 19,2 °C la Suceava și 18,7 °C la Rădăuți.

Maxima anuală a fost de 32,7 °C la Rădăuți și 32,8 °C la Suceava, maxime înregistrate în luna iulie, iar minima a fost de -22 °C la Rădăuți și -18,2 °C la Suceava, minime înregistrate în luna ianuarie.

Cantitatea medie anuală de precipitații atmosferice în Podișul Sucevei este de 593 mm/an, cu diferențieri cantitative în funcție de altitudine, zonele cu altitudini mai mari beneficiind de un aport mai mare de precipitații, fiind mai mari în partea de vest (564 mm la Rădăuți) decât în partea de est (508 mm la Suceava).

În anotimpul cald, respectiv în lunile mai și iunie cad cele mai însemnate cantități de precipitații. În aproape toate cazurile precipitațiile de vară sunt sub formă de averse, însoțite de fenomene oranjioase, ceea ce explică marile cantități de apă înregistrate în timp scurt.

Cantitatea maximă de precipitații căzută în 24 de ore la stația meteo Rădăuți a fost de 29 mm, în luna mai, iar în același an, cantitatea maximă de precipitații înregistrată la stația meteo Suceava a fost de 31 mm în luna septembrie.

În cursul anului valorile evapotranspirației potențiale cresc continuu din aprilie până în iulie, când ating valori maxime în întreaga regiune (128 mm la Suceava și 125 mm la Rădăuți), după care valorile acesteia se reduc treptat până în noiembrie.

După cum se remarcă în tabel, consumul de apă prin evapotranspirație în 2015 a fost mai mare decât cantitatea de precipitații căzută, existând astfel probabilitatea ca în sol să se fi manifestat un deficit de apă pentru plante.

În ceea ce privește dinamica maselor de aer, roza vânturilor de la stația meteo Suceava indică dominanța vânturilor de NV-SE, cu o frecvență de 27,6% și 10,3%.

Cea mai mare viteză medie multianuală au vânturile de nord-vest, estimată la 4,7 m/s, iar cea mai mică vânturile de est, cu 2,7 m/s.

Referitor la vegetația spontană și cultivată, cândva, pădurile acopereau aproape întreaga întindere a podișului, acum pădurea ocupă suprafețe relativ restrânse, în special pe locurile mai înalte apropiate de Obcine. Însă sunt răspândite și pe dealurile mai joase, pe suprafețele neluate în cultură din estul Podișului Ciungi și în Podișurile Fălticeni și Dragomirna. Acestea aparțin subetajului gorunetelor și stejăretelor și fiind păduri mai luminoase permit creșterea a numeroase specii de arbuști precum: alunul, jugastrul, păducelul, cornul etc.

Foarte important de precizat este faptul că în cadrul județului încă mai există trei rezervații forestiere: cea de lângă Mitocul Dragomirnei, ce din localitatea Zamostea și Pădurea Crujana din localitatea Pătrăuți.

De asemenea, pășunile și fânețele ocupă suprafețe relativ mari în arealele unor bazine hidrografice torențiale, cu terenuri slab productive (al Ilișascăi, Horaitei, Hăntuței etc.) sau pe suprafețele de versant afectate de procese denudaționale, ce însoțesc văile Sucevei, Siretului și Moldovei. Acestea sunt alcătuite din asociații de păiuș, iarba câmpului, lâna caprelor, firicea etc. La fel, din fericire, în cadrul

județului mai există trei rezervații botanice, precum Fânețele seculare Calafindești, Frumoasa și Ponoare.

Deși ocupau o suprafață relativ redusă, livezile de măr, păr, prun și cireș, situate pe terenuri cu panta mai mare de 5% (în Rădășeni, Fălticeni, Vulturești, Bunești, Preutești, Horodnic, Ilișești), au suferit și ele o scădere drastică în perioada 1990-2019. Aria livezilor s-a redus cu 1200 de ha, de la 2600 ha cât erau în 1990 până la 1400 ha în 2019.

De asemenea, SCDP Fălticeni, înființată în anul 1939, cu o bogată activitate de cercetare și producție, în anul 1990 valorifica o suprafață de 870 ha, însă până în prezent suprafața s-a redus până la 160, 3 ha.

Partea a doua, contribuția personală, este alcătuită din 6 capitole fiecare urmărind să prezinte anumite aspecte relevante pentru tema tezei.

Programul de cercetare a urmărit, încă din primele etape, să ofere tuturor celor interesați, specialiști ori mici sau mari fermieri, o monitorizare a fondului funciar agricol în pantă, totodată o situație a terenurilor degradate prin eroziune și a lucrărilor antierozionale din județul Suceava, așa cum se prezintă ele acum. Bineînțeles, demersul având ca finalitate identificarea de posibilități de prevenire și combatere a procesului de eroziune de pe terenurile agricole.

De asemenea, pentru atingerea scopului tezei, obiectivele derivate s-au centrat pe: studiul evoluției modului de folosință a terenurilor agricole, studiul evoluției stării de degradare prin eroziune a terenurilor agricole, studiul evoluției măsurilor și lucrărilor antierozionale, studiul eficienței tehnice a amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului și pe identificarea de posibilități de reabilitare și extindere a amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului din județul Suceava.

După definirea problemei de cercetare și partea de documentare a fost realizat un protocol de cercetare conform particularităților studiilor analitice.

În domeniul cercetării agricole, pe lângă studiile care presupun amenajarea unor câmpuri experimentale, există și alte tipuri de cercetare, cum e studiul de caz. Acesta are un design diferit față de cele care presupun manipularea variabilelor experimentale, de multe ori bazându-se pe retrospecții. Astfel, studiul analitic a constatat în observații de teren și analiza datelor obținute de la instituțiile specializate ale statului (A.N.I.F., A.P.I.A., Camera Agricolă Județeană Suceava, primării locale etc.).

Datele obținute pe parcursul studiului de la instituțiile specializate ale statului și datele rezultate în urma observațiilor pe teren au constituit o bază de date care mai apoi a fost prelucrată și interpretată conform obiectivelor cercetării.

De asemenea, pentru recomandarea lucrărilor antierozionale propuse s-a avut în vedere estimarea cantitativă a eroziunii solului pe baza aplicării ecuației universale a eroziunii solului, adaptată pentru România de Moțoc Mircea, după Wischmeyer, 1960.

Capitolul 4, „Studiul evoluției modului de folosință a terenurilor agricole în județul Suceava”, inventariază suprafețele de teren aferente fondului funciar agricol total, dar și a fondului funciar agricol în pantă, indicând pentru fiecare categorie de folosință dinamica schimbărilor care a avut loc în perioada 1998-2019.

Ca un preview, datele indică o majorare a pășunilor și fânețelor situate pe terenuri plane sau pe terenuri înclinate, majorare realizată în detrimentul celorlalte două categorii de folosință, arabil și livezi.

Printre principalele cauze ale reducerii fondului funciar agricol în pantă se numără extinderea necontrolată a intravilanelor, schimbarea categoriei de folosință a unor terenuri care a dus la intensificarea procesului de degradare, urmând ca mai apoi aceste suprafețe extrem de degradate să fie lăsate în paragină.

Tot în acest capitol, venind ca o confirmare în plus a faptului că starea terenurilor agricole se află într-o continuă și intensă degradare, sunt prezentate clasele de calitate, unde se observă cum arabilul, pășunile și livezile se încadrează în clasa a III-a de calitate, iar fânețele în clasa a IV-a de calitate. Mici suprafețe de teren sunt încadrate în clasa a II-a de calitate, însă nicio suprafață în clasa I de calitate.

În prezent, zonele puternic afectate de eroziune, așa cum se observă și în figură, sunt concentrate în Podișul Sucevei, mai ales la contactul dintre forme diferite de relief, zonă predominant agricolă.

Aproximativ 31500 ha teren agricol se află într-o stare de degradare prin eroziune de la slabă la excesivă, iar pe circa jumătate din acesta eroziunea se manifestă cu o intensitate puternică, foarte puternică și excesivă. Prin urmare, din punct de vedere pedologic și agrochimic, aceste suprafețe constituie terenuri aflate sub limita posibilităților de susținere a unor recolte productive. Referitor la starea de degradare prin eroziune în adâncime, suprafața de 1364 ha afectată șiroiri și 2205 ha de ogașe de diferite forme și dimensiuni sugerează extinderea procesului de eroziune de suprafață și avansarea la faza de eroziune în adâncime (ravene), unde sunt afectate deja 542 ha. Acestea, dar și alte aspecte relevante pentru studiul evoluției terenurilor degradate prin eroziune fiind prezentate pe larg în capitolul 5.

Capitolul 6 prezintă evoluția în perioada 1998-2019 a sistemelor de cultivare de pe terenurile agricole în pantă, de asemenea și situația amenajărilor de prevenire

și combatere a eroziunii solului amplasate în bazinele hidrografice Moldova, Siret și Suceava.

Evoluția în perioada 1998-2019 a sistemelor de cultivare de pe terenurile agricole în pantă indică un ritm de creștere sau descreștere a suprafețelor relativ consecvent cu cel declanșat după 1990. Astfel, suprafața de teren arabil care se lucrează în prezent pe direcția deal-vale s-a majorat față de anul 1998 cu 73,9%.

Concomitent cu extinderea terenurilor lucrate pe direcția de cea mai mare pantă suprafața cultivată de-a lungul curbelor de nivel s-a redus cu 98,1%, culturile în fâșii s-au redus cu 90%, sistemul de cultivare cu benzi înierbate se practică pe suprafețe mai mici cu 50%, iar agroterasele de pe arabil s-au diminuat cu 66,7%.

Pentru livezi, situația indică o reducere a suprafeței plantațiilor clasice în teren înțelenit cu circa 23,1%, iar a plantațiilor intensive pe teren neterasat cu 40%. Referitor la plantațiile amenajate pe terase continui suprafața acestora se reduce cu 96,7%.

După anul 1998, suprafața pășunilor exploatate necorespunzător s-a majorat cu 12,3%, iar suprafața pășunilor ameliorate și amenajate pentru pășunatul rațional s-a redus cu 95%. De asemenea, suprafața pășunilor echipate cu valuri sau canale de nivel s-a redus cu 37%.

Pe teritoriul județului Suceava se regăsesc 26 de amenajări de combatere a eroziunii solului, aflate în administrarea Agenției Naționale de Îmbunătățiri Funciare, Filiala județeană Suceava, care însumează o suprafață de 85189 ha.

Condițiile specifice de relief, climă, hidrografie, geologie și pedologie au determinat executarea amenajărilor de combatere a eroziunii solului de suprafață în complex cu cele combatere a eroziunii solului în adâncime. Totodată, acestea sunt în complex, în apropierea sau complementare cu amenajări de desecare, uneori și cu lucrări de drenaj.

Cele mai multe amenajări de combatere a eroziunii solului, 18 amenajări, au fost realizate și puse în funcțiune în anii '80, în anii '70 au fost puse în funcțiune 7 amenajări iar după 1990 o singură amenajare, cea de la Slobozia-Dornești în anul 1993.

Amenajările din subbazinele hidrografice ale râului Moldova, cu o suprafață totală amenajată de 4155 ha, sunt situate în zona localităților Ioneasa, Boura și Broșteni.

Amenajările sunt constituite din canale, debușee, drumuri, canale marginale, podețe, căderi, captări izvoare, drenuri absorbante și cămine.

În cadrul subbazinelor hidrografice ale râului Siret, de pe teritoriul județului Suceava, amenajările antierozionale au fost realizate sistematic începând cu anul 1972 până în anul 1989.

Cele 13 amenajări, amplasate relativ uniform în Unitatea de podiș a județului însumează o suprafață de 50597 ha, amenajarea Șomuzul Mare remarcându-se prin cea mai mare întindere, aceasta măsurând aproximativ 25500 ha.

De asemenea, principalele lucrări hidroameliorative au constat în: canale, debușee, drumuri, canale marginale, podețe, căderi, captări izvoare, drenuri absorbante, drenuri colectoare și cămine.

Concomitent cu lucrările realizate în subbazinele hidrografice ale râurilor Siret și Moldova, în aceeași perioadă, în anii '70-'80, s-au executat lucrări cu caracter antierozional și în subbazinele hidrografice ale râului Suceava. Astfel, primele lucrări au început în anul 1976, în subbazinul Lucina, iar ultimele, în subbazinele Dornești-Frătăuții Noi-Siret și Slobozia-Dornești, în anul 1989.

În perioada 1976-1989 au fost proiectate și puse în funcțiune un număr de 10 amenajări dispuse în Unitatea de podiș a județului care însumează o suprafață de 30417 ha.

Similar celorlalte amenajări și acestea s-au compus din: canale, debușee, drumuri, canale marginale, podețe, căderi, captări izvoare, drenuri absorbante, drenuri colectoare și cămine.

Principalele lucrări CES de adâncime executate în subbazinele hidrografice ale râurilor Siret, Suceava și Moldova au fost: 49 km amenajare văi-ravene, 330 baraje, 227 praguri, 1216 traverse, 656 pinteni, 17 cleionaje, 79 jilipuri, 436 ha plantații silvice de protecție.

Capitolul 7 abordează probleme legate de eficiența tehnică a lucrărilor de amenajare antierozională a versanților, precum zidurile de sprijin din gabioane, drumurile tehnologice, canale marginale de drumuri etc., dar și a eficienței tehnice a construcțiilor transversale din beton (drenuri colectoare și drenuri absorbante, canale de coastă, debușee prevăzute cu căderi, traverse, baraje, praguri etc.). Situația actuală semnalează: degradarea a 40% din secțiunea debușeeleor, canalelor principale și a celor marginale pe toată lungimea acestora; degradarea a 35% din lungimea rețelei de drenaj; degradarea a 30% din numărul căminelor de vizită de la rețeaua de drenaj, respectiv a 30% din numărul gurilor de evacuare; degradarea întregii lungimi a drumurilor antierozionale; degradarea construcțiilor hidrotehnice din cadrul amenajării (traverse – 30%, căderi – 15%, podețe – 25%, baraje – 30%).

Sunt și situații în care anumite lucrări și-au atins eficiența tehnică și de asemenea au fost întreținute aflându-se acum într-o stare bună de conservare.

În definitiv, atât timp cât au fost întreținute și s-au aflat într-o stare optimă de funcționare lucrările antierozionale realizate în cadrul tuturor amenajărilor și-au atins eficiența tehnică prescrisă. Însă din momentul în care nu au mai fost întreținute și odată cu intensificarea procesului de degradare pe de o parte a terenului, pe de altă parte a construcțiilor, nu și-au mai putut îndeplini scopul pentru care au fost construite.

Ultimul capitol dezvoltă câteva propuneri de reabilitare și extindere a amenajărilor antierozionale. Printre primele măsuri relativ simple însă eficiente care se pot lua pentru reabilitarea amenajărilor antierozionale se numără și: decolmatarea canalelor, menținerea amplasamentului benzilor înierbate, înlăturarea vegetației din secțiunile canalelor, consolidarea malurilor, restricționarea etc.

Totodată, în 26 de comune din județul Suceava unde procesul de eroziune se manifestă cu diferite grade de intensitate devine absolut necesară reabilitarea și extinderea lucrărilor antierozionale. De exemplu, Vatra Moldoviței, Preutești, Forăști, Mălini, Stulpicani, unde suprafețele afectate de eroziune de suprafață depășesc 10000 ha.

În sfârșit, teza se încheie cu un capitol de concluzii și recomandări care urmăresc să indice cum ar trebui întărite verigile slabe sau înlocuite cele lipsă, într-o agricultură sustenabilă reală.

## **ABSTRACT**

Environmental degradation has been of particular interest to Greek leaders since the beginning of the sixth century BC. To prevent soil erosion on the slopes, Solon Legislator forbade their use by crops, and Pisistrate established a "gratuity" for farmers who planted protective species, such as olive, to prevent deforestation and excessive grazing.

A special interest for soil conservation existed in Romania, until the 1990s, the evidence lies in the ruins of what once were extensive works carried out for the prevention and control of soil erosion. After 1990, due to multiple factors, interest gradually decreased until it completely disappeared.

At the same time, directly proportional to the reduction of interest in soil conservation, along with technical innovations, such as genetic manipulation of crops and maintaining fertility through chemical fertilizers, the idea of sustainability has been completely forgotten, the soil undergoing intense degradation, many of them irreversible.

In Suceava County, the situation is not different from the rest of the country, there were once anti-erosion measures and works that tried to prevent and control soil degradation through erosion, which is reproduced, among other aspects, in the present work.

Thus, the doctoral thesis entitled "Research on possibilities of soil erosion control on agricultural lands from Suceava county", aimed to offer to all interested, specialists or small or large farmers, a framework regarding the situation of the agricultural land fund in slope, at the same time a situation of the lands degraded by erosion and of the anti-erosion works in Suceava county, as they are presented now. Of course, the aim is to find possibilities for remedying the negative state already mentioned.

According to the users, the thesis was divided into two parts, the current state of knowledge, respectively the part of personal contributions. The first part contains a review of the specialized literature on the possibilities of preventing and combating soil erosion on agricultural lands, as well as some general aspects regarding the natural environment in Suceava county.

In order to carry out the documentary study 114 bibliographic sources were consulted, analyzed, systematized and interpreted with authors both from the

country and abroad. The basis of this study was the need to see how and to what extent the "practice" of other peoples has achieved its goal: to prevent and control soil degradation through erosion.

The first mention of soil degradation through erosion is related to Solon Legislator, a famous governor of Ancient Greece from the 6th century. It is said that he forbade the use of slopes by crops, and about Pisistrate, another ruler of that time (who incidentally was also the son of Hippocrates) that he offered a "gratuity" to farmers who planted protective species, such as olives, to prevent deforestation. and excessive grazing on the slopes.

Somewhat closer to the present time, in 1972, at the UN World Conference, environmental issues, including soil erosion, were brought to the international attention for the first time.

In Romania, the scientific approach to the erosion process was possible after 1943 in the soil erosion laboratory at the Institute of Agronomic Research, and later in the Ministry of Agriculture, the Academy of Agricultural and Forestry Sciences, agronomic universities, etc.

The scientific approaches have been especially productive, the research stations, the works (which are in ruins) are the proof of the interest that the researchers of the country had for preventing and combating soil erosion. Until 1991, with the application of Law 18 which provided for the relocation of previously cooperated or confiscated agricultural land, when the intensive agriculture practiced until then gradually transformed into a survival agriculture, where the problem of anti-erosion works and measures was not given any importance.

Water erosion is influenced, on the one hand, by atmospheric precipitation and human activity (irrational soil exploitation), both of which have a decisive character, on the other hand some elements of the natural environment (relief, soil, rock and vegetation) with a favorable role. . However, all these factors, regardless of the participation of each one in the erosion process, are in a permanent and close interdependence.

Therefore, to render the interdependence relation of all the mentioned factors, the second chapter was constituted: "General aspects regarding the study of the natural environment in Suceava county".

Suceava County is located in the north of the country and covers an area of 8555 km<sup>2</sup> - 3.6% of the territory of Romania.

From Suceava County, only the Plateau Unit of the county will be presented briefly, as the erosion process is predominant here.

Thus, the Suceva Plateau is part of the Moldavian Plateau, being located in the northwest of it. And between the administrative boundaries of the county it covers an area of 2960 km<sup>2</sup>.

Due to the altitudinal and morphogenetic differences, it was possible to differentiate three subunits, namely Ciungi, Fălticeni and Dragomirna Plateaus.

The average altitude of the plateau is 300 m, the maximum, 629 m, is in P. Ciungi, and the minimum, 170 m, in the Siretului Meadow.

The dominant features of the relief determined the differentiation of two main types of relief, one structural and one sculptural, but representative for P. Sucevei is the structural one.

From a geological point of view, P. Sucevei is also composed of volcanic age formations, with dominant clay-marsh, gray-limestone and sand-micaceous facies, in monoclinical structure in the NV-SV direction.

The pedological study indicates the presence of a greater variety of soils in the Plateau Unit compared to the Mountain Unit.

Specifically, there are 7 soil types out of a total of ten, which belong to five classes: the luvisols and preluvisols in the luvisols class being the dominant types, the phaeosomes of the Chernisols class also occupying relatively large land areas. Smaller surfaces occupy the regosols and alluviosols in the protisols class, the hydrisols class gleisols and the anthrosols class erodosols.

The hydrographic study indicates a mean value of the density of the hydrographic network, of 0.3-0.6 km / km<sup>2</sup>, a value that determines an average degree of land fragmentation.

The two most important arteries that cross the plateau are Suceava and Siretul. Suceava being the main artery draining the plateau, and Sireto the only collector of both Suceava and other tributaries. Suceava springs from the Lucina Massif, has a length of 172.3 km and a basin area of 2625 km<sup>2</sup>.

The stream springs from the Carpathian Forest, has a length of 706 km and a surface area of 44,835 km<sup>2</sup>.

For the study of the climatic regime, the data from the weather stations Rădăuți and Suceava for 2015 were taken into account.

Thus the average temperature of January has values between -4.3°C in Rădăuți and -4.1 °C in Suceava, and the average temperature of July, the hottest month of the year, has values between 19.2 °C in Suceava and 18.7 °C in Rădăuți.

The annual maximum was 32.7 °C in Rădăuți and 32.8 °C in Suceava, maximums recorded in July, and the minimum was -22 °C in Rădăuți and -18.2 °C in Suceava, minimums recorded in January.

The average annual amount of atmospheric precipitation in the Sucevei Plateau is 593 mm / year, with quantitative differences depending on the altitude, the areas with higher altitudes benefiting from a higher precipitation contribution, being higher in the west (564 mm in Rădăuți ) than in the east (508 mm in Suceava).

In the warm season, respectively in May and June, the most significant amounts of precipitation fall. In almost all cases the summer precipitation is in the form of showers, accompanied by orange phenomena, which explains the large quantities of water recorded in a short time.

The maximum amount of precipitation dropped in 24 hours at the Rădăuți weather station was 29 mm, in May, and in the same year, the maximum amount of precipitation recorded at Suceava weather station was 31 mm in September.

During the year the potential evapotranspiration values increase continuously from April to July, when they reach maximum values throughout the region (128 mm in Suceava and 125 mm in Rădăuți), after which its values gradually decrease until November.

As noted in the table, the water consumption by evapotranspiration in 2015 was higher than the amount of precipitation dropped, thus there is a likelihood of water shortage for plants.

Regarding the dynamics of air masses, the wind rose from Suceava weather station indicates the dominance of the NV-SE winds, with a frequency of 27.6% and 10.3%.

The highest multiannual average speeds have the northwest winds, estimated at 4.7 m / s, and the lowest east winds, with 2.7 m / s.

Regarding the spontaneous and cultivated vegetation, once the forests covered almost the entire extent of the plateau, now the forest occupies relatively small areas, especially on the higher places near Obcine. However, they are also spread on the lower hills, on the unpaved areas in the culture of the eastern Ciungi Plateau and in the Falticeni and Dragomirna Platforms. These belong to the undergrowth of gorunets and oaks and being brighter forests allow the growth of many species of shrubs such as: walnut, walnut, hawthorn, horn, etc.

It is very important to note that in the county there are still three forest reserves: the one near Mitocul Dragomirnei, which in Zamostea and Pădurea Crujana in Patrauti.

Also, pastures and meadows occupy relatively large areas in areas of torrential hydrographic basins, with poorly productive land (Ilisasca, Horaitei, Hatnutei, etc.) or on the slope surfaces affected by denudation processes, which accompany the

Suceva, Siret and Moldovan valleys. They are made up of associations of meadow, field grass, goat's wool, filth etc. Likewise, fortunately, within the county there are three botanical reserves, such as the secular Fănețele Calafindești, Frumoasa and Ponoare.

Although they occupied a relatively small area, the orchards of apple, pear, plum and cherry, located on lands with a slope of more than 5% (in Radaseni, Falticeni, Vulturești, Bunești, Pretesti, Horodnic, Ilisesti), also suffered a decrease drastic in the period 1990-2019. The area of orchards was reduced by 1200 ha, from 2600 ha in 1990 to 1400 ha in 2019.

Also, SCDP Fălticeni, established in 1939, with a rich research and production activity, in 1990 used an area of 870 ha, but so far the area has been reduced to 160, 3 ha.

The second part, the personal contribution, consists of 6 chapters each aiming to present certain aspects relevant to the topic of the thesis.

About 31,500 ha agricultural land is in a state of degradation through erosion from weak to excessive, and about half of this erosion manifests with a strong, very strong and excessive intensity. Therefore, from a pedological and agrochemical point of view, these areas constitute lands that are below the limits of the possibilities of supporting productive crops. Regarding the state of degradation by deep erosion, the surface of 1364 ha affected streams and 2205 ha of oases of different shapes and sizes suggest the extension of the surface erosion process and the advance to the erosion phase in depth (ravines), where 542 are already affected. Ha. These, but also other aspects relevant for the study of the evolution of the lands degraded by erosion, are presented in detail in chapter 5.

Chapter 6 presents the evolution of the cultivation systems on the sloping agricultural land during 1998-2019, as well as the situation of soil erosion prevention and control facilities located in the Moldova, Siret and Suceava river basins.

The evolution in 1998-2019 of the cultivation systems on the sloping agricultural lands indicates a growth rate or decrease of the areas relatively consistent with the one started after 1990. Thus, the arable land area that is currently working in its valley direction increased compared to 1998 with 73.9%.

Simultaneously with the extension of the worked lands in the direction of the highest slope the cultivated area along the level curves was reduced by 98.1%, the crops in the strips were reduced by 90%, the cultivation system with grass strips is practiced on surfaces smaller by 50%, and the agroterras on the arable decreased by 66.7%.

For orchards, the situation indicates a reduction of the surface of the classical plantations in the land understood by about 23.1%, and of the intensive plantations on the land not cleared by 40%. Regarding the plantations arranged on terraces continue their area is reduced by 96.7%.

After 1998, the area of pastures exploited improperly increased by 12.3%, and the area of pastures improved and arranged for rational grazing reduced by 95%. Also, the area of grassland equipped with waves or level channels was reduced by 37%.

On the territory of Suceava county there are 26 land erosion control arrangements, which are under the administration of the National Agency for Land Improvements, Suceava County Branch, which covers an area of 85189 ha.

The specific conditions of relief, climate, hydrography, geology and pedology have determined the execution of the arrangements for combating surface soil erosion in complex with those against deep soil erosion. At the same time, they are in the complex, close to or complemented by drying facilities, sometimes with drainage works.

The most soil erosion control arrangements, 18 arrangements, were made and put into operation in the 1980s, in the 1970s 7 layouts were put into operation and after 1990 a single arrangement, the one from Slobozia-Dornești in year 1993.

The facilities in the hydrographic sub-basins of the Moldova River, with a total area of 4155 ha, are located in the area of Ioneasa, Boura and Broșteni.

The fittings consist of canals, openings, roads, marginal channels, bridges, falls, springs, absorbent drains and fireplaces.

Within the hydrographic sub-basins of the Siret river, on the territory of Suceava county, the anti-erosion arrangements have been systematically implemented from 1972 to 1989.

The 13 arrangements, located relatively uniformly in the Plateau Unit of the county, total an area of 50597 ha, the arrangement of the Șomuzul Mare being noted by the largest area, which measures approximately 25,500 ha.

Also, the main hydro-ameliorative works consisted of: canals, outlets, roads, marginal canals, bridges, falls, source catchments, absorbent drains, collecting drains and fireplaces.

Simultaneously with the works carried out in the hydrographic sub-basins of the Siret and Moldova rivers, during the same period, in the 1970s-'80s, works with an anti-erosion character and in the hydrographic sub-basins of the Suceava river were executed. Thus, the first works began in 1976, in the Lucina sub-basin, and

the last works, in the Dornești-Frătăuții Noi-Siret and Slobozia-Dornești sub-basins, in 1989.

In the period 1976-1989, a number of 10 layouts were designed and put into operation in the County Platform Unit, totaling an area of 30417 ha.

Similar to the other facilities, these were composed of: canals, outlets, roads, marginal channels, bridges, falls, water sources, absorbent drains, sewers and fireplaces.

The main depth CES works carried out in the hydrographic sub-basins of the Siret, Suceava and Moldova rivers were: 49 km of valleys-ravines, 330 dams, 227 thresholds, 1216 sleepers, 656 spiers, 17 cleionages, 79 rafts, 436 ha forest protection plantations. .

Chapter 7 addresses issues related to the technical efficiency of the slope erosion works, such as the support walls of gabions, the technological roads, the marginal channels of roads, etc., but also to the technical efficiency of the transverse concrete constructions (collector drains and absorbent drains, coastal channels, outlets provided with falls, sleepers, dams, thresholds, etc.). The current situation signals: the degradation of 40% of the section of the outlets, main and marginal channels along their entire length; 35% degradation of the length of the drainage network; degradation of 30% of the number of visiting homes from the drainage network, respectively of 30% of the number of evacuation holes; degradation of the entire length of the erosion roads; degradation of the hydrotechnical constructions within the layout (sleepers - 30%, falls - 15%, bridges - 25%, dams - 30%).

There are also situations in which certain works have reached their technical efficiency and have also been maintained being in a good state of conservation.

Ultimately, as long as they were maintained and they were in an optimal state of operation, the anti-erosion works carried out under all the arrangements achieved their prescribed technical efficiency. But since they were no longer maintained and with the intensification of the degradation process on one side of the land, on the other side of the constructions, they could no longer fulfill the purpose for which they were built.

The last chapter develops several proposals for the rehabilitation and extension of the anti-erosion arrangements. Among the first relatively simple but effective measures that can be taken to rehabilitate the anti-erosion arrangements are: channel decommissioning, maintaining the location of grass strips, removing vegetation from the sections of the channels, consolidating the banks, restricting etc.

At the same time, in 26 communes of Suceava county where the erosion process manifests with different degrees of intensity, it is absolutely necessary to rehabilitate and extend the anti-erosion works. For example, Vatra Moldoviței, Pretești, Forăști, Mălini, Stulpicani, where the surfaces affected by surface erosion exceed 10,000 ha.

Finally, the thesis concludes with a chapter of conclusions and recommendations that aim to indicate how weak links should be strengthened or replaced by missing ones, in real sustainable agriculture.

**PARTEA I**  
**STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII**

***FIRST PART***  
***THE ACTUAL STAGE OF KNOWLEDGE***

**1. CERCETĂRI ÎN ȚARĂ ȘI STRĂINĂTATE  
PRIVIND POSIBILITĂȚILE DE PREVENIRE ȘI COMBATERE  
A EROZIUNII SOLULUI DE PE TERENURILE AGRICOLE  
1. RESEARCH IN THE COUNTRY AND ABROAD  
REGARDING SOIL EROSION CONTROL FROM  
AGRICULTURAL LAND**

"Plow on the contour, plant on the contour, and irrigate on the contour,  
if you want your children to inherit your farm."  
(sloganul unei ferme din Africa de Sud)

**1.1. Eroziunea solului pe plan mondial și în țară – aspecte generale**

Statisticile lumii în timp real arată că 5.440.697 ha terenuri agricole s-au pierdut în acest an din cauza eroziunii solului (worldometers.info).

Problema mediului înconjurător a fost adusă pentru prima dată în atenția internațională în anul 1972 la Conferința Mondială O.N.U., când s-au avut în vedere și problemele legate de eroziunea solului.

Pierderile de sol de pe terenurile arabile din S.U.A. sunt de 1,5 miliarde tone anual, cele din Rusia de 2,3 miliarde tone, din India 4,7 miliarde tone, în timp ce în China pierderile de sol se ridică la 3,3 miliarde de tone pe an (Zhao J. și colab., 2019, Pedro V.G. și colab., 2019). Pierderile excesive anuale de sol fertil de pe terenurile agricole din cele patru țări mari producătoare de alimente, care dețin 52% din suprafețele cultivate ale globului și peste jumătate din producția mondială de alimente, reprezintă 11,8 miliarde tone.

În Africa degradarea pășunilor cunoaște o amploare deosebită în condițiile în care șeptelul s-a mărit într-un ritm rapid. Pe acest continent, unde cerealele sunt insuficiente, 183 milioane taurine, 187 milioane oi și 163 milioane capre trăiesc în special din pășunat, iar gradul ridicat de încărcare a pajiștilor determină o accelerare a eroziunii (Makaya N. și colab., 2019, Hancock G.R. și colab., 2019, Martina Sartori și colab., 2019).

În Israel, Iordania, Liban, Turcia, Siria, terenurile dădeau recolte bogate în antichitate. Când s-au defrișat pădurile, iar pășunatul a început să se practice fără restricții, eroziunea a distrus baza de existență a popoarelor. Regiunile de deal și de munte sunt în prezent lipsite de sol, iar în Valea Iordanului solul a devenit sărăturat.

În România, eroziunea solului a fost avută în vedere mult timp doar în zonele silvice. Abia în 1869 Ion Ionescu de la Brad, în lucrarea „Monografia Județului Putna” atrage atenția asupra pericolelor generate de eroziune, iar mai târziu P. Antonescu furnizează primele date cu privire la degradarea solului prin eroziune (Luca ș.a., 2000).

Abordarea științifică a procesului de eroziune a fost posibilă după anul 1943 în cadrul laboratorului de eroziune a solului de la Institutul de Cercetări Agronomice, iar mai târziu în cadrul Ministerului Agriculturii, a Academiei de Științe Agricole și Silvice, a universităților agronomice etc. Studiile, conduse inițial de Ir. Staicu (1945), au stabilit legătura dintre eroziunea solului și pantă, precum și efectele eroziunii asupra recoltelor.

În 1946, în cadrul Academiei, a fost înființată o comisie coordonată de Gh. Ionescu Șișești cu scopul de a realiza studii de cartare a eroziunii solului. Primele astfel de studii au fost realizate de N. Cernescu, M. Popovăț, N. Bucur, C. Chiriță, A. Haralamb în bazinul Buzăului.

Cercetările s-au derulat în continuare în cadrul aceluiași Institut de Cercetări Agronomice de către M. Moțoc și P. Stănescu, la Comitetul Geologic de către N. Florea, M. Spirescu și St. Cârstea, la Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare de către E. Popovici, Fl. Trășculescu și Gh. Mihai, la Institutul de Cercetări Silvice, la institutele de învățământ superior și la unele universități de către Ir. Staicu, C. V. Oprea și N. Badrălexe. (Luca ș.a., 2000).

Cercetările în domeniu au continuat în deceniile următoare în cadrul Academiei de Științe Agricole și Silvice – un rol deosebit revenind Stațiunii Centrale de Cercetări pentru Combaterea Eroziunii Solului Perieni, facultăților de îmbunătățiri funciare și universităților agronomice.

Din totalul suprafeței agricole a țării, cca. 7300000 ha teren, reprezentând cca. 51% din suprafață, sunt soluri afectate de eroziune, iar cca. 3000000 ha (21%) sunt soluri puternic erodate (Roman I., 2008).

## **1.2. Agrotehnica terenurilor în pantă**

Pe terenurile în pantă, cercetările indică o serie de metode agrotehnice simple, care să determine, pe de o parte, sporirea producției agricole, iar pe de altă parte să diminueze efectele eroziunii solului. Astfel, au fost studiate efectele asolamentelor, a structurii culturilor, a lucrărilor solului, dar și a fertilizării.

### **1.2.1. Asolamentele sau rotația culturilor**

Din perspectiva agriculturii alternative, asolamentul reprezintă organizarea unităților teritoriale de lucru (sola și parcela) în cadrul unui sistem de rotație al plantelor în timp și spațiu (Savu P., Bucur D., 2002, Ailincăi C. ș.a., 2012)

Practica asolamentelor datează încă de pe vremea Imperiului Roman, unde agricultorii îi recunoșteau eficiența. Aceștia considerau că nici pe cele mai bune soluri nu se putea cultiva același sortiment de plante la nesfârșit, astfel, lăsau periodic terenuri necultivate timp de doi ani, între două recolte de cereale, și cultivau leguminoase sau o altă cultură de acoperire potrivită solului. (Mayerová Markéta ș.a., 2018, Gao J. ș.a., 2017, Degani Erika ș.a., 2019, Jemberu W. ș.a., 2019).

În perimetrul de cercetare de la Scobâlțeni, asolamentul mazăre-grâu-porumb + două sole cultivate cu ierburi perene, care include în structura culturilor 20% porumb și 80% graminee și leguminoase anuale și perene, a determinat, comparativ cu monocultura de porumb, micșorarea pierderilor medii anuale de sol cu 69,3% (4.415 t/ha), și a pierderilor de elemente minerale cu 64,4% (12,888 kg/ha) (Ailincăi C. ș.a., 2012).

Asolamentul mazăre-grâu-porumb + 3 sole cu ierburi perene a fost recomandat pentru terenurile cu panta de 16% deoarece pot reduce pierderile de sol până la 3,045 t/ha/an. Totodată, în cadrul Stațiunii de Cercetări Podu-Iloaiei rotațiile de 3-4 ani au determinat, pe soluri erodate, obținerea unor sporuri de producție de 33-36% la grâu și de 18-25% la porumb (Ailincăi C., 2016).

### **1.2.2. Structura culturilor**

Ținând cont de faptul că vegetația este unul dintre factorii favorizați ai eroziunii solului, stabilirea sortimentului de culturi pe terenurile în pantă trebuie să se facă într-un mod rațional.

Un criteriu deseori utilizat atunci când se stabilește structura culturii se referă la protecția antierozională asigurată solului. Astfel, există culturi foarte bune protectoare, bune protectoare sau slab protectoare.

Cercetări realizate în S.U.A., indică pierderi medii de sol anuale de 1,18 t/ha, cu valori cuprinse între 0,35 t/ha la grâu și 7,36 t/ha la porumb (Ailincăi C., Jităreanu G., Răus L., 2012 după Izaurralde, 2007, Cristina Fernández ș.a., 2019, Ricci G.F. ș.a., 2019).

În China, culturile intercalate și sistemele de lucrări minime au îmbunătățit calitatea solului și-au redus scurgerile de apă și sol prin eroziune (Li T., Long H., Zhang Y., Tu S., Ge D., Li Y., Hud B., 2017, Chena S. ș.a., 2018, Cuiting D. ș.a., 2018, Jiang C. ș.a., 2019).

Din cercetările întreprinse la S.C.C.C.E.S. Perieni reiese faptul că ierburile perene în al doilea an de vegetație sunt foarte bune protectoare, cerealele păioase, leguminoasele anuale și platele furajere oferă o protecție bună solului, iar pe ultimul loc, cu o protecție antierozională de numai 25%, se regăsesc prășitoarele, cum ar fi porumbul, floarea-soarelui, sfecla etc. (Popa A., Stoian Gh., Popa Greta, Ouatu O., 1984).

Experiențele realizate la Stațiunea de Cercetare - Dezvoltare Agricolă Podu-Iloaiei, în perioada 2002-2011, au înregistrat la porumb și floarea-soarelui pierderi de sol (media pe 10 ani) de 6,753 și, respectiv, 7,385 t/ha/an. La floarea soarelui și porumb, din totalul pierderilor de sol înregistrat în Podișul Moldovei, 19,7-20,4% au avut loc în primăvară; 68,7-69,2% în lunile de vară și 6,1-6,6% în lunile de toamnă (Ailincăi C. ș.a., 2013).

### **1.2.3. Lucrările solului**

Referitor la lucrările solului, care trebuie efectuate obligatoriu pe direcția generală a curbelor de nivel (Savu P, Bucur D., 2002, Stavia i., Fizik E., Argaman E., 2015), s-a constatat o micșorare a eroziunii pe măsura reducerii gradului de mobilizare a solului (Mary Lee Berdugo-Lattke ș.a., 2016, Jesús Rodrigo-Comino ș.a., 2018).

Specialiștii în conservarea solului s-au pronunțat de cele mai multe ori în favoarea tehnicilor de lucrări minime ale solului și îndeosebi a semănatului direct (Zhao C., Chai Q., Cao W. ș.a., 2019, Vázquez E., Marta Benito, Mariela Navas, Espejo R. et al., 2019, Nouri A., Jaehoon Lee, Xinhua Yin, Donald D. Tyler, Arnold M.Saxton, 2019, Flávio C. Silva ș.a., 2019, Anna Smetanová ș.a., 2019).

Cercetările efectuate de Nistor Gh. (1998) la Stațiunea CCES Perieni au stabilit că prin aplicarea sistemului de lucrări „zero tillage” se reduce eroziunea cu 90% comparativ cu sistemul de lucrări convenționale (Teodorescu R., Elena Constantin, Sevastel M., 2012).

Tot în cadrul stațiunii de la Perieni, cercetările efectuate de Nistor D. și colab. (1979) arată că, prin executarea arăturii pe direcția curbelor de nivel se reduc pierderile de sol de 2-3 ori față de arătura executată din deal în vale (Domuța ș.a., 2003).

#### **1.2.4. Fertilizarea**

Primii fermieri din Noua Anglie (Virginia) erau cultivatori de tutun, aceștia foloseau drept fertilizator somonul. De asemenea, ardeau pădurile folosind cenușa ca îngrășământ pentru pământurile și culturile lor (Montgomery D.R., 2007).

În acord cu sfatul cu Cato de a păstra „o bucată mare de bălegar”, fermierii romani colectau și depozitau bălegarul de oi, boi, cai, capre, porci și chiar porumbei pentru a-l împrăști pe terenurile agricole. Ei mai foloseau marnă (calcar argilos sfărâmat) precum și cenușă pentru a-și fertiliza solurile. Varro recomanda aplicarea bălegarului de vită în grămezi, însă credea că excrementele de pasăre trebuie împrăștiate. Cato recomanda folosirea excrementelor umane atunci când bălegarul nu era disponibil, iar Columella recomanda să se întoarcă bălegarul sub brazdă, pentru a nu se usca în bătaia soarelui (Montgomery D.R., 2007).

Fertilizarea terenurilor în pantă reprezintă și un mijloc indirect de combatere a eroziunii solului.(Hoffmann M. ș.a., 2019, Liina Soonvald ș.a., 2019, Liu Kai-lou ș.a., 2018, Paulo Roberto da Rocha Junior ș.a., 2017). Îngrășămintele determină dezvoltarea masei vegetale a plantelor, prin aceasta asigurând o acoperire mai bună a solului. Spre deosebire de îngrășămintele chimice, care pot fi extrem de nocive atât pentru sănătatea oamenilor, cât și pentru cea a solului, cele organice îmbunătățesc caracteristicile fizico-chimice și biologie ale acestuia (Yangbo He, Cheng Xu, Feng Gu, Yao Wang, Jiazhou Chen, 2018, Rafaela Ordóñez-Fernández ș.a., 2018, Jaehoon Lee, Xinhua Yin, Donald D. Tyler, Arnold M.Saxton, 2019, Zhujun C. ș.a., 2019).

#### **1.3. Sisteme de cultură antierozionale**

Pe terenurile agricole în pantă se pot înființa diferite sisteme de cultură antierozionale (Michaela Schaller, Götz Schroth, John Beer, Francisco Jiménez, 2003, Thapa B.B., D.K Cassel, D. P. Garrity, 2014, Etafa Emama Ligdi, R.P.C. Morgan, 2016, Westbury D.B., B.A.Woodcock, S.J. Harrisc, V.K. Brown, S.G.Potts, 2017). În funcție de condițiile specifice ale terenului și de structura culturilor, se recomandă utilizarea unuia dintre următoarele sisteme: sistemul de cultură în fâșii, sistemul de cultură cu benzi înierbate, sistemul de cultură cu agroterase sau diferite combinații ale acestora (Prasetyo E., S. Hardiwinoto,

H.Supriyo, Widiyatno, 2015 Quine T.A. D.E Walling, Q.K. Chakela, O.T. Mandiringana, X. Zhang, 2017, Bucco D., Mazumdar J., Sved G., 2010, Xiong M., Sun R., Chen L., 2018, Lina Herbertsson, Annelie M. Jönsson, Georg K.S. Andersson, Kathrin Seibel, Maj Rundlöf, Ekroos J., Stjernman M., Ola Olsson, Smith H.G., 2018, Amanda Dechen Silva, Leslie M. Roche, Elise S. Gornish, 2019, Wang Z., Cao Q., Shen Y., 2019).

### **1.3.1. Sistemul de cultură în fâșii**

Reprezintă alternarea unor fâșii de culturi care oferă solului protecție antierozională diferită. Acestea se organizează pe direcția generală a curbelor de nivel, având în vedere încadrarea culturilor slab protectoare între culturi bune protectoare pentru sol (Chehlafi A., Kchikach A., Derradji A., Mequedade N., 2019). Concret, energia cinetică a scurgerilor formate pe lățimea fâșiilor cu plante semănate în rânduri distanțate este disipată în aval, unde se găsesc plantele semănate în rânduri dese.

La stabilirea sistemului trebuie să se țină cont de panta terenului, erodabilitatea solului și de structura culturilor (Bastian Steinhoff-Knopp ș.a., 2018, Morokong T., J.N. Blignaut, 2019, Christine Alewell, Borrelli P., Katrin Meusburger, Panagos P., 2019).

Sistemul de cultură în fâșii se aplică pe pante mai mari de 8%, dar și pe pante mai mari, cu condiția să fie dimensionate corect.

### **1.3.2. Sistemul de cultură cu benzi înierbate**

Sistemul de cultivare cu benzi înierbate este recomandat pe terenurile arabile cu panta mai mare de 8-10%. Comparativ cu sistemul de cultivare în fâșii, cel cu benzi înierbate constă în alternarea fâșiilor de teren pe care se cultivă prășitoare cu benzi mai înguste care se înierbează.

În general, se proiectează benzi cu lățimea de 4-6 m, dar în cazul versanților lungi, în treimea inferioară a acestora, lățimea benzilor înierbate poate fi de 10 m. Lățimea benzilor înierbate s-a adoptat, de regulă, este egală cu una sau două lățimi de lucru ale semănătorilor cu care se execută semănatul ierburilor.

Dwight și colab. (Alexandra Schoeny, Lauvernay A., Lambion J., Mazzia C., Capowiez Y., 2019) observă cum benzile înierbate filtrează până la 60% din solul care se scurge din fâșiile cultivate. Fatianov și Kagabo D.L. (Geneviève Labrie, Bernard Estevez, Eric Lucas, 2016) constatând același efect pozitiv al acestora, recomandă amplasarea lor pe pante de 7-11%, la distanțe de 150-100 m, cu lățimea de 10-15 m (Chi B., Zhang Y., Zhang D., Zhang X., 2019).

Benzile înierbate sunt formate, de obicei, din amestecuri corespunzătoare de ierburi perene, iar în unele cazuri din culturi anuale de borceag, ovăz, secară, grâu, orz. Ele au rolul de a dispersa scurgerile de pe versanți și de a reține o parte din suspensiile existente în apa care se scurge. Materialul solid se depune în mare măsură la limita din amonte a benzilor care pot constitui, în timp, platformele viitoarelor agroterase (Hauggaard-Nielsen H., Johansen A., Carter M.S., P. Ambus, E.S. Jensen, 2012).

Efectul antierozional se cumulează, dacă la înființarea benzilor înierbate se ține cont de rotațiile culturilor și de structura acestora. Astfel, în cadrul bazinelor hidrografice mici, după 10 de la amenajare, prin înființarea sistemelor antierozionale de cultură în fâșii, cu benzi înierbate și a rotației de 3 și 4 ani, cu o structură corespunzătoare de culturi, pierderile de sol au fost diminuate cu 76% față de suprafețele neamenajate, acestea corespunzând cerințelor de conservare și ameliorare a potențialului productiv al solului (Munz S., Til Feike, Qing Chen, Wilhelm Clauplein, Simone Graeff-Hönninger, 2014).

### **1.3.3. Sistemul de cultură cu agroterase**

Sistemul de cultură cu agroterase este întâlnit aproape peste tot în lume, încă din cele mai vechi timpuri.

Terasarea extinsă a început în unele zone în jurul anilor 250 d.Hr., luând apoi amploare în decursul următoarelor 6 secole și jumătate. Fermierii maiiași au terasat pantele dealurilor pentru a crea suprafețe plane pentru plantat, pentru a încetini eroziunea și a devia apele către câmpurile lor. Acolo unde terasele maiiașe au rămas intacte, acestea au reținut de trei ori până la patru ori mai mult sol decât pe coastele cultivate din apropiere (Montgomery D.R., 2007).

În timpul unei călătorii în sudul Franței, înainte de Al Doilea Război Mondial, Walter Lowdermilk a descoperit că se practică agricultură intensivă atât pe versanții munților, cât și în văi. Unii fermieri întrețineau terasele construite pe versanți asemenea celor făcute de vechii fenicieni. Lowdermilk a fost surprins de faptul că în estul Franței, unde terasarea era destul de neobișnuită, fermierii strâneau pământul în căruțe și îl duceau în partea cea mai înaltă a terenului arat (Montgomery D.R., 2007).

În Europa suprafețele de teren în pantă au fost terasate, în general, pentru plantații viticole și mai puțin pentru cele pomicele (Mariano Moreno-de-las-Heras et al., 2019, Yuval Gadot, Yelena Elgart-Sharon, Nitsan Ben-Melech, Uri Davidovich, Gideon Avni, Yoav Avni, Naomi Porat, 2018).

În S.U.A. se construiesc terase pe pante mai mici de 6-8% cu scopul de a conserva apa din precipitații, iar în alte țări terasarea se practică și pentru pante mai mari de 30%, cum este China și Indonezia, vestite pentru culturile de orez pe terase impresionant de înalte (Die Chen, Wei Wei, Liding Chen, 2017, Wei W., Feng X., Yang L., Chen L., Feng T., Chen D., 2019).

În România, primele lucrări de acest fel au fost executate în secolul al XIX-lea, pentru plantații viticole la Brațca-Păuliș (județul Arad) și în Podgoria Târnavelor, însă mai apoi au fost realizate și în județele Argeș, Buzău, Galați, Vrancea, Bacău, Vaslui, Iași, Sibiu, Constanța etc.

Limitele de pantă pentru terasele versanților sunt foarte diferite de la o țară la alta în funcție de cerințele economice și funcționale pe care le îndeplinesc terasele.

Agroterasele reprezintă una dintre cele mai vechi măsuri de combatere a eroziunii solului (Ryan D. Gold, Richard W. Briggs, Anthony J. Crone, Christopher B. DuRoss, 2017, Pengzhi Z. ș.a., 2018, Nader Shahabinejad ș.a., 2019).

Se formează de-a lungul anilor în procesul de producție agricolă, prin arături repetate, folosind pluguri obișnuite sau reversibile. Se pot obține agroterase în cel puțin 10-12 ani, prin permanentizarea amplasamentului benzilor înierbate sau chiar al fâșiilor și executarea arăturii cu răsturnarea brazdelor spre aval (Savu P., Bucur D., 2002).

Cercetările din literatura de specialitate au evidențiat, pe lângă sporurile mari de producție care se obțin după amenajare, posibilitatea de mecanizare a principalelor lucrări agricole și, îndeosebi, reducerea pierderilor de sol de 2-10 ori (Pedoja K., Husson L., Bezose A., Anne-Morwenn Pastiere et al., 2018 Douat B., Colina J., Bergamaschini R., Montalenti F., Drouet M., Bonneville J., Coupeau C., 2019).

Și în cazul teraselor banchetă se constată, după o perioadă de 10 ani de funcționare, o creștere a conținutului de humus cu până la 1%, o creștere a procentului de argilă (cu diametrul mai mic de 0.002 mm) cu 32% și o scădere a conținutului de sol cu textură prăfoasă cu 46%. De asemenea, se obține o îmbunătățire a conținutului în fosfor și potasiu mobil din sol, evidențiată prin creșterea conținutului în fosfor mobil cu 13,3 ppm și în potasiu mobil cu 307 ppm. Modificarea proprietăților fizice și chimice în sens pozitiv, determină o creștere a capacității de apă utilă cu 13,7%. Sistemul de cultură cu agroterase determină păstrarea și chiar îmbunătățirea calității solului (Wei W., Chen D., Lixin Wang, Stefani Daryanto, Liding Chen, Yang Yu, Yonglong Lu, Ge Sun, Tianjiao Feng, 2016).

## **2. ASPECTE GENERALE PRIVIND STUDIUL CADRULUI NATURAL DIN JUDEȚUL SUCEAVA**

### **2. GENERAL ASPECTS REGARDING THE ENVIRONMENTAL CONDITION IN THE SUCEAVA COUNTY**

„Între mediile naturale și grupurile umane se leagă de-a lungul generațiilor,  
cu ajutorul fructului experienței și acțiunii răbdătoare seculare,  
acorduri din ce în ce mai strânse, care în final duc la peisaje.”

Philippe Pinchemel

Podișul Sucevei, parte componentă a Podișului Moldovei (figura 2.1), este situat în partea de nord-vest a acestuia. Se învecinează în nord cu Ucraina, la est urmărește denivelarea dintre Dealurile Ibăneștilor și Câmpia Moldovei, la sud, spre linia Culoarului Siretului, cu Podișul Central Moldovenesc, iar spre vest vine în contact cu Obcinele Bucovinei.

Între limitele administrative ale județului Suceava, Podișul Sucevei, ocupă o suprafață de 296.000 ha (aproape 1/3 din județ).



Figura 2.1 Harta fizico-geografică a județului Suceava ([www.cjsuceava.ro](http://www.cjsuceava.ro))  
Figure 2.1 Physical-geographical map of Suceava county ([www.cjsuceava.ro](http://www.cjsuceava.ro))

## 2.1. Caracterizarea geomorfologică

Privit în ansamblul său, Podișul Sucevei se prezintă ca o succesiune de platouri, dealuri și coline, separate de văi largi cu terase, înșeuări și depresiuni (figura 2.2), având un pronunțat caracter erozivo-structural.

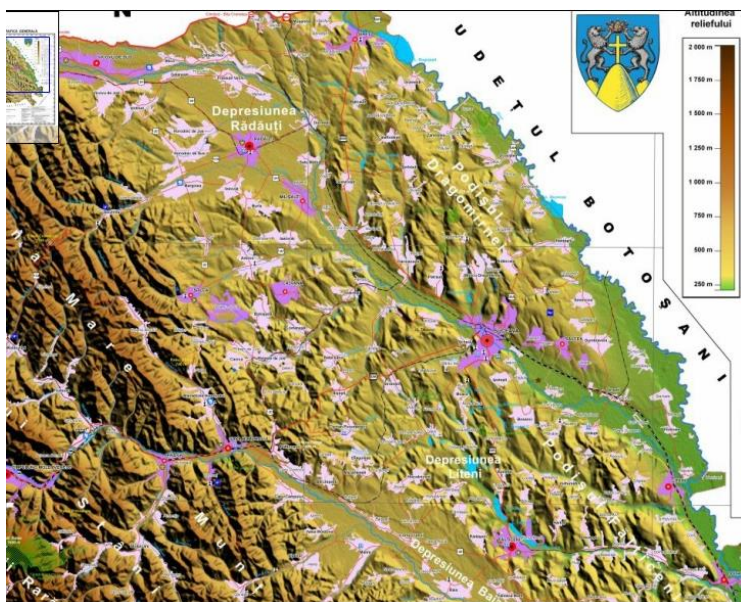


Figura 2.2 Harta geografică a Podișului Sucevei (<http://atlas.usv.ro>)

Figure 2.2 Map of the Suceava Plateau (<http://atlas.usv.ro>)

Altitudinea medie a Podișului Sucevei este de aproximativ 300 m, cotele maxime atingând valori de 629 m în Masivul Ciungi, 528 m în Dealul Teiușoara (la vest de Suceava) și 522 m în Dealul Dragomirna. Cele mai reduse altitudini se înregistrează în lungul luncilor principale, 239 m la confluența Suceava-Siret și 170-180 m la confluența Moldova-Siret. Cea mai mare parte din suprafața sa (peste 54%) are altitudini între 300-500 m (Ielenicz M., Săndulache I., 2008)

Trăsăturile dominante ale reliefului au fost influențate pe de o parte de factorii fizico-geografici, pe de altă parte de practicarea pe scară largă a unor practici agricole iraționale, îndeosebi a arăturii din deal în vale și a monoculturilor. Astfel, de-a lungul timpului s-au diferențiat două tipuri principale de relief, unul structural și unul erozivo-acumulativ sau sculptural. Însă, reprezentativ pentru Podișul Sucevei este cel structural.

Relieful structural este condiționat de alternanța de strate monoclinale cu rezistență diferită la eroziune. Principalele reprezentări fiind platourile structurale, văile (consecvente, subsecvente, resecvente și obsecvente) și cusele. Astfel, platourile structurale principale ocupă suprafețe mari în Podișul Dragomirnei (de exemplu, platourile Calafindești, Adâncata-Mitoc-Burdujeni, Călinești), în Podișul Fălticeni (Dealul Liniei, Dealul Pleșa Dolheștilor, Dealul Bosanci, Dealul Ciritei).

Relieful sculptural și cel eroziv-acumulativ este generat de acțiunea apei în procesele de eroziune și acumulare. Glacisurile eroziv-acumulative constituie racordul dintre platourile structurale și podurile de terasă (de exemplu, zonele Grănicești, Dărmănești, Pătrăuți, Zamostea). Relieful de acumulare este reprezentat, în primul rând, prin lunca terasată a Siretului, cu lățimi cuprinse între 2-4 km și cu un pat aluvial de 6-12 m, format din prundișuri și nisipuri, acoperit în mare parte de depozite luto-nisipoase (Ielenicz M., 2007).

Mai bine de jumătate din suprafața agricolă a podișului este situată pe terenuri cu panta mai mare de 5%, fapt ce favorizează, îndeosebi acolo unde omul contribuie cu lucrări agrotehnice necorespunzătoare, manifestarea procesului de eroziune a solului.

## **2.2. Studiul geologic**

Podișul Sucevei este alcătuit (la suprafață) din formațiuni ce aparțin în exclusivitate Volihnianului (excepție extremitatea sudică, ce aparține Basarabianului) cu facies dominant argilo-marnos, grezos-calcaros și nisipos micaceu, cu structură monoclină pe direcția NV-SE.

Litologic, sedimentele volhinene din partea centrală a podișului sunt alcătuite dintr-o serie de complexe argilo-nisipoase, separate prin opt orizonturi grezo-calcaroase, uneori oolitice (Ielenicz M., Pătru I., 2005).

Majoritatea orizonturilor grezo-calcaroase se impun în relief sub forma clasică a platourilor structurale monoclinale, care, din punctul de vedere al extinderii acestora, comparativ cu întregul teritoriu, Podișul Sucevei putând fi considerat una dintre unitățile geografice cele mai clasice din întreaga țară. Reprezentative din acest punct de vedere sunt platourile din partea înaltă, împădurită, a Podișului Dragomirnei, cu altitudini în jur de 500 de m, de la Calafindești - Poiana Trei Meri - Dealul Vărăria - Pădurea Dragomirna, Călinești, Adâncata - Mitoc - Burdujeni.

Materialele pe care s-au format solurile Podișului Sucevei se comportă diferit la acțiunea factorilor erozionali. Astfel nisipurile nu sunt vulnerabile la eroziunea

de suprafață deoarece apa se infiltrează foarte rapid, însă în momentul când apa se concentrează pe direcții liniare, eroziunea se adâncește rapid, la început sub formă de rigole și ogașe, transformându-se ulterior în ravene și torenți cu văi înguste în forma literei V (Văile Mereni, Salcia, Grigorești).

Dacă în stratificație, pe traseul ravenei, apar argile sau plăci grezoase, profilul văii transversale se modifică, talvegul devenind plat și apărând mici cascade cu denivelări de 1–2 m și cu marmite în placa grezoasă (pâraiele Racovița, Mariței, Plopeni, Meșcăi) (Brânduș Cristea, Cristea A., 2013).

### **2.3. Studiul hidrografic și hidrogeologic**

Resursele de apă din Podișul Sucevei sunt asigurate de circuitul hidrologic global și local. În sistemul hidrologic din regiunea cercetată input-ul este asigurat de precipitații – în general între 550-650 l/m<sup>2</sup> pe an. Însă repartitia inegală a acestora în timpul anului (maximul pluviometric este vara, când și temperaturile sunt mai ridicate), dar și caracteristicile substratului litologic (predominarea frecventă a pietrișurilor, cu intercalații de argile nisipoase) determină o scădere a cantităților de apă disponibilă pentru funcționarea geosistemului. Se poate estima că peste 65% din input-ul precipitațional se consumă prin evapotranspirație, 35% rămânând stocat sub forma apelor subterane, precum și în apele de suprafață (Ungureanu I., 1998).

Importante pentru studiul hidrografic sunt râurile Suceava și Siret, primul fiind principala arteră hidrografică care drenează Podișul Sucevei, al doilea, Siretul, având rol de unic colector atât al Sucevei, cât și al altor afluenți din zonă.

După cum a fost menționat deja, principala arteră hidrografică care drenează Podișul Sucevei este Râul Suceava, râu care se află în întregime, de la izvor la vărsare, pe teritoriul județului căruia i-a și împrumutat numele, având o parte din bazinul de alimentare în zona montană. Izvorăște din Masivul Lucina al Obcinei Mestecăniș, are o lungime de 172,3 km și o suprafață a bazinului hidrografic de 2.625 km<sup>2</sup>. Debitul mediu înregistrat este de 16,1 m<sup>3</sup>/s, cel maxim a fost de 1700 m<sup>3</sup>/s, iar cel minim de 0,94 m<sup>3</sup>/s (Brânduș Cristea, Cristea A., 2013).

Odată cu ieșirea din munți, cursul Sucevei se împarte pe anumite porțiuni în brațe, care în unele locuri se unesc, iar în altele se ramifică și se depărtează formând o luncă întinsă, cum este Depresiunea Rădăuți. Principalii afluenți de stânga, cu bazinele hidrografice în zona de podiș, sunt Bilca Mare, Climăuți, Horaiț, Hătnuța, Pătrăuțanca, Dragomirna și Mitoc, iar afluenții de dreapta sunt

Ilișești, Săliște, Șcheia, Rogoza, Racova și Udești. Ajunge la confluență cu Siretul în zona comunei Verești.

Siretul, cel mai important dintre afluenții pe care Dunărea îi primește din România, este unicul colector, direct sau indirect, al întregii rețele de ape ce drenează Podișul Sucevei. Izvorăște din Carpații Păduroși, are o lungime de 706 km și o suprafață a bazinului hidrografic de 44.835 km<sup>2</sup>. Debitul mediu înregistrat este de 250 m<sup>3</sup>/s, cel maxim a fost de 4850 m<sup>3</sup>/s, iar cel minim de 35 m<sup>3</sup>/s.

Principalii afluenți au bazinele hidrografice în zona montană, precum Moldova, Suceava și Bistrița, cu afluenții lor, însă, sunt și afluenți ai Siretului care au bazinele hidrografice extinse numai în zona de podiș. Unii cu lungimi reduse, ca Baranca, Leahu, Hănțești, Grigorești, Sălăgeni, alții cu lungimi și suprafețe apreciabile ale bazinelor, ca Șomuzul Mic (30 km, respectiv 128 km<sup>2</sup>) și Șomuzul Mare (51 km și 444 km<sup>2</sup>). Ajunge la confluență cu Dunărea în zona orașului Galați (figura 2.3).



Figura 2.3 Confluența Siretului cu Dunărea (<https://www.panoramio.com>)

Figure 2.3 The confluence of the Siret with the Danube (<https://www.panoramio.com>)

## **2.4. Regimul climatic**

Din punct de vedere climatic, Podișul Sucevei se situează în cadrul zonei temperat moderat continentale, cu influențe scandinavo-baltice. Regimul termic anual încadrează teritoriul între izotermele de 7-8 °C, cu creșteri ale temperaturii medii anuale până la 9 °C în zona de confluență Moldova-Siret și valori de cca. 7 °C spre rama montană din NV. Precipitațiile medii multianuale sunt de cca. 600

mm în zonele joase, 600-650 mm în subunitățile deluroase înalte și de 650-700 mm în nordul extrem și spre rama montană (Ielenicz M., Săndulache I., 2008).

#### **2.4.1. Temperatura aerului**

Temperaturile medii cele mai ridicate, de peste 9 °C sunt specifice extremității sud-estice a podișului, iar cele mai coborâte, în jur de 8,7 °C, nord-vestului acestuia (figura 2.4). Diferențele nord-vest – sud-est sunt importante și se explică prin ecartul latitudinal și altitudinal, dar și prin influența climatică a ariilor limitrofe – partea vestică fiind situată lângă Carpații Orientali iar partea estică lângă Câmpia Moldovei.

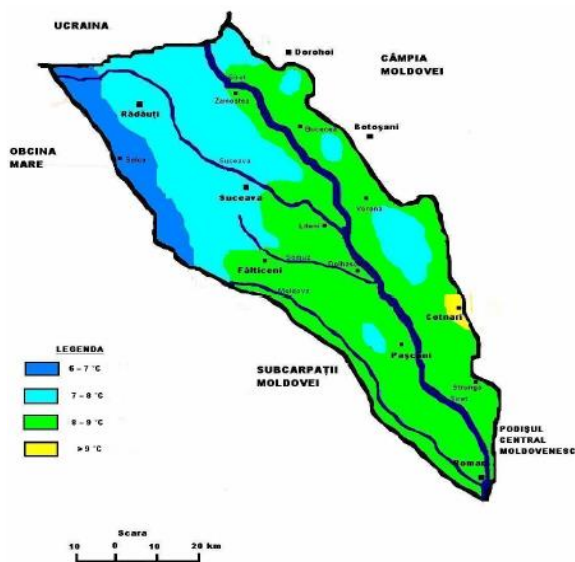


Figura 2.4 Harta distribuției spațiale a temperaturii medii anuale în Podișul Sucevei  
(Bogdan Nistor, Studiu termo-pluviometric, 2014)

*Figure 2.4 Map of the spatial distribution of the average annual temperature in the Suceava Plateau (Bogdan Nistor, Thermo-rainfall study, 2014)*

Temperatura medie a lunii ianuarie are valori cuprinse între -4,3 °C la Rădăuți și -4,1 °C la Suceava, iar temperatura medie a lunii iulie, cea mai caldă lună a anului, are valori cuprinse între 19,2 °C la Rădăuți și 18,7 °C la Suceava (figura 2.5). Maxima anuală a fost de 32,7 °C la Rădăuți și 32,8 °C la Suceava, maxime înregistrate în luna iulie, iar minima a fost de -22 °C la Rădăuți și -18,2 °C la Suceava, minime înregistrate în luna ianuarie (tabelul 2.1) (Nistor Bogdan, 2014).

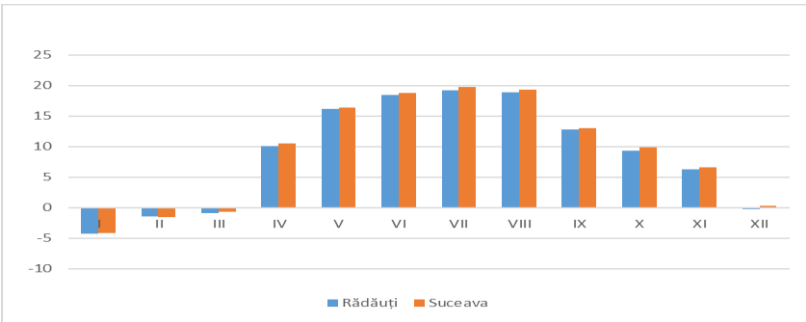


Figura 2.5 Temperatura medie lunară a aerului (°C), din anul 2015, la stațiile meteorologice Rădăuți și Suceava (ANM București)

Figure 2.5 The average monthly air temperature (°C), from 2015, at the weather stations Radauti and Suceava (ANM Bucharest)

Tabelul 2.1

Extremele termice ale aerului (°C) la stațiile meteorologice Rădăuți și Suceava (ANM București)

Table 2.1

The thermal extremes of the air (°C) at the weather stations Radauti and Suceava (ANM Bucharest)

| Stația meteorologică | Temperatura maximă anuală 2015 | Data       | Temperatura minimă anuală 2015 | Data       |
|----------------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| Rădăuți              | 32,7                           | 29.07.2015 | -22,0                          | 10.01.2005 |
| Suceava              | 32,8                           | 29.07.2015 | -18,2                          | 10.01.2015 |

**2.4.2. Precipitațiile atmosferice**

Cantitatea medie anuală de precipitații atmosferice în Podișul Sucevei este de 593 mm/an, cu diferențieri cantitative în funcție de altitudine, zonele cu altitudini mai mari beneficiind de un aport mai mare de precipitații, fiind mai mari în partea de vest (564 mm la Rădăuți) decât în partea de est (508 mm la Suceava) (figura 2.6 și tabelul 2.2) Pe de altă parte, precipitațiile scad ușor de la vest la est și datorită frecvenței mai mari a maselor de aer mai umede în partea vestică, mase de aer cu originea cel mai adesea atlantică, care spre est se aridizează ușor făcând mica diferență pluviometrică est-vest.

Deosebiri cantitative importante se realizează între sezonul rece al anului și cel cald. De regulă, precipitațiile din sezonul rece reprezintă aproximativ 30% din cantitatea medie anuală, cad sub formă de zăpadă și numai în perioadele de

tranziție sunt mixte (lapoviță). Se înregistrează în medie 48-49 zile cu ninsoare în partea de nord și 44-46 zile în sud, cea mai mare parte a acestora în lunile ianuarie și februarie.



Figura 2.6 Harta distribuției spațiale a precipitațiilor anuale în Podișul Sucevei (Bogdan Nistor, Studiu termo-pluviometric, 2014)  
Figure 2.6 Map of the spatial distribution of annual rainfall in the Suceava Plateau (Bogdan Nistor, Thermo-rainfall study, 2014)

Tabelul 2.2  
Cantitatea anuală de precipitații (mm) și cantitatea maximă de precipitații  
căzută în 24 de ore (mm) la stațiile meteorologice Rădăuți și Suceava  
(ANM București)

Table 2.2  
Annual precipitation (mm) and maximum precipitation  
dropped in 24 hours (mm) at the weather stations Radauti and Suceava  
(ANM Bucharest)

| Stația meteorologică | Cantitatea anuală de precipitații din 2015 | Norma climatologică standard (1961-1990) | Cantitatea maximă de precipitații în 24 h din anul 2015/ data |
|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Rădăuți              | 564                                        | 611,5                                    | 29,0 - 15.05.2015                                             |
| Suceava              | 508                                        | 604,4                                    | 31,0 - 13.09.2015                                             |

În anotimpul cald, respectiv în lunile mai și iunie cad cele mai însemnate cantități de precipitații (figura 2.7). În aproape toate cazurile precipitațiile de vară sunt sub formă de averse, însoțite de fenomene oranjooase, ceea ce explică marile cantități de apă înregistrate în timp scurt (Nistor Bogdan, 2014).

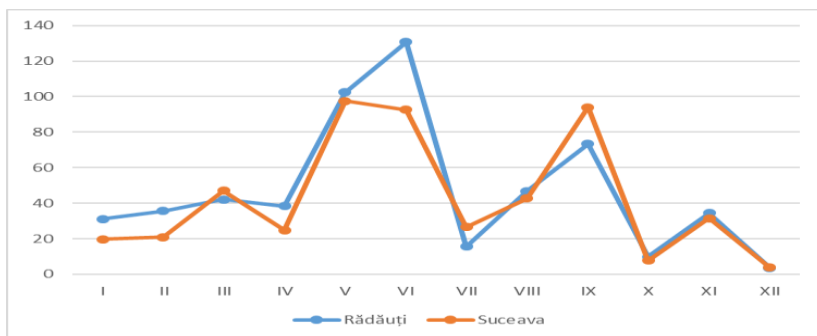


Figura 2.7 Cantitatea lunară de precipitații (mm) la stațiile meteorologice Rădăuți și Suceava, în anul 2015 (ANM București)

*Figure 2.7 Monthly precipitation (mm) at the weather stations Radauti and Suceava, in 2015 (ANM Bucharest)*

### **2.4.3. Evapotranspirația potențială**

Valorile evapotranspirației potențiale, calculate pe baza metodei elaborate de Charles Warren Thornthwaite, sunt determinate de evoluția temperaturilor medii lunare ale aerului. Evapotranspirația potențială variază în funcție de anotimp și mai ales de lunile anului.

În Podișul Sucevei, evapotranspirația potențială variază între 646 mm la Suceava și 635 la Rădăuți (figura 2.8), depășind cantitatea anuală de precipitații, în 2015 aceasta fiind de 564 mm la Rădăuți și 508 mm la Suceava (tabelul 2.3) (Brânduș Cristea, Cristea A., 2013, Ielenicz M., Săndulache I., 2008).

În cursul anului evapotranspirația potențială crește continuu din aprilie până în iulie, când atinge valori maxime în întreaga regiune (128 mm la Suceava și 125 mm la Rădăuți), după care valorile acestea se reduc treptat până în noiembrie (Ielenicz M., Pătru I., 2005).

În perioada cea mai caldă a anului, diferența dintre cantitatea de apă provenită din precipitații și cea pierdută din sol prin evapotranspirație variază între 207 la Suceava și 165 la Rădăuți. Așadar, în timpul verii consumul de apă prin evapotranspirație a fost mai mare decât cantitatea de precipitații căzută.

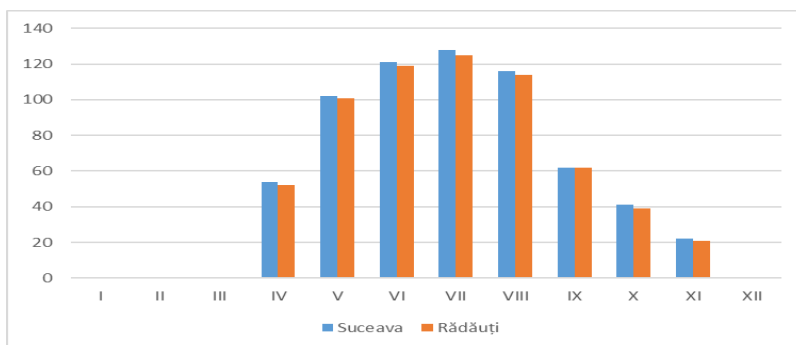


Figura 2.8 Valorile evapotranspirației potențiale lunare (mm) calculate prin metoda Thornthwaite pentru anul 2015, la stațiile meteorologice Suceava și Rădăuți  
 Figure 2.8 The potential monthly evapotranspiration values (mm) calculated by the Thornthwaite method for 2015, at Suceava and Radauti weather stations

Tabelul 2.3  
 Deficitul de precipitații în anul 2015 la stațiile meteorologice Suceava și Rădăuți  
 Table 2.3  
 Precipitation deficit in 2015 at Suceava and Radauti weather stations

| Stația meteorologică | Cantitatea anuală de precipitații (mm) | Consum de apă prin evapotranspirație (mm) | Diferența (mm) |
|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| Suceava              | 508                                    | 646                                       | -138           |
| Rădăuți              | 564                                    | 633                                       | -69            |

#### 2.4.4. Dinamica maselor de aer

Este condiționată în cea mai mare măsură de variațiile factorilor barici generali și regionali, rolul reliefului devenind secundar în direcționarea și viteza vântului, el intervenind local, în lungul văilor Siretului, Sucevei și Moldovei. Astfel, la toate stațiile meteorologice din Unitatea de podiș dominante sunt vânturile de nord-vest și cele de sud-est (figura 2.9), cu frecvență anuală estimată la 26,5% respectiv 13,5% la Rădăuți, la 27,6% și 10,3% la Suceava, 23,3% și 14,4% la Fălticeni, cu un calm atmosferic evaluat la 32% la Rădăuți, 34,8% la Suceava și 27,1% la Fălticeni (Brânduș C., Cristea A., 2013).

Cea mai mare viteză medie multianuală o au vânturile de nord-vest, estimată la 4,7 m/s, urmate de vânturile de nord cu 4,0 m/s, de sud-est cu 3,9 m/s și de vest cu 3,6 m/s, iar cele mai mici viteze medii o au vânturile de est (2,7 m/s) și de nord-est (2,8 m/s). În situații barice deosebite, indiferent de anotimp, se înregistrează și vânturi tari, în rafală, cu viteze ce pot depăși 35 m/s, dar într-un an nu se înregistrează mai mult de 9 zile cu astfel de cazuri (Nistor B., 2014).

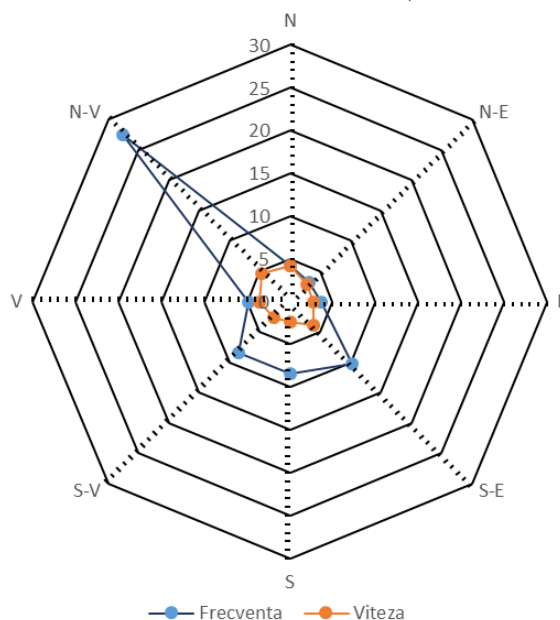


Figura 2.9 Dinamica maselor de aer la stația meteorologică Suceava  
*Figure 2.9 Air mass dynamics at Suceava weather station*

## **2.5. Studiul pedologic**

Pe ansamblul Podișului Sucevei, suprafață ce însumează 296.000 ha, dominantă este clasa luvisolurilor (argiluvisolurilor) (figura 2.10) care include solurile cu profil bine diferențiat, caracterizat prin prezența unui orizont B argilic/argic (Bt).

O altă clasă identificată a fost cea a cernisolurilor, cu subtipul faeoziom, care ocupă suprafețe importante pe terasele superioare ale principalelor văi și pe reversurile slab înclinate ale cuestelor. De regulă, acestea se întâlnesc pe

suprafețele cu stejărete care au fost defrișate și luate în cultură (Ungureanu Irina, 1998).

Pe versanții cu pante accentuate au mare răspândire regosolurile, soluri neevoluate din clasa protisoluri, aflate în stadiu incipient de formare, cu profil incomplet diferențiat, lipsit de orizonturi diagnostice, prezintă cel mult un orizont A sau O sub 20 cm grosime, fără alte orizonturi caracteristice. Acest tip de sol reprezintă o expresie a procesului de eroziune geologică manifestată pe versanții moderat și puternic înclinați, dar și un efect al eroziunii accelerate cauzate de om. Tot din clasa protisoluri, se regăsesc aluvisolurile (soluri de luncă), de tipul eutric și molic, aflate în diferite stadii de solificare. Acestea ocupă suprafețe relativ mari în albiile majore ale Siretului, Sucevei și Moldovei și ai principalilor afluenți. Au un grad ridicat de utilizare arabilă, datorită procesului de aluvionare în urma căruia se depun cantități însemnate de substanțe nutritive, sunt formate pe treptele mai înalte ale albiilor majore, neinundabile sau inundabile în cazuri excepționale.

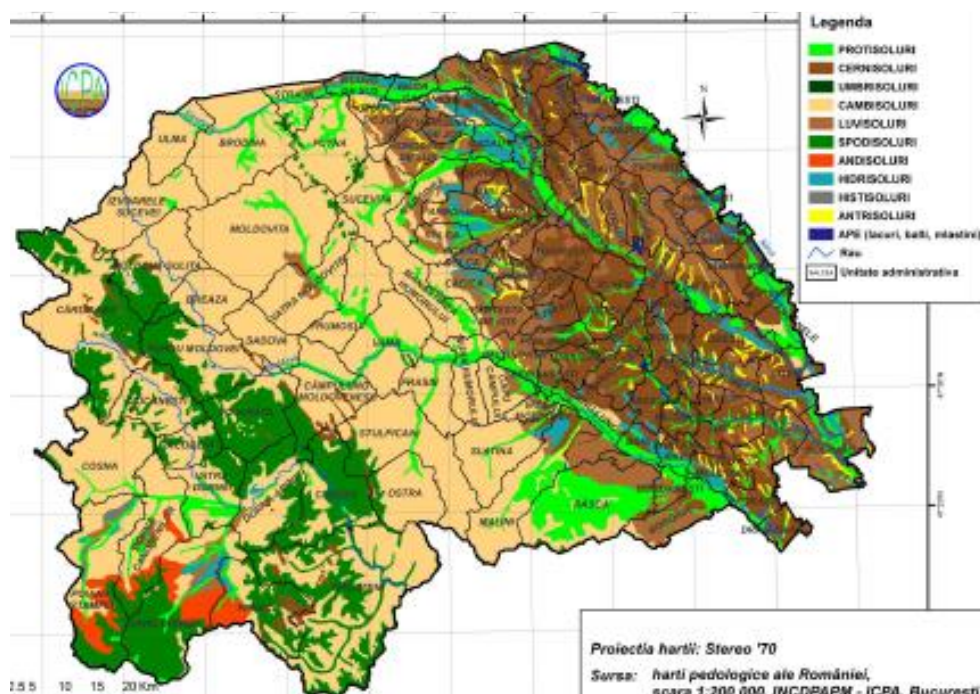


Figura 2.10 Harta solurilor Podișului Sucevei (ANIF Suceava)

Figure 2.10 Soil map in the Suceava Plateau (ANIF Suceava)

Pe suprafețe restrânse se regăsesc și solurile din clasa hidrisoluri, cu subtipul gleisol, formate în arealele cu exces de umiditate din lungul albiilor majore și arealele depresionare (Depresiunea Rădăuți).

Nu atât de răspândite precum celelalte clase de soluri, aspect de altfel pozitiv din perspectiva gradului de fertilitate, sunt antrisolurile, subtipul erodosol. Aceste soluri sunt puternic erodate (profilul începe cu un orizont B sau C, lipsind A, E), fie complet transformate prin decopertare (Ungureanu Irina, 1998, Brânduș Cristea, Cristea A., 2013).

## **2.6. Vegetația spontană și cultivată**

Vegetația, ca factor de protecție a solului împotriva eroziunii, are rolul de a intercepta picăturile de ploaie, consumând astfel, parțial, energia cinetică a acestora. De asemenea, o parte din apa precipitațiilor este reținută pe frunzele plantelor, o altă parte fiind lent cedată solului. Însă nu doar frunzele au un rol important, ci și tulpinile, care prin rugozitatea creată la suprafața terenului reduc viteza de scurgere a apei. Nu în ultimul rând, cu rol deosebit în îmbunătățirea structurii și porozității solului, sistemul radicular cedează în sol substanțe care provoacă o coagulare a coloizilor, de asemenea, are o acțiune mecanică asupra fragmentelor de sol transformându-le în agregate cu structură glomerulară, îndeosebi acela care explorează un volum mare de sol (figura 2.11).

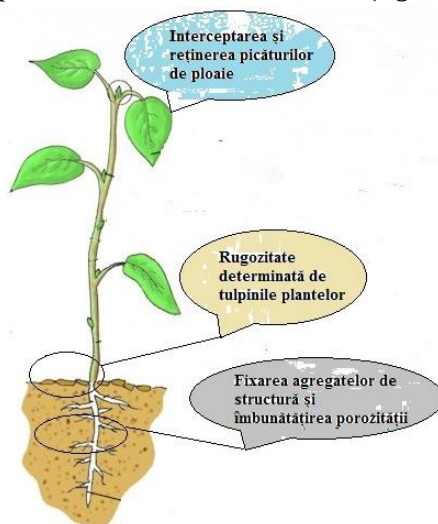


Figura 2.11 Modul în care plantele protejează solul împotriva eroziunii  
*Figure 2.11 The way plants protect soil from erosion*

Referitor la păduri, situația din teren arată o reducere continuă a suprafețelor forestiere. Cândva, pădurile acopereau aproape întreaga întindere a podișului, acum pădurea ocupă suprafețe relativ restrânse, în special pe locurile mai înalte apropiate de Obcine. Însă sunt răspândite și pe dealurile mai joase, pe suprafețele neluate în cultură din estul Podișului Ciungi și în Podișurile Fălticeni și Dragomirna. Aparținând subetajului gorunetelor și stejăretelor, reprezentativ este *Quercus petraea* (gorunul), în asociație cu fag (*Fagus sylvatica*), *Carpinus betulus* (carpen), paltin, frasin, tei, ulm pe dealurile mai înalte, la trecerea spre subetajul făgetelor, sau *Quercus robur* (stejar pedunculat), ce poate forma arborete pure în arealele mai joase ale subetajului, sau asociat cu alte specii termofile ale genului *Quercus* (cer, gârniță), precum și cu tei, frasin, *Acer platanoides* (arțar), *Acer tataricum* (gladeșul), *Cerasus avium* (cireșul păsăresc) etc.

Fiind păduri mai luminoase, permit o mai mare varietate a speciilor de arbuști, precum *Corylus avellana* (alunul), *Acer campestre* (jugastrul), *Ligustrum vulgare* (lemn-câinesc), *Crataegus monogyna* (păducel), *Cornus mas* (corn), *Cornus sanguinea* (sângerul), *Rosa canina* (măceș), *Sambucus nigra* (soc), *Evonymus verrucosa* (lemn râios), *Prunus spinosa* (porumbar), și a unui covor ierbos relativ bogat (Brânduș Cristea, Cristea A., 2013).

Privitor la pășuni, acestea se caracterizează prin prezența asociațiilor de *Festuca valesiaca* (păiuș), *Festuca rubra* (păiuș roșu), *Agrostis capillaris* (iarba câmpului) *Medicago falcata* (lucerna galbenă), *Calamagrostis sp.* (iarbă roșie), *Phleum pratense* (timoftica), *Cerastium sp.* (lâna caprelor), *Trifolium repens* (trifoi alb), *Trifolium pratense* (trifoi roșu), *Trifolium montanum* (trifoi de munte), *Achillea millefolium* (coada șoricelului), *Hieracium sp.*, *Stipa joanis*, *Poa pratensis* (floarea fânului), *Poa bulbosa* (firicea), *Lolium perene* (raigras), *Bothriochloa ischaemum* (bărboasă), *Cynosurus cristatus* (pieptănariță), *Agropyrum cristatus* (pir crestat), *Artemisia sp* (pelin negru), *Belis perenis* (părăluțe) etc.

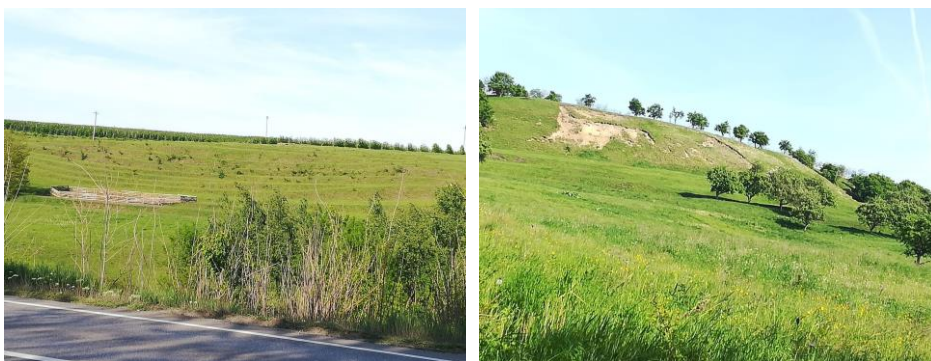
Pășunile și fânețele ocupă suprafețe relativ mari în arealele unor bazine hidrografice torențiale, cu terenuri slab productive (al Ilișascăi, Horaitei, Hătnuței etc.) sau pe suprafețele de versant afectate de procese denudaționale, ce însoțesc văile Sucevei, Siretului și Moldovei.

În timp, din cauza pășunatului fără restricții și a absenței lucrărilor de întreținere, reînsămânțare și fertilizare valoarea antierozională a pășunilor a scăzut foarte mult, suprafețe întinse de pe întreg teritoriul podișului fiind afectate de procese de pantă, eroziune și alunecări de teren.

Terenurile arabile situate pe pante mai mari de 5% ocupau în 1998 o suprafață de 59600 ha, iar 1474 ha dintre acestea erau puternic afectate de procese de pantă

(Savu P., 1999). Acest lucru a fost posibil din cauza predominanței prășitoarelor în structura culturilor, suprafețe mari din cadrul Podișurilor Fălticeni și Dragomirna fiind cultivate îndeosebi cu porumb, cartof, floarea-soarelui, sfeclă etc.

Deși ocupau o suprafață relativ redusă, livezile, situate pe terenuri cu panta mai mare de 5%, au suferit și ele o scădere în perioada 1990-1998. Aria livezilor s-a redus cu aproximativ 400 de ha, de la 2600 ha cât erau în 1990 până la 2200 ha în 1998, având drept cauză abandonarea (figurile 2.12, 2.13) și transformarea, de obicei, în pășune sau în terenuri arabile a unor plantații care au aparținut fostelor C.A.P. - uri și asociațiilor intercooperatiste.



Figurile 2.12 și 2.13 Livezi abandonate în apropiere de Fălticeni (original)  
*Figures 2.12 and 2.13 Abandoned orchards near Fălticeni (original)*

Eroziunea hidrică este influențată, pe de o parte, de precipitațiile atmosferice și activitatea umană, ambele având caracter determinant, pe de altă parte de unele elemente ale cadrului natural (relieful, solul, roca și vegetația) cu rol favorizant. Însă, toți acești factori, indiferent de participarea fiecăruia în procesul de eroziune, se află într-o permanentă și strânsă interdependență. În unele situații se completează și se amplifică reciproc, cum este cazul precipitațiilor torențiale căzute pe o pantă cu valori mari iar alteori, având efect contrar, se frânează, precum o stare bună de acoperire a terenului cu vegetație.

În concluzie, relația de interdependență a tuturor factorilor menționați poate fi redată astfel: precipitațiile atmosferice, jucând rolul principal, și privite atât din perspectiva cantității, cât și intensității, generează eroziunea prin apă. Cu toate acestea, efectul precipitațiilor atmosferice este condiționat de elementele de relief (figura 2.14), care pot mări sau diminua viteza de scurgere a apei pe fețele versanților, dar și de proprietățile fizico-chimice ale solului și rocii care, pe de o parte împiedică scurgerea de suprafață datorită infiltrației, pe de altă parte opun

rezistență la acțiunea de dispersie și transport a apei din precipitații. În același timp, cantitatea de apă din precipitații care se scurge pe terenurile înclinate este controlată și de consumul prin evapotranspirație, fenomen care, la rândul său, depinde de temperatură, de mișcarea maselor de aer sau de starea de acoperire a terenului cu vegetație.

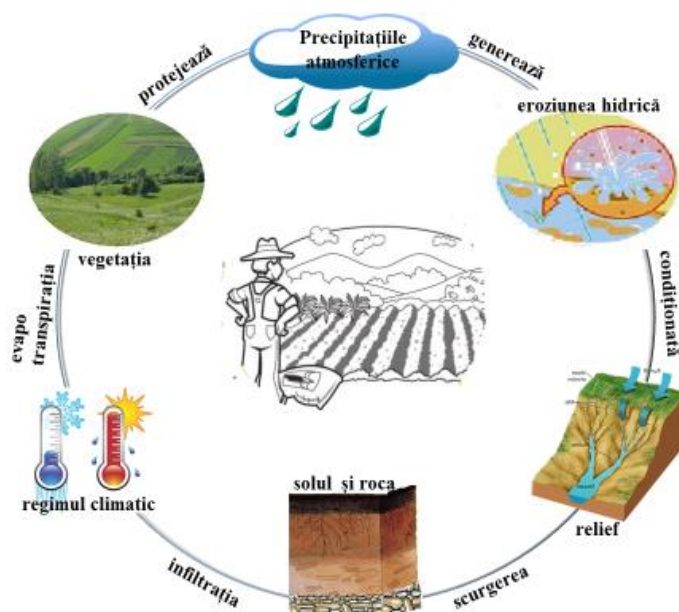


Figura 2.14 Factorii determinanți și favorizanți ai eroziunii solului  
*Figure 2.14 Factors determining and favoring soil erosion*

**PARTEA II- a  
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ**

***PART II  
PERSONAL CONTRIBUTION***

### **3. SCOPUL, OBIECTIVELE STUDIULUI, MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE**

#### **3. AIM, OBJECTIVES OF THE THESIS, MATERIALS AND METHODS**

„De la dobândirea independenței noastre, cel mai mare patriot este acela  
care vindecă cele mai multe ravene.”

Patrick Henry

##### **3.1. Scopul și obiectivele studiului**

Dacă în 1998 doar 4% din fondul funciar agricol în pantă se afla într-o stare avansată de degradare prin procese de pantă, unde intră atât cele două forme de eroziune (de suprafață, în adâncime), cât și alunecările de teren, sărăturile de coastă și excesul de umiditate, în anul 2019 18% (35545 ha) din fondul agricol în pantă (195000 ha) se află în diferite grade de eroziune de suprafață și eroziune în adâncime.

Caracteristicile de relief, litologia, densitatea rețelei hidrografice, tipurile de sol, distribuția neuniformă a precipitațiilor ori frecvența mare a ploilor torențiale corelate cu o intervenție necorespunzătoare a factorului antropic asupra solului, prin defrișări necontrolate, pășunat fără restricții și exploatare agricolă a terenurilor fără măsuri de protecție, au impus pe terenurile degradate, aplicarea obligatorie a măsurilor și lucrărilor antierozionale organizatorice și agrofitehnice și a lucrărilor speciale hidrotehnice.

Pentru prevenirea și combaterea degradării solului prin eroziune, în perioada 1972-1993, au fost realizate și puse în funcțiune 26 de amenajări speciale care însumează o suprafață de 85189 ha.

Însă, după 1990, odată cu aplicarea Legii 18/1991 care prevedea retrocedarea terenurilor agricole cooperativizate sau confiscate anterior, agricultura intensivă practică până atunci s-a transformat treptat într-o agricultură de supraviețuire, unde problemei lucrărilor și măsurilor cu caracter antierozional nu i s-a mai dat vreo importanță.

Teza de doctorat cu titlul „Cercetări privind posibilitățile de prevenire și combatere a eroziunii solului pe terenurile agricole din județul Suceava”, a urmărit, încă din primele etape, să ofere tuturor celor interesați, specialiști ori mici sau mari fermieri, o monitorizare a fondului funciar agricol în pantă, totodată o situație a terenurilor degradate prin eroziune și a lucrărilor antierozionale din județul Suceava, așa cum se prezintă ele acum. Bineînțeles, demersul având ca finalitate identificarea de posibilități de prevenire și combatere a procesului de eroziune de pe terenurile agricole.

De asemenea, pentru atingerea scopului tezei, **obiectivele** derivate s-au centrat pe:

1. Studiul evoluției modului de folosință a terenurilor agricole în județul Suceava după anul 1998;
2. Studiul evoluției stării de degradare prin eroziune a terenurilor agricole în județul Suceava;
3. Studiul evoluției măsurilor și lucrărilor antierozionale pe terenurile agricole din județul Suceava;
4. Studiul eficienței tehnice a amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului din județul Suceava;
5. Propuneri de reabilitare și extindere a amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului din județul Suceava.

### **3.2. Metodologia cercetării și materialul utilizat**

Încă de la început documentarea cercetărilor privind posibilitățile de prevenire și combatere a eroziunii solului a fost orientată pe două direcții. Pe de o parte, s-a avut în vedere un studiu documentar amplu al cercetărilor naționale și internaționale referitor la situația terenurilor degradate prin eroziune, pe de altă parte a fost studiat efectul lucrărilor antierozionale asupra terenurilor agricole, conform experiențelor stațiunilor de cercetare din țară, cât și din experiența altor țări.

În domeniul cercetării agricole, pe lângă studiile care presupun amenajarea unor câmpuri experimentale, există și alte tipuri de cercetare, cum e studiul de caz. Acesta are un design diferit față de cele care presupun manipularea variabilelor experimentale, de multe ori bazându-se pe retrospecții. Astfel, studiul analitic a constatat în observații de teren și analiza datelor obținute de la instituțiile specializate

ale statului (A.N.I.F., A.P.I.A., Camera Agricolă Județeană Suceava, primării locale etc.).

Fiind o cercetare calitativă, în care se propune înțelegerea influenței procesului de eroziune asupra solului, implicit agriculturii, datele au și ele un caracter calitativ-analitic. Aceste date constau în statistici privitoare la anumite aspecte avute în vedere, cum sunt: fondul funciar agricol în pantă, pe categorii de folosință, într-un interval de timp, 1998-2019; evoluția categoriilor de folosință și a sistemelor de cultivare pe terenurile agricole în pantă; principalele lucrări cu caracter antierozional executate; situația amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului, eficiența tehnică a lucrărilor antierozionale și starea actuală a acestora.

Datele obținute au fost prelucrate în raport cu observațiile efectuate în teren. Concluziile referitoare la studiul explorator al cauzelor și efectelor eroziunii asupra solului trebuie să se bazeze nu doar pe date statistice, ci și pe observarea directă, în teren, a factorilor determinanți și favorizanți ai eroziunii. Astfel, metoda observației, pe lângă analiza datelor, a fost utilizată pe întreg parcursul studiului.

Datele obținute pe parcursul studiului de la instituțiile specializate ale statului și datele rezultate în urma observațiilor pe teren au constituit o bază de date care mai apoi a fost prelucrată și interpretată conform teoriilor din literatura de specialitate.

Altfel spus, interpretarea datelor s-a realizat conform parametrilor stabiliți în studiile de specialitate validate, în felul acesta realizându-se atât un fond teoretic, cât și unul aplicativ pe care s-au construit analizele comparative.

Din baza națională de date (BDUST – Baza de Date a Unităților de Sol - Teren), concepută cu ajutorul Sistemul județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură, au fost selectate datele referitoare la starea de degradare prin eroziune de suprafață și eroziune în adâncime a suprafețelor de teren agricol din cele 65 de unități administrativ-teritoriale cartate pedologic la nivelul județului Suceava.

Baza de Date a Unităților de Sol-Teren cuprinde datele/informațiile rezultate din centralizarea sistemelor județene de monitorizare a cartărilor pedologice executate. Această bază de date s-a realizat conform Ordinului 223/2002 și a Ordinului Ministrului Agriculturii și Dezvoltării Rurale nr. 278/2011 în perioada 2012-2022.

Pe terenurile agricole situate pe pante, unde există condiții potențiale de manifestare a eroziunii, se are în vedere ca prim obiectiv reducerea pierderilor de sol anuale până la valorile care să nu depășească ritmul natural de refacere a solului.

Bazându-se pe acest obiectiv, cercetătorii din domeniu au definit și propus conceptul de pierdere admisibilă sau eroziune admisibilă – exprimată în m<sup>3</sup>/ha/an sau în t/ha/an, care nu reprezintă altceva decât cantitatea maximă de sol care se poate pierde de pe suprafața de 1 ha, ocupat de o anumită cultură timp de un an, astfel încât să nu determine degradarea solului.

Corespunzător condițiilor pedologice, climatice și hidrologice din țara noastră, eroziunea admisibilă anuală nu trebuie să depășească valoarea de 6 t/ha/an.

Odată cu diminuarea pierderilor de sol, prin lucrările și măsurile cu caracter antierozional, se favorizează conservarea substanțelor nutritive asimilabile în orizontul de bioacumulare, ameliorarea regimului aerohidric, îmbunătățirea proprietăților fizice, creșterea populației de microorganisme din sol, totodată și stimularea activității biologice a acestora, toate acestea îmbunătățind/ crescând, implicit, fertilitatea solului.

Măsurile și lucrările antierozionale cele mai potrivite sunt cele care reduc pierderile de sol până la valorile care să poată fi compensate prin procesul natural de refacere al solului, totodată cele care satisfac cerințele organizării antierozionale a terenului și care permit aplicarea unui management agricol eficient, în vederea obținerii unui randament economic ridicat.

Astfel, când s-au făcut propunerile de lucrări antierozionale s-a avut în vedere și estimarea cantitativă a eroziunii solului pe baza aplicării ecuației universale a eroziunii solului, adaptată pentru România de Moțoc Mircea (1974), după Wischmeyer, 1960.

$$E = K \cdot S \cdot C \cdot C_s \cdot L^{0,3} (1,36 + 0,97 \cdot i + 0,138 \cdot i^2)$$

în care:

E - reprezintă eroziunea medie anuală, în t/ha·an;

K - coeficientul de agresivitate climatică;

S - coeficientul de erodabilitate;

C - coeficientul care exprimă influența culturilor asupra eroziunii;

C<sub>s</sub> - coeficientul pentru influența măsurilor și lucrărilor antierozionale asupra eroziunii solului;

L - lungimea versantului, în m;

I - panta versantului, în %.

**4. STUDIUL EVOLUȚIEI MODULUI DE FOLOSINȚĂ  
A TERENURILOR AGRICOLE ÎN JUDEȚUL SUCEAVA  
4. STUDY OF THE EVOLUTION OF LAND USE  
CATEGORIES ON ARABLE LANDS IN SUCEAVA  
COUNTY**

„O națiune care își distruge solurile se distruge pe sine.”

Franklin D. Roosevelt

**4.1. Evoluția fondului funciar agricol în județul Suceava**

Încă din feudalism se remarcă un anumit tip de organizare regională a agriculturii, organizare care s-a păstrat de-a lungul anilor, influențată îndeosebi de elementele cadrului natural.

Întinsele suprafețe de pășuni și fânețe au favorizat, în Unitatea montană și cea subcarpatică, creșterea extensivă a animalelor, ocupație completată însă de pomicultură și apicultură, iar în Unitatea de podiș, prezența fâșiilor relativ plane situate de-o parte și de alta a râurilor Suceava, Siret și Moldova, a favorizat cultura cerealelor (porumb, grâu și secară), dar și cultura cartofului.

Primele măsuri de eficientizare a agriculturii, pe scară largă sau la nivel micro-regional, au fost adoptate în timpul dominației austriece și în perioada interbelică, însă cele mai importante s-au realizat începând cu anii '60, odată cu comasarea terenurilor agricole în suprafețe compacte.

În anii '70 și '80 funcționau în județul Suceava 4 mari IAS-uri care dețineau 5,2% din suprafața agricolă, 9 ferme vegetale și 12 ferme zootehnice, dar și numeroase CAP-uri, care au făcut posibile unele măsuri agroameliorative complexe (prelucrarea mecanizată a solurilor, aplicarea de îngrășăminte și tratamente pentru combaterea bolilor și dăunătorilor, prevenirea și combaterea eroziunii solului, sisteme de irigații și desecări etc.).

După anul 1990, punerile în posesie efectuate ca urmare a aplicării Legii fondului funciar nr. 18/1991 au influențat în mod negativ structura modului de

folosință a terenurilor agricole. Concret, odată restituite proprietarilor de drept, suprafețe mari de teren arabil și livezi fiind transformate în pășuni sau fânețe.

De asemenea, din cauza fragmentării excesive a suprafețelor agricole, pe cea mai mare parte a terenurilor înclinate, sistemele antierozionale de cultivare au fost înlocuite cu executarea lucrărilor agrotehnice pe direcția deal-vale.

În anul 2019, județul Suceava, deținea o suprafață de 354820 ha teren agricol, cu o pondere însemnată în Unitatea de podiș (figura 4.1), terenurile arabile însumând 180451 ha, livezile și pepinierele 2913 ha. Pășunile și fânețele, categorii de folosință predominante în Unitatea montană, însumau 93052 ha, respectiv 78404 ha.

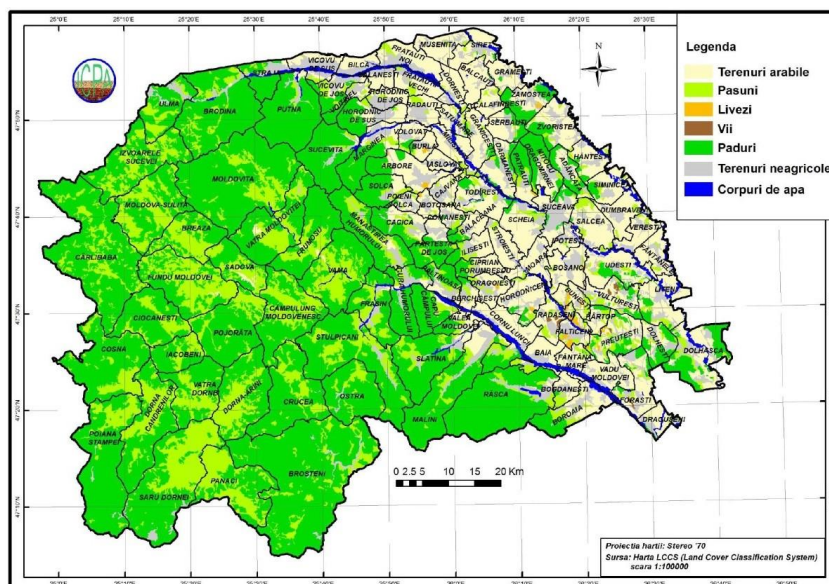


Figura 4.1 Harta distribuției spațiale a modului de folosință a terenurilor agricole în județul Suceava (ANIF Suceava)

Figure 4.1 Map of the spatial distribution of the agricultural land use categories in Suceava county (ANIF Suceava)

În perioada 1990-2019, situația terenurilor agricole pe categorii de folosință exprimă cu certitudine lipsa unor conduite raționale în exploatarea acestora. Terenurile arabile și livezile au cunoscut în această perioadă cele mai nefavorabile schimbări, în ambele situații suprafețele s-au redus cu aproximativ 2500 ha (tabelul 4.1). Nu același lucru se remarcă în cazul pășunilor și fânețelor deoarece suprafețele acestora s-au majorat cu circa 1500 respectiv 8000 ha.

Extinderea localităților urbane și rurale reprezintă una dintre cauzele reducerii suprafețelor de teren arabil și livezi. De asemenea, o mare parte din aceste suprafețe sunt situate pe terenuri aflate în diferite stadii de eroziune, terenuri pe care în ultimii ani s-a constatat o tendință de reducere a potențialului agricol, luându-se, prin urmare, decizia de scoatere din circuitul agricol sau de schimbare a folosinței din arabil în pășune sau fâneată.

Cu toate acestea, datele din tabelul 4.1 referitoare la suprafața agricolă totală din cadrul județului indică o creștere cu 5318 ha în intervalul de timp analizat, creștere pusă pe seama suprafețelor de teren defrișate, suprafețe care mai apoi au fost luate în cultură sau transformate în islazuri.

Tabelul 4.1

Evoluția repartiției terenurilor agricole pe categorii de folosință în județul Suceava, în perioada 1990-2019 (Direcția pentru Agricultură și Dezvoltare Rurală Suceava)

Table 4.1

*Evolution of the distribution of agricultural lands use categories in Suceava county, between 1990-2019 (Direction for Agriculture and Rural Development Suceava)*

| An   | Suprafața agricolă totală |       | Categorii de folosință |       |        |       |        |       |        |      |
|------|---------------------------|-------|------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|------|
|      | ha                        | %*    | Arabil                 |       | Pășuni |       | Fânețe |       | Livezi |      |
|      |                           |       | ha                     | %     | ha     | %     | ha     | %     | ha     | %    |
| 1990 | 349.502                   | 40,86 | 182.486                | 52,21 | 91,465 | 26,20 | 69.960 | 20,02 | 5.491  | 1,57 |
| 2000 | 349.502                   | 40,86 | 178.473                | 51,06 | 93.749 | 26,82 | 74.009 | 21,17 | 3.271  | 0,93 |
| 2005 | 349.762                   | 40,89 | 180.771                | 51,68 | 90.250 | 25,80 | 75.711 | 21,64 | 3.030  | 0,86 |
| 2012 | 347.920                   | 40,68 | 180.678                | 51,93 | 90.274 | 25,95 | 73.960 | 21,26 | 3.008  | 0,86 |
| 2013 | 347.900                   | 40,67 | 180.650                | 51,92 | 90.450 | 25,99 | 73.600 | 21,15 | 2.900  | 0,83 |
| 2014 | 347.805                   | 40,66 | 180.372                | 51,86 | 90.570 | 26,03 | 74.053 | 21,29 | 2.810  | 0,80 |
| 2015 | 346.762                   | 40,54 | 179.495                | 51,76 | 90.367 | 26,06 | 73.897 | 21,29 | 3.003  | 0,86 |
| 2016 | 347.835                   | 40,66 | 179.646                | 51,64 | 90.563 | 26,03 | 74.175 | 21,32 | 3.001  | 0,86 |
| 2017 | 354.821                   | 41,48 | 180.455                | 50,85 | 93.107 | 26,24 | 78.407 | 22,09 | 2.852  | 0,80 |
| 2018 | 354.820                   | 41,48 | 180.451                | 50,85 | 93.052 | 26,22 | 78.404 | 22,09 | 2.913  | 0,82 |
| 2019 | 354.820                   | 41,48 | 180.451                | 50,85 | 93.052 | 26,22 | 78.404 | 22,09 | 2.913  | 0,82 |

\*din suprafața județului (855.350 ha)

Mai bine de jumătate din suprafața agricolă este situată pe terenuri cu panta mai mare de 5% (figura 4.2), datorită specificului formelor de relief, prezentate ca o succesiune de platouri, dealuri și coline, separate de văi largi, înșeuări și depresiuni.

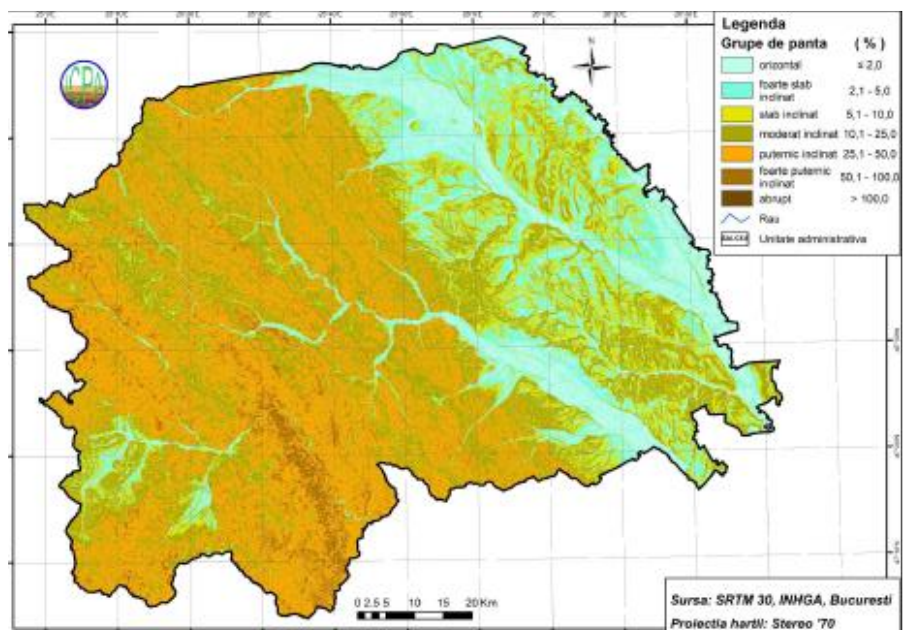


Figura 4.2 Cartograma pantelor (ANIF Suceava)  
Figure 4.2 Slope map (ANIF Suceava)

#### 4.2. Evoluția fondului funciar agricol în pantă în județul Suceava

O analiză a evoluției categoriilor de folosință pe terenurile în pantă, mai ales după anii '90, evidențiază faptul că suprafețele de teren arabil au scăzut considerabil, numai între anii 1990-1998 reducându-se de la 62000 la 59000. La fel s-a întâmplat și-n cazul livezilor, suprafața acestora micșorându-se de la 2600 la 2200 în aceeași perioadă. Doar pășunile au cunoscut o majorare, de la 70000 la 72000, aspect de altfel negativ, deoarece s-a realizat în detrimentul celorlalte categorii de folosință (tabelul 4.2).

Tabelul 4.2

Folosințele terenului agricol cu panta mai mare de 5% în județul Suceava  
(ANIF, Suceava)

Table 4.2

Agricultural land use categories with a slope of more than 5% in Suceava county  
(ANIF, Suceava)

| Categoria de<br>folosință | 1990   |      | 1998   |      |
|---------------------------|--------|------|--------|------|
|                           | mii ha | %    | mii ha | %    |
| Arabil                    | 62,6   | 31,3 | 59,6   | 29,8 |

| Categoria de folosință | 1990   |      | 1998   |      |
|------------------------|--------|------|--------|------|
|                        | mii ha | %    | mii ha | %    |
| <b>Pășuni</b>          | 70,4   | 35,2 | 72,6   | 36,3 |
| <b>Fânețe</b>          | 64,2   | 32,2 | 63,8   | 31,9 |
| <b>Vii</b>             | -      | -    | -      | -    |
| <b>Livezi</b>          | 2,6    | 1,3  | 2,2    | 1,1  |
| <b>Total</b>           | 199,8  | 100  | 198,2  | 99,1 |

Analizând datele din tabelul 4.2, se remarcă faptul că între anii 1990-1998 suprafața agricolă în pantă s-a diminuat cu aproximativ 1600 ha. Factorii care au determinat această diminuare sunt reprezentați de extinderea necontrolată a construcțiilor din zonele rurale și urbane, dar și de abandonarea unor terenuri excesiv de degradate.

Evoluția în perioada 1998-2019 a categoriilor de folosință (tabelul 4.3) de pe terenurile agricole înclinat indică un ritm de creștere sau descreștere a suprafețelor relativ consecvent. Suprafețele de teren arabil au continuat să se reducă cu aproximativ 300 ha/an, până în 2019 acestea reducându-se cu 11%, de la 59600 la 53600. În aceeași manieră livezile, însă mai drastic comparativ cu arabilul, s-au redus cu 37%, la finele anului 2019 rămânând doar 1400 ha din 2200 câte existau în 1998 (figura 4.3). Cu un procent mai mic de 2% fânețele s-au redus cu 800 ha. Această evoluție a pășunilor s-a realizat în detrimentul celorlalte categorii de folosință, majorare care nu se poate pune pe seama necesității de spațiu pentru pășunat deoarece efectivele de animale au înregistrat o scădere în ultimii ani.



Figura 4.3 Livadă abandonată în Moara (Suceava) (original)  
Figure 4.3 Abandoned orchard in Moara (Suceava) (original)

Tabelul 4.3

Evoluția în perioada 1998-2019 a categoriilor de folosință de pe terenurile agricole în pantă din județul Suceava (ANIF, Suceava)

Table 4.3

*Evolution between 1998-2019 of the land use categories on the sloping agricultural lands in Suceava county (ANIF, Suceava)*

| Categoria de folosință | Suprafața cultivată |     |        |     | Situația în anul 2019 față de anul 1998 |
|------------------------|---------------------|-----|--------|-----|-----------------------------------------|
|                        | 1998                |     | 2019   |     |                                         |
|                        | ha                  | %   | ha     | %   |                                         |
| Arabil                 | 59.600              | 100 | 53.600 | 89  | Suprafața se reduce cu 11%              |
| Pășuni                 | 72.600              | 100 | 77.000 | 106 | Suprafața se majorează cu 6%            |
| Fânețe                 | 63.800              | 100 | 63.000 | 98  | Suprafața se reduce cu 2%               |
| Livezi                 | 2.200               | 100 | 1.400  | 63  | Suprafața se reduce cu 37%              |

De asemenea, lipsa măsurilor de prevenire și combatere a eroziunii solului au dus la scoaterea din circuitul agricol a suprafețe mari de teren arabil. Pe de o parte gradul ridicat de mecanizare al agriculturii, pe de altă parte nivelul scăzut de fertilitate n-au mai făcut posibile lucrările solului în condiții optime și productive, suprafețe de teren pe care sunt prezente formațiuni ale eroziunii în adâncime fiind lăsate paragină.

### 4.3. Clasele de calitate a terenurilor agricole în județul Suceava

În ceea ce privește repartitia terenurilor pe clase de calitate/pretabilitate, conform analizei datelor din tabelul 4.4, se remarcă următoarele:

Pentru categoria arabil, media de 49 de puncte încadrează această folosință în clasa a III-a de calitate. Între comunele cu suprafețe mai mari cuprinse în clasa a II-a de calitate, se regăsesc: Adâncata, Bosanci, Ciprian Porumbescu, Cornu Luncii, Dolhasca, Dumbrăveni, Grănicești, Liteni, Milișăuți, Mușenița, Rădășeni, Salcea, Șcheia, Udești, Verești. Tipurile de sol din aceste comune sunt reprezentate de faeoziomurile tipice, gleice, argice și stagnice, preluvosolurile molice și pe suprafețe mai mici, eutricambosolurile tipice și molice.

Fânețele se încadrează în clasa a IV-a de calitate, cu o medie de 34 de puncte.

Se remarcă comunele Horodniceni, Mălini, Marginea, Slatina, Șcheia, Zvoriștea, precum și o parte dintre pășunile situate în comunele din zona montană. Pe suprafețele care aparțin claselor I și a II-a au evoluat mai ales eutricambosoluri tipice și molice, districambosoluri tipice și umbrice, preluvosoluri și luvosoluri tipice și stagnice, stagnosoluri luvice și albice.

Tabelul 4.4

Distribuția terenurilor agricole pe clase de pretabilitate (APIA Suceava)

Table 4.4

*Distribution of agricultural land by pretability classes (APIA Suceava)*

| Categoria de folosință | Suprafața terenurilor agricole pe clase de pretabilitate din județul Suceava (ha) |               |                |               |               |              |                |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
|                        | I                                                                                 | II            | III            | IV            | V             | VI           | Total          |
| Arabil                 | -                                                                                 | 14.035        | 83.852         | 47.484        | 32.424        | 2.445        | 180.240        |
| Pășune                 | -                                                                                 | 35.429        | 30.404         | 19.886        | 4.676         | 152          | 90.547         |
| Fâneță                 | -                                                                                 | 29.063        | 24.838         | 16.088        | 3.784         | 125          | 73.898         |
| Livezi                 | -                                                                                 | -             | 731            | 956           | 908           | 364          | 2.959          |
| <b>Total</b>           | -                                                                                 | <b>78.527</b> | <b>139.825</b> | <b>84.414</b> | <b>41.792</b> | <b>3.086</b> | <b>347.644</b> |

Cu o medie de 43 de puncte, pășunile se încadrează în clasa a III-a de calitate. Dintre comunele cu suprafețe mai mari cuprinse în clasa II se remarcă: Câmpulung Moldovenesc, Rădăuți, Siret, Solca, Bunești, Calafindești, Ciprian Porumbescu, Drăgoiești, Fântânele, Grănicești, Izvoarele Sucevei, Liteni, Mălini, Mușenița, Rădășeni, Slatina, Șcheia, Todirești. Suprafețe din clasa a II-a se regăsesc și în majoritatea comunelor de munte. Acestea se suprapun peste aceleași tipuri și subtipuri enumerate la folosința fâneță, cu excepția subtipurilor stagnice și a stagnosolurilor.

De asemenea, livezile, cu o medie de 51 de puncte, sunt încadrate în clasa a treia de calitate. Mici suprafețe de livezi în clasa a-II-a de calitate se întâlnesc în Adâncata, Ciprian Porumbescu și Șcheia.

## **5. EVOLUȚIA STĂRII DE DEGRADARE PRIN EROZIUNE A TERENURILOR AGRICOLE ÎN JUDEȚUL SUCEAVA**

### **5. EVOLUTION OF THE EROSION DEGRADATION STATE OF THE ARABLE LANDS IN SUCEAVA COUNTY**

„Ce a mai rămas acum, în comparație cu ce exista înainte, e ca un schelet de om bolnav, căci toată rodnicia și moliciunea pământului s-au epuizat... Unii munți împăduriți sau acoperiți de nesfârșite pășuni cu puțin timp în urmă au rămas doar hrană pentru albine. Pe deasupra Zeus trimitea ploi abundente în fiecare an, care nu se pierdeau ca acum...[oferind]... surse bogate de apă, izvoare și pâraie, unde se mai păstrează și acum altare, în locurile în care existau pe vremuri fântâni.”

(Norman D. după Platon)

Județul Suceava, prin poziționarea sa geografică, formele variate de relief, substratul geologic și climatul specific, ocupă un spațiu natural relativ vulnerabil la procesele de eroziune hidrică. Apariția și dezvoltarea proceselor de eroziune este condiționată de existența unor factori care favorizează sau, dimpotrivă, încetinesc procesul. Principalii factori care influențează procesul de eroziune sunt relieful, condițiile de rocă și sol, clima, învelișul vegetal, drenajul intern, gradul de dezvoltare a rețelei hidrografice și factorul antropic.

Determinanți în declanșarea procesului de eroziune sunt apa din precipitații și factorii de natură antropică, reprezentați prin despăduririle masive, suprapășunat, lucrările solului pe direcția deal-vale (figura 5.1), parcelarea excesivă dar și abandonarea terenurilor agricole (figura 5.2 și 5.3), grefați pe un cadru natural susceptibil la procese de eroziune.

Ceilalți factori influențează procesul de eroziune în diferite moduri: relieful, prin formă, pantă și expoziție; constituția geologică, prin consistența și duritatea rocilor și depozitelor sedimentare care constituie materialul parental al solurilor; clima, prin temperaturi și precipitații, în special prin agresivitatea acestora în funcție de cantitate, intensitate și perioadă de desfășurare; apele de suprafață, prin acțiunea distructivă asupra malurilor, iar apele subterane prin influența izvoarelor și nivelului freatic; în timp ce vegetația influențează prin natura acesteia și gradul de acoperire a terenurilor.



Figura 5.1 Teren arabil în pantă lucrat pe direcția deal-vale, Liteni (original)

*Figure 5.1 Sloping agricultural land worked on the hill-valley direction, Liteni (original)*



Figura 5.2 Suprafața terasată a unei foste plantații pomicole lăsată în paragină, Forăști (original)

*Figure 5.2 The terraced surface of a former orchard abandoned, Forăști (original)*



Figura 5.3 Suprafața de teren arabil lăsată în paragină, Liteni (original)

*Figure 5.3 Surface of agricultural land abandoned, Liteni (original)*

Situația suprafețelor terenurilor agricole înclinate aflate în anul 1998 într-o stare avansată de degradare prin procese de pantă în județul Suceava (tabelul 5.1) indică influența factorilor naturali, amplificată de activitatea antropică necorespunzătoare protecției solului, asupra intensificării eroziunii solului și a altor procese de pantă (alunecări de teren, exces de umiditate și alte cauze).

Se poate observa din tabelul 5.1 faptul că 4,4% din fondul funciar agricol în pantă, în anul 1998, reprezenta terenuri cu soluri aflate într-o stare avansată de degradare, cea mai afectată folosință fiind pășunile (6291 ha), urmată de arabil (2264 ha). Referitor la cauzele degradărilor, pe primul loc se situa excesul de umiditate, care afecta 2642 ha, după care alunecările de teren (2576 ha), eroziunea de suprafață excesivă (1984 ha), eroziunea în adâncime (841 ha) și sărăturile de coastă (723 ha).

Tabelul 5.1

Suprafețele terenurilor agricole înclinate ( $i > 5\%$ ) aflate în anul 1998 într-o stare avansată de degradare prin procese de pantă în județul Suceava (ANIF Suceava)

Table 5.1

*The surfaces of the inclined agricultural lands ( $i > 5\%$ ) found in 1998 in an advanced state of degradation through slope processes in Suceava county (ANIF Suceava)*

| Categoria de folosință | Terenuri înclinate foarte degradate prin: |     |                      |     |                           |     |                    |     |                                  |     | Total terenuri agricole foarte degradate |     |
|------------------------|-------------------------------------------|-----|----------------------|-----|---------------------------|-----|--------------------|-----|----------------------------------|-----|------------------------------------------|-----|
|                        | Eroziune de suprafață excesivă            |     | Eroziune în adâncime |     | Alunecări de teren active |     | Sărături de coastă |     | Exces de umiditate și alte cauze |     |                                          |     |
|                        | ha                                        | %   | ha                   | %   | ha                        | %   | ha                 | %   | ha                               | %   | ha                                       | %   |
| Arabil                 | 768                                       | 1,3 | 202                  | 0,3 | 504                       | 0,8 | 299                | 0,5 | 491                              | 0,8 | 2264                                     | 3,8 |
| Livezi                 | 50                                        | 2,3 | 48                   | 2,2 | 63                        | 2,9 | 30                 | 1,4 | 20                               | 0,9 | 211                                      | 9,6 |
| Pășuni                 | 1166                                      | 1,6 | 591                  | 0,8 | 2009                      | 2,8 | 394                | 0,5 | 2131                             | 2,9 | 6291                                     | 8,7 |
| Total                  | 1984                                      | 1,0 | 841                  | 0,4 | 2576                      | 1,3 | 723                | 0,4 | 2642                             | 1,3 | 8766                                     | 4,4 |

În județul Suceava solurile agricole dominante aparțin claselor cernisoluri și luvisoluri. Spre deosebire de cernisoluri, care prezintă proprietăți fizico-chimice favorabile (textură mijlocie, structură glomerulară, bine aprovizionate cu humus, regim aerohidric favorabil), luvisolurile, din cauza orizontului Bt impermeabil, favorizează stagnarea apei din precipitații determinând astfel apariția excesului de umiditate de suprafață.

De asemenea, din cauza conținutului scăzut de materie organică în orizontul superior și texturii mijlocii-grosiere, luvisolurile situate pe pante sunt foarte vulnerabile la eroziunea hidrică.

Cernisolurile, datorită proprietăților fizico-chimice favorabile deja enumerate, prezintă un grad ridicat de rezistență la eroziune, însă și pentru acestea există un

pericol permanent mai ales atunci când sunt situate pe pante și lucrate fără măsuri de protecție antierozională.

În prezent, zonele puternic afectate de eroziune, așa cum se observă și din figura 5.4, sunt concentrate în Podișul Sucevei, mai ales la contactul dintre forme diferite de relief, zonă predominant agricolă.

În zona forestieră, în comunele Brodina, Moldovița, Putna și Vatra Moldoviței, Frumosu, Cacica, Vama și Mănăstirea Humor au fost identificate terenuri moderat și puternic afectate de eroziune. În Podișul Fălticenilor, îndeosebi în sudul podișului, pe o suprafață însemnată predomină eroziunea moderată, eroziunea foarte puternică întâlnindu-se pe versanții înclinați  $> 12^\circ$ , în capetele de cuestă, pe frunțile de terasă etc.

De asemenea, în apropiere de Obcina Mare și Burla, în partea sudică a Podișului Dragomirnei și în partea de est a comunei Bălcăuți sunt concentrate terenuri foarte puternic afectate de eroziune, iar în zona comunei Zamostea terenuri moderat afectate de eroziune.

Din baza națională de date (BDUST – Baza de Date a Unităților de Sol - Teren), concepută cu ajutorul Sistemul județean de monitorizare sol-teren pentru agricultură, au fost selectate datele referitoare la starea de degradare prin eroziune de suprafață și eroziune în adâncime a suprafețelor de teren agricol din cele 65 de unități administrativ-teritoriale cartate pedologic la nivelul județului Suceava.

Baza de Date a Unităților de Sol-Teren cuprinde datele/informațiile rezultate din centralizarea sistemelor județene de monitorizare a cartărilor pedologice executate. Această bază de date s-a realizat conform Ordinului 223/2002 și a Ordinului Ministrului Agriculturii și Dezvoltării Rurale nr. 278/2011 în perioada 2012-2022.

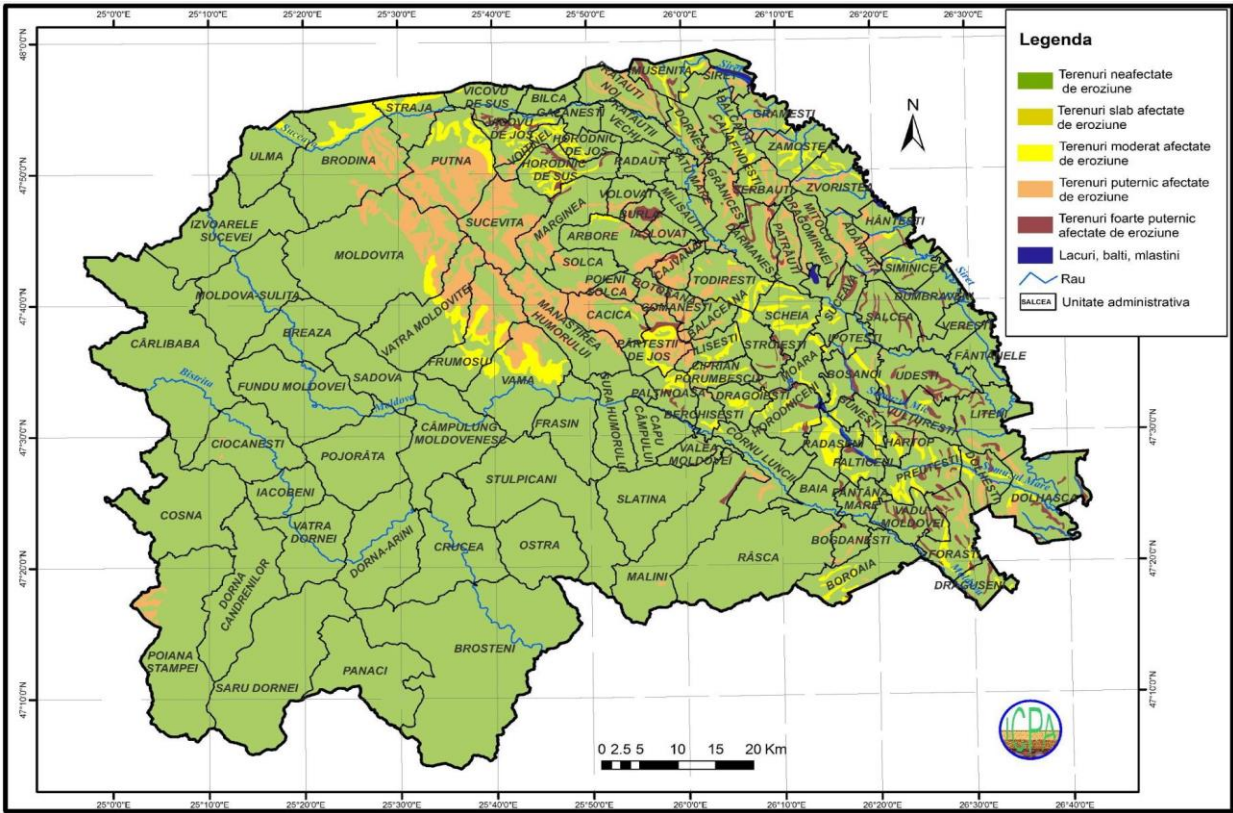


Figura 5.4 Harta eroziunii solurilor din județul Suceava (ANIF Suceava)

Figure 5.4 Soil erosion map from Suceava county (ANIF Suceava)

### **5.1. Starea de degradare prin eroziune de suprafață a terenurilor agricole**

Eroziunea de suprafață, spre deosebire de cea în adâncime, în fază inițială nu produce mari pagube, scurgerea apei în pânză subțire sau prin mici șiroiri afectând solul pe o mică adâncime. Însă, în timp, absența măsurilor și lucrărilor antierozionale favorizează îndepărtarea succesivă a straturilor superioare fertile ajungându-se până la degradarea întregului profil de sol.

Din tabelul 5.2 rezultă că cea mai mare suprafață afectată de eroziune, de 14394 ha, se încadrează în clasa slab erodat, cele mai întinse suprafețe identificându-se în localitățile Forăști (1167 ha) (figurile 6.5, 6.6) și Vatra Moldoviței (3021 ha), iar cele mai mici suprafețe în comunele Grănicești (6 ha) și Arbore (72 ha).

Tabelul 5.2

Distribuția suprafețelor afectate de eroziune de suprafață (ha) la nivel de unitate administrativ teritorială pentru UAT-urile cartate pedologic din județul Suceava, în anul 2019 (ANIF Suceava)

Table 5.2

*Distribution of surfaces affected by surface erosion (ha) at territorial administrative unit level for UATs pedologically charted in Suceava County, in 2019 (ANIF Suceava)*

| Nr. crt. | Unitate administrativ teritorială | Eroziune de suprafață |          |           |                  |          | Total terenuri erodate |
|----------|-----------------------------------|-----------------------|----------|-----------|------------------|----------|------------------------|
|          |                                   | slabă                 | moderată | puternică | foarte puternică | excesivă |                        |
| 1        | Adâncata                          | 333                   | 90       | -         | 138              | -        | 562                    |
| 2        | Arbore                            | 73                    | 333      | 212       | 6                | -        | 623                    |
| 3        | Baia                              | 325                   | -        | 145       | -                | -        | 470                    |
| 4        | Bălcăuți                          | -                     | 333      | 18        | 150              | -        | 501                    |
| 5        | Bâlca                             | -                     | -        | -         | -                | -        | -                      |
| 6        | Bogdănești                        | 161                   | -        | 230       | -                | -        | 391                    |
| 7        | Boroaia                           | 551                   | -        | 164       | -                | -        | 715                    |
| 8        | Bosanci                           | -                     | 46       | 475       | -                | -        | 520                    |
| 9        | Botoșana                          | -                     | -        | 71        | -                | -        | 71                     |
| 10       | Bunești                           | 607                   | -        | 136       | 25               | 114      | 882                    |
| 11       | Cacica                            | 254                   | 255      | 259       | 63               | -        | 831                    |
| 12       | Calafindești                      | 236                   | 138      | -         | -                | -        | 374                    |
| 13       | Cajvana                           | -                     | 196      | -         | 236              | -        | 432                    |

| Nr. crt. | Unitate administrativ teritorială | Eroziune de suprafață |          |           |                  |          | Total terenuri erodate |
|----------|-----------------------------------|-----------------------|----------|-----------|------------------|----------|------------------------|
|          |                                   | slabă                 | moderată | puternică | foarte puternică | excesivă |                        |
| 14       | Cornu Luncii                      | 326                   | 27       | 124       | -                | -        | 478                    |
| 15       | Dărmănești                        | -                     | 467      | -         | -                | -        | 467                    |
| 16       | Drăgușeni                         | 210                   | -        | 345       | 24               | -        | 579                    |
| 17       | Dornești                          | -                     | 71       | -         | -                | -        | 71                     |
| 18       | Dumbrăveni                        | 224                   | 41       | -         | -                | -        | 264                    |
| 19       | Fălticeni                         | 488                   | -        | 65        | -                | 89       | 642                    |
| 20       | Forăști                           | 1167                  | -        | 578       | -                | -        | 1746                   |
| 21       | Frasin                            | -                     | -        | -         | -                | -        | -                      |
| 22       | Frătăuții Noi                     | 196                   | -        | 328       | -                | -        | 524                    |
| 23       | Frumosu                           | -                     | -        | -         | -                | -        | -                      |
| 24       | Gălănești                         | -                     | 25       | 23        | -                | -        | 48                     |
| 25       | Grămești                          | -                     | -        | 156       | -                | -        | 160                    |
| 26       | Grănicești                        | 6                     | 315      | 326       | -                | 35       | 682                    |
| 27       | Gura Humorului                    | -                     | -        | -         | -                | -        | -                      |
| 28       | Horodnic                          | 342                   | 73       | 67        | -                | -        | 482                    |
| 29       | Horodniceni                       | 76                    | -        | -         | -                | -        | 76                     |
| 30       | Ipotești                          | -                     | 223      | 54        | 8                | -        | 285                    |
| 31       | Mălini                            | 644                   | 844      | 121       | -                | -        | 1610                   |
| 32       | Mănăstirea Humorului              | 4                     | -        | -         | -                | -        | 4                      |
| 33       | Marginea                          | 238                   | -        | -         | -                | -        | 238                    |
| 34       | Milișăuți                         | 7                     | -        | 218       | -                | -        | 224                    |
| 35       | Mitocu Dragomirnei                | -                     | 189      | -         | 35               | -        | 223                    |
| 36       | Mușenița                          | -                     | -        | 3         | 10               | -        | 13                     |
| 37       | Liteni                            | -                     | 569      | -         | 60               | 122      | 750                    |
| 38       | Ostra                             | -                     | -        | -         | -                | -        | -                      |
| 39       | Păltinoasa                        | 137                   | 49       | 54        | -                | 23       | 263                    |
| 40       | Pătrăuți                          | 98                    | -        | -         | 11               | -        | 109                    |
| 41       | Pârtești de Jos                   | -                     | 234      | 503       | -                | 13       | 750                    |
| 42       | Preutești                         | 774                   | 111      | 2218      | -                | -        | 3103                   |
| 43       | Putna                             | -                     | -        | -         | -                | -        | -                      |
| 44       | Rădășeni                          | 152                   | -        | 30        | 40               | -        | 222                    |
| 45       | Rădăuți                           | -                     | -        | 6         | -                | -        | 6                      |
| 46       | Râșca                             | 559                   | 159      | 62        | -                | -        | 780                    |
| 47       | Sadova                            | 114                   | -        | -         | 133              | -        | 247                    |
| 48       | Salcea                            | 148                   | 18       | 4         | 20               | -        | 191                    |
| 49       | Satu Mare                         | -                     | -        | 293       | -                | -        | 293                    |
| 50       | Siminicea                         | 25                    | 76       | -         | 12               | -        | 144                    |
| 51       | Slatina                           | 300                   | -        | -         | 39               | -        | 339                    |
| 52       | Solca                             | -                     | 209      | -         | 8                | 193      | 410                    |
| 53       | Straja                            | 114                   | 2        | -         | -                | -        | 116                    |

| Nr. crt.     | Unitate administrativ teritorială | Eroziune de suprafață |             |             |                  |            | Total terenuri erodate |
|--------------|-----------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|------------------|------------|------------------------|
|              |                                   | slabă                 | moderată    | puternică   | foarte puternică | excesivă   |                        |
| 54           | Stulpicani                        | 1284                  | -           | -           | -                | -          | 1284                   |
| 55           | Todirești                         | 34                    | 539         | -           | -                | -          | 573                    |
| 56           | Vadu Moldovei                     | 29                    | 90          | -           | 86               | -          | 205                    |
| 57           | Valea Moldovei                    | 36                    | 16          | -           | 52               | -          | 103                    |
| 58           | Vama                              | -                     | -           | -           | -                | -          | -                      |
| 59           | Vatra Moldoviței                  | 3021                  | -           | 1091        | -                | -          | 4111                   |
| 60           | Verești                           | 73                    | -           | 21          | -                | -          | 95                     |
| 61           | Vicovu de Jos                     | 2                     | -           | 2           | 365              | -          | 369                    |
| 62           | Vicovu de Sus                     | 234                   | 55          | 1           | -                | -          | 289                    |
| 63           | Volovăț                           | 498                   | -           | -           | -                | -          | 498                    |
| 64           | Zamostea                          | 136                   | 206         | 40          | 14               | -          | 396                    |
| 65           | Zvoriștea                         | -                     | -           | 382         | 149              | -          | 690                    |
| <b>Total</b> |                                   | <b>14394</b>          | <b>5998</b> | <b>8832</b> | <b>1685</b>      | <b>587</b> | <b>31493</b>           |

Dat fiind faptul că solurile încadrate în clasa slab erodate ocupă cea mai mare suprafață sugerează faptul că, indiferent de categoria de folosință a terenului, eroziunea este declanșată, iar activitățile de monitorizare și de intervenție a acestora trebuie să intre în atenția atât a administrațiilor locale, cât și a instituțiilor de stat specializate în protecția mediului și a solului..

Suprafețele de teren afectate moderat de eroziune însumează în cele 65 de unități teritorial-administrative cartate la nivelul județului Suceava 5998 ha, suprafețele cele întinse fiind identificate în localitatea Mălini (844 ha) iar cele mai mici în localitatea Straja (2 ha).

Categoria de soluri puternic erodate, cu o suprafață totală de 8832 ha, ocupă cea mai mare suprafață în localitatea Preutești (2218 ha) (figurile 5.7, 5.8) și cea mai mică suprafață în Vicovu de Jos (2 ha). Eroziunea foarte puternică afectează o suprafață de 1685 ha, fiind deosebit de prezentă în comuna Zvoriștea (149 ha), pe când în comuna Arbore ocupă cea mai mică suprafață (6 ha). Eroziunea excesivă, extinsă semnificativ la nivelul județului (587 ha), ocupă cea mai mare suprafață în comuna Bunești (114 ha) și cea mai mică în comuna Păltinoasa (23 ha).



Figura 5.5 Teren arabil afectat de eroziune de suprafață și în adâncime, Forăști (original)

*Figure 5.5 Agricultural land affected by surface and gully erosion in Forăști (original)*



Figura 5.6 Ogaș stabilizat pe teren arabil, Forăști (original)

*Figure 5.6 Gully erosion stabilized on agricultural land in Forăști (original)*



Figurile 5.7 și 5.8 Pășune degradată prin eroziune de suprafață și eroziune în adâncime în zona comunei Preutești (original)

*Figures 5.7 and 5.8 Degraded meadow by surface erosion and gully erosion in the area of Preutești commune (original)*

Se remarcă faptul că aproximativ 31500 ha teren agricol se află într-o stare de degradare prin eroziune de la slabă la excesivă, iar pe circa jumătate din acesta eroziunea se manifestă cu o intensitate puternică, foarte puternică și excesivă (figura 5.9). Prin urmare, din punct de vedere pedologic și agrochimic, aceste

suprafețe constituie terenuri aflate sub limita posibilităților de susținere a unor recolte sigure și stabile.

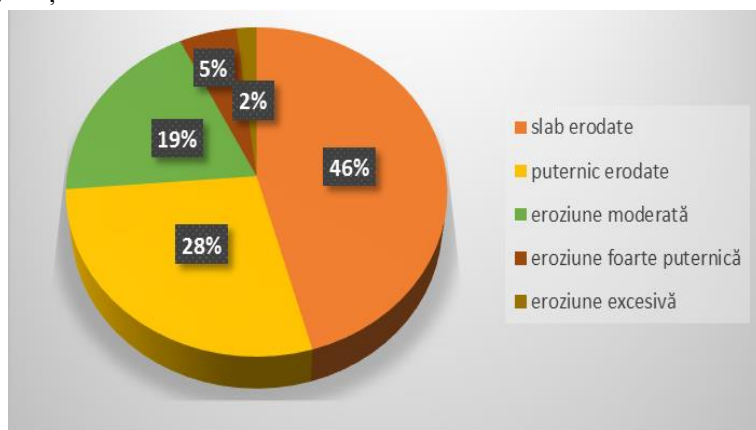


Figura 5.9 Distribuția procentuală a suprafețelor agricole afectate de eroziune de suprafață din județul Suceava, în 2019

*Figure 5.9 Percentage distribution of agricultural surfaces affected by surface erosion in Suceava county, in 2019*

De asemenea, analiza distribuției suprafețelor pe fiecare tip de utilizare a terenului pentru fiecare grad de afectare prin procese de eroziune de suprafață indică faptul că terenurile cu folosința arabilă, urmate de pășuni (figurile 5.10, 5.11) sunt cele mai afectate de eroziune (figurile 5.12 - 5.15).



Figura 5.10 Pășune afectată de eroziune de suprafață și eroziune în adâncime, Preutești (original)

*Figure 5.10 Meadow affected by surface erosion and gully erosion, Preutesti (original)*



Figura 5.11 Pășune afectată de eroziune de suprafață și eroziune în adâncime, Preutești (original)

*Figure 5.11 Meadow affected by surface erosion and gully erosion, Preutesti (original)*

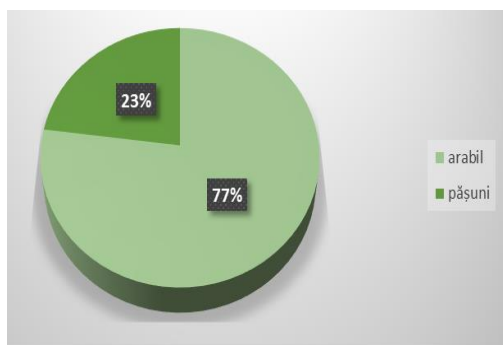


Figura 5.12 Distribuția pe folosințe agricole a suprafețelor slab afectate de eroziune  
 Figure 5.12 Distribution by agricultural land uses of the areas low affected by erosion

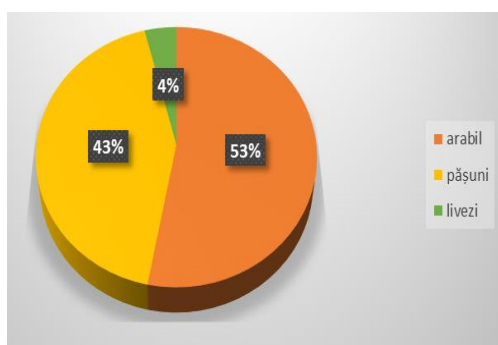


Figura 5.13 Distribuția pe folosințe agricole a suprafețelor moderat afectate de eroziune  
 Figure 5.13 Distribution by agricultural land uses of the areas moderately affected by erosion

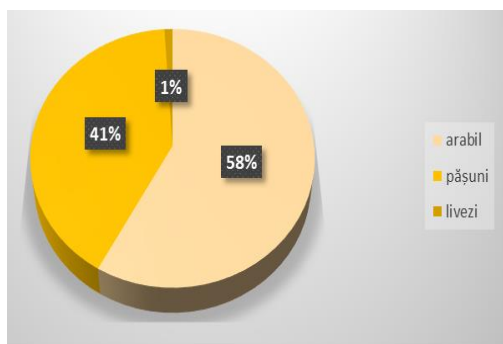


Figura 5.14 Distribuția pe folosințe agricole a suprafețelor puternic afectate de eroziune  
 Figure 5.14 Distribution by agricultural land uses of the areas strong affected by erosion

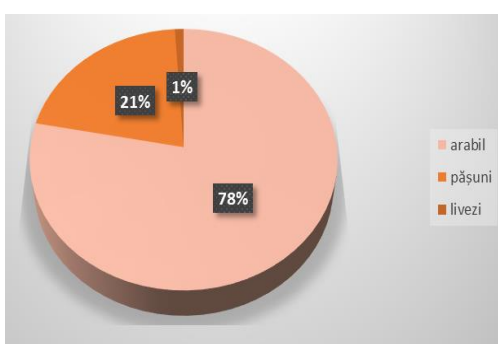


Figura 5.15 Distribuția pe folosințe agricole a suprafețelor foarte puternic afectate de eroziune  
 Figure 5.15 Distribution by agricultural land uses of the areas very strong affected by erosion

## 5.2. Starea de degradare prin eroziune în adâncime a terenurilor agricole

Eroziunea în adâncime este faza următoare a eroziunii de suprafață, care, dacă nu este desființată sau măcar încetinită, poate evolua până la stadii deosebit de avansate, afectând nu doar învelișul de sol, ci chiar și scoarța de alterare și stratele geologice profunde. De asemenea, în unele situații parazitează suprafața de teren de la baza pantei, scoțând-o uneori din circuitul agricol.

În ceea ce privește peisajul, eroziunea în adâncime reprezintă un factor distructiv al acestuia, formele caracteristice acesteia putându-se compara cu un fel de răni la suprafața pământului (figura 5.16).

În tabelul 5.3, unde sunt redată suprafețele de teren degradate prin eroziune în adâncime, în toate formele acesteia, rezultă că în cele 65 de comune analizate o suprafață de 4021 ha este afectată de acest tip de degradare.



Figura 5.16 Ogașe pe o fostă plantație pomicolă, în zona comunei Forăști (original)

*Figure 5.16 Gully erosion on a abandoned fruit plantation, in the area of Forăști commune (original)*

Tabelul 5.3

Distribuția suprafețelor afectate de eroziune în adâncime (ha) la nivel de unitate administrativ teritorială din județul Suceava, în anul 2019 (ANIF Suceava)

Table 5.3

*Distribution of areas affected by gully erosion (ha) at territorial administrative unit level in Suceava County, in 2019 (ANIF Suceava)*

| Nr. crt. | Unitate administrativ teritorială | Eroziune în adâncime |       |        | Total terenuri erodate |
|----------|-----------------------------------|----------------------|-------|--------|------------------------|
|          |                                   | rigole               | ogașe | ravene |                        |
| 1        | Adâncata                          | 265                  | 10    | -      | 275                    |
| 2        | Arbore                            | -                    | -     | -      | -                      |
| 3        | Baia                              | -                    | 254   | -      | 254                    |
| 4        | Bălcăuți                          | -                    | -     | -      | -                      |
| 5        | Bâlca                             | -                    | -     | -      | -                      |

| Nr. crt. | Unitate administrativ teritorială | Eroziune în adâncime |       |        | Total terenuri erodate |
|----------|-----------------------------------|----------------------|-------|--------|------------------------|
|          |                                   | rigole               | ogașe | ravene |                        |
| 6        | Bogdănești                        | -                    | -     | 68     | 68                     |
| 7        | Boroaia                           | -                    | 569   | 51     | 620                    |
| 8        | Bosanci                           | -                    | -     | 13     | 13                     |
| 9        | Botoșana                          | -                    | -     | -      | -                      |
| 10       | Bunești                           | -                    | 94    | -      | 94                     |
| 11       | Cacica                            | 138                  | -     | 23     | 161                    |
| 12       | Calafindești                      | -                    | -     | -      | -                      |
| 13       | Cajvana                           | -                    | -     | -      | -                      |
| 14       | Cornu Luncii                      | -                    | 120   | -      | 120                    |
| 15       | Dărmănești                        | -                    | -     | -      | -                      |
| 16       | Drăgușeni                         | 309                  | -     | -      | 309                    |
| 17       | Dornești                          | -                    | -     | -      | -                      |
| 18       | Dumbrăveni                        | -                    | -     | -      | -                      |
| 19       | Fălticeni                         | -                    | 53    | -      | 53                     |
| 20       | Forăști                           | -                    | -     | -      | -                      |
| 21       | Frasin                            | -                    | -     | -      | -                      |
| 22       | Frătăuții Noi                     | -                    | -     | -      | -                      |
| 23       | Frumosu                           | -                    | -     | -      | -                      |
| 24       | Gălănești                         | -                    | -     | -      | -                      |
| 25       | Grămești                          | -                    | -     | -      | -                      |
| 26       | Grănicești                        | -                    | -     | -      | -                      |
| 27       | Gura Humorului                    | -                    | -     | -      | -                      |
| 28       | Horodnic                          | -                    | -     | -      | -                      |
| 29       | Horodniceni                       | -                    | -     | -      | -                      |
| 30       | Ipotești                          | -                    | -     | -      | -                      |
| 31       | Mălini                            | -                    | 297   | 42     | 339                    |
| 32       | Mănăstirea Humorului              | -                    | -     | -      | -                      |
| 33       | Marginea                          | 80                   | -     | -      | 80                     |
| 34       | Milișăuți                         | -                    | -     | -      | -                      |
| 35       | Mitocu Dragomirnei                | -                    | -     | -      | -                      |
| 36       | Mușenița                          | -                    | -     | -      | -                      |
| 37       | Liteni                            | -                    | -     | -      | -                      |
| 38       | Ostra                             | -                    | -     | -      | -                      |
| 39       | Păltinoasa                        | 43                   | 5     | 20     | 68                     |
| 40       | Pătrăuți                          | -                    | -     | 11     | 11                     |
| 41       | Pârtești de Jos                   | -                    | -     | -      | -                      |
| 42       | Preutești                         | -                    | -     | -      | -                      |
| 43       | Putna                             | -                    | 9     | -      | 9                      |
| 44       | Rădășeni                          | 2                    | -     | -      | 2                      |
| 45       | Rădăuți                           | -                    | -     | -      | -                      |

| Nr. crt.     | Unitate administrativ teritorială | Eroziune în adâncime |             |            | Total terenuri erodate |
|--------------|-----------------------------------|----------------------|-------------|------------|------------------------|
|              |                                   | rigole               | ogașe       | ravene     |                        |
| 46           | Râșca                             | -                    | -           | 113        | 113                    |
| 47           | Sadova                            | -                    | -           | -          | -                      |
| 48           | Salcea                            | 72                   | -           | 3          | 75                     |
| 49           | Satu Mare                         | -                    | -           | -          | -                      |
| 50           | Siminicea                         | -                    | -           | 6          | 6                      |
| 51           | Slatina                           | -                    | -           | -          | -                      |
| 52           | Solca                             | -                    | -           | -          | -                      |
| 53           | Straja                            | -                    | 8           | -          | 8                      |
| 54           | Stulpicani                        | 39                   | -           | -          | 39                     |
| 55           | Todirești                         | -                    | -           | -          | -                      |
| 56           | Vadu Moldovei                     | -                    | -           | -          | -                      |
| 57           | Valea Moldovei                    | 113                  | 7           | 3          | 123                    |
| 58           | Vama                              | -                    | -           | -          | -                      |
| 59           | Vatra Moldoviței                  | -                    | 777         | -          | 777                    |
| 60           | Verești                           | -                    | -           | -          | -                      |
| 61           | Vicovu de Jos                     | -                    | -           | -          | -                      |
| 62           | Vicovu de Sus                     | -                    | -           | 4          | 4                      |
| 63           | Volovăț                           | -                    | -           | -          | -                      |
| 64           | Zamostea                          | 293                  | -           | -          | 293                    |
| 65           | Zvoriștea                         | 10                   | -           | 95         | 105                    |
| <b>Total</b> |                                   | <b>1364</b>          | <b>2205</b> | <b>452</b> | <b>4021</b>            |

Suprafața de 1364 ha afectată șiroiri și ogașe de diferite forme și dimensiuni sugerează extinderea procesului de eroziune de suprafață și avansarea la faza de eroziune în adâncime.

Lipsa măsurilor care să stopeze fenomenul de eroziune în adâncime a dus la formarea de ogașe care afectează o suprafață de 2205 ha.

Următorul stadiu ca nivel de intensitate al degradării, în cazul eroziunii în adâncime, îl reprezintă formarea ravenelor, care ocupă pe cele 65 de unități administrativ teritoriale studiate, o suprafață de 452 ha, suprafață deosebit de mare, care confirmă faptul că investițiile în combaterea eroziunii solului ori au lipsit, ori nu au fost suficient elaborate.

În ceea ce privește rigolele, se constată că în comunele Drăgușeni, Zamostea și Adâncata (figurile 5.17 - 5.19) există cele mai mari suprafețe acoperite cu rigole, respectiv 310 ha, 293 ha, 265 ha. Însă, sunt și comune unde rigolele pe teren

agricol ocupă mici suprafețe, precum Rădășeni (2 ha), Zvoriștea (10 ha) și Stulpicani (39 ha).



Figura 5.17 Eroziune de suprafață și eroziune în adâncime (rigole) pe teren arabil semănat cu porumb în zona comunei Drăgușeni (original)

*Figure 5.17 Surface erosion and gully erosion (gullies) on agricultural land sown with corn in the area of Drăgușeni commune (original)*



Figurile 5.18 și 5.19 Rigole pe teren arabil, Adâncata (original)  
*Figures 5.18 and 5.19 Rills on agricultural land, Adancata (original)*

Din cauza faptului că aceste rigole nu au fost desființate la timp, multe dintre ele au evoluat în ogașe (figura 5.20). Astfel, în comuna Vatra Moldoviței sunt afectate 774 ha, în comuna Boroaia 569 ha, în comuna Mălini 297 ha și în comuna Baia 254 ha. Comunele Păltinoasa (5 ha), Putna (9 ha), și Adâncata (10 ha) ocupă cele mai mici suprafețe afectate de ogașe.



Figura 5.20 Ogașe și alunecări de teren în zona comunei Dolhasca (original)

*Figure 5.20 Gully erosion and landslides in Dolhasca (original)*

Din analiza suprafețelor de teren agricol degradate prin eroziune în adâncime se poate observa suprafața mare ocupată de ogașe ca urmare a neluării la timp a măsurilor de desființare a acestora (figurile 5.21 și 5.22).

Această suprafață măsoară aproape de două ori cât suprafața acoperită de rigole (figura 5.23), împreună cu care însumează 3569 ha. De asemenea, există riscul ca aceste suprafețe, în cazul în care nu se vor aplica niciun fel de măsuri antierozionale, să ajungă până în stadiul în care vor fi afectate de ravene astfel încât orice fel de utilizare agricolă sau zootehnică să devină imposibilă.

Din datele prezentate se poate observa că eroziunea hidrică, atât de suprafață, cât și în adâncime, la nivelul județului afectează suprafețe însemnate de teren, situație determinată atât de factorii naturali predispozanți, cât și de influența umană asupra acestora.



Figurile 5.21 și 5.22 Ogașe pe pășune în zona localității Moara (original)  
*Figures 5.21 and 5.22 Gullys on meadow in the area of Moara (original)*

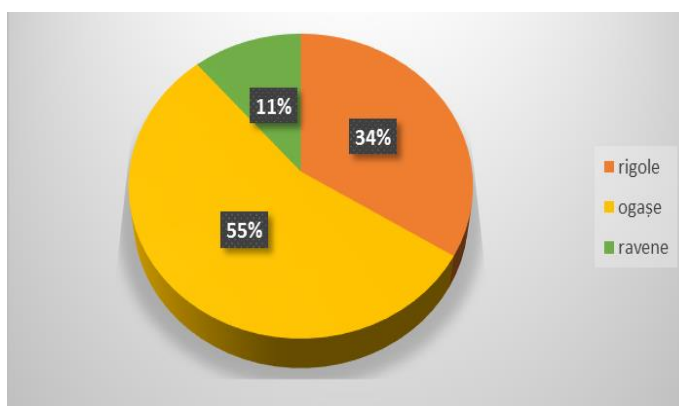


Figura 5.23 Distribuția procentuală a suprafețelor agricole afectate de eroziune în adâncime din județul Suceava, în 2019  
*Figure 5.23 Percentage distribution of agricultural areas affected by gully erosion in Suceava County, in 2019*

Dacă în 1998 doar 4% din fondul funciar agricol în pantă se afla într-o stare avansată de degradare prin procese de pantă, unde intră atât cele două forme de eroziune (de suprafață, în adâncime), cât și alunecările de teren, sărăturile de coastă și excesul de umiditate, în anul 2019 18% (35545 ha) din fondul agricol în pantă

(195000 ha) se află în diferite grade de eroziune de suprafață și eroziune în adâncime (tabelul 5.4).

Tabelul 5.4

Evoluția suprafețelor de teren agricol afectate de eroziune din județul Suceava în perioada 1998-2019 (ANIF Suceava)

Table 5.4

*Evolution of agricultural land surfaces affected by erosion in Suceava County between 1998-2019 (ANIF Suceava)*

| Nr. crt.     | Suprafețele de teren agricol afectate de eroziune din județul Suceava (ha) |              | Situția în anul 2019 față de anul 1998 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|
|              | 2019                                                                       | 1998         |                                        |
| 1            | Eroziune de suprafață slabă                                                | 14394        | Suprafața crește cu 9.121 ha           |
| 2            | Eroziune de suprafață moderată                                             | 5999         |                                        |
| 3            | Eroziune de suprafață puternică                                            | 8832         |                                        |
| 4            | Eroziune de suprafață foarte puternică                                     | 1685         |                                        |
| 5            | Eroziune de suprafață excesivă                                             | 588          |                                        |
| 6            | Eroziune în adâncime - rigole                                              | 1364         | Suprafața crește cu 3180 ha            |
| 7            | Eroziune în adâncime - ogașe                                               | 2205         |                                        |
| 8            | Eroziune în adâncime - ravene                                              | 452          |                                        |
| <b>Total</b> |                                                                            | <b>35548</b> | <b>2825</b>                            |

Această situație dramatică redată prin cifrele înscrise în tabel nu este decât urmarea „fîrească” a ceea ce a început odată cu anul 1991 și aplicarea Legii 18 referitoare la reîmproprietărire. Dacă până în anul 1998 măsurile antierozionale realizate între 1970-1990 mai aveau un efect, în aproape 20 ani, fără nicio altă nouă măsură, fără nicio lucrare de reparație și întreținere, fără discernământ în exploatarea terenurilor agricole, situația terenurilor afectate de eroziune arată că „*nimic nu-i nou, exceptând ceea ce a fost uitat*” (Maria Antoaneta). De-a lungul timpului, unul dintre motivele din cauza căruia au dispărut marile civilizații, încă de la începutul agriculturii pe malul Nilului, până la primele colonii engleze din insule, a fost exploatarea *până la schelet* a solului. Thomas C. Chamberlain spunea că atunci când vor dispărea solurile și noi va trebui să plecăm, asta dacă nu descoperim un mod de a ne hrăni cu piatră seacă. Datele statistice de la cel mai înalt nivel indică o creștere continuă a populației lumii, astfel, unde poate pleca omul? Ce s-a uitat este faptul că solul nu reprezintă o resursă nelimitată, iar „*o națiune care își distruge solurile se distruge pe sine*” (Franklin D. Roosevelt).

**6. STUDIUL EVOLUȚIEI MĂSURILOR ȘI LUCRĂRILOR  
ANTIEROZIONALE DE PE TERENURILE AGRICOLE DIN  
JUDEȚUL SUCEAVA**

**6. STUDY OF THE EVOLUTION SOIL EROSION  
MEASUREMENT AND CONTROL TECHNIQUES FROM THE  
ARABLE LANDS IN SUCEAVA COUNTY**

„Vorbește cu pământul și-ți va da învățătură.”  
Cartea lui Iov, 12:8

Pe terenurile agricole situate pe pante, unde există condiții potențiale de manifestare a eroziunii, se are în vedere ca prim obiectiv reducerea pierderilor de sol anuale până la valorile care să nu depășească ritmul natural de refacere a solului.

Bazându-se pe acest obiectiv, cercetătorii din domeniu au definit și propus conceptul de *pierdere admisibilă* sau *eroziune admisibilă* – exprimată în m<sup>3</sup>/ha/an sau în t/ha/an, care nu reprezintă altceva decât cantitatea maximă de sol care se poate pierde de pe suprafața de 1 ha, ocupat de o anumită cultură timp de un an, astfel încât să nu determine degradarea solului.

Corespunzător condițiilor pedologice, climatice și hidrologice din România, eroziunea admisibilă anuală nu trebuie să depășească valoarea de 6 t/ha/an.

Odată cu diminuarea pierderilor de sol, prin lucrările și măsurile cu caracter antierozional, se favorizează conservarea substanțelor nutritive asimilabile în orizontul de bioacumulare, ameliorarea regimului aerohidric, îmbunătățirea proprietăților fizice, creșterea populației de microorganisme din sol, totodată și stimularea activității biologice a acestora, toate acestea îmbunătățind/ crescând, implicit, fertilitatea solului.

Producția agricolă de pe terenurile aflate în diferite stadii de degradare prin eroziune depinde în mare măsură de fertilitatea naturală a solului, dar și de sortimentul de plante care se cultivă pe acestea. Chiar dacă nu se manifestă în mod

evident procesul de eroziune, pe terenurile agricole situate pe pante fertilitatea este mai redusă comparativ cu terenurile plan orizontale.

Așadar, măsurile și lucrările antierozionale cele mai potrivite sunt cele care reduc pierderile de sol până la valorile care să poată fi compensate prin procesul natural de refacere al solului, totodată și cele care satisfac cerințele organizării antierozionale a terenului și care permit aplicarea unui management agricol eficient, în vederea obținerii unui randament economic ridicat. De asemenea, în structura culturilor trebuie să se regăsească cu o pondere însemnată plante bune protectoare, însă de cele mai multe ori se recomandă valorificarea acestor terenuri prin plantații de pomi, viță de vie sau cultivarea de plante perene.

Din totalul suprafeței agricole în pantă a județului Suceava (195000 ha), cca. 35000 ha se află în diferite grade de degradare prin eroziune de suprafață și eroziune în adâncime.

În vederea prevenirii și combaterii eroziunii solului pe terenurile agricole din județ, în perioada 1972-1993 au fost realizate și puse în funcțiune 26 de amenajări care însumează o suprafață de 85189 ha.

Relieful înclinat, substratul litologic, densitatea rețelei hidrografice, învelișul de sol, distribuția neuniformă a precipitațiilor ori frecvența mare a ploilor torențiale corelate cu o intervenție indezirabilă a factorului antropic asupra solului, prin defrișări necontrolate, pășunat fără restricții și exploatare agricolă a terenurilor fără măsuri de protecție, au impus, pe terenurile degradate, aplicarea imperioasă a măsurilor și lucrărilor antierozionale organizatorice și agrofitehnice și a lucrărilor speciale de amenajare hidrotehnică.

De asemenea, unele dintre caracteristicile intrinseci ale eroziunii constituie și surse ori factori pentru manifestarea excesului de umiditate, astfel s-a dispus executarea amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului în complex, în apropierea sau complementare, cu amenajările de desecare, uneori și cu lucrări de drenaj.

Însă, după 1990, odată cu aplicarea Legii 18/1991 care prevedea retrocedarea terenurilor agricole cooperativizate sau confiscate anterior, s-a produs și o trecere de la o agricultură intensivă la una de supraviețuire, unde problema lucrărilor și măsurilor cu caracter antierozional a căzut în desuetudine.

### **6.1. Evoluția în perioada 1998-2019 a sistemelor de cultivare de pe terenurile agricole în pantă**

După anul 1990, punerile în posesie fără discernământ efectuate ca urmare a aplicării Legii fondului funciar nr. 18/1991 au avut efecte negative asupra evoluției structurii modului de folosință. Odată restituite proprietarilor de drept, suprafețe mari de teren arabil și livezi au fost transformate în pășuni sau fânețe.

De asemenea, din cauza parcelării excesive a suprafețelor agricole, pe cea mai mare parte a terenurilor înclinate sistemele antierozionale de cultivare au fost înlocuite cu executarea lucrărilor agrotehnice pe direcția deal-vale, totodată absența lucrărilor de întreținere, practicile agricole necorespunzătoare, dar și anumiți factori naturali (în special relieful și precipitațiile cu caracter torențial) au dus la degradarea, uneori chiar scoaterea din funcție, a amenajărilor hidrotehnice speciale executate anterior.

Evoluția în perioada 1998-2019 a sistemelor de cultivare de pe terenurile agricole în pantă (tabelul 6.1) indică un ritm de creștere sau descreștere a suprafețelor relativ consecvent. Astfel, suprafața de teren arabil care se lucrează în prezent pe direcția deal-vale s-a majorat față de anul 1998 cu 73,9%.

Concomitent cu extinderea terenurilor lucrate pe direcția de cea mai mare pantă (figurile 6.1 și 6.2), suprafața cultivată de-a lungul curbilor de nivel s-a redus cu 98,1%, culturile în fâșii s-au redus cu 90%, sistemul de cultivare cu benzi înierbate se practică pe suprafețe mai mici cu 50%, iar agroterasele de pe arabil s-au diminuat cu 66,7%.

Efectul schimbărilor a fost previzibil, acestea declanșând ori accelerând eroziunea solului și a altor procese de pantă, care au redus cu ușurință potențialul productiv al solului. De asemenea, important de menționat este și faptul că, odată cu desființarea sistemelor antierozionale de cultivare, ponderea foarte mare a prășitoarelor, mai ales a porumbului, în structura culturilor situate pe terenurile în pantă, practicarea aproape exclusivă a monoculturii, utilizarea nejudicioasă a fertilizanților sau executarea lucrărilor solului la umiditate necorespunzătoare au contribuit la intensificarea degradării solului prin eroziune de suprafață și eroziune în adâncime.



Figura 6.1 Culturi de câmp pe terenuri în pantă în zona Cajvana – amenajarea C.E.S. Soloneț  
*Figure 6.1 Field crops on slopes in the Cajvana area - arrangement of C.E.S. Soloneț*



Figura 6.2 Culturi de câmp semănate din deal în vale pe terenuri în pantă -  
amenajarea de C.E.S. Soloneț  
*Figure 6.2 Field crops sown from hill to valley on slopes - arrangement of  
C.E.S. Soloneț*

Tabelul 6.1

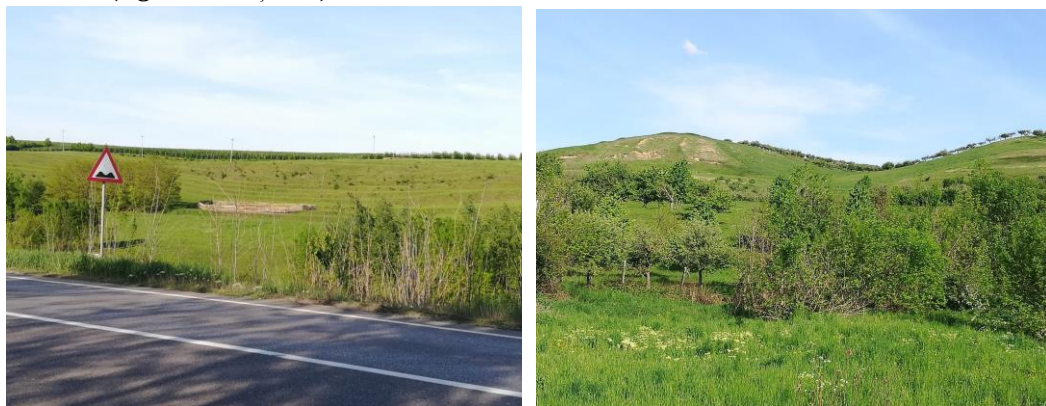
Evoluția în perioada 1998-2019 a categoriilor de folosință și a sistemelor de cultivare pe terenurile agricole în pantă din județul Suceava (ANIF Suceava)

Table 6.1

*The evolution of the land use categories and cultivation systems on the sloping agricultural lands in Suceava county between 1998-2019 (ANIF Suceava)*

| Categoria de folosință                   | Sistemul de cultivare                                  | Suprafața   |            |             |              |                                         |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|--------------|-----------------------------------------|
|                                          |                                                        | 1998        |            | 2019        |              | Situația în anul 2019 față de anul 1998 |
|                                          |                                                        | mii ha      | %          | mii ha      | %            |                                         |
| <b>Arabil</b>                            | Pe direcția deal-vale                                  | 30,3        | 50,8       | 52,7        | 88,4         | Se majorează cu 73,9%                   |
|                                          | Pe direcția curbelor de nivel                          | 26,5        | 44,4       | 0,5         | 0,8          | Se reduce cu 98,1%                      |
|                                          | În fâșii                                               | 3,0         | 5,0        | 0,3         | 0,5          | Se reduce cu 90%                        |
|                                          | Cu benzi înierbate                                     | 0,1         | 0,1        | 0,05        | 0,08         | Se reduce 50%                           |
|                                          | Pe agroterase                                          | 0,03        | 0,05       | 0,01        | 0,01         | Se reduce 66,7%                         |
| <b>Total arabil în pantă</b>             |                                                        | <b>59,6</b> | <b>100</b> | <b>53,6</b> | <b>89,9</b>  | <b>Se reduce cu 10,1%</b>               |
| <b>Livezi</b>                            | Clasice în teren înțelenit                             | 1,3         | 59,0       | 1,0         | 45,5         | Suprafața se reduce cu 23,1%            |
|                                          | Intensive pe teren neterasat                           | 0,5         | 22,7       | 0,3         | 13,6         | Suprafața se reduce cu 40%              |
|                                          | Pe terase continui                                     | 0,3         | 13,6       | 0,01        | 3,3          | Suprafața se reduce cu 96,7%            |
|                                          | Pe terase individuale                                  | 0,08        | 3,6        | 0,01        | 0,5          | Suprafața se reduce cu 87,5%            |
|                                          | Echipate cu canale de coastă                           | 0,05        | 2,2        | 0,05        | 2,3          | Suprafața rămâne neschimbată            |
| <b>Total livezi pe terenuri în pantă</b> |                                                        | <b>2,2</b>  | <b>100</b> | <b>1,4</b>  | <b>63,6</b>  | <b>Suprafața se reduce 36,4%</b>        |
| <b>Pășuni</b>                            | Neamenajate, pășunate fără restricții                  | 65,0        | 89,5       | 73,0        | 100,6        | Se majorează cu 12,3%                   |
|                                          | Parcelate și pășunate rațional                         | 2,0         | 2,7        | 0,5         | 0,7          | Se reduc cu 75%                         |
|                                          | Ameliorate (modelate, fertilizate, reînsămânțate etc.) | 0,2         | 0,2        | 0,01        | 0,01         | Se reduc cu 95%                         |
|                                          | Echipate cu valuri sau canale de nivel                 | 5,4         | 7,4        | 3,4         | 4,7          | Suprafața se reduce cu 37%              |
| <b>Total pășuni pe teren în pantă</b>    |                                                        | <b>72,6</b> | <b>100</b> | <b>77,0</b> | <b>106,1</b> | <b>Se majorează cu 6,1%</b>             |

Pentru livezi, situația indică o reducere a suprafeței plantațiilor clasice în teren înțelenit cu circa 23,1%, iar a plantațiilor intensive pe teren neterasat cu 40%. Referitor la plantațiile amenajate pe terase continui suprafața acestora se reduce cu 96,7% (figurile 6.3 și 6.4).



Figurile 6.3 și 6.4 Plantații de pomi amenajate pe terase abandonate, Fălticeni (original)  
*Figures 6.3 and 6.4 Orchards on the terraces abandoned, Falticeni (original)*

Pășunile situate pe terenurile înclinate au, pe teritoriul județului Suceava, o pondere însemnată, 36,3% din totalul terenului agricol. Atât înainte de 1998, cât și în intervalul de timp analizat cea mai mare suprafață de teren ocupată cu pășuni și fânețe se caracterizează în continuare printr-un covor ierbos aflat în diferite stadii de degradare prin eroziune, alunecări de teren, sărăturare etc.

Factorii care au contribuit la degradarea pășunilor și fânețelor până în 1998 s-au menținut până în prezent, anume pășunatul fără restricții, pe orice vreme, inclusiv când solul era excesiv umezit, la care se mai adaugă absența măsurilor și lucrărilor de ameliorare și nerespectarea cerințelor agrotehnice antierozionale.

După anul 1998, suprafața pășunilor exploatate necorespunzător s-a majorat cu 12,3%, iar suprafața pășunilor ameliorate și amenajate pentru pășunatul rațional s-a redus cu 95%. De asemenea, suprafața pășunilor echipate cu valuri sau canale de nivel s-a redus cu 37%.

## **6.2. Situația amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului din județul Suceava**

Pe teritoriul județului Suceava se regăsesc 26 de amenajări de combatere a eroziunii solului, aflate în administrarea Agenției Naționale de Îmbunătățiri Funciare, Filiala județeană Suceava (tabelul 6.2).

Tabelul 6.2

Amenajări de combatere a eroziunii solului din județul Suceava (ANIF Suceava)

Table 6.2

*Soil erosion control measures in Suceava county (ANIF Suceava)*

| Nr. crt.     | Denumire amenajare           | Capacități C.E.S. (ha) |
|--------------|------------------------------|------------------------|
| 1            | Grigorești-Verești           | 100                    |
| 2            | Arbore-Marginea-Volovăț      | 5760                   |
| 3            | Grănicești-Calafindești      | 1402                   |
| 4            | Mereni-Plopeni-Salcea        | 4050                   |
| 5            | Slobozia-Dornești            | 1205                   |
| 6            | Broșteni-Drăgușeni           | 1800                   |
| 7            | Calafindești-Bălcăuți-Siret  | 316                    |
| 8            | Dolhasca                     | 3681                   |
| 9            | Dornești-Frătăuții Noi-Siret | 612                    |
| 10           | Hatia                        | 2088                   |
| 11           | Ilișasca                     | 6454                   |
| 12           | Lisaura-Liteni               | 3511                   |
| 13           | Lucina                       | 1336                   |
| 14           | Mediasca                     | 2104                   |
| 15           | Plantații Fântânele          | 100                    |
| 16           | Plantații Pomi Dolhești      | 55                     |
| 17           | Plantații Pomi Merești       | 100                    |
| 18           | Plutonița Trup Moisa         | 54                     |
| 18-1         | Plutonița Trup Forăști       | 197                    |
| 19           | Rădășeni I                   | 467                    |
| 20           | Rădășeni II                  | 30                     |
| 21           | Șerbăuți-Calafindești        | 782                    |
| 22           | Soloneț                      | 8988                   |
| 23           | Șomuzul Mare                 | 25450                  |
| 24           | Șomuzul Mic                  | 9430                   |
| 25           | Vulturești                   | 792                    |
| 26           | Zvoriștea-Zamostea           | 4325                   |
| <b>Total</b> |                              | <b>85189</b>           |

Cele 26 de amenajări, amplasate în Unitatea de podiș a județului (figura 6.5) însumează o suprafață de 85.189 ha, unde peste 9000 ha reprezintă 9 amenajări mari, între 1000 ha - 3000 ha 6 amenajări medii și sub 1000 ha 11 amenajări mici.

Condițiile specifice de relief, climă, hidrografie, geologie și pedologie au determinat executarea amenajărilor de combatere a eroziunii solului de suprafață în complex cu cele combatere a eroziunii solului în adâncime. Totodată, acestea sunt în complex, în apropierea sau complementare cu amenajări de desecare, uneori și cu lucrări de drenaj.

Cele mai multe amenajări de combatere a eroziunii solului, 18 amenajări, au fost realizate și puse în funcțiune în anii '80, în anii '70 au fost puse în funcțiune 7 amenajări iar după 1990 o singură amenajare, cea de la Slobozia-Dornești în anul 1993.

În sfârșit, după 1990 nu s-a mai luat nicio măsură și nu s-a mai implementat nicio lucrare cu caracter antierozional. Principalele lucrări realizate până atunci, aferente celor 26 de amenajări, fiind prezentate în tabelul 6.3.

Tabelul 6.3

Principalele lucrări cu caracter antierozional realizate de ANIF în județul Suceava  
(ANIF Suceava)

Table 6.3

*The main anti-erosion works carried out by ANIF in Suceava county (ANIF Suceava)*

| Nr. crt. | Denumirea lucrării             | UM   | B.H. Moldova | B.H. Siret | B.H. Suceava | Total județ |
|----------|--------------------------------|------|--------------|------------|--------------|-------------|
| 1        | Terase                         | ha   | 20           | 125        | 37           | 182         |
| 2        | Canale de dirijare a scurgerii | km   | 16           | 448        | 244          | 708         |
| 3        | Debușee înierbate              | km   | 12           | 134        | 66           | 212         |
| 4        | Debușee consolidate mecanic    | km   | 1            | 18         | 6            | 25          |
| 5        | Drenuri                        | km   | 0,21         | 1          | 2            | 3,21        |
| 6        | Drumuri                        | km   | 41           | 849        | 518          | 1408        |
| 7        | Podețe                         | buc. | 75           | 1029       | 725          | 1829        |
| 8        | Căderi din beton               | buc. | 203          | 1383       | 626          | 2212        |
| 9        | Baraje din pământ              | buc. | 1            | 22         | 19           | 42          |
| 10       | Baraje din beton               | buc. | -            | 31         | -            | 31          |
| 11       | Praguri din beton              | buc. | -            | -          | 80           | 80          |
| 12       | Traverse din beton             | buc. | -            | 478        | 98           | 576         |
| 13       | Cleionaje                      | buc. | -            | -          | 60           | 60          |
| 14       | Văi, ravene                    | km   | 4            | 52         | 81           | 137         |
| 15       | Consolidări de mal             | m    | -            | -          | 2801         | 2801        |
| 16       | Vaduri pereate                 | buc. | -            | -          | -            | 2           |
| 17       | Plantații silvice de protecție | ha   | -            | -          | 146          | 146         |

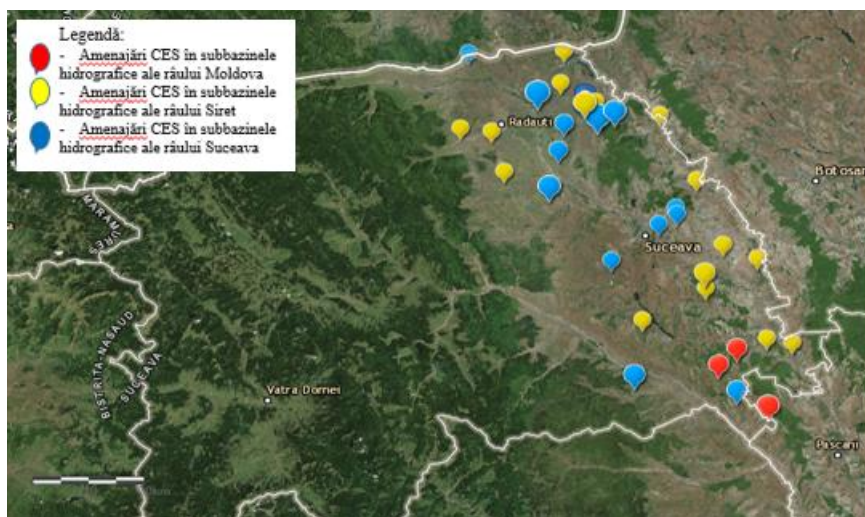


Figura 6.5 Distribuția amenajărilor pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului în județul Suceava

*Figure 6.5 Distribution of the soil erosion control facilities in Suceava county*

Pentru interceptarea și evacuarea dirijată a scurgerilor de suprafață au fost amenajate 708 km canale, 212 km debușee înierbate și 26 debușee consolidate mecanic iar pentru captarea izvoarelor de coastă au fost executate drenuri cu o lungime totală de 4 km.

Pentru asigurarea unor condiții dezirabile de exploatare agricolă, dar și din necesitatea protecției antierozionale au fost proiectate și construite 1408 drumuri tehnologice (de-a lungul curbelor de nivel, în diagonală sau în serpentină) cu lucrările aferente, printre care 1829 podețe.

Pentru reducerea pantei văilor torențiale și pentru regularizarea albiilor, în vederea diminuării debitului solid, dar și pentru prevenirea viiturilor au fost realizate un număr mare de lucrări transversale de construcții hidrotehnice, precum 2212 căderi din beton, 80 praguri din beton, 42 baraje din pământ, 576 traverse din beton etc.

În cazul terenurilor excesiv erodate, fragmentate de numeroase forme ale eroziunii în adâncime și/sau afectate de alunecări de teren, scoase din circuitul agricol, s-a dispus plantarea de specii silvice de protecție. Astfel, începând cu anii '80 suprafețe neproductive de teren agricol (146 ha) care constituiau surse de aluviuni bogate în timpul viiturilor torențiale au fost împădurite.

### **6.2.1. Situația amenajărilor antierozionale din subbazinele hidrografice ale râului Moldova**

Amenajările din subbazinele hidrografice ale râului Moldova, cu o suprafață totală amenajată de 4155 ha, sunt situate în zona localităților Ioneasa, Boura și Broșteni, în partea de SE a județului aproape de granița cu județul Iași.

*Amenajarea Mediasca*, situată în partea sudică a județului, pe pârâul Mediasca cuprinde teritorii aparținând localităților Mesteceni, Movileni, Nigotești, Ioneasa, Ruși și Oniceni.

A fost pusă în funcțiune în anul 1976, cu o capacitate de 2104 ha lucrări hidroameliorative, cele mai importante dintre ele fiind prezentate în tabelul 6.4.

Suprafața agricolă amenajată cu lucrări de prevenire și combatere a eroziunii solului însumează 2068 ha, din care teren arabil amenajat 1743 ha, pajiști 258 ha și livezi 67 ha. De asemenea, a fost amenajată o suprafață de 36 ha teren neagricol și înființată o plantație silvică de protecție pe o suprafață de 13 ha.

Tabelul 6.4

Principalele lucrări hidroameliorative executate în subbazinele hidrografice ale râului Moldova, amenajarea Mediasca (ANIF Suceava)

Table 6..4

*The main hydro-ameliorative works carried out in the Moldova catchment, Mediasca facility (ANIF Suceava)*

| Canale        | Debușee (km)           | Drumuri (km)            | Canale marginale (km)   | Podete (buc.) |
|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| 0             | 2                      | 12                      | 3                       | 36            |
| Căderi (buc.) | Captări izvoare (buc.) | Drenuri absorbante (km) | Drenuri colectoare (km) | Cămine (buc.) |
| 51            | 0                      | 63                      | 0                       | 48            |

Pentru consolidarea fundului ravenelor și a văilor torențiale, unde nu a fost posibilă reținerea în totalitate a scurgerilor de material solid cu ajutorul traverselor, au fost construite 3 baraje. De asemenea, pentru reducerea scurgerilor de suprafață, eliminarea apei în exces și pentru stabilizarea versanților au fost înființate 13 ha plantații silvice de protecție.

*Amenajarea Broșteni-Drăgușeni*, situată la limita sud-estică a județului, se învecinează în partea de nord cu localitatea Gara Leu și amenajarea Hatia, în partea de sud cu localitatea Broșteni, iar la vest cu localitatea Drăgușeni.

Punerea în funcțiune a lucrărilor s-a realizat în anul 1988, suprafața totală amenajată însumând 1800 ha, din care 1679 ha terenuri agricole. Terenurile arabile amenajate au constituit 1246 ha, pajiștile 301 ha iar livezile 132 ha. Diferența de 121 ha amenajate este reprezentată de suprafețe neagricole.

Printre lucrările pentru prevenirea și combaterea eroziunii de suprafață și a excesului de umiditate executate în cadrul amenajării Broșteni-Drăgușeni se regăsesc drenurile absorbante cu o lungime totală de 147 km, canale și debușee cu o lungime totală de 11 km, respectiv 7 km, 24 km drumuri, 38 de podețe, 73 căderi etc. (tabelul 6.5).

Pentru consolidarea fundului ravenelor și a văilor torențiale, mai precis pentru menținerea patului albiei la cota inițială, au fost realizate 67 traverse din beton sau zidărie de piatră. De asemenea, pe cursul superior al unei ravene, unde nu a fost posibilă reținerea în totalitate a scurgerilor de material solid cu ajutorul traverselor, a fost construit un baraj.

Pentru reducerea vitezei curentului de apă în zona malurilor, implicit pentru diminuarea eroziunii și prevenirea surpării malurilor, dar și pentru favorizarea depunerii aluviunilor au fost executați 33 pinteni (epiuri).

Tabelul 6.5

Principalele lucrări hidroameliorative executate în subbazinele hidrografice ale râului Moldova, amenajarea Broșteni-Drăgușeni (ANIF Suceava)

Table 6.5

*The main hydro-ameliorative works carried out in the Moldova catchment, Broșteni-Drăgușeni facility (ANIF Suceava)*

| Canale        | Debușee (km)           | Drumuri (km)            | Canale marginale (km)   | Podețe (buc.) |
|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| 11            | 7                      | 12                      | 0                       | 38            |
| Căderi (buc.) | Captări izvoare (buc.) | Drenuri absorbante (km) | Drenuri colectoare (km) | Cămine (buc.) |
| 73            | 20                     | 147                     | 0                       | 52            |

*Amenajarea Platonița*, situată în partea de sud a județului pe pâraul Platonița, deține cea mai mică suprafață amenajată cu lucrări hidroameliorative, anume 251 ha, toate cu folosință agricolă. Dintre categoriile de folosință, cea mai mare suprafață amenajată revine pășunilor – 143 ha, 63 ha arabilului și 45 ha livezilor.

Pentru stoparea formațiunilor eroziunii în adâncime au fost executate 81 de praguri în vederea atenuării pantei talvegului, lărgirii și ridicării fundului albiei, de asemenea și pentru refacerea și menținerea stabilității malurilor.

În vederea interceptării și evacuării controlate a scurgerilor de suprafață au fost executate 3 km canale și 2 km debușee înierbate iar pentru captarea izvoarelor de coastă 52 km drenuri absorbante și 61 cămine (tabelul 6.6).

Pentru asigurarea unor condiții optime de exploatare agricolă pe de o parte, dar și pentru asigurarea protecției antierozionale pe de altă parte au fost construite 4 km drumuri, 5 podețe și 3 km canale marginale.

Tabelul 6.6

Principalele lucrări hidroameliorative executate în subbazinele hidrografice ale râului Moldova, amenajarea Platonita (ANIF Suceava)

Table 6.6

*The main hydro-ameliorative works carried out in the Moldova catchment, Platonita facility (ANIF Suceava)*

| Canale        | Debușee (km)           | Drumuri (km)            | Canale marginale (km)   | Podețe (buc.) |
|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
| 3             | 2                      | 4                       | 3                       | 5             |
| Căderi (buc.) | Captări izvoare (buc.) | Drenuri absorbante (km) | Drenuri colectoare (km) | Cămine (buc.) |
| 26            | 0                      | 52                      | 0                       | 61            |

### **6.2.2. Situația amenajărilor antierozionale din subbazinele hidrografice ale râului Siret**

În cadrul subbazinelor hidrografice ale râului Siret, de pe teritoriul județului Suceava, amenajările antierozionale au fost realizate sistematic începând cu anul 1972 până în anul 1989.

Amenajările C.E.S. de suprafață sunt alcătuite dintr-o rețea de debușee și canale înclinate pentru interceptarea și regularizarea scurgerilor de pe versanți, cu construcțiile hidrotehnice conexe (podețe, căderi, consolidări) și lucrări pentru asigurarea executării mecanizate a lucrărilor agricole (amenajări de drumuri și canale marginale).

Pentru interceptarea și eliminarea excesului de umiditate cauzat de izvoarele de coastă de pe versanți sau din cauza nivelului freatic aproape de suprafață, s-au

executat captări de izvoare și o rețea de drenaj subteran cu construcțiile hidrotehnice specifice (cămine de vizită și guri de evacuare).

Lucrările de amenajare pe rețeaua de scurgere, pentru combaterea formelor de eroziune în adâncime au constat în lucrări de amenajare a malurilor și lucrări pentru consolidarea fundului rețelei torențiale (traverse, praguri, baraje, consolidări sau căderi).

Cele 13 amenajări, amplasate relativ uniform în Unitatea de podiș a județului însumează o suprafață de 50597 ha, unde peste 9000 ha reprezintă două amenajări mari, între 1000 ha - 3000 ha 3 amenajări medii și sub 1000 ha 8 amenajări mici.

Cele mai multe amenajări de prevenire și combatere a eroziunii solului, 9 amenajări, au fost realizate și puse în funcțiune în anii '80, iar în anii '70 au fost puse în funcțiune 4 amenajări.

Conform datelor prezentate în tabelul 6.7, amenajarea Șomuzul Mare se remarcă prin cea mai mare întindere, aceasta măsurând aproximativ 25500 ha.

În ansamblul bazinului hidrografic Siret, pentru controlul scurgerilor de suprafață au fost efectuate 306 km canale, 163 km debușee înierbate și debușee consolidate mecanic iar pentru captarea izvoarelor de coastă au fost construite drenuri absorbante și drenuri colectoare cu o lungime totală de 2224 km.

De asemenea, au fost amenajate 903 km drumuri tehnologice (de-a lungul curbilor de nivel, în diagonală sau în serpentină) și construite 1626 podețe.

Pentru combaterea eroziunii în adâncime, principalele lucrări executate au fost (tabelul 6.8) 1672 căderi din beton, 101 praguri din beton, 127 baraje din pământ, 711 traverse din beton etc.

În ceea ce privește terenurile extrem de degradate prin eroziune de suprafață, eroziune în adâncime, exces de umiditate și/sau alunecări de teren s-a dispus scoaterea acestora din circuitul agricol și plantarea cu specii silvice de protecție. Astfel, începând cu anii '70 suprafețe neproductive de teren agricol (circa 290 ha), care reprezentau surse de aluviuni bogate în timpul viiturilor, au fost împădurite.

Tabelul 6.7

Situația amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului, respectiv principalele lucrări hidroameliorative executate în subbazinele hidrografice ale râului Siret (după ANIF Suceava)

Table 6.7

*The situation of the soil erosion control facilities, respectively the main hydro-ameliorative works executed in the Siret catchment (after ANIF Suceava)*

| Nr. crt. | Denumirea amenajării        | Anul punerii în funcțiune a lucrărilor | Suprafața amenajată (ha) | Suprafața agricolă amenajată 48668 ha din care: |              |             | Suprafața neagricolă amenajată (ha) | Principalele lucrări hidroameliorative: |              |              |                       |               |               |                        |                         |                         |               |
|----------|-----------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|---------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
|          |                             |                                        |                          | Arabil (ha)                                     | Pajiști (ha) | Livezi (ha) |                                     | Canale (km)                             | Debușee (km) | Drumuri (km) | Canale marginale (km) | Podețe (buc.) | Căderi (buc.) | Captări izvoare (buc.) | Drenuri absorbante (km) | Drenuri colectoare (km) | Cămine (buc.) |
| 1        | Dolhasca                    | 1972                                   | 3681                     | 2348                                            | 880          | 206         | 247                                 | 15                                      | 12           | 71           | 40                    | 132           | 370           | 0                      | 0                       | 0                       | 0             |
| 2        | Șomuzul Mare                | 1973                                   | 25450                    | 17563                                           | 6624         | 434         | 829                                 | 184,                                    | 121          | 616          | 226                   | 1150          | 951           | 27                     | 433                     | 36                      | 88            |
| 3        | Arbore-Marginea-Volovăț     | 1978                                   | 5760                     | 4293                                            | 1270         | 45          | 152                                 | 25                                      | 8            | 88           | 55                    | 151           | 156           | 74                     | 363                     | 63                      | 146           |
| 4        | Calafindești-Bălcăuți-Siret | 1979                                   | 316                      | -                                               | 316          | -           | -                                   | 3                                       | 0            | 0            | 0                     | 0             | 0             | 12                     | 0                       | 0                       | 0             |
| 5        | Șomuzul Mic                 | 1980                                   | 9421                     | 6827                                            | 2016         | 335         | 243                                 | 22                                      | 14           | 99           | 25                    | 95            | 43            | 30                     | 580                     | 35                      | 286           |
| 6        | Rădășeni I                  | 1984                                   | 467                      | -                                               | 4            | 449         | 14                                  | 0                                       | 1            | 2            | 1                     | 9             | 22            | 3                      | 7                       | 0                       | 10            |
| 7        | Rădășeni II                 | 1984                                   | 30                       | -                                               | -            | 30          | -                                   | 15                                      | 5            | 10           | 1                     | 17            | 17            | 3                      | 56                      | 0                       | 91            |
| 8        | Vulturești                  | 1985                                   | 792                      | 298                                             | 266          | 205         | 23                                  | 5                                       | 2            | 5            | 2                     | 25            | 16            | 6                      | 45                      | 0                       | 25            |

**SIMONA-GABRIELA CIOCAN**

| Nr. crt.                                                    | Denumirea amenajării             | Anul punerii în funcțiune a lucrărilor | Suprafața amenajată (ha) | Suprafața agricolă amenajată 48668 ha din care: |              |             | Suprafața neagricolă amenajată (ha) | Principalele lucrări hidroameliorative: |              |              |                       |               |               |                        |                         |                         |               |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|---------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
|                                                             |                                  |                                        |                          | Arabil (ha)                                     | Pajiști (ha) | Livezi (ha) |                                     | Canale (km)                             | Debușee (km) | Drumuri (km) | Canale marginale (km) | Podete (buc.) | Căderi (buc.) | Captări izvoare (buc.) | Drenuri absorbante (km) | Drenuri colectoare (km) | Cămine (buc.) |
| 9                                                           | Zvoriștea-Zamostea               | 1985                                   | 4325                     | 3101                                            | 789          | 14          | 421                                 | 37                                      | 0            | 6            | 1                     | 43            | 96            | 6                      | 510                     | 70                      | 11            |
| 10                                                          | Grigorești-Verești               | 1989                                   | 100                      | 40                                              | 60           | -           | -                                   | 0                                       | 0            | 0            | 0                     | 0             | 0             | 7                      | 0                       | 0                       | 0             |
| 11                                                          | Plantații pomi Dolhești          | 1989                                   | 55                       | -                                               | -            | 55          | -                                   | 1                                       | 0            | 0            | 0                     | 0             | 0             | 0                      | 8                       | 0                       | 13            |
| 12                                                          | Plantații pomi Fântânele         | 1989                                   | 100                      | -                                               | -            | 100         | -                                   | 0                                       | 0            | 0            | 0                     | 0             | 0             | 0                      | 0                       | 0                       | 0             |
| 13                                                          | Plantații pomi Merești-Candachia | 1989                                   | 100                      | -                                               | -            | 100         | -                                   | 0                                       | 1            | 5            | 1                     | 4             | 1             | 1                      | 18                      | 0                       | 16            |
| <b>Total suprafețe amenajate și total lucrări efectuate</b> |                                  |                                        | <b>50597</b>             | <b>34470</b>                                    | <b>12225</b> | <b>1973</b> | <b>1929</b>                         | <b>306</b>                              | <b>163</b>   | <b>903</b>   | <b>351</b>            | <b>1626</b>   | <b>1672</b>   | <b>169</b>             | <b>2019</b>             | <b>205</b>              | <b>686</b>    |

Tabelul 6.8  
Situția principalelor lucrări de combatere a eroziunii solului în adâncime din  
subbazinele hidrografice ale râului Siret (după ANIF Suceava)

Table 6.8  
*The situation of the main works to combat gully soil erosion in the Siret  
catchment (after ANIF Suceava)*

| Nr.<br>crt.          | Denumirea<br>amenajării                 | Principalele lucrări C.E.S. de adâncime |                  |                   |                    |                  |                     |                                                  |                                              |
|----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                      |                                         | Amenajări<br>vâi-ravene<br>(km)         | Baraje<br>(buc.) | Praguri<br>(buc.) | Traverse<br>(buc.) | Pineni<br>(buc.) | Cleionaje<br>(buc.) | Amenajare<br>vârf<br>ravenă<br>(jilip)<br>(buc.) | Plantații<br>silvice de<br>protecție<br>(ha) |
| 1                    | Dolhasca                                | 0                                       | 23               | 13                | 0                  | 0                | 0                   | 0                                                | 84                                           |
| 2                    | Șomuzul Mare                            | 0                                       | 60               | 16                | 15                 | 0                | 0                   | 0                                                | 193                                          |
| 3                    | Arbore-<br>Marginea-<br>Volovăț         | 0,5                                     | 8                | 65                | 94                 | 0                | 0,44                | 53                                               | 12                                           |
| 4                    | Calafindești-<br>Bălcăuți-Siret         | 0                                       | 0                | 5                 | 0                  | 0                | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 5                    | Șomuzul Mic                             | 28                                      | 36               | 2                 | 11                 | 0                | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 6                    | Rădășeni I                              | 0                                       | 0                | 0                 | 0                  | 0                | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 7                    | Rădășeni II                             | 2                                       | 0                | 0                 | 0                  | 94               | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 8                    | Vulturești                              | 0,5                                     | 0                | 0                 | 103                | 242              | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 9                    | Zvoriștea-<br>Zamostea                  | 0                                       | 0                | 0                 | 478                | 0                | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 10                   | Grigorești-<br>Verești                  | 11                                      | 0                | 0                 | 0                  | 0                | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 11                   | Plantații pomi<br>Dolhești              | 0                                       | 0                | 0                 | 0                  | 0                | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 12                   | Plantații pomi<br>Fântânele             | 0                                       | 0                | 0                 | 0                  | 0                | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| 13                   | Plantații pomi<br>Merești-<br>Candachia | 0                                       | 0                | 0                 | 10                 | 7                | 0                   | 0                                                | 0                                            |
| <b>Total lucrări</b> |                                         | <b>42,55</b>                            | <b>127</b>       | <b>101</b>        | <b>711</b>         | <b>343</b>       | <b>0,44</b>         | <b>53</b>                                        | <b>289</b>                                   |

### **6.2.3. Situația amenajărilor antierozionale din subbazinele hidrografice ale râului Suceava**

Concomitent cu lucrările realizate în subbazinele hidrografice ale râurilor Moldova și Siret, în aceeași perioadă, în anii '70-'80, s-au executat lucrări cu caracter antierozional și în subbazinele hidrografice ale râului Suceava. Astfel, primele lucrări au început în anul 1976, în subbazinul Lucina, iar ultimele, în subbazinele Dornești-Frătăuții Noi-Siret și Slobozia-Dornești, în anul 1989.

În perioada 1976-1989 au fost proiectate și puse în funcțiune un număr de 10 amenajări dispuse în Unitatea de podiș a județului și însumând o suprafață de 30417 ha. Conform criteriului de clasificare folosit pentru ierarhizarea amenajărilor din cadrul bazinului hidrografic Siret, în bazinul hidrografic Suceava se află 8 amenajări medii (suprafață cuprinsă între 1000 ha – 3000 ha) și două amenajări mici (< 1000 ha).

Însă, spre deosebire de bazinul hidrografic Siret, unde există o oarecare discordanță între mărimea suprafețelor (Șomuzul Mare – 25450 ha și Șomuzul Mic – 9421 ha sau Rădășeni II cu o suprafață de 30 ha) în bazinul hidrografic Suceava amenajările au suprafețe cu dimensiuni relativ omogene, de exemplu: Soloneț măsoară 8988 ha, Ilișasca 6454 ha, Mereni-Plopeni-Salcea 4050 ha, Lisaura-Liteni 3500 ha, Hatia 2088 ha, Grănicești-Calafindești 1402 ha (tabelul 6.9) etc.

Majoritatea amenajărilor, 7 dintre ele, au fost puse în funcțiune în anii '80, restul de 3 la sfârșitul anilor '70.

Similar din punct de vedere geografic, geologic, hidrografic, hidrologic, climatic și pedologic cu celelalte două bazine, Moldova și Siret, și exploatat cu tot atâta discernământ, procesul de eroziune în subbazinele hidrografice ale râului Suceava se manifestă cu intensități de la relativ reduse până la excesive. Prin urmare, amenajările cu caracter antierozional, realizate de Agenția Națională de Îmbunătățiri Funciare, au urmărit cel puțin diminuarea efectelor negative ale eroziunii, dacă nu stoparea ei definitivă.

Relieful înclinat, substratul litologic, densitatea rețelei hidrografice, învelișul de sol, distribuția neuniformă a precipitațiilor ori frecvența mare a ploilor torențiale corelate cu o intervenție indezirabilă a factorului antropic asupra solului, prin defrișări necontrolate, pășunat fără restricții și exploatare agricolă a terenurilor fără măsuri de protecție, au impus aplicarea imperioasă a măsurilor și lucrărilor antierozionale organizatorice și agrofitehnice și a lucrărilor speciale de amenajare hidrotehnică.

De asemenea, unele dintre caracteristicile intrinseci ale eroziunii constituie și surse ori factori pentru manifestarea excesului de umiditate, astfel s-a dispus

executarea amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului în complex, în apropierea sau complementare, cu amenajările de desecare, uneori și cu lucrări de drenaj.

Prin urmare, măsurile și lucrările proiectate și implementate urmăresc tiparul utilizat pentru celelalte subbazine hidrografice ale râurilor Moldova și Siret, amenajările hidroameliorative fiind alcătuite dintr-o rețea de debușee și canale înclinate pentru interceptarea și regularizarea scurgerilor de pe versanți, cu construcțiile hidrotehnice conexe (podețe, căderi, consolidări) și lucrări pentru o bună desfășurare a activităților agricole (amenajări de drumuri și canale marginale).

Pentru interceptarea și eliminarea excesului de umiditate generat de izvoarele de coastă sau de nivelul freatic în apropiere de suprafață s-au executat captări de izvoare și o rețea de drenaj subteran cu construcțiile hidrotehnice specifice (cămine de vizită și guri de evacuare).

Lucrările de amenajare pe rețeaua de scurgere, pentru desființarea sau stoparea formelor de eroziune în adâncime au constat în lucrări de amenajare a malurilor și lucrări pentru consolidarea fundului rețelei torențiale (traverse, praguri, baraje, consolidări sau căderi).

Pentru controlul scurgerilor de suprafață au fost executate 138 km canale, 86 km debușee înierbate și debușee consolidate mecanic iar pentru captarea izvoarelor de coastă au fost construite drenuri absorbante și drenuri colectoare cu o lungime totală de 1550 km.

De asemenea, au fost amenajate 404 km drumuri tehnologice (de-a lungul curbilor de nivel, în diagonală sau în serpentină) și construite 580 podețe.

Pentru combaterea eroziunii în adâncime, principalele lucrări executate au fost (tabelul 6.10) 797 căderi din beton, 45 praguri din beton, 199 baraje din pământ, 438 traverse din beton etc.

În subbazinele hidrografice cu terenuri excesiv degradate prin eroziune de suprafață, eroziune în adâncime, exces de umiditate și/sau alunecări de teren, precum Ilișasca, s-a dispus înființarea de plantații silvice de protecție pe o suprafață totală de 23 ha, totodată și scoaterea acestor terenuri din circuitul agricol.

Tabelul 6.9

Situația amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului, respectiv principalele lucrări hidroameliorative executate în subbazinele hidrografice ale râului Suceava (după ANIF Suceava)

Table 6.9

*The situation of the soil erosion control facilities, respectively the main hydro-ameliorative works executed in the Suceava catchment (after ANIF Suceava)*

| Nr. crt. | Denumirea amenajării    | Anul punerii în funcțiune a lucrărilor | Suprafața amenajată (ha) | Suprafața agricolă amenajată 28378 ha din care: |              |             | Suprafața neagricolă amenajată (ha) | Principalele lucrări hidroameliorative: |              |              |                       |               |               |                        |                         |                         |               |
|----------|-------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|---------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
|          |                         |                                        |                          | Arabil (ha)                                     | Pajiști (ha) | Livezi (ha) |                                     | Canale (km)                             | Debușee (km) | Drumuri (km) | Canale marginale (km) | Podete (buc.) | Căderi (buc.) | Captări izvoare (buc.) | Drenuri absorbante (km) | Drenuri colectoare (km) | Cămine (buc.) |
| 1        | Lucina                  | 1976                                   | 1336                     | -                                               | 1174         | -           | 162                                 | 14                                      | 6            | 34           | 0                     | 97            | 0             | 27                     | 33                      | 0                       | 27            |
| 2        | Soloneț                 | 1977                                   | 8988                     | 5652                                            | 2497         | 378         | 461                                 | 29                                      | 1            | 136          | 47                    | 187           | 349           | 261                    | 455                     | 271                     | 273           |
| 3        | Șerbăuți-Calafindești   | 1979                                   | 782                      | 555                                             | 202          | 12          | 13                                  | 9                                       | 34           | 6            | 22                    | 50            | 107           | 0                      | 0                       | 0                       | 0             |
| 4        | Hatia                   | 1980                                   | 2088                     | 1708                                            | 308          | 9           | 63                                  | 0                                       | 4            | 19           | 1                     | 29            | 129           | 0                      | 88                      | 0                       | 0             |
| 5        | Ilișasca                | 1982                                   | 6454                     | 4491                                            | 1662         | 36          | 265                                 | 5                                       | 0            | 77           | 4                     | 54            | 126           | 0                      | 107                     | 18                      | 262           |
| 6        | Grănicești-Calafindești | 1985                                   | 1402                     | 623                                             | 264          | -           | 515                                 | 14                                      | 14           | 28           | 19                    | 21            | 10            | 33                     | 57                      | 18                      | 81            |
| 7        | Mereni-Plopeni-Salcea   | 1986                                   | 4050                     | 3273                                            | 542          | -           | 235                                 | 38                                      | 0            | 9            | 1                     | 42            | 0             | 0                      | 154                     | 11                      | 191           |
| 8        | Lisaura-Liteni          | 1988                                   | 3500                     | 2385                                            | 960          | 70          | 85                                  | 18                                      | 12           | 56           | 0                     | 43            | 11            | 50                     | 164                     | 2                       | 15            |

**TEZĂ DE DOCTORAT – 2020**

| Nr. crt.                                                    | Denumirea amenajării         | Anul punerii în funcțiune a lucrărilor | Suprafața amenajată (ha) | Suprafața agricolă amenajată 28378 ha din care: |              |             | Suprafața neagricolă amenajată (ha) | Principalele lucrări hidroameliorative: |              |              |                       |               |               |                        |                         |                         |               |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|---------------|---------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
|                                                             |                              |                                        |                          | Arabil (ha)                                     | Pajiști (ha) | Livezi (ha) |                                     | Canale (km)                             | Debușee (km) | Drumuri (km) | Canale marginale (km) | Podețe (buc.) | Căderi (buc.) | Captări izvoare (buc.) | Drenuri absorbante (km) | Drenuri colectoare (km) | Cămine (buc.) |
| 9                                                           | Dornești-Frătăuții Noi-Siret | 1989                                   | 612                      | 433                                             | 58           | -           | 121                                 | 11                                      | 5            | 6            | 6                     | 0             | 8             | 0                      | 0                       | 0                       | 0             |
| 10                                                          | Slobozia-Dornești            | 1989                                   | 1205                     | 795                                             | 291          | -           | 119                                 | 1                                       | 11           | 33           | 4                     | 57            | 57            | 26                     | 159                     | 13                      | 72            |
| <b>Total suprafețe amenajate și total lucrări efectuate</b> |                              |                                        | <b>30417</b>             | <b>19951</b>                                    | <b>7958</b>  | <b>505</b>  | <b>2039</b>                         | <b>138</b>                              | <b>86</b>    | <b>404</b>   | <b>105</b>            | <b>580</b>    | <b>797</b>    | <b>397</b>             | <b>1217</b>             | <b>333</b>              | <b>921</b>    |

Tabelul 6.10

Situația principalelor lucrări de combatere a eroziunii solului în adâncime din subbazinele hidrografice ale râului Suceava (după ANIF Suceava)

Table 6.10

*The situation of the main works to combat gully soil erosion in the Suceava catchment (after ANIF Suceava)*

| Nr. crt.             | Denumirea amenajării         | Principalele lucrări C.E.S. de adâncime |               |                |                 |               |                  |                                      |                                     |
|----------------------|------------------------------|-----------------------------------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|                      |                              | Amenajări văi-ravene (km)               | Baraje (buc.) | Praguri (buc.) | Traverse (buc.) | Pineni (buc.) | Cleionaje (buc.) | Amenajare vârf ravenă (jilip) (buc.) | Plantații silvice de protecție (ha) |
| 1                    | Lucina                       | 0                                       | 0             | 0              | 0               | 0             | 0                | 0                                    | 0                                   |
| 2                    | Soloneț                      | 1                                       | 158           | 45             | 0               | 0             | 0                | 26                                   | 126                                 |
| 3                    | Șerbăuți-Calafindești        | 0                                       | 0             | 0              | 0               | 0             | 16               | 0                                    | 0                                   |
| 4                    | Hatia                        | 0                                       | 2             | 0              | 0               | 0             | 0                | 0                                    | 0                                   |
| 5                    | Ilișasca                     | 0                                       | 27            | 0              | 192             | 0             | 0                | 0                                    | 0                                   |
| 6                    | Grănicești-Calafindești      | 0                                       | 0             | 0              | 8               | 0             | 0                | 0                                    | 8                                   |
| 7                    | Mereni-Plopeni-Salcea        | 0                                       | 0             | 0              | 198             | 40            | 0                | 0                                    | 0                                   |
| 8                    | Lisaura-Liteni               | 0                                       | 0             | 0              | 30              | 84            | 0                | 0                                    | 0                                   |
| 9                    | Dornești-Frătăuții Noi-Siret | 0                                       | 0             | 0              | 0               | 0             | 0                | 0                                    | 0                                   |
| 10                   | Slobozia-Dornești            | 5                                       | 12            | 0              | 10              | 156           | 0                | 0                                    | 0                                   |
| <b>Total lucrări</b> |                              | <b>6</b>                                | <b>199</b>    | <b>45</b>      | <b>438</b>      | <b>280</b>    | <b>16</b>        | <b>26</b>                            | <b>134</b>                          |

**7. EFICIENȚA TEHNICĂ A AMENAJĂRILOR  
ANTIEROZIONALE DIN JUDEȚUL SUCEAVA  
7. TECHNICAL EFFICIENCY OF SOIL EROSION CONTROL  
FACILITIES FROM SUCEAVA COUNTY**

„Nimic nu-i nou, exceptând ceea ce a fost uitat.”

Maria Antoaneta

Caracterizarea amenajărilor antierozionale din capitolul precedent evidențiază faptul că, pentru prevenirea și combaterea degradării solului prin eroziune, este necesar un complex de lucrări biologice și hidrotehnice, măsuri agrotehnice și gospodărești specifice.

După cum s-a remarcat, proiectarea și implementarea lucrărilor s-a realizat până la mijlocul anilor '90, dispunând astfel, până în prezent, de suficient timp în care diferite influențe negative să le afecteze starea de funcționare conform parametrilor proiectați.

De regulă, protocolul impune o evidență precisă și detaliată a lucrărilor, în baza căruia să se urmărească atât comportamentul lucrărilor din punct de vedere tehnic, cât și efectele acestora sub aspect funcțional, cu scopul de a interveni prin lucrări de întreținere, reparații și completări acolo unde este necesar.

Însă, dinamica schimbărilor în agricultură din ultimii 25 de ani a avut o considerabilă influență și în perimetrul amenajărilor antierozionale, eficiența tehnico-ameliorativă a lucrărilor fiind micșorată sau chiar anulată, pe de o parte din cauza unui management agricol defectuos, pe de altă parte din cauza lipsei de interes din partea tuturor părților implicate.

Pentru analiza comportării lucrărilor se urmăresc în primul rând deficiențele care afectează stabilitatea și durabilitatea construcțiilor, iar în al doilea rând deficiențele care le afectează funcționalitatea.

În prima categorie intră toate fisurile apărute în corpul lucrărilor sau orice ruptură și antrenare a părților desprinse din lucrări, totodată și orice deformare, înclinare, curbura, dezagregare a stratului de beton sau zidărie, putrezire a lemnului, antrenare a materialelor de umplutură, colmatare a canalelor, infiltrație

de apă în corpul lucrărilor, sub fundații sau în încastrări etc., etc, toate datorate presiunii apei și solului, înghețului și dezghețului, variațiilor termice, instabilității terenurilor aferente lucrărilor, calității slabe a materialelor de construcție sau a tehnologiilor incorecte de execuție etc.

Cu privire la deficiențele care afectează funcționalitatea lucrărilor, precum depășirea de către ape a deversoarelor și a canalelor de evacuare, neconsolidarea malurilor din biefurile amonte, dezvoltarea haotică a vegetației forestiere, inundarea terenurilor limitrofe etc., acestea se datorează greșelilor de proiectare sau de amplasare (Grudnicki F., Ciornei I., 2007).

Schimbarea modului de folosință a terenurilor a constituit unul dintre cei mai influenți factori în declanșarea sau accentuarea degradării solului prin eroziune. Dacă se iau în considerare doar livezile, din 1998 până în prezent au suferit modificări de suprafață de aproximativ 40% (figura 7.1).



Figura 7.1 Desființarea unei livezi situată pe teren înclinat, Fălticeni (original)

*Figure 7.1 The disbandment of an orchard situated on the slopes field, Falticeni (original)*

De asemenea, este important de precizat faptul că multe dintre aceste livezi erau echipate cu terase banchetă, terase care astăzi se află într-un stadiu puternic de degradare deoarece, suprafețele de teren pe care erau amplasate, au fost transformate în teren arabil (lucrat pe direcția deal-vale) sau pășune (figurile 7.2 și 7.3).



Figurile 7.2 și 7.3 Suprafețe terasate pe care erau amplasate livezi transformate în pășune, Preutești  
(original)

*Figures 7.2 and 7.3 Terraced surfaces on which orchards transformed into pastures, Preutești  
(original)*

Cu privire la eficiența tehnico-ameliorativă a lucrărilor de amenajare antierozițională a versanților, precum zidurile de sprijin din gabioane, drumurile tehnologice, canale marginale de drumuri etc., dar și a eficienței tehnice a construcțiilor transversale din beton (drenuri colectoare și drenuri absorbante, canale de coastă, debușee prevăzute cu căderi, traverse, baraje, praguri etc.), situația actuală semnalează:

- degradarea a 40% din secțiunea debușeelor, canalelor principale și a celor marginale pe toată lungimea acestora;
- degradarea a 35% din lungimea rețelei de drenaj;
- degradarea a 30% din numărul căminelor de vizită de la rețeaua de drenaj, respectiv a 30% din numărul gurilor de evacuare;
- degradarea întregii lungimi a drumurilor antieroziționale;
- degradarea construcțiilor hidrotehnice din cadrul amenajării (traverse – 30%, căderi – 15%, podețe – 25%, baraje – 30%).

Canalele înclinate (de coastă), cu rol în interceptarea apei dintre două canale și dirijarea acesteia spre un debușeu care să o evacueze mai departe în rețeaua hidrografică naturală, se prezintă parțial sau total degradate, colmatate sau invadate de vegetație (figurile 7.4 - 7.6).



Figurile 7.4 și 7.5 Canale marginale de coastă invadate de vegetație, amenajarea C.E.S. Dornești Frătăuții Noi-Siret (original)

*Figures 7.4 and 7.5 Coastal marginal channels invaded by vegetation, S.E.C. Dornesti Fratautii Noi-Siret (original)*



Figura 7.6 Canal de evacuare din beton degradat în amenajarea C.E.S. Ilișasca (original)  
*Figure 7.6 Concrete evacuation channel very degraded in the S.E.C. Ilișasca facility (original)*

În complexul de lucrări de amenajare a ravenelor torențiale, lucrările de împădurire, ocupă un loc deosebit de important, avându-se în vedere rolul determinant pe care îl are vegetația forestieră în diminuarea efectelor negative ale eroziunii.

Pe depozitele torențiale de tip aluvial (mai ales pe văile largi) vegetația forestieră se instalează sub forma unor perdele forestiere care contribuie la înălțarea patului albiciei, oferă protecție suplimentară malurilor împotriva acțiunii curentului la viituri și, bineînțeles, pun în valoare terenul pe care s-a instalat vegetația (figurile 7.7 și 7.8).



Figura 7.7 Ravenă de versant amenajată în zona Valea Popii, amenajarea C.E.S. Soloneț



Figura 7.8 Împădurirea cu plantație de salcâm a malurilor ravenei în amenajarea de C.E.S. Ilișasca

*Figure 7.7 Afforestation gully erosion in the area Valea Popii, S.E.C. Soloneț facility*

*Figure 7.8 Afforestation with acacia plantation of the gully banks in the S.E.C. Ilișasca facility*

Formele incipiente ale eroziunii în adâncime de pe terenurile degradate împădurite, folosite anterior ca pășuni, a fost stopată după 5-15 ani de la realizarea lucrărilor de împădurire, efect menținut și în prezent acolo unde proprietarii nu au defrișat plantațiile de protecție (figurile 7.9 și 7.10).

Stabilizarea terenurilor afectate de eroziune în adâncime și alunecări de teren s-a produs într-un ritm mai lent, ca urmare a creșterilor mai puțin active a speciilor forestiere care au putut fi instalate în condițiile staționare specifice acestor terenuri (salcâm, cătină albă, păducel, anin alb etc.).

De asemenea, în cazul ravenelor de mari dimensiuni, unde lucrările de împădurire nu au fost suplimentate cu lucrări de consolidare a rețelei hidrografice, stabilizarea eroziunii în adâncime s-a realizat parțial.



Figurile 7.9 și 7.10 Ravenă împădurită pe pășune (original)  
*Figures 7.9 and 7.10 Forested gully on pasture (original)*

În vederea interceptării și evacuării scurgerilor din vârful ravenei s-au construit jilipuri din beton (figura 7.11) sau din zidărie de piatră. Această tehnică de interceptare și evacuare a scurgerilor prin vârf se utilizează atunci când în zona de vârf nu se pot amplasa canale de nivel, deoarece fie sunt prezente alunecări de teren, fie terenurile au permeabilitate mică ori debitele colectate sunt mari.

Totodată, interceptarea și evacuarea scurgerilor prin zona de vârf mai este indicată atunci când aceasta prezintă importanță socială și economică mare, malurile rețelei sunt ocupate de plantații valoroase, nu prezintă condiții pentru amplasarea unui debușeu iar debitul de acces este de peste  $2\div3\text{ m}^3/\text{s}$ .



Figura 7.11 Jilip din beton pe pășune în amenajarea C.E.S. Arbore-Marginea-Volovăț (original)

*Figure 7.11 Concrete tail race on pasture in S.E.C. Arbore-Marginea-Volovat facility (original)*

În bazinul hidrografic Siret, în cadrul amenajării Arbore-Marginea-Volovăț au fost construite 53 de jilipuri, motivele fiind deja precizate, iar în bazinul hidrografic Suceava, subbazinul Soloneț 26 de jilipuri din beton.

Însă, absența lucrărilor de întreținere și reparație au determinat deteriorarea construcției în unele cazuri, așa cum se poate observa în figura 7.12, unde, în cadrul amenajării Soloneț, jilipul din beton se află într-o stare relativ avansată de degradare.



Figura 7.12 Jilip din beton deteriorat în amenajarea C.E.S. Soloneț (original)

*Figure 7.12 Damaged concrete in S.E.C. Soloneț facility (original)*

Canalele marginale la drumurile antierozionale, executate la marginea drumurilor pe ambele margini sau numai pe una dintre marginile acestuia, cu rolul de a controla scurgerile de suprafață se află într-o stare avansată de degradare și colmatare. De asemenea, lipsa lucrărilor de îngrijire au făcut ca, în prezent, aceste canale să fie invadate de vegetație lemnoasă (figura 7.13). De asemenea, aproape întreaga rețea de drumuri de exploatare se află într-o stadiu înaintat de degradare (figurile 7.14 și 7.15).



Figura 7.13 Canal colmatat și invadat de vegetație lemnoasă (original)  
*Figure 7.13 Desilted channel and invaded by woody vegetation (original)*



Figurile 7.14 și 7.15 Drumuri de exploatare aflate într-un stadiu înaintat de degradare (original)  
*Figures 7.14 and 7.15 Operating roads at an advanced stage of degradation (original)*

Alte lucrări transversale executate în partea mijlocie sau inferioară a rețelei de scurgere sunt reprezentate de cleionaje din garduri de nuiele, praguri și baraje din piatră sau beton. Acestea au o înălțime deasupra terenului de până la 1,5 m sau chiar mai mare, cum este în cazul barajelor. De asemenea, au fost amplasate în

locuri care au îndeplinit condițiile geotehnice corespunzătoare pentru fundație și încastrarea în maluri.

Cleionajele sunt alcătuite din împletituri de nuiele pe țaruși de lemn, fiind destinate de regulă unor lucrări temporare sau în locurile unde viteza curentului de apă este suficient de mică astfel încât umplutura să reziste după degradarea nuielelor și a țarușilor. De asemenea, la piciorul taluzului se recomandă ca elementul de sprijin să fie executat din beton.

În cadrul bazinului hidrografic Suceava, amenajarea Șerbăuți-Calafindești au fost executate un număr de 16 cleionaje, unele dintre acestea aflându-se într-o stare bună de conservare (figurile 7.16 și 7.17).

Barajele și pragurile din zidărie de piatră cu mortar de ciment și din beton sunt lucrări care necesită investiții mari și care au drept scop stoparea eroziunii în adâncime și atenuarea efectelor negative ale viiturilor pe torenți. Atât timp cât s-au aflat în condiții optime au prezentat în general o eficiență funcțională bună, având un rol important în consolidarea patului albiei, a taluzurilor și a versanților.

Însă, pe de o parte din cauza lipsei măsurilor de protecție a malurilor și a fundului albiei, pe de altă parte din cauza efectului de decantare al apei produs în bieful amonte, plus a energiei generate de deversarea apei, unele baraje din gabioane de piatră din amenajarea Ilișasca se află într-o stare avansată de degradare (figura 7.18).



Figurile 7.16 și 7.17 Cleionaje executate în amenajarea Șerbăuți-Calafindești (original)  
*Figures 7.16 and 7.17 Spurs executed in Șerbauti-Calafindești facility (original)*



Figura 7.18 Baraj din gabioane deteriorat în amenajarea C.E.S. Ilișasca (original)  
*Figure 7.18 Check dams from gabions damaged in S.E.C. Ilișasca facility (original)*

Cu privire la lucrările de regularizare a albiei, mai precis a pragurilor de fund, executate transversal pe toată lungimea albiei, cu rolul de a menține fundul albiei la o anumită cotă, unele dintre ele și-au epuizat de mai mulți ani capacitatea de retenție (figurile 7.19 și 7.20).



Figurile 7.19 și 7.20 Praguri care și-au epuizat capacitatea de retenție (original)  
*Figures 7.19 and 7.20 Thresholds that have exhausted their retention capacity (original)*

Pe marginea observațiilor din teren se poate formula o concluzie, departe de a fi considerată dezirabilă, cu privire la situația amenajărilor pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului din județul Suceava. Astfel, imaginea dominantă reprezintă un proces intens de degradare timpurie și continuă a construcțiilor cu caracter antierozional, fapt cauzat în primul rând de absența lucrărilor de întreținere și reparație, iar în al doilea rând de practicile agricole inadecvate.

## **8. PROPUNERI DE REABILITARE ȘI EXTINDERE A AMENAJĂRILOR ANTIEROZIONALE DIN JUDEȚUL SUCEAVA**

### **8. PROPOSALS FOR THE REHABILITATION AND EXTENSION OF THE ANTIEROSIONAL FACILITIES IN SUCEAVA COUNTY**

„Să moștenești Sfântul Pământ ca un servitor loial păstrându-i resursele și rodnicia de la o generație la alta. Să protejezi câmpurie de eroziune...și să aperi dealurile de pășunatul excesiv, astfel încât urmașii tăi să trăiască în belșug până la sfârșitul veacurilor. Dacă vreunul dintre voi nu va reuși în această slujire a pământului...fie ca urmașii săi să trăiască în sărăcie sau să piară de pe fața pământului.”

(Walter Lowdermilk – a unsprezecea poruncă pe care își imagina că ar fi adăugat-o Moise, dacă ar fi prevăzut ce avea să devină Pământul Făgăduinței)

Prin asigurarea permanentă a fiabilității lucrărilor cu caracter antierozional se înțelege remedierea tuturor deficiențelor care intervin în timpul exploatării acestora, acțiune concretizată prin lucrări de întreținere continuă, lucrări de întreținere periodică, reparații curente și reparații capitale.

Astfel, lucrările de întreținere continuă reprezintă orice activitate realizată pe parcursul fiecărui an, fără întreruperea din funcțiune a amenajărilor, cu scopul de a asigura o stare de funcționalitate a elementelor componente sau a sistemului în totalitate (Costandache et al., 2002, Veerle V. et al., 2018, Camera C. et al., 2018).

Decolmatarea canalelor, menținerea amplasamentului benzilor înierbate, înlăturarea vegetației din secțiunile canalelor, consolidarea malurilor sunt doar câteva dintre lucrările recomandate pentru asigurarea unei funcționări optime a amenajărilor antierozionale.

Dacă lucrările de întreținere permanentă se aplică ori de câte ori este necesar, uneori de mai multe ori într-un an, lucrările de întreținere periodică trebuie repetate la un interval de 3-4 ani, fiind concretizate prin: refacerea și consolidarea secțiunilor canalelor, a covorului ierbos, acolo unde este utilizat pentru consolidarea prin înierbare, a rețelei de canale în vederea regularizării scurgerilor, captarea izvoarelor de coastă etc. (Savu P., Bucur D., 2002, Grudnicki F., Ciornei I., 2007).

Repartizate după același criteriu, al periodicității, lucrările de reparație pot fi curente sau capitale. Cele curente executându-se o dată la 2-5 ani iar cele capitale la intervale de 5-10 ani. Lucrările de reparații curente constau în refacerea și/sau completarea porțiunilor de zidărie degradate, a terasamentelor, cleionajelor etc., de asemenea, astfel de reparații, comparativ cu lucrările capitale, nu presupun documentații tehnice și alocarea de fonduri suplimentare.

Din perspectiva tipului și rolului funcțional al amenajării antierozionale, lucrările de întreținere sunt concepute pentru menținerea în bune condiții a suprafețelor înierbate, a plantațiilor silvice de protecție, a lucrărilor de terasamente și a lucrărilor pe rețeaua torențială.

*Întreținerea suprafețelor înierbate.* Referitor la întreținerea suprafețelor înierbate este cunoscut faptul că măsura în care solul este protejat împotriva eroziunii este direct influențată de calitatea covorului ierbos. Din acest motiv, învelișului vegetal trebuie să i se asigure o densitate optimă și o componență floristică concordantă cu condițiile pedoclimatice locale (Filipov F., 2005, Moțoc et al., 1972, Savu P, Bucur D., 2002).

De asemenea, un covor ierbos bine încheiat, fără goluri și cu densitate optimă este posibil doar dacă se respectă tehnologiile agrofitotehnice referitoare la pregătirea terenului, fertilizare, însămânțare, lucrări de îngrijire, combaterea buruienilor, cosirea repetată la înălțimea de 8-10 cm etc (Savu P., Bucur D., 2002).

Suprafețele înierbate specifice amenajărilor antierozionale sunt concepute să reziste forței de dislocare a apei aflată în mișcare, însă atât benzile și taluzurile, cât și debușeele înierbate impun anumite lucrări de întreținere. De exemplu, în cazul benzilor înierbate trebuie avută în vedere păstrarea amplasamentului inițial, evitarea micșorării lățimii ori desființarea pe anumite porțiuni de traseu, mai ales în timpul lucrărilor de pregătire a solului (Bucur D., Jităreanu G., Ailincăi C., 2011, Ailincăi C., 2016, Mohamed Fayas et al., 2019).

Preocuparea pentru menținerea benzilor înierbate se materializează prin interzicerea circulației mașinilor și utilajelor agricole pe suprafața acestora, de asemenea și a pășunatului, practicat îndeosebi primăvara devreme sau toamna târziu atunci când pajiștile au un grad redus de acoperire cu vegetație ierboasă.

Pentru refacerea suprafețelor degradate, implicit a covorului ierbos, mai ales în porțiunile depresionare ale versantului unde se concentrează scurgerea de suprafață generată de ploile torențiale ori de topirea rapidă a zăpezii, se recomandă reînsămânțarea sau folosirea brazdelor de iarbă. Apoi, pentru protejarea suprafețelor refăcute, se execută în partea din amonte de brazdă un șanț temporar, pe aceeași direcție a curbelor de nivel, cu scopul de interceptare și reținere a

scurgerilor de suprafață (Savu P., Bucur D., 2002, Cîmpeanu S., Bucur D., 2006, Bucur D. ed., 2016, Liu H. et al., 2018, Elisabeth Vogel et al., 2016).

Întreținerea taluzurilor înierbate urmează același tipic stabilit pentru benzile înierbate. Menținerea într-o stare bună a covorului ierbos, refacerea porțiunilor degradate, interzicerea pășunatului și a traversării cu mașinile agricole, completarea cu terasamente bine compactate și fertilizarea constituie și în acest caz măsuri și lucrări care dau rezultate optime (Bucur D., Jitareanu G., Ailincăi C., Tsadilas C., Ailincăi Despina, Mercus A., 2007, Savu P., Bucur D., 2002, Grudnicki F., Ciornei I., 2007).

Exploatarea eficientă a debușeelelor consolidate biologic pe o perioadă lungă de timp este influențată de lucrările de întreținere aferente, precum: cosirea ierbii la înălțimea de 8-12 cm, de fiecare dată când se impune, combaterea buruienilor și a rozătoarelor, implicit și înfundarea galeriilor acestora, curățarea secțiunilor de materialele depuse în urma ploilor torențiale, refacerea cu brazde de iarbă a secțiunilor deteriorate, interzicerea pășunatului și a traversării cu mașinile agricole etc.

*Întreținerea lucrărilor de terasamente.* Drumurile tehnologice, canalele de coastă, terasele și barajele de pământ fac parte din categoria lucrărilor care, pentru realizarea lor, au fost necesare mișcări de terasamente. Astfel, întreținerea acestor tipuri de lucrări urmărește menținerea terasamentelor la valorile parametrilor proiectați pentru toată durata de funcționare prevăzută.

Prin urmare, întreținerea drumurilor tehnologice presupune desființarea rigolelor formate prin concentrarea scurgerii, refacerea taluzurilor marginale prin umplere cu pământ, reînsămânțare sau compactare etc., îndepărtarea materialelor solide atât de pe platforma drumurilor, cât și din șanțurile marginale depuse în urma ploilor torențiale, decolmatarea podețelor tubulare, interzicerea circulației, îndeosebi în momentele în care platforma drumului este supraumezită etc. (Savu P., Bucur D., 2002, Todosi C., Niculita M., Boca B., Bucur D., 2016).

Pentru întreținerea canalelor de coastă se recomandă curățarea acestora de zăpadă la sfârșitul iernii și verificarea, unde este cazul, și decolmatarea secțiunii transversale după fiecare ploaie torențială.

Cât privește canalele de nivel, în urma fiecărei ploi torențiale care a produs scurgeri la suprafața terenului, se recomandă verificarea pintenilor de compartimentare și refacerea porțiunilor degradate (Grudnicki F., Ciornei I., 2007, Chau N.L. ș.a., 2017, Léa Kervroëdan ș.a., 2018, Mahbubul Alam, 2018, Tibebe K. ș.a., 2018).

Terasale, o altă lucrare din categoria lucrărilor de terasamente, necesită verificări periodice îndeosebi în anotimpul de primăvară și după ploile torențiale. După caz, lucrările de întreținere și reparație constau în refacerea corpului terasei asigurându-se platformelor panta transversală și longitudinală la valorile proiectate. De asemenea, astuparea sau nivelarea rigolelor, refacerea și consolidarea porțiunilor degradate la taluzuri, captarea izvoarelor de coastă, refacerea lucrărilor de zidărie etc.

Întreținerea barajelor de pământ implică, pe lângă menținerea covorului ierbos de pe coronamente și taluzuri, combaterea rozătoarelor, astuparea galeriilor acestora și repararea degradărilor instalației de curent rapid și radier (Grudnicki F., Ciornei I., 2007, Morokong T. et al., 2019, Xie Q. et al., 2019, Jemberu W. et al., 2018).

*Întreținerea plantațiilor silvice de protecție.* Există o diferențiere în activitățile de întreținere a plantațiilor silvice de protecție în funcție de vârstă și specie. În primii 3-4 ani, atunci când puieții au o înălțime relativ mică, se recomandă aplicarea a 5-6 prașile mecanice sau manuale, apoi, pe măsură ce puieții cresc în înălțime, numărul prașilelor să se reducă (Ailincăi C., Jităreanu G., Răus L., Țopa D., 2014, Todosi C., Niculita M., Boca B., Bucur D., 2016).

Pe lângă combaterea buruienilor, care pot concura pentru spațiu și hrană cu puieții, în primii ani trebuie avut grijă de acoperirea rădăcinilor cu pământ a puieților descălțați în timpul iernii, despotmolirea celor acoperiți cu aluviuni, reîngroparea celor deșrădăcinați și completarea celor uscați sau dispăruți. De regulă, completarea golurilor se face în primii doi ani cu puieți de aceeași specie și vârstă (Savu P., Bucur D., 2002).

În următorii ani, după încheierea plantației, întreținerea constă în cea mai mare parte din lucrări de degajare, rărire, tăieri sanitare, tăieri de regenerare, curățire, combaterea bolilor și dăunătorilor etc. (Costandache C. et al., 2002, Sepulveda R. B., 2018, Léa Kervroëdan et al., 2018, Veerle V. et al., 2018, Alam M. et al., 2018).

De asemenea, este important de precizat că această categorie de lucrări se află sub paza și protecția ocoalelor silvice aferente perimetrelor unde au fost înființate. Prin pază și protecție înțelegându-se interzicerea pășunatului, a tăierilor abuzive, protecție împotriva dăunătorilor sau a incendiilor.

*Întreținerea lucrărilor hidrotehnice pe rețeaua torențială.* Funcționalitatea și fiabilitatea acestor tipuri de lucrări sunt condiționate în mare măsură de lucrările de întreținere și reparație. Există o multitudine de factori care pot contribui la deteriorarea construcțiilor hidrotehnice, din acest motiv fiind necesare inspecții

periodice relativ dese, mai ales după topirea zăpezii sau în urma ploilor torențiale care au produs viituri (Savu P., Bucur D., 2002, Grudnicki F., Ciornei I., 2007, Ambăruș D., Biali Gabriela, 2002).

Prin urmare, lucrările realizate din materiale lemnoase necesită de cele mai multe ori refacerea împletiturii de nuiele, completarea legăturilor de sârmă la fascine, înlocuirea parilor putreziți sau ruți, refacerea încastrărilor în maluri și a radierului etc.

În cazul pragurilor și barajelor de lemn cu piatră este necesară înlocuirea cuielei și scoabelor la încheieturile slăbite, refacerea umpluturii de piatră, înlocuirea bânelor rupte sau putrede, repararea radierului etc.

Nu în ultimul rând, lucrările din zidărie sau beton necesită reparații în cazul zidăriei deteriorate, tencuielilor degradate, disipatorului de energie și a încastrărilor în maluri etc., reparații constând în refacerea zidăriei, completarea tencuielilor, refacerea încastrărilor, plantarea de specii forestiere pentru asigurarea condițiilor optime de vegetație pe aterisamentele ajunse la cota crestei deversorului etc.

Este important de menționat și faptul că lucrările de reparație capitală, indiferent de natura materialului din care este realizată construcția, necesită documentație tehnică riguroasă, fără de care nicio lucrare nu ar primi aprobare.

În altă ordine, absența lucrărilor de întreținere, implicit starea de degradare a lucrărilor cu caracter antierozional au determinat extinderea procesului de eroziune ori redeclanșarea acestuia pe suprafețele de teren expuse și predispuse procesului de eroziune. În felul acesta, situația actuală nu reclamă doar o serie de măsuri și lucrări de reabilitare a amenajărilor existente, ci și extinderea acestora în noile perimetre unde eroziunea se manifestă cu intensitate ridicată.

Sunt și situații în care anumite lucrări și-au atins eficiența tehnică și de asemenea au fost întreținute aflându-se acum într-o stare bună de conservare.

În definitiv, atât timp cât au fost întreținute și s-au aflat într-o stare optimă de funcționare lucrările antierozionale realizate în cadrul tuturor amenajărilor și-au atins eficiența tehnică prescrisă. Însă din momentul în care nu au mai fost întreținute și odată cu intensificarea procesului de degradare pe de o parte a terenului, pe de altă parte a construcțiilor, nu și-au mai putut îndeplini scopul pentru care au fost construite.

În 26 de comune din județul Suceava unde procesul de eroziune se manifestă cu diferite grade de intensitate devine absolut necesară reabilitarea și extinderea lucrărilor antierozionale. De exemplu, Vatra Moldoviței, Preutești, Forăști, Mălini, Stulpicani, unde suprafețele afectate de eroziune de suprafață depășesc 10000 ha (tabelul 8.1).

Pe marginea acestor date, și ținând cont de evoluția fondului funciar agricol în pantă, a suprafețelor degradate prin eroziune și, în paralel, a stării actuale a amenajărilor existente, se poate concluziona faptul că județul Suceava se situează la mare distanță de principiile care stau la baza bunelor condiții agricole și de mediu.

Marii ori micii fermieri, chiar unii țărani în gospodăria sau pe parcela lor, ignoră, conștienți sau în necunoștință de cauză, ce impact poate avea distrugerea solului.

Fiind preocupați de mărirea producțiilor, de tehnologiile cât mai sofisticate de cultivare a solului, de manipularea genetică a culturilor și de menținerea fertilității solului prin îngrășăminte chimice, nu sunt interesați să vadă cum toate acestea măresc ritmul de degradare al solului.

Ceilalți, la un alt nivel, unul de subzistență, nu-și permit, spre exemplu, să lucreze terenurile de-a lungul curbelor de nivel, parcelele lor având o lățime prea îngustă, să fertilizeze solul cu îngrășământ organic, nemaivând animale care să le producă bălegar, iar de înființat sisteme de cultivare antierozională nici nu mai încape vorba.

În sfârșit! Istoria lumii, văzută de la suprafața solului impune o întrebare: dacă primii agricultori-vânători-culegători obișnuiau să se mute atunci când solului lor ajungea complet lipsit de fertilitate, o populație globală cum va putea face acest lucru?

Tabelul 8.1

Lucrări de reabilitare/extindere necesare pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului în județul Suceava

Table 8.1

*Rehabilitation / extension works needed to prevent and combat soil erosion in Suceava county*

| Nr. crt. | Comuna/localitatea | Teren degradat prin eroziune de suprafață (ha) | Teren degradat prin eroziune în adâncime (ha) | Amenajări antierozionale | Lucrări de reabilitare/extindere necesare pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului în județul Suceava |
|----------|--------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Vatra Moldoviței   | 4111                                           | 777                                           | Fără amenajări           | Lucrări C.E.S. de suprafață și de adâncime pe minimum 4500 ha                                                  |
| 2        | Preutești          | 3103                                           | -                                             | Șomuzul Mare și Dolhasca | Reabilitare Șomuzul Mare pe 1500 ha, Dolhasca pe 718 ha                                                        |
| 3        | Forăști            | 1746                                           | 620                                           | Platonîța – trup Moisa   | Reabilitare amenajare pe 466 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață și adâncime pe minimum 1900 ha                |
| 4        | Mălini             | 1610                                           | 339                                           | Zvoriștea-Zamostea       | Reabilitare amenajare pe 949 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață și adâncime pe minimum 1000 ha                |
| 5        | Stulpicani         | 1284                                           | 39                                            | Fără amenajări           | Lucrări C.E.S. de suprafață și de adâncime pe minimum 1300 ha                                                  |
| 6        | Bunești            | 882                                            | 94                                            | Broșteni-Drăgușeni       | Reabilitare amenajare pe 976 ha                                                                                |
| 7        | Cacica             | 831                                            | 161                                           | Zvoriștea-Zamostea       | Reabilitare amenajare pe minimum 1000 ha                                                                       |
| 8        | Râșca              | 780                                            | 113                                           | Zvoriștea-Zamostea       | Reabilitare amenajare pe 200 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață și adâncime pe minimum 700 ha                 |
| 9        | Liteni             | 750                                            | -                                             | Rădășeni II              | Reabilitare amenajare pe 30 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață și adâncime pe minimum 600 ha                  |
| 10       | Pârtești de Jos    | 750                                            | -                                             | Rădășeni II              | Reabilitare amenajare pe 30 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață și adâncime pe minimum 600 ha                  |

## TEZĂ DE DOCTORAT – 2020

| Nr. crt. | Comuna/localitatea | Teren degradat prin eroziune de suprafață (ha) | Teren degradat prin eroziune în adâncime (ha) | Amenajări antierozionale                    | Lucrări de reabilitare/extindere necesare pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului în județul Suceava                             |
|----------|--------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11       | Boroaia            | 715                                            | 620                                           | Fără amenajări                              | Lucrări C.E.S. de adâncime pe minimum 1300 ha                                                                                              |
| 12       | Zvoriștea          | 690                                            | 105                                           | Hatia, Mediasca și Platonîța – trup Forăști | Reabilitare Hatia pe 350 ha, Mediasca pe 200 ha, Platonîța – trup Forăști pe 200 ha                                                        |
| 13       | Grănicești         | 682                                            | -                                             | Fără amenajări                              | Lucrări C.E.S. de suprafață pe minimum 680 ha                                                                                              |
| 14       | Fălticeni          | 642                                            | 53                                            | Frătăuții Noi-Siret                         | Reabilitare amenajare pe minimum 650 ha                                                                                                    |
| 15       | Arbore             | 623                                            | -                                             | Fără amenajări                              | Lucrări C.E.S. de suprafață pe minimum 620 ha                                                                                              |
| 16       | Drăgușeni          | 579                                            | 309                                           | Șomuzul Mic, Șomuzul Mare                   | Reabilitare Șomuzul Mare pe 550, Șomuzul Mic pe 350 ha                                                                                     |
| 17       | Todirești          | 573                                            | -                                             | Fără amenajări                              | Lucrări C.E.S. de suprafață pe minimum 570 ha                                                                                              |
| 18       | Adâncata           | 562                                            | 274                                           | Arbore-Marginea-Volovăț                     | Reabilitare amenajare pe 550 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață pe minimum 300 ha                                                         |
| 19       | Frătăuții Noi      | 524                                            | -                                             | Arbore-Marginea-Volovăț și Soloneț          | Reabilitare Arbore-Marginea-Volovăț pe 450 ha<br>Soloneț pe 100 ha                                                                         |
| 20       | Bosanci            | 520                                            | 13                                            | Calafindești-Bălcăuți-Siret                 | Reabilitare amenajare pe 450 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață și adâncime pe minimum 100 ha                                             |
| 21       | Bălcăuți           | 501                                            | -                                             | Rădășeni I-Dolhasca                         | Reabilitare amenajare Rădășeni I pe 250 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață Rădășeni I pe minimum 100 ha<br>Reabilitare Dolhasca pe 150 ha |
| 22       | Volovăț            | 498                                            | -                                             | Șomuzul Mare                                | Reabilitare amenajare pe 350 ha<br>Extindere C.E.S. de suprafață pe minimum 150 ha                                                         |
| 23       | Horodnic           | 482                                            |                                               | Fără amenajări                              | Lucrări C.E.S. de suprafață pe minimum 400 ha                                                                                              |

**SIMONA-GABRIELA CIOCAN**

| <b>Nr. crt.</b> | <b>Comuna/localitatea</b> | <b>Teren degradat prin eroziune de suprafață (ha)</b> | <b>Teren degradat prin eroziune în adâncime (ha)</b> | <b>Amenajări antierozionale</b> | <b>Lucrări de reabilitare/extindere necesare pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului în județul Suceava</b> |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24              | Cornu Luncii              | 478                                                   | 120                                                  | Fără amenajări                  | Lucrări C.E.S. de suprafață pe minimum 500 ha                                                                         |
| 25              | Baia                      | 470                                                   | 254                                                  | Fără amenajări                  | Lucrări C.E.S. de suprafață pe minimum 650 ha                                                                         |
| 26              | Dărmănești                | 467                                                   |                                                      | Fără amenajări                  | Lucrări C.E.S. de suprafață pe minimum 450 ha                                                                         |

## **9. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI**

### **9. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS**

#### **9.1. Concluzii**

##### **Cu privire la eroziunea solului pe plan mondial și în țară**

1. Statisticile lumii în timp real arată că 5.440.697 ha terenuri agricole s-au pierdut în acest an din cauza eroziunii solului.
2. Pierderile de sol de pe terenurile arabile din S.U.A. sunt de 1,5 miliarde tone anual, cele din Rusia de 2,3 miliarde tone, din India 4,7 miliarde tone, în timp ce în China pierderile de sol se ridică la 3,3 miliarde de tone pe an.
3. Defrișarea pădurilor, pășunatul abuziv, monoculturile, lucrările solului executate pe direcția deal în vale au făcut posibilă apariția și extinderea eroziunii pe suprafețele menționate.
4. Din totalul suprafeței agricole a țării noastre, cca. 7,3 mil. ha de teren, reprezentând cca. 51% din suprafață, sunt soluri afectate de eroziune, iar cca. 3 mil. ha, adică 21% sunt soluri puternic erodate.

##### **Cu privire la agrotehnica terenurilor în pantă**

1. Comparativ cu convenționalele rotații scurte sau cu monoculturile, care influențează negativ proprietățile fizice ale solului, fertilitatea acestuia, dar și activitatea microorganismelor, asolamentele, mai ales cele de lungă durată, pot contracara efectele negative enunțate.
2. Din cercetările întreprinse la S.C.C.C.E.S. Perieni reiese faptul că ierburile perene în al doilea an de vegetație oferă o foarte bună protecție solului, cerealele, leguminoasele anuale oferă o protecție bună solului, iar pe ultimul loc, cu o protecție antierozională slabă, de numai 25%, se regăsesc prășitoarele, cum ar fi porumbul, floarea-soarelui, sfecla etc.
3. Toate lucrările mecanice, începând cu cele de bază și până la recoltare, trebuie să se execute pe direcția generală a curbelor de nivel.
4. Specialiștii în conservarea solului s-au pronunțat de cele mai multe ori în favoarea tehnicilor de lucrări minime ale solului și îndeosebi a semănatului direct.

5. Fertilizarea organo-minerală determină îmbunătățirea însușirilor fizice și chimice ale solului, are efecte pozitive asupra activității microorganismelor și influențează obținerea unor sporuri de producție semnificative, față de solurile erodate nefertilizate.

**Cu privire la sistemele de cultură antierozionale**

1. Sistemul de cultură în fâșii se aplică pe pante mai mici de 8%, dar și pe pante mai mari, cu condiția să fie dimensionate corect.

2. Sistemul de cultivare cu benzi înierbate este recomandat pe terenurile arabile cu panta mai mare de 8-10%. Comparativ cu sistemul de cultivare în fâșii, cel cu benzi înierbate constă în alternarea fâșiilor de teren pe care se cultivă prășitoare cu benzi mai înguste care se înierbează.

3. Efectul antierozional se cumulează, dacă la înființarea benzilor înierbate se ține cont de rotațiile culturilor și de structura acestora. Astfel, în cadrul bazinelor hidrografice mici, după 10 de la amenajare, prin înființarea sistemelor antierozionale de cultură în fâșii, cu benzi înierbate și a rotației de 3 și 4 ani, cu o structură corespunzătoare de culturi, pierderile de sol au fost diminuate cu 76% față de suprafețele neamenajate

4. Lucrările de amenajare a terenurilor agricole cu terase banchetă sau agroterase, influențează proprietățile fizice și hidrofizice ale solului, favorizează acumularea humusului și determină modificări pozitive în regimul hidrologic al versantului.

**Cu privire la caracterizarea cadrului natural din județul Suceava**

1. Din punct de vedere geografic, caracterul tipic de podiș, cu platouri structurale înalte, dealuri, culoare largi, lunci, terase și văi adânci oferă condițiile prielnice producerii eroziunii solului, îndeosebi acolo unde energia de relief este mare, iar omul contribuie cu lucrări agrotehnice pe direcția deal-vale.

2. Materialele pe care s-au format solurile Podișului Sucevei se comportă diferit la acțiunea factorilor erozionali. Astfel, nisipurile nu sunt vulnerabile la eroziunea de suprafață deoarece apa se infiltrează foarte rapid, însă în momentul când apa se concentrează pe direcții liniare, eroziunea se adâncește rapid, la început sub formă de rigole și ogașe, transformându-se ulterior în ravene și torenți cu văi înguste în forma literei V (Văile Mereni, Salcia, Grigorești).

3. Argilele, datorită permeabilității lor reduse, împiedică infiltrarea apei din precipitații și favorizează eroziunea de suprafață, evoluând mai greu sub forma eroziunii de adâncime. În zonele cu pante mai accentuate, unde eroziunea pe argile ar putea acționa mai puternic prin existența unor puternice izvoare de coastă,

materialul este antrenat la vale sub forma alunecărilor de teren, care îngreunează mult eroziunea, în special cea de adâncime.

4. Apele curgătoare de suprafață, în funcție de debitele rezultate în urma precipitațiilor torențiale acționează asupra formelor de relief prin care curg, respectiv albiile minore și majore, începând de la talveg, favorizând apariția eroziunilor de maluri, în special a celor concave.

5. Cantitatea de precipitații atât în stare lichidă cât și în stare solidă care cade pe versant, distribuirea lor în timp cât și modul de infiltrare în sol sunt de o deosebită importanță în producerea proceselor de eroziune. În Podișul Sucevei distribuția precipitațiilor este neuniformă în timp și spațiu (cu minime în iarnă și maxime în luna iunie), această neuniformitate atrăgând după sine efecte deosebite de la o zonă la alta.

6. În afara apei din precipitații un aspect care nu trebuie neglijat este influența stratului de zăpadă în dezvoltarea proceselor de eroziune. Dacă în momentul topirii zăpezii solul este dezghețat numai pe câțiva centimetri, întreaga pătură de sol de sub zăpadă este puternic înmuiată și poate fi antrenată foarte ușor de apa care rezultă din topirea zăpezii. Această apă nu poate fi reținută de sol, care este deja umezit și nu se poate nici evapora fiind sub zăpadă, comportându-se ca o ploaie destul de puternică.

7. Studiul pedologic indică faptul că luvosolurile și preluvosolurile, tipuri dominante, și faeoziomurile, răspândite pe suprafețe însemnate, reprezintă cea mai mare parte a substratului pedologic al Podișului Sucevei. Din acest punct de vedere, suprafețele de teren erodate pot reprezenta o expresie a prezenței luvosolurilor, iar suprafețele pe care încă se cultivă în parametri optimi, cele roditoare, mai puțin erodate, o expresie a faeoziomurilor și a preluvosolurilor.

8. Atât cât mai există și unde mai există, pădurea, continuă să ofere protecție solului împotriva eroziunii, însă acolo unde a fost parțial sau complet defrișată au fost favorizate atât eroziunea de suprafață și în adâncime, cât și alunecările de teren.

9. Din cauza pășunatului fără restricții și a absenței lucrărilor de întreținere, reînsămânțare și fertilizare valoarea antierozională a pășunilor a scăzut foarte mult, suprafețe întinse de pe întreg teritoriul podișului fiind afectate de procese de pantă, eroziune și alunecări de teren.

10. Terenurile arabile situate pe pante mai mari de 5% ocupau în 1998 o suprafață de 59,6 mii ha, iar 1.474 ha dintre acestea erau puternic afectate de procese de pantă. Acest lucru a fost posibil din cauza predominanței prășitoarelor

în structura culturilor, suprafețe mari din cadrul Podișurilor Fălticeni și Dragomirna fiind cultivate îndeosebi cu porumb.

11. Abandonarea sau transformarea suprafețelor de teren plantate cu pomi în alte folosințe agricole a avut un efect negativ atât asupra solului, pantele care mai înainte erau protejate de rădăcinile pomilor au fost apoi expuse eroziunii în timpul lucrărilor agrotehnice pe direcția deal-vale, sau în urma pășunatului fără restricții, acolo unde acestea au fost transformate în pășuni.

#### **Cu privire la evoluția modului de folosință a terenurilor agricole în județul Suceava**

1. După anul 1990, punerile în posesie efectuate ca urmare a aplicării Legii fondului funciar nr. 18/1991 au determinat efecte negative asupra evoluției structurii modului de folosință. Odată restituite proprietarilor de drept, suprafețe mari de teren arabil și livezi fiind transformate în pășuni sau fânețe.

2. În anul 2019, județul Suceava, deținea o suprafață de 354820 ha teren agricol, cu o pondere însemnată în Unitatea de podiș, terenurile arabile însumând 180451 ha, livezile și pepinierele 2913 ha. Pășunile și fânețele, categorii de folosință predominante în Unitatea montană, însumau 93052 ha, respectiv 78404 ha.

3. Mai bine de jumătate din suprafața agricolă este situată pe terenuri cu panta mai mare de 5%.

4. Evoluția în perioada 1998-2019 a categoriilor de folosință de pe terenurile agricole înclinate indică un ritm de creștere sau descreștere a suprafețelor relativ consecvent. Suprafețele de teren arabil au continuat să se reducă cu aproximativ 300 ha/an, până în 2019 acestea reducându-se cu 11%, de la 59600 la 53600. În aceeași manieră livezile, însă mai drastic comparativ cu arabilul, s-au redus cu 37%, la finele anului 2019 rămânând doar 1400 ha din 2200 câte existau în 1998. Cu un procent mai mic de 2%, fânețele, s-au redus cu 800 ha.

#### **Cu privire la evoluția stării de degradare prin eroziune a terenurilor agricole în județul Suceava**

1. Lipsa măsurilor de prevenire și combatere a eroziunii solului au dus la scoaterea din circuitul agricol a suprafețe mari de teren agricol, mai exact a 3200 ha.

2. În anul 2019, 18% (35545 ha) din fondul agricol în pantă (195000 ha) se află în diferite grade de eroziune de suprafață și eroziune în adâncime.

3. Suprafața de teren agricol afectată de eroziune de suprafață puternică, foarte puternică și excesivă crește cu 9121 ha față de anul 1990 când era de 1984 ha.

4. Suprafața de teren agricol afectată de eroziune în adâncime crește cu 3180 ha față de anul 1990 când era de 841 ha .

**Cu privire la evoluția măsurilor și lucrărilor antierozionale de pe terenurile agricole din județul Suceava**

1. Evoluția în perioada 1998-2019 a sistemelor de cultivare de pe terenurile agricole în pantă indică un ritm de creștere sau descreștere a suprafețelor relativ consecvent. Astfel, suprafața de teren arabil care se lucrează în prezent pe direcția deal-vale s-a majorat față de anul 1998 cu 73,9%.

2. Concomitent cu extinderea terenurilor lucrate pe direcția de cea mai mare pantă suprafața cultivată de-a lungul curbilor de nivel s-a redus cu 98,1%, culturile în fâșii s-au redus cu 90%, sistemul de cultivare cu benzi înierbate se practică pe suprafețe mai mici cu 50%, iar agroterasele de pe arabil s-au diminuat cu 66,7%.

3. Suprafața plantațiilor clasice în teren înțelenit s-a redus cu 23,1%, iar a plantațiilor intensive pe teren neterasat cu 40%. Suprafața plantațiile amenajate pe terase continuă să se reducă cu 96,7% iar a celor pe terase individuale cu 87,5%.

4. După anul 1998, suprafața pășunilor exploatate necorespunzător s-a majorat cu 12,3%, iar suprafețele pășunilor ameliorate și amenajate pentru pășunatul rațional s-au redus cu 95%. De asemenea, suprafața pășunilor echipate cu valuri sau canale de nivel s-a redus cu 37%.

7. Pe teritoriul județului Suceava se regăsesc 26 de amenajări de combatere a eroziunii solului, aflate în administrarea Agenției Naționale de Îmbunătățiri Funciare, Filiala județeană Suceava.

8. Cele 26 de amenajări însumează o suprafață de 85189 ha, unde peste 9000 ha reprezintă 9 amenajări mari, între 1000 ha - 3000 ha 6 amenajări medii și sub 1000 ha 11 amenajări mici.

9. Cele mai multe amenajări de combatere a eroziunii solului, 18 amenajări, au fost realizate și puse în funcțiune în anii '80, în anii '70 au fost puse în funcțiune 7 amenajări iar după 1990 o singură amenajare, cea de la Slobozia-Dornești în anul 1993.

10. Pentru interceptarea și evacuarea dirijată a scurgerilor de suprafață au fost amenajate 708 km canale, 211 km dușee înierbate și 26 dușee consolidate mecanic iar pentru captarea izvoarelor de coastă au fost executate drenuri cu o lungime totală de 4 km.

11. Pentru asigurarea unor condiții dezirabile de exploatare agricolă, dar și din necesitatea protecției antierozionale au fost proiectate și construite 1408 km

drumuri tehnologice (de-a lungul curbelor de nivel, în diagonală sau în serpentină) cu lucrările aferente, printre care 1829 podețe.

12. Pentru reducerea pantei văilor torențiale și pentru regularizarea albiilor, în vederea diminuării debitului solid, dar și pentru prevenirea viiturilor au fost realizate un număr mare de lucrări transversale de construcții hidrotehnice, precum 2212 căderi din beton, 80 praguri din beton, 42 baraje din pământ, 576 traverse din beton etc.

13. Amenajările din bazinul hidrografic al râului Moldova, cu o suprafață totală amenajată de 4155 ha, sunt situate în zona localităților Ioneasa, Boura și Broșteni, în partea de SE a județului aproape de granița cu județul Iași.

14. În cadrul bazinului hidrografic Siret, de pe teritoriul județului Suceava, amenajările antierozionale au fost realizate sistematic începând cu anul 1972 până în anul 1989.

15. Cele 13 amenajări din cadrul subbazinelor râului Siret, amplasate relativ uniform în Unitatea de podiș a județului însumează o suprafață de 50597 ha, unde peste 9000 ha reprezintă două amenajări mari, între 1000 ha - 3000 ha 3 amenajări medii și sub 1000 ha 8 amenajări mici. Amenajarea Șomuzul Mare se remarcă prin cea mai mare întindere, aceasta măsurând aproximativ 25500 ha.

16. În perioada 1976-1989, în subbazinele hidrografice ale râului Suceava, au fost proiectate și puse în funcțiune un număr de 10 amenajări, dispuse în Unitatea de podiș a județului și însumând o suprafață de 30417 ha.

#### **Cu privire la eficiența tehnică a amenajărilor antierozionale din județul Suceava**

1. Cu privire la eficiența tehnico-ameliorativă a lucrărilor de amenajare antierozională a versanților, precum zidurile de sprijin din gabioane, drumurile tehnologice, canale marginale de drumuri etc., dar și a eficienței tehnice a construcțiilor transversale din beton (drenuri colectoare și drenuri absorbante, canale de coastă, debușee prevăzute cu căderi, traverse, baraje, praguri etc.), situația actuală semnalează: degradarea a 40% din secțiunea debușeelor, canalelor principale și a celor marginale pe toată lungimea acestora; degradarea a 35% din lungimea rețelei de drenaj; degradarea a 30% din numărul căminelor de vizită de la rețeaua de drenaj, respectiv a 30% din numărul gurilor de evacuare; degradarea întregii lungimi a drumurilor antierozionale; degradarea construcțiilor hidrotehnice din cadrul amenajării (traverse – 30%, căderi – 15%, podețe – 25%, baraje – 30%).

#### **Cu privire la propunerile de reabilitare și extindere a amenajărilor antierozionale din județul Suceava**

1. Prin asigurarea permanentă a fiabilității lucrărilor cu caracter antierozional se înțelege remedierea tuturor deficiențelor care intervin în timpul exploatării acestora, acțiune concretizată prin lucrări de întreținere continuă, lucrări de întreținere periodică, reparații curente și reparații capitale.

2. Decolmatarea canalelor, menținerea amplasamentului benzilor înierbate, înlăturarea vegetației din secțiunile canalelor, consolidarea malurilor sunt doar câteva dintre lucrările recomandate pentru asigurarea unei funcționări optime a amenajărilor antierozionale.

3. Din perspectiva tipului și rolului funcțional al amenajării antierozionale, lucrările de întreținere sunt concepute pentru menținerea în bune condiții a suprafețelor înierbate, a plantațiilor silvice de protecție, a lucrărilor de terasamente și a lucrărilor pe rețeaua torențială.

4. Absența lucrărilor de întreținere, implicit starea de degradare a lucrărilor cu caracter antierozional au determinat extinderea procesului de eroziune ori reactivarea acestuia pe suprafețele de teren agricol expuse și predispuse procesului de eroziune. În felul acesta, situația actuală nu reclamă doar o serie de măsuri și lucrări de reabilitare a amenajărilor existente, ci și implementarea acestora în noile perimetre unde eroziunea se manifestă cu intensitate ridicată.

5. În 26 de comune din județul Suceava unde procesul de eroziune se manifestă cu diferite grade de intensitate devine absolut necesară reabilitarea și extinderea lucrărilor antierozionale. De exemplu, Vatra Moldoviței, Preutești, Forăști, Mălini, Stulpicani, unde suprafețele afectate de eroziune de suprafață depășesc 10000 ha.

## **9.2. Recomandări**

1. Pentru realizarea imperativelor unei agriculturi sustenabile, cu rol de protecție a mediului înconjurător, dar și de conservare a peisajului geografic, se impune găsirea de soluții referitoare la restructurarea modului de folosință a terenurilor în pantă, la organizarea antierozională a teritoriului conform clauzelor de proprietate asupra acestora, de asemenea la reabilitarea și extinderea amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului.

2. Una dintre soluțiile concrete, însă destul de greu realizabilă, ar consta în majorarea unităților teritoriale de lucru, cu alte cuvinte în comasarea terenurilor, prin asociere, arendare sau prin cumpărare, și cultivarea acestor noi suprafețe conform agrotehnicii antierozionale.

3. O agricultură durabilă presupune utilizarea resurselor de sol/ teren menținând echilibrul ecologic dintre micro și macrosistemele umane și naturale – terenuri agricole, păduri, ape etc.

4. Odată cu aplicarea și menținerea sistemelor antierozionale pe terenurile agricole în pantă, dar și a lucrărilor hidroameliorative speciale se impun, dacă mai sunt necesare, norme legislative care să protejeze aceste lucrări de modul irațional în care unii dintre proprietari sau arendași își exploatează terenul.

**BIBLIOGRAFIE  
REFERENCES**

1. Ailincăi C., 2016 - Teză de abilitare – *Cercetări privind procesele de eroziune și metodele de combatere a acestora în Câmpia Moldovei*. Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iași.
2. Ailincăi C., Jităreanu G., Bucur D., Ailincăi Despina, 2013 - *Critical season for soil erosion in the Moldavian Plateau, Cercetări Agronomice în Moldova*, vol. 46, p. 149-154.
3. Ailincăi C., Jităreanu G., Răus L., 2012 - *Tehnologii și metode agrotehnice pentru protecția și utilizarea resurselor agroecologice din Câmpia Moldovei*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
4. Ailincăi C., Jităreanu G., Răus L., Țopa D., 2014 - *Tehnologii de cultură și metode de protecție*. Editura „Ion Ionescu de la Brad”, Iași.
5. Alam M., 2018 - *Ecological and economic indicators for measuring erosion control services provided by ecosystems*, Ecological Indicators, vol. 95, Part 1, p. 695-701.
6. Alexandra Schoeny, Antoine Lauvernay, Jérôme Lambion, Christophe Mazzia, Yvan Capowiez, 2019 - *The beauties and the bugs: A scenario for designing flower strips adapted to aphid management in melon crops*, Biological Control, vol. 136, p. 103-115.
7. Amanda Dechen Silva, Leslie M. Roche, Elise S. Gornish, 2019 - *The use of strip-seeding for management of two late-season invasive plants*, Heliyon, vol. 5, p. 15-19.
8. Ambăruș D., 2007 - *Cercetări privind evoluția proceselor erozionale și amenajărilor pentru atenuarea lor, funcție de dinamica categoriilor de folosință de pe terenurile în pantă – Teză de doctorat*, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași, Facultatea de Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului, Iași.
9. Ambăruș D., Biali Gabriela, 2000 - *Tendențe în dinamica proceselor erozionale determinate de restructurarea actuală a categoriilor de folosință de pe versanții unui microbazin hidrografic. Studiu de caz.*, Analele Universității „Ovidius” Constanța, Seria Construcții, vol. 1.

10. Anna Smetanová, Stéphane Follain, Mélodie David, Rossano Ciampalini, Damien Raclot, Armand Crabit, Yves Le Bissonnais, 2019 - *Landscaping compromises for land degradation neutrality: The case of soil erosion in a Mediterranean agricultural landscape*, Journal of Environmental Management, vol. 235, p. 282, 292.
11. Bastian Steinhoff-Knopp, Benjamin Burkhard, 2018 - *Soil erosion by water in Northern Germany: long-term monitoring results from Lower Saxony*, Catena, vol. 165, p. 299-309.
12. Bernas J., Konvalina P., Brom J., Moudry J., Vesela T., Bucur D., Dirja M., Shim S., 2019 - *Agrotechnology as Key Factor in Effective Use of Water on Arable Land*. In: Zelenakova M., Fialová J., Negm A. (eds) Assessment and Protection of Water Resources in the Czech Republic. Springer Water. Springer, Cham, pp. 275-312 DOI [https://doi.org/10.1007/978-3-030-18363-9\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-18363-9_12), ISBN 978-3-030-18362-2.
13. Brânduș Cristea, Cristea A., 2013 - *Județul Suceava*. Editura Academiei Române, București.
14. Bucco D., J. Mazumdar, G. Sved, 2010 - *Application of the finite strip method combined with the deflection contour method to plate bending problems*, Computer & Structures, vol. 10, p. 827-830.
15. Bucur D. ed., 2016 - *River basin management*, InTech, Rijeka, ISBN 978-953-51-2604-1, DOI: 10.5772/61557, 316 pages.
16. Bucur D., Jitareanu G., Ailincăi C., 2011 - *Effects of long-term soil and crop management on the yield and on the fertility of eroded soil*, Journal of Food, Agriculture & Environment, 9 (2), 207-209, ISSN 1459-0255 (IF 0.517).
17. Bucur D., Jitareanu G., Ailincăi C., 2011 - *Soil erosion control on arable lands from North-east Romania*, In: Soil erosion issues in agriculture, Godone D., Stanchi Silvia eds., InTech, 295-314, ISBN 978-953-307-435-1.
18. Bucur D., Jitareanu G., Ailincăi C., Tsadilas C., Ailincăi Despina, Mercus A., 2007 - *Influence of soil erosion on water, soil, humus and nutrient losses in different crop systems in the Moldavian Plateau, Romania*, Journal of Food, Agriculture & Environment, Vol. 5 (2), 261-264, ISSN 1459-0255 (IF 0.517).
19. Camera C., H. Djuma, A. Bruggeman, C. Zoumides, M. Faka, 2018 - *Quantifying the effectiveness of mountain terraces on soil erosion protection with sediment traps and dry-stone wall laser scans*, Catena, vol. 171, p. 251-264.
20. Chau N.L., L.M. Chu, 2017 - *Fern cover and the importance of plant traits in reducing erosion on steep soil slopes*, Catena, vol. 151, p. 98-106.

21. Chehlafi A., A. Kchikach, A. Derradji, N. Mequedade, 2019 - *Highway cutting slopes with high rainfall erosion in Morocco: Evaluation of soil losses and erosion control using concrete arches*, Engineering geology, vol. 260, p. 105-115.
22. Chen Z., Wang L., Wei A., Gao J., Zhou J., 2019 - *Land-use change from arable lands to orchards reduced soil erosion and increased nutrient loss in a small catchment*, Science of The Total Environment, vol. 648, p. 1097-1104.
23. Chena S., Shaowen Liua, Xi Zheng, Min Yin, Guang Chu, Chunmei Xu, Jinxiang Yan, Liping Chen, Danying Wang, Xiufu Zhang, 2018 - *Effect of various crop rotations on rice yield and nitrogen use efficiency in paddy-upland systems in southeastern China*, The Crop Journal, vol. 6, p. 576-588.
24. Chi B., Yanjun Zhang, Dongmei Zhang, Xiaojie Zhang, Jianlong Dai, Hezhong Donga, 2019 - *Wide-strip intercropping of cotton and peanut combined with strip rotation increases crop productivity and economic returns*, Field Crops Research, vol. 243, p. 107-115.
25. Christine Alewell, Pasquale Borrelli, Katrin Meusburger, Panos Panagos, 2019 - *Using the USLE: Chances, challenges and limitations of soil erosion modelling*, International Soil and Water Conservation Research, vol. 7, p. 203-225.
26. Cîmpeanu S., Bucur D., 2006 - *Combaterea eroziunii solului*, Relat Promex Publisher, Bucuresti, 245 p, ISBN 973-85863-6-4.
27. Costandache C., Untaru E., Munteanu F, 2002 - *Cercetări privind evoluția proceselor torențiale și de degradare a terenurilor în bazine hidrografice torențiale din Vrancea, în vederea optimizării tehnologiilor de amenajare hidrologică și antierozională*, Anale I.C.A.S., p. 45.
28. Cristina Fernández, Teresa Fontúrbel, José A.Vega, 2019 - *Effects of pre-fire site preparation and post-fire erosion barriers on soil erosion after a wildfire in NW Spain*, Catena, vol. 172, p. 691-698.
29. Cuiting D., Yaojun Liu, Tianwei W., Zhaoxia Li, Yiwen Zhou, 2018 - *Exploring optimal measures to reduce soil erosion and nutrient losses in southern China*, Agricultural Water Management, vol. 210, p. 41-48.
30. Dan Sun, Weixin Zhang, Yongbiao Lin, Zhanfeng Liu, Shenglei Fu, 2018 - *Soil erosion and water retention varies with plantation type and age* Forest Ecology and Management, vol. 422, p. 1-10.
31. Degani Erika, Samuel G. Leigh, Henry M. Barber, Hannah E. Jones, Martin Lukac, Peter Sutton, Simon G. Potts, 2019 - *Crop rotations in a climate change scenario: short-term effects of crop diversity on resilience and*

- ecosystem service provision under drought*, Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 285.
32. Die Chen, Wei Wei, Liding Chen, 2017 - *Effects of terracing practices on water erosion control in China: A meta-analysis*, Earth-Science Review, vol. 173, p. 109-121.
33. Domuța C., Sabău N.C., Ciobanu Gh., Sandor M., 2003 - *Agricultura durabilă pe terenurile arabile în pantă din Bihor*. Editura Universității, Oradea.
34. Douat B., Colina J., Bergamaschini R., Montalenti F., Drouet M., Bonneville J., Coupeau C., 2019 - *Slip trace-induced terrace erosion*, Applied Surface Sciences, vol. 466, p. 454-458.
35. Elisabeth Vogel, Detlef Deumlich, Martin Kaupenjohann, 2016 - *Bioenergy maize and soil erosion — Risk assessment and erosion control concepts*, Geoderma, vol. 261, p. 80-92.
36. Elliott G. Duncan, Cathryn A.O'Sullivan, Margaret M. Roper, Jody S. Biggs, Mark B. Peoples, 2018 - *Influence of co-application of nitrogen with phosphorus, potassium and sulphur on the apparent efficiency of nitrogen fertiliser use, grain yield and protein content of wheat: Review*, Field Crops research, vol. 226, p. 56-65.
37. Etafa Emama Ligdi, R.P.C. Morgan, 2016 - *Contour grass strips: a laboratory simulation of their role in soil erosion control*, Soil Technology, vol. 8, p. 109-117.
38. Filipov F., 2005 – *Pedologie*. Editura "Ion Ionescu de la Brad", Iași.
39. Flávio C. Silva, Diana C.S. Vieira, Elsvan der Spek, J. Jacob Keizer, 2019 - *Effect of moss crusts on mitigation of post-fire soil erosion*, Ecological Engineering, vol. 128, p. 9-17.
40. Gao J., Aleksey Y. Sheshukov, HawYen, Jude H. Kastens, Dana L. Peterson, 2017 - *Impacts of incorporating dominant crop rotation patterns as primary land use change on hydrologic model performance*, Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 247, p. 33-42.
41. Geneviève Labrie, Bernard Estevez, Eric Lucas, 2016 - *Impact of large strip cropping system (24 and 48 rows) on soybean aphid during four years in organic soybean*, Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 222, p. 249-257.
42. Golosov V., Belyaev V., 2013 - *The history and assessment of effectiveness of soil erosion control measures deployed in Russia*, International Soil and Water Conservation Research, vol. 1, p. 26-35.

43. Grudnicki F., Ciornei I., 2007 - *Amenajarea bazinelor hidrografice torențiale prin lucrări specifice*, București.
44. Hancock G.R., V. Kunkel, T. Wells, Cristina Martinez, 2019 - *Soil organic carbon and soil erosion – Understanding change at the large catchment scale*, Geoderma, vol. 343, p. 60-71.
45. Hauggaard-Nielsen H., A. Johansen, M.S. Carter, P. Ambus, E.S. Jensen, 2012 - *Strip cropping of alternating perennial grass–clover and annual rye–vetch intercrops when grown within an organic farming system*, Field Crops Research, vol. 136, p. 1-11.
46. Hoffmann M, M.Pohl, N.Jurisch, A. K. Prescher, E. Mendez Campa, U. Hagemann, R. Remus, G.Verche, M. Sommer, J.Augustin, 2018 - *Maize carbon dynamics are driven by soil erosion state and plant phenology rather than nitrogen fertilization form*, Soil and Tillage Research, vol. 175, p. 255-266.
47. Ielenicz M., 2007 – *Geomorfologie*. Editura Universitară, București.
48. Ielenicz M., Pătru I., 2005 - *România. Geografie fizică*. Editura Universitară, București.
49. Ielenicz M., Săndulache I., 2008 - *România. Podișuri și dealuri*, vol. 3. Editura Universitară, București.
50. Jemberu W., Jantiene E. M. Baartman, Luuk Fleskens, Coen J. Ritsema, 2018 - *Participatory assessment of soil erosion severity and performance of mitigation measures using stakeholder workshops in Koga catchment, Ethiopia*, Journal of Environmental Management, vol. 207, p. 230-242.
51. Jemberu W., Jantiene E.M. Baartman, Luuk Fleskens, Coen J. Ritsema, 2019 - *Participatory assessment of soil erosion severity and performance of mitigation measures using stakeholder workshops in Koga catchment, Ethiopia*, Journal of Environmental Management, vol. 207, p. 230-242.
52. Jesús Rodrigo-Comino, Artemi Cerdà, 2018 - *Improving stock unearthing method to measure soil erosion rates in vineyards*, Ecological Indicators, vol. 85, p. 509-517.
53. Jiang C., Haiyan Zhang, Zhidong Zhang, Dewang Wang, 2019 - *Model-based assessment soil loss by wind and water erosion in China's Loess Plateau: Dynamic change, conservation effectiveness, and strategies for sustainable restoration*, Global and Planetary Change, vol. 172, p. 396-413.
54. Kervroëdan L., Armand R., Saunier M., Ouvry J.F, Faucon M.P., 2018 - *Plant functional trait effects on runoff to design herbaceous hedges for soil erosion control*, Ecological Engineering, vol. 118, p. 143-151.

55. Léa Kervroëdan, Romain Armand, Mathieu Saunier, Jean-François Ouvry, Michel-Pierre Faucon, 2018 - *Plant functional trait effects on runoff to design herbaceous hedges for soil erosion control*, Ecological Engineering, vol. 118, p. 143-151.
56. Li T., Hualou Long, Yingnan Zhang, Shuangshuang Tu, Dazhuan Ge, Yurui Li, Baoqing Hud, 2017 - *Analysis of the spatial mismatch of grain production and farmland resources in China based on the potential crop rotation system*, Land Use Policy, vol. 60, p. 26-36.
57. Liina Soonvald, Kaire Loit, Eve Runno-Paurson, Alar Astover, Leho Tedersoo, *The role of long-term mineral and organic fertilisation treatment in changing pathogen and symbiont community composition in soil*, Applied Soil Ecology, vol. 141, p. 45-53.
58. Lina Herbertsson, Annelie M. Jönsson, Georg K.S. Andersson, Kathrin Seibel, Maj Rundlöf, Johan Ekroos, Martin Stjernman, Ola Olsson, Henrik G. Smith, 2018 - *The impact of sown flower strips on plant reproductive success in Southern Sweden varies with landscape context*, Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 259, p. 127-134.
59. Liu H., Xueqing Yang, Sergey Blagodatsky, Carsten Marohn, 2019 - *Modelling weed management strategies to control erosion in rubber plantations*, Catena, vol. 172, p. 345-355.
60. Liu Kai-lou, LiYa-zhen, Zhou Li-jun, Chen Yan, Huang Qing-hai, Yu Xi-chu, Li Da-ming, 2018 - *Comparison of crop productivity and soil microbial activity among different fertilization patterns in red upland and paddy soils*, Acta Ecologica Sinica, vol. 38, p. 262-267.
61. Luca E., Oncia S., 2000 - *Combaterea eroziunii solului*. Editura Alma Mater, Cluj-Napoca.
62. Mahbubul Alam, 2018 - *Ecological and economic indicators for measuring erosion control services provided by ecosystems*, Ecological Indicators, vol. 95, p. 695-701.
63. Makaya N., Dube T., Khoboso S., Cletah S., Onisimo M., Mhosisi Masocha, 2019 - *Geospatial assessment of soil erosion vulnerability in the upper uMgeni catchment in KwaZulu Natal, South Africa*, Physics and Chemistry of the Earth, vol. 112, p. 50-57.
64. Mariano Moreno-de-las-Heras, Florian Lindenberger, Jérôme Latron, Noemí Lana-Renault, Pilar Llorens, José Arnáez, Asunción Romero-Díaz, Francesc Gallart, 2019 - *Hydro-geomorphological consequences of the abandonment of*

- agricultural terraces in the Mediterranean region: Key controlling factors and landscape stability patterns*, Geomorphology, vol. 333, p. 73-91.
65. Martina Sartori, Philippidis G., Ferrari E., Borrelli P., Lugato E., Montanarella L., Panos P., 2019 - *A linkage between the biophysical and the economic: Assessing the global market impacts of soil erosion*, Land Use Policy, vol. 86, p. 299-312.
66. Mary Lee Berdugo-Lattke, Fabio González, J. Orlando Rangel-Ch, Francisco Gómez, 2016 - *P-type based dimensionality reduction for open contours of Colombian Páramo plant species*, Ecological Informatics, vol. 36, p. 1-7.
67. Mayerová Markéta, Mikuláš Madaras, Josef Soukup, 2018 - *Effect of chemical weed control on crop yields in different crop rotations in a long-term field trial*, Crop Protection, vol. 114, p. 215-222.
68. Michaela Schaller, Götz Schroth, John Beer, Francisco Jiménez, 2003 - *Root interactions between young Eucalyptus deglupta trees and competitive grass species in contour strips*, Forest Ecology and Management, vol. 179, p. 429-440.
69. Mihăilă D., Tănasă I., 2005 - *Tendențele evoluției temperaturii aerului în Podișul Sucevei*, Analele Universității „Ștefan cel Mare”, Suceava.
70. Mohamed Fayas C., Shantha Abeysingha N., Korotta Gamage Shyamala Nirmanee, Dinithi Samaratunga, Ananda Mallawatantri, 2019 - *Soil loss estimation using rusle model to prioritize erosion control in KELANI river basin in Sri Lanka*, International Soil and Water Conservation Research, vol. 87, p. 52-59.
71. Montgomery D. R., 2007 - *Tărână. Cum se fac praf civilizațiile*. Editura Tei, București.
72. Morokong T., J. N. Blignaut, 2019 - *Benefits and costs analysis of soil erosion control using rock pack structures: The case of Mutale Local Municipality*, Limpopo Province, South Africa, Land Use Policy, vol. 83, p. 512-522.
73. Munz S., Til Feike, Qing Chen, Wilhelm Claupein, Simone Graeff-Hönniger, 2014 - *Understanding interactions between cropping pattern, maize cultivar and the local environment in strip-intercropping systems*, Agricultural and Forest Meteorology, vol. 195-196, p. 152-164.
74. Muqi Xiong, Ranhao Sun, Liding Chen, 2018 - *Effects of soil conservation techniques on water erosion control: A global analysis*, Science of The Total Environment, vol. 645, p. 753-760.
75. Nader Shahabinejad, Majid Mahmoodabadi, Ahmad Jalalian, Elham Chavoshi, 2019 - *The fractionation of soil aggregates associated with primary particles*

- influencing wind erosion rates in arid to semiarid environments*, Geoderma, vol. 356, p. 113-119.
76. Nistor Bogdan, 2014 - *Podișul Sucevei – Studiu termo-pluviometric*. Editura „George Tofan”, Suceava.
77. Norman D., 2015 - *O istorie a Europei*. Editura RAO, București.
78. Nouri A., Jaehoon Lee, Xinhua Yin, Donald D. Tyler, Arnold M. Saxton, 2019 - *Thirty-four years of no-tillage and cover crops improve soil quality and increase cotton yield in Alfisols, Southeastern USA*, Geoderma, vol. 337, p. 998-1008.
79. Paulo Roberto da Rocha Junior, Fábio Ribeiro Pires, Monique Martins Lima, June Faria Scherrer Menezes, Douglas Gomes Viana, 2017 - *How does pig slurry fertilization influence percolated water and runoff erosion? A study of the soybean cycle in Brazilian Cerrado soil*, Catena, vol. 157, p. 205-212.
80. Pedoja K., Husson L., Bezose A., Anne-Morwenn Pastiere et al., 2018 - *On the long-lasting sequences of coral reef terraces from SE Sulawesi (Indonesia): Distribution, formation, and global significance*, Quaternary Sciences Reviews, vol. 188, p. 37-57.
81. Pedro V.G. Batista, Jessica Davies, Marx L.N. Silva, John N. Quinton, 2019 - *On the evaluation of soil erosion models: Are we doing enough?* Earth-Science Reviews, vol. 197, p. 102-114.
82. Pengzhi Z., Sheng Li, Enheng Wang, Xiangwei Chen, Jifeng Deng, Yusen Zhao, 2018 - *Tillage erosion and its effect on spatial variations of soil organic carbon in the black soil region of China*, Soil and Tillage Research, vol. 178, p. 72-81.
83. Prasetyo E., S. Hardiwinoto, H. Supriyo, Widiyatno, 2015 - *Litter Production of Logged-over Forest using Indonesia Selective Cutting System and Strip Planting (TPTJ) at PT. Sari Bumi Kusuma*, Procedia Environmental Sciences, vol. 28, p. 676-682.
84. Quine T.A. D.E Walling, Q.K. Chakela, O.T. Mandiringana, X. Zhang, 2017 - *Rates and patterns of tillage and water erosion on terraces and contour strips: evidence from caesium-137 measurements*, Catena, vol. 36, p. 115-142.
85. Rafael Blanco-Sepúlveda, 2018 - *An erosion control and soil conservation method for agrarian uses based on determining the erosion threshold* MethodsX, vol. 5, p. 761-772.
86. Rafaela Ordóñez-Fernández, Miguel Angel Repullo-Ruibérriz de Torres, Javier Márquez-García, Manuel Moreno-García, Rosa M. Carbonell-Bojollo, 2018 -

- Legumes used as cover crops to reduce fertilisation problems improving soil nitrate in an organic orchard*, European Journal of Agronomy, vol. 95, p. 1-13.
87. Ricci G.F., J. Jeong, A.M. De Girolamo, F. Gentile, 2019 - *Effectiveness and feasibility of different management practices to reduce soil erosion in an agricultural watershed*, Land Use Policy, vol. 90, p. 102-115.
88. Roman I., 2008 - *Conservarea solului și prevenirea inundațiilor*. Editura Risoprint, Cluj-Napoca.
89. Rutebuka J., Mbarushimana Kagabo D., Ann Verdoodt, 2019 - *Farmers' diagnosis of current soil erosion status and control within two contrasting agro-ecological zones of Rwanda*, Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 278, p. 81-95.
90. Ryan D. Gold, Richard W. Briggs, Anthony J. Crone, Christopher B. DuRoss, 2017 - *Refining fault slip rates using multiple displaced terrace risers—An example from the Honey Lake fault, NE California, USA*, Earth and Planetary Sciences Letters, vol. 477, p. 134-146.
91. Savu P, Bucur D., 2002 - *Organizarea și amenajarea teritoriului agricol cu lucrări de îmbunătățiri funciare*. Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
92. Stavia i., Fizik E., Argaman E., 2015 - *Contour bench terrace (shich/shikim) forestry systems in the semi-arid Israeli Negev: Effects on soil quality, geodiversity, and herbaceous vegetation*, Geomorphology, vol. 231, p. 376-382.
93. Teodorescu R., Elena Constantin, Sevastel M., 2012 - *Tehnici și tehnologii pentru reconstrucția terenurilor degradate*. Editura Valahia University Press, Târgoviște.
94. Thapa B.B., D.K Cassel, D. P. Garrity, 2014 - *Ridge tillage and contour natural grass barrier strips reduce tillage erosion*, Soil and Tillage Research, vol. 51, p. 341-356.
95. Tibebe K., Gizaw Desta Gessesse, Gete Zeleke, Alemtsehay Subhatu, 2018 - *Assessing the soil erosion control efficiency of land management practices implemented through free community labor mobilization in Ethiopia*, International Soil and Water Conservation Research, vol. 6, p. 87-98.
96. Todosi C., Niculita M., Boca B., Bucur D., 2016 - *Reservoir sedimentation analysis using GIS techniques in the bahluiet catchment in the perspective of sustainable agricultural development*, Journal of Environmental Protection and Ecology, 17, No 3, 1095-1104 (IF 0,774).
97. Ungureanu Irina, 1998 - *Dinamica peisajului geografic din Podișul Sucevei*. Universitatea „Al. I. Cuza”, Iași.

98. Vázquez E., Marta Benito, Mariela Navas, Rafael Espejo, Eugenio Díaz-Pinés, Nikola Teutscherova, 2019 - *The interactive effect of no-tillage and liming on gross N transformation rates during the summer fallow in an acid Mediterranean soil*, Soil and Tillage research, vol. 194, p. 104-115.
99. Veerle V., Ameijeiras-Mariño Y., Schoonejans J., Jean-Thomas Cornélis, 2018 - *Land use impacts on soil erosion and rejuvenation in Southern Brazil*, Science of The Total Environment, vol. 616–617, p. 1163-1173.
100. Wang Z., Quan Cao, Yuying Shen, 2019 - *Modeling light availability for crop strips planted within apple orchard*, Agricultural Systems, vol. 170, p. 28-38.
101. Wei W., Xinran Feng, Lei Yang, Liding Chen, Tianjiao Feng, Die Chen, 2019 - *The effects of terracing and vegetation on soil moisture retention in a dry hilly catchment in China*, Science of The Total Environment, vol. 647, p. 1323-1332.
102. Wei Wei, Die Chen, Lixin Wang, Stefani Daryanto, Liding Chen, Yang Yu, Yonglong Lu, Ge Sun, Tianjiao Feng, 2016 - *Global synthesis of the classifications, distributions, benefits and issues of terracing*, Earth-Sciences Reviews, vol. 159, p. 388-403.
103. Westbury D.B., B.A.Woodcock, S.J. Harrisc, V.K. Brown, S.G.Potts, 2017 - *Buffer strip management to deliver plant and invertebrate resources for farmland birds in agricultural landscapes*, Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 240, p. 215-223.
104. Xie Q, Jian Liu, Bo Han, Hongtao Li, Zhenqiang Jiang, 2019 - *Experimental investigation of interfacial erosion on culvert-soil interface in earth dams*, Soils and Foundations, vol. 617, p. 11-21
105. Xiong M., Ranhao Sun, Liding Chen, 2018 - *Effects of soil conservation techniques on water erosion control: A global analysis*, Science of The Total Environment, vol. 645, p. 753-760.
106. Yangbo He, Cheng Xu, Feng Gu, Yao Wang, Jiazhou Chen, 2018 - *Soil aggregate stability improves greatly in response to soil water dynamics under natural rains in long-term organic fertilization*, Soil and Tillage Research, vol. 184, p. 281-290.
107. Yuval Gadot, Yelena Elgart-Sharon, Nitsan Ben-Melech, Uri Davidovich, Gideon Avni, Yoav Avni, Naomi Porat, 2018 - *OSL dating of pre-terraced and terraced landscape: Land transformation in Jerusalem's rural hinterland*, Journal of Archaeological Science: Reports, vol. 21, p. 575-583.

108. Zhao C., Qiang Chai, Weidong Cao, Joann K. Whalen, Liangxia Zhao, Lijuan Cai, 2019 - *No-tillage reduces competition and enhances compensatory growth of maize (Zea mays L.) intercropped with pea (Pisum sativum L.)*, Field Crops research, vol. 243, p. 107-115.
109. Zhao J., Zhiqiang Y., Goversd G., 2019 - *Soil and water conservation measures reduce soil and water losses in China but not down to background levels: Evidence from erosion plot data*, Geoderma, vol. 337, p. 729-741.
110. Zhujun C., Lei Wang, Ansheng Wei, Jingbo Gao, Yongli Lu, Jianbin Zhou, 2019 - *Land-use change from arable lands to orchards reduced soil erosion and increased nutrient loss in a small catchment*, Science of The Total Environment, vol. 648, p. 1097-1104.
111. [www.cjsuceava.ro](http://www.cjsuceava.ro) - Harta fizico-geografică a județului Suceava.
112. <http://atlas.usv.ro> - Harta geografică a Podișului Sucevei.
113. <https://www.panoramio.com> - Confluența Siretului cu Dunărea.
114. <http://www.adrnordest.ro> - Situația structurii culturilor în Podișul Sucevei.

**ANEXE  
ANNEXES**

**Anexa 1. Lista lucrărilor științifice**

**Articole publicate în reviste indexate ISI**

1. Ciocan Simona-Gabriela, Răileanu Simina-Mirela, Bucur D., 2019 - *Evolution of land use categories and the erosion degradation state of the agricultural lands in the Suceava county*, Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXII, No. 1, p. 24-29, ISSN 2285-5785.
2. Ciocan Simona-Gabriela, Răileanu Simina-Mirela, Bucur D., 2019 - *Evolution of the sheet erosion degradation state of the agricultural lands in the Suceava county*, Revista Proceeding of the Multidisciplinary, ISBN 978-88-85813-60-1, First Edition, p. 219-225.
3. Răileanu Simina-Mirela, Ciocan Simona-Gabriela, Bucur D., 2019 - *Engineering measures for landslide preventing and mitigation in Reditu-Aldei area, Iasi county*, Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LXII, No. 1, p. 132-137, ISSN 2285-5785.
4. Răileanu Simina-Mirela, Ciocan Simona-Gabriela, Bucur D., 2019 - *Soil and water conservation measures to prevent land degradation and for improving pasture productivity*, Revista Proceeding of the Multidisciplinary, ISBN 978-88-85813-60-1, First Edition, p. 912-918.
5. Moțco C.D., Ciocan Simona-Gabriela, Bucur D., 2018 - *The effect of deforestation in the Sihastria watershed, Suceava county, on the technical efficiency of the small hydroelectric power plant*, Scientific Paper. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying Environmental Engineering, vol. 7, ISSN 2285-6064. Indexing – Web of Science Core Collection (Emerging Sources Citation Index – Thomson Reuters).

**Articole publicate în reviste indexate BDI**

1. Ciocan Simona-Gabriela, Răileanu Simina-Mirela, Bucur D., 2019 - *State of degradation by landslides of the agricultural lands in the Suceava county*, Georeviu, vol. 29, no. 2, ISSN: 158-1469.

2. Ciocan Simona-Gabriela, Moțco C.D., Bucur D., 2018 – *Technical efficiency of soil erosion control measures in Somuzul Mic catchment*, Suceava Plateau, Revista "Lucrări Științifice, Seria Agronomie", vol. 61, nr. 2, ISSN: 1454-7414.
3. Răileanu Simina-Mirela, Ciocan Simona-Gabriela, Bucur D., 2019 – *Engineering measures to combat soil erosion on agricultural land in the Podolenii de Sus area, Cozmesti commune, Iasi county*, Georeviw, vol. 29, no. 2, ISSN: 158-1469.
4. Moțco C.D., Ciocan Simona-Gabriela, Bucur D., 2018 – *Technical efficiency of hydroelectric power plants in the hydrographic reservoirs of Bistrita and Moldova rivers in Suceava county – case study*, Revista "Lucrări Științifice, Seria Agronomie", vol. 61, nr. 2, ISSN: 1454-7414.
5. Moțco C.D., Ciocan Simona-Gabriela, Bucur D., 2018 – *The functional impact of low-power hydroelectric power plants on rivers in Suceava county. Case study*, Revista "Lucrări Științifice, Seria Agronomie", vol. 61, nr. 2, ISSN: 1454-7414.

## Anexa 2. Lista tabelelor

|                                                                                                                                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabelul 2.1.</b> Extremele termice ale aerului (°C) la stațiile meteorologice Rădăuți și Suceava.....                                                                                                    | <b>47</b> |
| <b>Tabelul 2.2.</b> Cantitatea anuală de precipitații (mm) și cantitatea maximă de precipitații căzută în 24 de ore (mm) la stațiile meteorologice Rădăuți și Suceava.....                                  | <b>47</b> |
| <b>Tabelul 2.3.</b> Deficitul de precipitații în anul 2015 la stațiile meteorologice Suceava și Rădăuți.....                                                                                                | <b>50</b> |
| <b>Tabelul 4.1.</b> Evoluția repartiției terenurilor agricole pe categorii de folosință în județul Suceava, în perioada 1990-2019.....                                                                      | <b>64</b> |
| <b>Tabelul 4.2.</b> Folosințele terenului agricol cu panta mai mare de 5% în județul Suceava.....                                                                                                           | <b>65</b> |
| <b>Tabelul 4.3.</b> Evoluția în perioada 1998-2019 a categoriilor de folosință de pe terenurile agricole în pantă din județul Suceava.....                                                                  | <b>67</b> |
| <b>Tabelul 4.4.</b> Distribuția terenurilor agricole pe clase de pretabilitate.....                                                                                                                         | <b>68</b> |
| <b>Tabelul 5.1.</b> Suprafețele terenurilor agricole înclinate ( $i > 5\%$ ) aflate în anul 1998 într-o stare avansată de degradare prin procese de pantă în județul Suceava.....                           | <b>71</b> |
| <b>Tabelul 5.2.</b> Distribuția suprafețelor afectate de eroziune de suprafață (ha) la nivel de unitate administrativ teritorială pentru UAT-urile cartate pedologic din județul Suceava, în anul 2019..... | <b>74</b> |
| <b>Tabelul 5.3.</b> Distribuția suprafețelor afectate de eroziune în adâncime (ha) la nivel de unitate administrativ teritorială din județul Suceava, în anul 2019.....                                     | <b>80</b> |
| <b>Tabelul 5.4.</b> Evoluția suprafețelor de teren agricol afectate de eroziune din județul Suceava în perioada 1998-2019.....                                                                              | <b>86</b> |
| <b>Tabelul 6.1.</b> Evoluția în perioada 1998-2019 a categoriilor de folosință și a sistemelor de cultivare pe terenurile agricole în pantă din județul Suceava...                                          | <b>91</b> |
| <b>Tabelul 6.2.</b> Amenajări de combatere a eroziunii solului din județul Suceava.....                                                                                                                     | <b>93</b> |
| <b>Tabelul 6.3.</b> Principalele lucrări cu caracter antierozional realizate de ANIF în județul Suceava.....                                                                                                | <b>94</b> |
| <b>Tabelul 6.4.</b> Principalele lucrări hidroameliorative executate în bazinul hidrografic Moldova, amenajarea Mediasca.....                                                                               | <b>96</b> |
| <b>Tabelul 6.5.</b> Principalele lucrări hidroameliorative executate în bazinul                                                                                                                             |           |

|                                                                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| hidrografic Moldova, amenajarea Broșteni-Drăgușeni.....                                                                                                                                 | 97  |
| <b>Tabelul 6.6.</b> Principalele lucrări hidroameliorative executate în bazinul hidrografic Moldova, amenajarea Platonîța.....                                                          | 98  |
| <b>Tabelul 6.7.</b> Situația amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului, respectiv principalele lucrări hidroameliorative executate în bazinul hidrografic Siret.....   | 100 |
| <b>Tabelul 6.8.</b> Situația principalelor lucrări de combatere a eroziunii solului în adâncime din bazinul hidrografic Siret.....                                                      | 102 |
| <b>Tabelul 6.9.</b> Situația amenajărilor de prevenire și combatere a eroziunii solului, respectiv principalele lucrări hidroameliorative executate în bazinul hidrografic Suceava..... | 105 |
| <b>Tabelul 6.10.</b> Situația principalelor lucrări de combatere a eroziunii solului în adâncime din bazinul hidrografic Suceava.....                                                   | 107 |
| <b>Tabelul 8.1.</b> Lucrări de reabilitare/extindere necesare pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului în județul Suceava.....                                                 | 128 |

**Annex 2. List of tables**

|                                                                                                                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Table 2.1.</b> The thermal extremes of the air (°C) at the weather stations Radauti and Suceava .....                                                                            | <b>47</b> |
| <b>Table 2.2.</b> Annual precipitation (mm) and maximum precipitation dropped in 24 hours (mm) at the weather stations Radauti and Suceava.....                                     | <b>47</b> |
| <b>Table 2.3.</b> Precipitation deficit in 2015 at Suceava and Radauti weather stations.....                                                                                        | <b>50</b> |
| <b>Table 4.1.</b> Evolution of the distribution of agricultural lands use categories in Suceava county, between 1990-2019.....                                                      | <b>64</b> |
| <b>Table 4.2.</b> Agricultural land use categories with a slope of more than 5% in Suceava county.....                                                                              | <b>65</b> |
| <b>Table 4.3.</b> Evolution between 1998-2019 of the land use categories on the sloping agricultural lands in Suceava county.....                                                   | <b>67</b> |
| <b>Table 4.4.</b> Distribution of agricultural land by pretability classes.....                                                                                                     | <b>68</b> |
| <b>Table 5.1.</b> The surfaces of the inclined agricultural lands ( $i > 5\%$ ) found in 1998 in an advanced state of degradation through slope processes in Suceava county.....    | <b>71</b> |
| <b>Table 5.2.</b> Distribution of surfaces affected by surface erosion (ha) at territorial administrative unit level for UATs pedologically charted in Suceava County, in 2019..... | <b>74</b> |
| <b>Table 5.3.</b> Distribution of areas affected by gully erosion (ha) at territorial administrative unit level in Suceava County, in 2019.....                                     | <b>80</b> |
| <b>Table 5.4.</b> Evolution of agricultural land surfaces affected by erosion in Suceava County between 1998-2019 .....                                                             | <b>86</b> |
| <b>Table 6.1.</b> The evolution of the land use categories and cultivation systems on the sloping agricultural lands in Suceava county between 1998-2019.....                       | <b>91</b> |
| <b>Table 6.2.</b> Soil erosion control measures in Suceava county.....                                                                                                              | <b>93</b> |
| <b>Table 6.3.</b> The main anti-erosion works carried out by ANIF in Suceava county.....                                                                                            | <b>94</b> |
| <b>Table 6.4.</b> The main hydro-ameliorative works carried out in the Moldova catchment, Mediasca facility.....                                                                    | <b>96</b> |
| <b>Table 6.5.</b> The main hydro-ameliorative works carried out in the Moldova catchment, Broșteni-Drăgușeni facility.....                                                          | <b>97</b> |
| <b>Table 6.6.</b> The main hydro-ameliorative works carried out in the Moldova                                                                                                      |           |

catchment, Platonita facility..... 98

**Table 6.7.** The situation of the soil erosion control facilities, respectively the main hydro-ameliorative works executed in the Siret catchment..... 100

**Table 6.8.** The situation of the main works to combat gully soil erosion in the Siret catchment..... 102

**Table 6.9.** The situation of the soil erosion control facilities, respectively the main hydro-ameliorative works executed in the Suceava catchment..... 105

**Table 6.10.** The situation of the main works to combat gully soil erosion in the Suceava catchment..... 107

**Table 8.1.** Rehabilitation / extension works needed to prevent and combat soil erosion in Suceava county..... 128

**Anexa 3. Lista figurilor**

|                                                                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 2.1.</b> Harta fizico-geografică a județului Suceava.....                                                                                                          | <b>41</b> |
| <b>Figura 2.2.</b> Harta geografică a Podișului Sucevei.....                                                                                                                 | <b>42</b> |
| <b>Figura 2.3.</b> Confluența Siretului cu Dunărea.....                                                                                                                      | <b>45</b> |
| <b>Figura 2.4.</b> Harta distribuției spațiale a temperaturii medii anuale în Podișul Sucevei.....                                                                           | <b>46</b> |
| <b>Figura 2.5.</b> Temperatura medie lunară a aerului (°C), din anul 2015, la stațiile meteorologice Rădăuți și Suceava.....                                                 | <b>47</b> |
| <b>Figura 2.6.</b> Harta distribuției spațiale a precipitațiilor anuale în Podișul Sucevei.....                                                                              | <b>48</b> |
| <b>Figura 2.7.</b> Cantitatea lunară de precipitații (mm) la stațiile meteorologice Rădăuți și Suceava, în anul 2015.....                                                    | <b>49</b> |
| <b>Figura 2.8.</b> Valorile evapotranspirației potențiale lunare (mm) calculate prin metoda Thornthwaite pentru anul 2015, la stațiile meteorologice Suceava și Rădăuți..... | <b>50</b> |
| <b>Figura 2.9.</b> Dinamica maselor de aer la stația meteorologică Suceava.....                                                                                              | <b>51</b> |
| <b>Figura 2.10.</b> Harta solurilor Podișului Sucevei.....                                                                                                                   | <b>52</b> |
| <b>Figura 2.11.</b> Părțile componente ale unei plante cu rol de protecție împotriva eroziunii solului.....                                                                  | <b>53</b> |
| <b>Figura 2.12.</b> Livezi abandonate în apropiere de Fălticeni.....                                                                                                         | <b>55</b> |
| <b>Figura 2.13.</b> Livezi abandonate în apropiere de Fălticeni.....                                                                                                         | <b>55</b> |
| <b>Figura 2.14.</b> Factorii determinanți și favorizanți ai eroziunii solului.....                                                                                           | <b>56</b> |
| <b>Figura 4.1.</b> Harta distribuției spațiale a modului de folosință a terenurilor agricole în județul Suceava.....                                                         | <b>63</b> |
| <b>Figura 4.2.</b> Cartograma pantelor.....                                                                                                                                  | <b>65</b> |
| <b>Figura 4.3.</b> Livadă abandonată în Moara (Suceava) .....                                                                                                                | <b>66</b> |
| <b>Figura 5.1.</b> Teren arabil în pantă lucrat pe direcția deal-vale, Liteni.....                                                                                           | <b>70</b> |
| <b>Figura 5.2.</b> Suprafața terasată a unei foste plantații pomicole lăsată în paragină, Forăști.....                                                                       | <b>70</b> |
| <b>Figura 5.3.</b> Suprafața de teren arabil lăsată în paragină, Liteni.....                                                                                                 | <b>70</b> |
| <b>Figura 5.4.</b> Harta eroziunii solurilor din județul Suceava.....                                                                                                        | <b>73</b> |
| <b>Figura 5.5.</b> Teren arabil afectat de eroziune de suprafață și în adâncime, Forăști.....                                                                                | <b>77</b> |
| <b>Figura 5.6.</b> Ogaș stabilizat pe teren arabil, Forăști.....                                                                                                             | <b>77</b> |

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 5.7.</b> Pășune degradată prin eroziune de suprafață și eroziune în adâncime în zona comunei Preutești.....                       | 77  |
| <b>Figura 5.8.</b> Pășune degradată prin eroziune de suprafață și eroziune în adâncime în zona comunei Preutești.....                       | 77  |
| <b>Figura 5.9.</b> Distribuția procentuală a suprafețelor agricole afectate de eroziune de suprafață din județul Suceava, în 2019.....      | 78  |
| <b>Figura 5.10.</b> Pășune afectată de eroziune de suprafață și eroziune în adâncime, Preutești.....                                        | 78  |
| <b>Figura 5.11.</b> Pășune afectată de eroziune de suprafață și eroziune în adâncime, Preutești.....                                        | 78  |
| <b>Figura 5.12.</b> Distribuția pe folosințe agricole a suprafețelor slab afectate de eroziune.....                                         | 79  |
| <b>Figura 5.13.</b> Distribuția pe folosințe agricole a suprafețelor moderat afectate de eroziune.....                                      | 79  |
| <b>Figura 5.14.</b> Distribuția pe folosințe agricole a suprafețelor puternic afectate de eroziune.....                                     | 79  |
| <b>Figura 5.15.</b> Distribuția pe folosințe agricole a suprafețelor foarte puternic afectate de eroziune.....                              | 79  |
| <b>Figura 5.16.</b> Ogașe pe o fostă plantație pomicolă, în zona comunei Forăști....                                                        | 80  |
| <b>Figura 5.17.</b> Eroziune de suprafață și eroziune în adâncime (rigole) pe teren arabil semănat cu porumb în zona comunei Drăgușeni..... | 83  |
| <b>Figura 5.18.</b> Rigole pe teren arabil, Adâncata.....                                                                                   | 83  |
| <b>Figura 5.19.</b> Rigole pe teren arabil, Adâncata.....                                                                                   | 83  |
| <b>Figura 5.20.</b> Ogașe și alunecări de teren în zona comunei Dolhasca.....                                                               | 84  |
| <b>Figura 5.21.</b> Ogașe pe pășune în zona localității Moara.....                                                                          | 85  |
| <b>Figura 5.22.</b> Ogașe pe pășune în zona localității Moara.....                                                                          | 85  |
| <b>Figura 5.23.</b> Distribuția procentuală a suprafețelor agricole afectate de eroziune în adâncime din județul Suceava, în 2019.....      | 85  |
| <b>Figura 6.1.</b> Culturi de câmp pe terenuri în pantă în zona Cajvana – amenajarea C.E.S. Soloneț.....                                    | 90  |
| <b>Figura 6.2.</b> Culturi de câmp semănite din deal în vale pe terenuri în pantă - amenajarea de C.E.S. Soloneț.....                       | 90  |
| <b>Figura 6.3.</b> Plantații amenajate pe terase abandonate, Fălticeni.....                                                                 | 92  |
| <b>Figura 6.4.</b> Plantații amenajate pe terase abandonate, Fălticeni.....                                                                 | 92  |
| <b>Figura 6.5.</b> Distribuția amenajărilor pentru prevenirea și combaterea eroziunii solului în județul Suceava.....                       | 95  |
| <b>Figura 7.1.</b> Desființarea unei livezi situată pe teren înclinat, Fălticeni.....                                                       | 109 |

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 7.2.</b> Suprafețe terasate pe care erau amplasate livezi transformate în pășune, Preutești.....               | 110 |
| <b>Figura 7.3.</b> Suprafețe terasate pe care erau amplasate livezi transformate în pășune, Preutești.....               | 110 |
| <b>Figura 7.4.</b> Canale marginale de coastă invadate de vegetație, amenajarea C.E.S. Dornești Frătăuții Noi-Siret..... | 111 |
| <b>Figura 7.5.</b> Canale marginale de coastă invadate de vegetație, amenajarea C.E.S. Dornești Frătăuții Noi-Siret..... | 111 |
| <b>Figura 7.6.</b> Canal de evacuare din beton degradat în amenajarea C.E.S. Ilișasca.....                               | 111 |
| <b>Figura 7.7.</b> Ravenă de versant amenajată în zona Valea Popii, amenajarea C.E.S. Soloneț.....                       | 112 |
| <b>Figura 7.8.</b> Împădurirea cu plantație de salcâm a malurilor ravenei în amenajarea de C.E.S. Ilișasca.....          | 112 |
| <b>Figura 7.9.</b> Ravenă împădurită pe pășune.....                                                                      | 112 |
| <b>Figura 7.10.</b> Ravenă împădurită pe pășune.....                                                                     | 112 |
| <b>Figura 7.11.</b> Jilip din beton pe pășune în amenajarea C.E.S. Arbore-Marginea-Volovăț.....                          | 113 |
| <b>Figura 7.12.</b> Jilip din beton deteriorat în amenajarea C.E.S. Soloneț.....                                         | 113 |
| <b>Figura 7.13.</b> Canal colmatat și invadat de vegetație lemnoasă.....                                                 | 114 |
| <b>Figura 7.14.</b> Drumuri de exploatare aflate într-un stadiu înaintat de degradare                                    | 114 |
| <b>Figura 7.15.</b> Drumuri de exploatare aflate într-un stadiu înaintat de degradare                                    | 114 |
| <b>Figura 7.16.</b> Cleionaje executate în amenajarea Șerbăuți-Calafindești.....                                         | 115 |
| <b>Figura 7.17.</b> Cleionaje executate în amenajarea Șerbăuți-Calafindești.....                                         | 115 |
| <b>Figura 7.18.</b> Baraj din gabioane deteriorat în amenajarea C.E.S. Ilișasca.....                                     | 116 |
| <b>Figura 7.19.</b> Praguri care și-au epuizat capacitatea de retenție.....                                              | 116 |
| <b>Figura 7.20.</b> Praguri care și-au epuizat capacitatea de retenție.....                                              | 116 |

**Annex 3. List of figures**

|                                                                                                                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figure 2.1.</b> Physical-geographical map of Suceava county.....                                                                                                  | <b>41</b> |
| <b>Figure 2.2.</b> Map of the Suceava Plateau.....                                                                                                                   | <b>42</b> |
| <b>Figure 2.3.</b> The confluence of the Siret with the Danube.....                                                                                                  | <b>45</b> |
| <b>Figure 2.4.</b> Map of the spatial distribution of the average annual temperature in the Suceava Plateau.....                                                     | <b>46</b> |
| <b>Figure 2.5.</b> The average monthly air temperature (°C), from 2015, at the weather stations Radauti and Suceava.....                                             | <b>47</b> |
| <b>Figure 2.6.</b> Map of the spatial distribution of annual rainfall in the Suceava Plateau.....                                                                    | <b>48</b> |
| <b>Figure 2.7.</b> Monthly precipitation (mm) at the weather stations Radauti and Suceava, in 2015.....                                                              | <b>49</b> |
| <b>Figure 2.8.</b> The potential monthly evapotranspiration values (mm) calculated by the Thornthwaite method for 2015, at Suceava and Radauti weather stations..... | <b>50</b> |
| <b>Figure 2.9.</b> Air mass dynamics at Suceava weather station.....                                                                                                 | <b>51</b> |
| <b>Figure 2.10.</b> Soil map in the Suceava Plateau.....                                                                                                             | <b>52</b> |
| <b>Figure 2.11.</b> Component parts of a plant with protection role against soil erosion.....                                                                        | <b>53</b> |
| <b>Figure 2.12.</b> Abandoned orchards near Fălticeni.....                                                                                                           | <b>55</b> |
| <b>Figure 2.13.</b> Abandoned orchards near Fălticeni.....                                                                                                           | <b>55</b> |
| <b>Figure 2.14.</b> Factors determining and favoring soil erosion.....                                                                                               | <b>56</b> |
| <b>Figure 4.1.</b> Map of the spatial distribution of the agricultural land use categories in Suceava county.....                                                    | <b>63</b> |
| <b>Figure 4.2.</b> Slope map.....                                                                                                                                    | <b>65</b> |
| <b>Figure 4.3.</b> Abandoned orchard in Moara (Suceava).....                                                                                                         | <b>66</b> |
| <b>Figure 5.1.</b> Sloping arable land worked on the hill-valley direction, Liteni.....                                                                              | <b>70</b> |
| <b>Figure 5.2.</b> The terraced surface of a former plantation fruit trees abandoned, Forăști.....                                                                   | <b>70</b> |
| <b>Figure 5.3.</b> Surface of arable land abandoned, Liteni.....                                                                                                     | <b>70</b> |
| <b>Figure 5.4.</b> Soil erosion map from Suceava county.....                                                                                                         | <b>73</b> |
| <b>Figure 5.5.</b> Arable land affected by surface and gully erosion in Forăști.....                                                                                 | <b>77</b> |
| <b>Figure 5.6.</b> Gully erosion stabilized on arable land in Forăști .....                                                                                          | <b>77</b> |
| <b>Figure 5.7.</b> Degraded meadow by surface erosion and gully erosion in the                                                                                       |           |

|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| area of Preutești commune.....                                                                                                      | 77  |
| <b>Figure 5.8.</b> Degraded meadow by surface erosion and gully erosion in the area of Preutești commune .....                      | 77  |
| <b>Figure 5.9.</b> Percentage distribution of agricultural surfaces affected by surface erosion in Suceava county, in 2019.....     | 78  |
| <b>Figure 5.10.</b> Meadow affected by surface erosion and gully erosion, Preutesti                                                 | 78  |
| <b>Figure 5.11.</b> Meadow affected by surface erosion and gully erosion, Preutesti                                                 | 78  |
| <b>Figure 5.12.</b> Distribution by agricultural land uses of the areas low affected by erosion.....                                | 79  |
| <b>Figure 5.13.</b> Distribution by agricultural land uses of the areas moderately affected by erosion.....                         | 79  |
| <b>Figure 5.14.</b> Distribution by agricultural land uses of the areas strong affected by erosion.....                             | 79  |
| <b>Figure 5.15.</b> Distribution by agricultural land uses of the areas very strong affected by erosion.....                        | 79  |
| <b>Figure 5.16.</b> Gully erosion on a abandoned fruit plantation, in the area of Forăști commune.....                              | 80  |
| <b>Figure 5.17.</b> Surface erosion and gully erosion (gullies) on arable land sown with corn in the area of Drăgușeni commune..... | 83  |
| <b>Figure 5.18.</b> Rills on arable land, Adancata.....                                                                             | 83  |
| <b>Figure 5.19.</b> Rills on arable land, Adancata.....                                                                             | 83  |
| <b>Figure 5.20.</b> Gully erosion and landslides in Dolhasca.....                                                                   | 84  |
| <b>Figure 5.21.</b> Gullys on meadow in the area of Moara.....                                                                      | 85  |
| <b>Figure 5.22.</b> Gullys on meadow in the area of Moara.....                                                                      | 85  |
| <b>Figure 5.23.</b> Percentage distribution of agricultural areas affected by gully erosion in Suceava County, in 2019.....         | 85  |
| <b>Figure 6.1.</b> Field crops on slopes in the Cajvana area - arrangement of S.E.C. Soloneț.....                                   | 90  |
| <b>Figure 6.2.</b> Field crops sown from hill to valley on slopes - arrangement of S.E.C. Soloneț.....                              | 90  |
| <b>Figure 6.3.</b> Orchards on the teraces abandoned, Falticeni.....                                                                | 92  |
| <b>Figure 6.4.</b> Orchards on the teraces abandoned, Falticeni.....                                                                | 92  |
| <b>Figure 6.5.</b> Distribution of the soil erosion control facilities in Suceava county.....                                       | 95  |
| <b>Figure 7.1.</b> The disbandment of an orchard situated on the slopes field, Fălticeni.....                                       | 109 |
| <b>Figure 7.2.</b> Terraced surfaces on which orchards transformed into pastures,                                                   |     |

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Preutești.....                                                                                                  | 110 |
| <b>Figure 7.3.</b> Terraced surfaces on which orchards transformed into pastures, Preutești.....                | 110 |
| <b>Figure 7.4.</b> Coastal marginal channels invaded by vegetation, S.E.C. Dornesti Fratautii Noi-Siret.....    | 111 |
| <b>Figure 7.5.</b> Coastal marginal channels invaded by vegetation, S.E.C. Dornesti Fratautii Noi-Siret.....    | 111 |
| <b>Figure 7.6.</b> Concrete evacuation channel very degraded in the S.E.C. Ilișasca facility.....               | 111 |
| <b>Figure 7.7.</b> Afforestation gully erosion in the area Valea Popii, S.E.C. Soloneț facility.....            | 112 |
| <b>Figure 7.8.</b> Afforestation with acacia plantation of the gully banks in the S.E.C. Ilișasca facility..... | 112 |
| <b>Figure 7.9.</b> Forested gully on pasture.....                                                               | 112 |
| <b>Figure 7.10.</b> Forested gully on pasture.....                                                              | 112 |
| <b>Figure 7.11.</b> Concrete tail race on pasture in S.E.C. Arbore-Marginea-Volovat facility.....               | 113 |
| <b>Figure 7.12.</b> Damaged concrete in S.E.C. Soloneț facility.....                                            | 113 |
| <b>Figure 7.13.</b> Desilted channel and invaded by woody vegetation.....                                       | 114 |
| <b>Figure 7.14.</b> Operating roads at an advanced stage of degradation.....                                    | 114 |
| <b>Figure 7.15.</b> Operating roads at an advanced stage of degradation.....                                    | 114 |
| <b>Figure 7.16.</b> Spurs executed in Serbauti-Calafindesti facility.....                                       | 115 |
| <b>Figure 7.17.</b> Spurs executed in Serbauti-Calafindesti facility.....                                       | 115 |
| <b>Figure 7.18.</b> Check dams from gabions damaged in S.E.C. Ilișasca facility...                              | 116 |
| <b>Figure 7.19.</b> Thresholds that have exhausted their retention capacity.....                                | 116 |
| <b>Figure 7.20.</b> Thresholds that have exhausted their retention capacity.....                                | 116 |