



# ACADEMIA OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ DIN ROMÂNIA

Strada Ilfov, nr. 3, sector 5, 050044, București, România  
Tel.+4021/314.74.91; Fax. +4021/314.75.39,  
email: [secretariat.aosr@gmail.com](mailto:secretariat.aosr@gmail.com)  
<http://www.aosr.ro>

## COMPETIȚIA DE PROIECTE DE CERCETARE A ACADEMIEI OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ DIN ROMÂNIA DESTINATĂ TINERILOR CERCETĂTORI „AOȘR- TEAMS-IV” EDIȚIA 2025-2026 „TRANSFORMAREA DIGITALĂ ÎN ȘTIINȚE”

### Sesiune științifică AOSR tineri cercetători etapa I – Iulie 2025

*Titlul proiectului:*

**Modelarea avansată a eroziunii solului utilizând tehnologii geospațiale de înaltă rezoluție pentru o agricultură durabilă**

*Domeniul științific propus: Agricultură performantă și ecologică*

*Membrii echipei de cercetare:*

Șef lucrări dr. ing. **Paul Sestraș** (Director Proiect) - Departamentul de Măsurători Terestre și Științe Exacte, Facultatea de Silvicultură și Cadastru, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca

Șef lucrări dr. ing. **Irina Todea** - Departamentul de Silvicultură și Cadastru, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Vete

## A.1. Directorul de proiect

### Curriculum Vitae



**Paul SESTRAS**, Șef lucrări Dr. - Departamentul Măsurători Terestre și Științe Exacte, Facultatea de Silvicultură și Cadastru, USAMV Cluj-Napoca

**Informații personale:** Data nașterii 07.04.1988; Naționalitate: Român; Stare civilă: Căsătorit, doi copii;

E-mail: [psestras@yahoo.com](mailto:psestras@yahoo.com), [paul.sestras@usamv.ro](mailto:paul.sestras@usamv.ro), [paul.sestras@usamvcluj.ro](mailto:paul.sestras@usamvcluj.ro)

Nr. telefon: 0742055015

**Domenii de competență:** Topografie, Cadastru, Cartografie, Geodezie, GIS, Agricultură și silvicultură de precizie, Măsurători terestre, Fotogrammetrie, Teledetecție, Hărți de risc și hazarde, UAV

**Google Scholar** <https://scholar.google.com/citations?user=Ysr78v4AAAAJ&hl=en&oi=ao>

**Publons/WoS** <https://publons.com/researcher/1779981/paul-sestras/>

**Site web personal** <https://paul.sestras.ro/>

#### Experiență profesională

- 2024-prezent: Șef lucrări – Dep. Măsurători Terestre și Științe Exacte, Fac. de Silvicultură și Cadastru, USAMV Cluj-Napoca
- 2019-2024: Șef lucrări Dr. - Departamentul de Măsurători Terestre și Cadastru, Facultatea de Construcții, UTCN
- 2016-2019: Asistent (perioadă determinată), Dep. de Măsurători Terestre și Cadastru, Facultatea de Construcții, UTCN
- 2017-2019: Asistent asociat, Dep. de Măsurători Terestre și Științe Exacte, Facultatea de Horticultură, USAMV Cluj-Napoca
- 2016-Prezent: Inginer geodez, TopoCadPro SRL. Activități: măsurători topografice, prelucrare date, documentații cadastrale
- 2012-2017: Inginer geodez, EuroLT SRL, GATS TopCAD SRL, CG100 SRL. Activități: măsurători topografice, prelucrare date, documentații cadastrale

#### Teze de doctorat

- 2014-2019: Doctorand, Facultatea de Îmbunătățiri Funciare și Ingineria Mediului, USAMV București
- Teză susținută public, UASVM București, 15 martie 2019; calificativ: ‘Excelent’, distincție: ‘*Summa Cum Laude*’. Titlul tezei: **Metode geodezotografice, tehnologia GIS și scanări UAV utilizate pentru evaluarea alunecărilor de teren în Dealurile Clujului și Dealul Feleacului**. Titlul de ‘doctor’ obținut în baza Ordinului de Ministru nr. 4193 din 29.05.2019
- Conducător de doctorat: Prof. univ. dr. h.c. mult. Sorin Mihai CÎMPEANU
- 2023-prezent: Doctorand în domeniul ‘Inginerie Geodezică’, Facultatea de Geodezie, Universitatea Tehnică de Construcții București; Conducător de doctorat: Prof. univ. dr. ing. Gheorghe BADEA

#### Educație

- Mobilitate Erasmus (mobilitate de studiu, doctorand; sept.-dec. 2016). Universitatea Agricolă din Atena
- Masterat, specializarea ‘Geomatică’. Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, Facultatea de Geografie.
- Masterat, specializarea ‘Proiectarea, amenajarea și întreținerea spațiilor verzi’. USAMV Cluj-Napoca
- Departamentul pentru Pregătirea Personalului Didactic, Certificat de absolvire nivel 1 și nivel 2. USAMV Cluj-Napoca
- Măsurători terestre și cadastru (program de studii de licență în domeniul ‘Inginerie geodezică’). USAMV Cluj-Napoca
- Inginerie civilă (în limba engleză) (program de studii de licență în domeniul ‘Inginerie civilă’). UTCN, Fac. de Construcții
- Liceu, profilul ‘Real’, Matematică - Informatică: bilingv, română-engleză. Liceul Teoretic ‘Gheorghe Șincai’ Cluj-Napoca.

#### Proiecte

- **Director de proiect** UEFISCDI - Proiecte de cercetare postdoctorală (PD), competiția PD2021, proiect câștigat/finanțat aflat în implementare. PN-III-P1-1.1-PD-2021-0145 cu titlul **Sistem UAV Hibrid LiDAR și Fotogrammetrie pentru Fuziunea Datelor în Construcții și Monitorizarea Terenurilor**. Proiectul în domeniul Științe Inginerești, punctaj 91.4 (al treilea cel mai mare punctaj din competiție).
- **Membu echipa** UEFISCDI - Proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (TE), competiția TE2021, proiect câștigat/finanțat aflat în implementare. PN-III-P1-1.1-TE-2021-1185 cu titlul **Testarea de diferite echipamente UAS și integrare de senzori pentru obținerea produselor cadastrale și fotogrammetrice de înaltă precizie**. Proiect în domeniul Științe Inginerești, punctaj 92.2 (al zecelea punctaj din competiție).
- Director de proiect **AOSR (Academia Oamenilor de Știință din România)**, competiția de proiecte de cercetare a ACADEMIEI OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ DIN ROMÂNIA AOSR-TEAMS II EDIȚIA 2023-2024 – „**TRANSFORMAREA DIGITALĂ ÎN ȘTIINȚE**”. Denumire proiect: **Digitalizare 3D de precizie în agricultură și silvicultură, utilizând platformele UAV și fuzionarea livrabilelor fotogrammetrice și LiDAR**. Proiect în domeniul Științe Agricole și Silvicultură, punctaj 100 (singurul punctaj maxim din întreaga competiție, pe toate cele 12 domenii științifice).
- EAC-A02-2019 EU+ Project. European University of Technology (<https://www.univ-tech.eu/>); Project member, position within the project - Education Expert, assigned to WP8: Sustainability and Dissemination, and T8.6: Policies for Open Science
- Cercetător post doctoral (01.10.2022-30.09.2023) la Școala doctorală Ingineria și Managementul Resurselor Vegetale și Animale din cadrul USAMV București; Proiect „Program pentru creșterea performanței și inovării în cercetarea doctorală și postdoctorală de excelență” – PROINVENT POCU/993/6/13/„Sprijin pentru doctoranzi și cercetători post-doctorat”, finanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman; Titlul proiectului de cercetare: **Analiza impactului schimbărilor utilizării terenurilor asupra eroziunii solului folosind modelul IntErO – studiu de caz în bazine hidrografice din România**
- + alte proiect interne cu terti

## Publicații

- 39 ISI Web of Science publicații cu factor de impact (17xQ1, 15xQ2, 7xQ3/Q4; 12 ISI WoS articole ca prim autor)
- 6 ISI Web of Science publicații fără factor de impact (4 ISI Proceedings, 2 ESCI)
- 28 BDI publicații
- 26 participări la conferințe internaționale
- 2 cărți (1 autor principal/singur; 1 coautor)
- H-index - [Web of Science: 16](#); [Scopus: 18](#); [Google Scholar: 20](#)

## Awards, Distinctions

- 11 premii pentru rezultatele cercetării bazate pe articolele din Q1 și Q2:  
PN-III-P1-1.1-PRECISI-2019-37726, PN-III-P1-1.1-PRECISI-2020-47871, PN-III-P1-1.1-PRECISI-2020-50017, PN-III-P1-1.1-PRECISI-2020-50019, PN-III-P1-1.1-PRECISI-2020-51208, PN-III-P1-1.1-PRECISI-2020-51435, PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-53343, PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-53697, PN-III-P1-1.1-PRECISI-2021-53847, PN-IV-P2-2.3-PRECISI-2023-74976, PN-IV-P2-2.3-PRECISI-2023-74202
- GEA International (Geo Eco-Eco Agro) Conference 28-31 May 2020, Montenegro. **Presentation Award** ([The Best Oral Presentation](#)), Paul Sestras: *The Use of UAV Systems in Cadastral Surveying and Technical Documentations*

## Activitatea editorială

- Editor-in-Chief, jurnalul [Nova Geodesia](#) (<https://novageodesia.ro/index.php/ng>)
- Membru al comitetului editorial, jurnalul Agriculture and Forestry (<http://www.agricultforest.ac.me/>), indexat în baze de date academice de prestigiu (inclusiv Scopus)
- Membru în Topical Advisory Panel, jurnalul [Forests](#) (Q1)
- Membru în comitetul de recenzori, jurnalele [Forests](#) (Q1), [Agriculture](#) (Q1), [Geosciences](#) (ESCI)
- Recenzor pentru diverse jurnale de prestigiu, cu peste 250 de recenzii (cu recunoaștere [Publons](#))
- Editor sau Guest Editor pentru diverse jurnale de prestigiu, cu peste 60 de “verified editor records” [Publons](#)
- Guest Editor, ediție specială “[GIS Methods, Models and Applications in Interdisciplinary Studies](#)” a jurnalului [Applied Sciences](#) IF 2.5 (Q1) în categoriile ‘Physics, Applied’ și ‘Engineering, Multidisciplinary’
- Guest Editor, ediție specială “[Modern Geospatial Data Acquisition, Tools and Applications in Interdisciplinary Research](#)” a jurnalului [Applied Sciences](#) IF 2.5 (Q1) în categoriile ‘Physics, Applied’ și ‘Engineering, Multidisciplinary’
- Guest Editor în ediția specială “[Data Acquisition, Methods and Techniques Applied in Sustainable Forest Management and Hazard Mapping](#)” a jurnalului [Forests](#) IF 2.4 (Q1) în categoria ‘Forestry’
- Guest Editor, ediție specială “[Geosciences and Data Acquisition for Civil Applications: Current Practices and Future Challenges](#)” a jurnalului [Frontiers in Built Environment](#) indexat în WoS ESCI
- Guest Editor în ediția specială “[Forest Ecology and Resource Monitoring Based on Sensors, Signal and Image Processing](#)” a jurnalului [Forests](#) IF 2.4 (Q1) în categoria ‘Forestry’
- Guest Editor în ediția specială “[Application of Remote Sensing and Machine Learning in Sustainable Agriculture](#)” a jurnalului [Sustainability](#) IF 3.282 (Q1) în categoria ‘Forestry’
- Guest Editor, ediție specială “[Novel GIS Tool for Soil Research](#)” a jurnalului [Applied Sciences](#) IF 2.5 (Q1) în categoriile ‘Physics, Applied’ și ‘Engineering, Multidisciplinary’
- Guest Editor, ediție specială “[Towards High-Precision 3D Reconstruction and Modelling from Multi-Sensor Geospatial Data](#)” a jurnalului [Remote Sensing](#) IF 2.5 (Q1) în categoriile ‘Geosciences, Multidisciplinary’
- Guest Editor, ediție specială “[Advances in Landslide Disasters](#)” a jurnalului [AIMS Geosciences](#) IF 0.9 (Q4) în categoriile ‘Geosciences, Multidisciplinary’

## Recenzor pentru reviste științifice

Remote Sensing (Q1), Water (Q2), ISPRS International Journal of Geo-Information (Q2), Applied Sciences (Q1), Forests (Q1), Forest and Society (Q2), Land (Q2), Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca (Q3), Sustainability (Q2), Sensors (Q2), Geosciences (Q2), Agriculture (Q1), Scientific African (Q2), GeoHazards, Environmental Engineering and Management Journal (Q4), Geotechnics, Processes (Q2), Journal of Marine Science and Engineering (Q1), Entropy (Q2), Applied Geography (Q1), Mathematics (Q1), Land Degradation & Development (Q2), Agronomy (Q1), Environmental Earth Sciences (Q2), Natural Hazards (Q2), International Journal of Aerospace Engineering (Q3), Catena (Q1), Frontiers in Environmental Science (Q2), Heliyon (Q1), Big Earth Data (Q1), Geocarto International (Q2), Geology Ecology and Landscapes, International Journal of Environmental Research and Public Health, European Journal of Remote Sensing (Q2), Notulae Scientia Biologicae, Energies (Q3), Drones (Q1), Frontiers in Built Environment (Q2), Robotics (Q2), Fire (Q1), Geographies, Buildings (Q2), Environments (Q2), IEEE Access (Q2), Frontiers in Ecology and Evolution (Q2), Oriental Journal of Chemistry

## Asociații profesionale

- IAG - International Association of Geodesy of the International Union of Geodesy and Geophysics, membership number 577 (<http://www.iag-aig.org/>)
- FIG - International Federation of Surveyors
- Uniunea Geodezilor din România – UGR (<http://www.ugr.ro/>) [Member in Commission no. 5: GPS Positioning and Measurement]
- Societatea de Măsurători Terestre și Cadastru din Transilvania ([SMTCT](#))
- Societatea de Horticultură și Silvicultură din Transilvania (<https://www.shst.ro/>)

- Membru al [Centrului de Cercetare "Hazard și Riscuri Geografice"](#), Facultatea de Geografie, Universitatea Babeș-Bolyai

### Competențe și aptitudini informatice

- Competențe de comunicare: abilități organizatorice, manageriale și de comunicare dobândite pe parcursul experienței educaționale și profesionale: bune abilități de comunicare dobândite prin activitatea și experiența proprie
- ANCP (Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară) Topograf autorizat, categoria **D** (cel mai mare grad - **Expert**), seria și nr de autorizație RO-B-F Nr. 2761. Efectuat sau participat la peste **800** de documentații cadastrale și tehnice
- Competențe dobândite la locul de muncă: competențe dobândite în cadrul locurilor de muncă, în ansamblul activităților din domeniul măsurătorilor topografice și geodezice, prelucrării datelor topografice și întocmirii documentațiilor cadastrale, a planurilor topografice și tehnice.
- Competențe informatice: o bună cunoaștere a programelor informatice AutoCAD, Agisoft Metashape, ESRI ArcGIS, Revit Architecture, Global Mapper, Raster Design, TopoLT, ProfLT, TopoGraph, Surfer, Microsoft Office.
- Alte competențe: rețea în societăți și asociații științifice și profesionale, activitate editorială și publicații indexate în baze de date academice; permis de conducere categoria B

### Limbi străine

- Engleză (înțelegere C1; vorbire C1; scriere C1), franceză (înțelegere A2; vorbire A2; scriere A2)

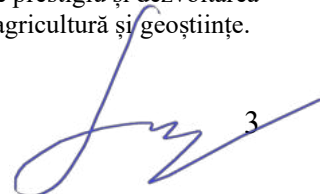
### Adrese și linkuri baze de date științifice

- Scopus Author ID: [56946780100](#)
- ORCID: [0000-0002-8554-0924](#)
- Researcher ID: [E-1357-2019](#)
- Google Scholar: [Paul Sestras](#)

Paul Sestras (36 de ani) și-a început doctoratul în 2014, concentrându-se pe monitorizarea și evaluarea alunecărilor de teren din Cluj-Napoca și zona metropolitană. Cercetările sale au vizat analiza GIS a riscurilor de alunecare, compararea tehnicilor de ridicare topografică – de la metodele clasice la cele moderne, precum achiziția de date UAV – și proiectarea unui sistem de monitorizare bazat pe metodologii avansate. Studiile au inclus monitorizare multianuală pe zone identificate prin evaluări GIS și investigații de teren, rezultatele fiind validate prin publicații științifice în reviste de prestigiu. În mediul academic, DP a fost cadru didactic la UTCN, Fac. de Construcții, perioada 2016-2024. Din octombrie 2024, activează în cadrul USAMV Cj-N, continuând cercetările în domeniul măsurătorilor inginerești, analiză spațială și achiziției moderne de date. Activitatea sa științifică include studii privind integrarea UAV în topografie și construcții, precum și colaborări internaționale multidisciplinare axate pe GIS, eroziunea solului, geostiințe, silvicultură și agricultură de precizie. Lucrările sale au fost publicate în reviste științifice de prestigiu, consolidându-i recunoașterea în domeniu și cei mai remarcabili indici scientometrici din România pe domeniul în care activează. Realizările științifice notabile ale DP pot fi rezumate pe baza indicatorilor la nivel de autor după cum urmează: **H-index - [Web of Science: 16](#); [Scopus: 18](#); [Google Scholar: 20](#)**; 39 publicații ISI Web of Science cu factor de impact **17xQ1, 15xQ2, 7xQ3/Q4**. De asemenea, realizările științifice în domeniul de cercetare sunt completate de o activitate editorială substanțială, cu peste **250** de înregistrări de recenzii, peste **60** de înregistrări editoriale, și în numeroase comitete editoriale. Pe baza realizărilor științifice și experienței în cercetare, Paul Sestras a câștigat în anul 2021 două proiecte la competițiile [UEFISCDI](#). Primul, în calitate de **Director Proiect** la competiția proiecte de cercetare postdoctorală (**PD**), cu titlul **Sistem UAV Hibrid Lidar și Fotogrammetrie pentru Fuziunea Datelor în Construcții și Monitorizarea Terenurilor** (PN-III-P1-1.1-PD-2021-0145). Proiectul este în domeniul Științe Inginerești și a obținut al treilea cel mai mare punctaj din competiție, respectiv 91.4 puncte. Al doilea proiect este în calitate de **Membru echipă** la competiția proiecte de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (**TE**), la proiectul cu titlul **Testarea de diferite echipamente UAS și integrare de senzori pentru obținerea produselor cadastrale și fotogrammetrice de înaltă precizie** (PN-III-P1-1.1-TE-2021-1185).

Pe baza realizărilor științifice și a experienței acumulate în cercetare, Paul Sestras a obținut finanțare ca **Director** de proiect în cadrul competiției **AOSR-TEAMS II, ediția 2023-2024**, organizată de Academia Oamenilor de Știință din România în cadrul programului „Transformarea digitală în științe”. Proiectul, intitulat „Digitalizare 3D de precizie în agricultură și silvicultură, utilizând platformele UAV și fuziunea livrabilelor fotogrammetrice și LiDAR”, s-a încadrat în domeniul Științe Agricole și Silvice și **a obținut punctajul maxim de 100**, fiind singurul proiect din întreaga competiție care a obținut această performanță, pe toate cele 12 domenii științifice. În perioada 2023-2024, DP a demonstrat un angajament remarcabil în activitatea științifică, publicând **15 articole indexate în Web of Science cu afiliere AOSR**, în reviste de prestigiu, printre care Remote Sensing (Q1 WoS), Applied Sciences (Q1 WoS), Heliyon (Q1 WoS), Engineering Geology (Q1 WoS), Automation in Construction (Q1 WoS), Journal of African Earth Sciences (Q2 WoS), Natural Hazards (Q2 WoS), Journal of Soils and Sediments (Q2 WoS), Environmental Earth Sciences (Q2 WoS), Frontiers in Psychology (Q2 WoS), Frontiers in Water (Q2 WoS), Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration (Q3 WoS), Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca (Q3 WoS). Dintre aceste publicații, două articole marchează rezultate semnificative atât pentru cariera științifică a DP, cât și pentru impactul AOSR. Articolul publicat în [Engineering Geology \(Q1 WoS, AIS, Elsevier\)](#) se află în top **5%** dintre revistele din domeniul ENGINEERING GEOLOGICAL, având factor de impact de **6.9** și ocupând locul **3** în această categorie. De asemenea, articolul din [Automation in Construction \(Q1 WoS, AIS, Elsevier\)](#) este publicat în **jurnalul numărul 1** în domeniul ENGINEERING CIVIL, cu factor de impact de **9.6**, confirmând astfel excelența cercetării desfășurate.

Toate aceste articole includ afilierea AOSR a DP, demonstrând o contribuție continuă la avansul științific și la consolidarea vizibilității internaționale a Academiei Oamenilor de Știință din România. Dacă propunerea actuală va fi finanțată, DP își propune să continue acest parcurs ascendent, consolidând impactul științific prin noi publicații de prestigiu și dezvoltarea unor metodologii inovatoare pentru modelarea și monitorizarea terenurilor, cu aplicabilitate directă în agricultură și geostiințe.



3

Prezenta propunere de proiect o are în echipa de cercetare ca membru pe S.I. dr. ing. Irina Morar (34 de ani) de la Facultatea de Silvicultură și Cadastru, USAMV Cluj-Napoca. Aceasta are o foarte bună experiență științifică bazată pe realizări importante, respectiv publicații în jurnale prestigioase și câștigarea unei competiții **UEFISCDI** în calitate de **Director Proiect** în competiția proiecte de cercetare postdoctorală (**PD**), titlul proiectului: **Mecanismele de adaptare la principalii factori de stres abiotic și compușii chimici din scoarță în anumite proveniențe românești de Abies alba** (PN-III-P1-1.1-PD-2021-0651). Proiectul face parte din domeniul Științele Vieții Aplicate și Biotehnologii și a obținut al treilea cel mai mare punctaj din competiție, respectiv 94.8 puncte. Irina Morar a fost membră în proiectul AOSR câștigat în 2023 de către Paul Sestraș, dovedind o echipă foarte bună.

**INFORMAȚII PERSONALE** Irina Maria TODEA (căs. MORAR)



📍 Albac, Alba (România)  
 📞 +40743823734  
 ✉ irinatodea@yahoo.com  
 irina.todea@usamvcluj.ro

Sexul Feminin | Data nașterii 12/12/1991 | Naționalitatea română

**EXPERIENȚĂ PROFESIONALĂ**  
 LOCUL ACTUAL  
 IANUARIE 2024- PREZENT  
 2023 – PREZENT  
 2021-2023

**DIRECTOR COLEGIU TERTIAR NONUNIVERSITAR USAMV CN**  
**ȘEF LUCR. DR. ING. USAMV CLUJ NAPOCA, FAC. DE SILVICULTURĂ ȘI CADASTRU**  
**ASISTENT UNIVERSITAR DR. USAMV CLUJ NAPOCA**

**EDUCAȚIE ȘI FORMARE**

2020	Diplomă de Doctor – domeniul Horticultură
2017 – 2020	Doctorand Școala Doctorală de Științe Agricole Inginerești - Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca, Facultatea de Horticultură, Genetică și Ameliorarea Plantelor
2017 – 2018	Certificat de absolvire a programului de formare psihopedagogică nivelul I și II Departamentul pentru Pregătirea Personalului Didactic al Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Cluj-Napoca
2016 – 2018	Diplomă de Master Silvicultură: Managementul Ecosistemelor Forestiere Facultatea de Horticultură Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca
2015 – 2017	Diplomă de Master Științe Penale și Criminalistică Universitatea Creștină „Dimitrie Cantemir”, Facultatea de Drept, Cluj-Napoca
2012 – 2016	Diplomă de Licență Inginer silvic Facultatea de Horticultură – Specializarea Silvicultură Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca
2011 – 2015	Diplomă de Licență Jurist/ Licențiat în drept Universitatea Creștină, “Dimitrie Cantemir”, Facultatea de Drept, Cluj-Napoca
2007 – 2011	Diplomă de Bacalaureat Matematica Informatica Intensiv Engleza Colegiul Național “Avram Iancu”, Câmpeni, jud. Alba

**MOBILITĂȚI**

1 oct. 2018 – 31 martie 2019      Bursă Erasmus+  
 Universitatea Politehnică Valencia (UPV), Institutul de Biologie Moleculară și celulară a plantelor (IBMPC), Camino de Vera, Valencia, Spania.

**MEMBRU ÎN COMITETE EDITORIALE, RECENZOR**  
 2017 – prezent

Membru în Comitetul Editorial – Revista Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca; ISSN 05-965X; eISSN 1842-4309 (<http://notulaebotanicae.ro/>)  
 Membru în Comitetul Editorial – Revista Notulae Scientia Biologicae; ISSN 2067-3205; eISSN 2067-3264 (<http://notulaebiologicae.ro/>).  
 Editor asociat la ‘Buletinul USAMV’ din cadrul Facultății de Silvicultură și Cadastru, USAMV CN.  
 Reviewer (recenzor pentru numeroase jurnale ISI - BMC Plant Biology, Horticulturae, Forests, Sustainability; Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca; Agriculture).  
 Membru în Consiliul Dep. I Silvicultură din cadrul Facultății de Silvicultură și Cadastru, USAMV CN.  
 Membru în Consiliul Studiilor Universitare de Doctorat, USAMV Cluj-Napoca

2024- prezent  
 2018 – 2020

MEMBRU AL UNOR SOCIETĂȚI,  
ASOCIAȚII

Membru – Societatea de Horticultură și Silvicultură din Transilvania (SHST)  
Membru - Societatea de Măsurători Terestre și Cadastru din Transilvania (SMTCT)

## COMPETENTE PERSONALE

Limba(i) maternă(e)  
Alte limbi străine cunoscute

Română

Engleză

Spaniolă

Franceză

	INTELEGERE		VORBIRE		SCRIERE
	Ascultare	Citire	Participare la conversație	Discurs oral	
	B2	B2	B2	B2	B2
	B2	B2	B2	B2	B2
	A2	A2	A2	A2	A2

Niveluri:

A1/2: Utilizator elementar - B1/2: Utilizator independent - C1/2: Utilizator experimentat  
Cadrul european comun de referință pentru limbi străine

Competețe și abilități sociale

Persoană dinamică și responsabilă, abilități organizatorice, manageriale și de comunicare dobândite pe parcursul experienței educaționale și profesionale.

Competențe informatice

Alte competențe

Activități extracurriculare

Permis de conducere

Prezentări și publicații

Microsoft Office, Web Design, CorelDraw, Photoshop,  
Responsabil TĂRGURI și EXPOZIȚII la nivelul Facultății de Silvicultură și Cadastru, 2021 – prezent  
Organizator: 40 Years of Horticulture Education in Cluj-Napoca, 2023 – prezent  
Organizare stand "Targuri si expozitii" Agraria, Jucu, jud. Cluj, 2018 – prezent  
Workshop - Vertical Farming Workshop with Zjef van Acker, 2018  
Voluntar în Asociația "Liga Studenților Științelor Vieții" (LSSV), Cluj-Napoca, 2015 - 2017  
Voluntar în Organizația Studențească European Law Students' Association (ELSA), Cluj – Napoca, 2011 – 2012  
Categorii A și B

- Sesiunea Națională de Comunicări Științifice a Studenților și Masteranzilor 13 mai 2016, Universitatea Creștină „Dimitrie Cantemir”, Facultatea de Drept din Cluj-Napoca – Dinamica legislativă în materia infracțiunilor silvice
- Simpozion Studențesc - USAMV Cluj-Napoca Ediția a XIV- a, 21 aprilie 2016 – Dinamica legislativă în materia regenerării pădurilor
- 17th International Symposium "Prospects for the 3rd Millennium Agriculture", pag. 104, USAMV Cluj-Napoca, Romania, 2018 - Variability of the main traits of cones and seeds belonging to different Romanian provenances of fir (*Abies alba*)
- University of Life Sciences "King Mihai I" from Timisoara "Young People and Multidisciplinary Research in Applied Life Sciences "Green Energy, echnologies and innovations" 17-18 November 2022; Seed germination capacity for Poaceae species suitable for landscape design and the effect of saline stress on grasses.
- XII International Symposium On Agricultural Sciences XXVIII Conference Of Agricultural Engineers Of Republic Of Srpska AGRORES 2023; Evaluation of several Romanian geographical provenances of silver fir (*Abies alba*) based on reproductive traits, in order to identify suitable seed sources.
- XII International Symposium on Agricultural Sciences AGRORES 2023 Trebinje Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina May 24 - 26, 2023
- V. BALKAN AGRICULTURE CONGRESS 20-22 September, 2023, Edime, Turkey
- IMER Conference Suceava 2023
- Mediterranean Geosciences Union Annual Meeting (MedGU-23), Istanbul, Turkey
- The 22nd International Conference "Life Sciences for Sustainable Development, USAMV Cluj-Napoca, 2024.

Publicații științifice cu factor de impact (ISI)

1. **Todea (Morar), I. M.**, González-Orenga, S., Slazas, M., Sestras, A. F., Prohens, J., Vicente, O., Sestras, R. E., & Boscaiu, M. (2019). Screening for Salt and Water Stress Tolerance in Fir (*Abies alba*) Populations. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47(4), 1063-1072 [IF 1.168, Q3].
2. **Todea (Morar), I.M.**, González-Orenga, S., Boscaiu, M., Plazas, M., Sestras, A.F., Prohens, J., Vicente, O., Sestras, R.E. Responses to Water Deficit and Salt Stress in Silver Fir (*Abies alba* Mill.) Seedlings. *Forests* 2020, 11, 395 [IF 2.221, Q1].
3. **Todea (Morar), I. M.**, Rensen, S., Vilanova, S., Boscaiu, M., Holonec, L., Sestras, A. F., Vicente, O., Prohens, J., Sestras, R.E., Plazas, M. (2020). Genetic Relationships and Reproductive Traits of Romanian Populations of Silver Fir (*Abies alba*): Implications for the Sustainable Management of Local Populations. *Sustainability*, MDPI, Open Access Journal, vol. 12(10), pages 1-16, May [IF 2.576, Q2].
4. Rodica HOLONEC, Oana VIMAN\*, **Irina M. MORAR**, Steluța SÎNGEORZAN, Horia D. VLASIN, Petru TRUTA, Camelia SCHEAU, Horea CRIVEANU, Liviu HOLONEC, Alina M. TRUTA\*. Non-Chemical Treatments to Improve the Seeds Germination and Plantlets Growth of Sessile Oak, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, (2021), [IF 1,249, Q3].
5. Roman, A. M., Truta, A. M.\*, **Morar, I. M.\***, Viman, O., Dan, C., Sestras, A. F., ... & Sestras, R. E. (2022). From Seed to Seedling: Influence of Seed Geographic Provenance and Germination Treatments on Reproductive Material Represented by Seedlings of *Robinia pseudoacacia*. *Sustainability*, 14(9), 5654. [IF 3.889, Q2].

6. Plazas, M., González-Orenga, S., Nguyen, H. T., **Morar, I. M.**, Fita, A., Boscaiu, M., ... & Vicente, O. (2022). Growth and antioxidant responses triggered by water stress in wild relatives of eggplant. *Scientia Horticulturae*, 293, 110685. [IF 3.463, Q1].
7. Roman, A. M., Truta, A. M., Viman, O., **Morar, I. M.**, Spalevic, V., Dan, C., ... & Sestras, A. F. (2022). Seed Germination and Seedling Growth of *Robinia pseudoacacia* Depending on the Origin of Different Geographic Provenances. *Diversity*, 14(1), 34. [IF 3.031, Q2].
8. Kentelky, E., Szekely-Varga, Z., **Morar, I. M.\***, & Cornea-Cipcigan, M. (2022). Morphological Responses of *Viola Accessions* to Nutrient Solution Application and Electrical Conductivity. *Plants*, 11(11), 1433. [IF 4.658, Q1].
9. Steluța-Maria Singeorzan, Liviu Holonec, Alina M. Truta\*, **Irina M. Morar\***, Catalina Dan, Alexandru Colișar, Oana Viman, Cornel Negrușier, Orsolya Borsai, Horia Criveanu, Horia D. Vlasin and Ioan Păcurar\*. The Influence of Physical Treatments on Seed Germination and Seedling Development of Spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) *Forests* 2022, 13(9), 1498; [IF 3.282, Q1].
10. **Morar, I. M.**, Dan, C., Sestras, R. E., Stoian-Dod, R. L., Truta, A. M., Sestras, A. F., & Sestras, P. (2023). Evaluation of Different Geographic Provenances of Silver Fir (*Abies alba*) as Seed Sources, Based on Seed Traits and Germination. *Forests*, 14(11), 2186 [IF 2.9, Q1].
11. Seed Germination within Genus *Rosa*: The Complexity of the Process and Influencing Factors, Roxana L Stoian-Dod, Catalina Dan, **Irina M Morar**, Adriana F Sestras, Alina M Truta, Gabriela Roman, Radu E Sestras. *Horticulturae* 2023, 9(8), 914. [IF 3.1, Q1].
12. Iulia Diana ARION, Felix ARION, **Irina Maria MORAR**. THE EFFICIENCY OF HYDROTECHNICAL WORKS IN THE GURGHIU HYDROGRAPHIC BASIN, *Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering*. Vol. XII, 2023. [IF 0.4, Q4].
13. **Morar, I. M.**, Stefan, R., Dan, C., Sestras, R. E., Truta, P., Medeleanu, M., ... & Sestras, A. F. (2024). FT-IR and HPLC analysis of silver fir (*Abies alba* Mill.) bark compounds from different geographical provenances. *Heliyon*. [IF 3.4, Q1].

#### COMISII

- 1) Membru în Comisia pentru susținerea examenelor de disertație, programul GDBRF din cadrul Facultății de Silvicultură și Cadastru, USAMV CN, 2024 – prezent.
- 2) Membru în Comisia de Admitere, 2021 – 2023.
- 3) Comisia de evaluare a lucrărilor la Simpozionul Științific Studentesc USAMV CN Ediția a XVI-a, Secțiunea Silvicultură, 2023 Cluj-Napoca.
- 4) Comisia de evaluare a lucrărilor la Simpozionul Științific Studentesc USAMV, Secțiunea Silvicultură, 18 mai 2019, Cluj-Napoca.
- 5) Comisia de evaluare a lucrărilor la Simpozionul Științific Studentesc USAMV, Secțiunea Silvicultură, aprilie 2018, Cluj-Napoca.

#### CĂRȚI ȘI MANUALE DIDACTICE

1. Carte științifică - Caracterizarea genetică a unor proveniențe de *Abies alba* Mill. din România și răspunsul lor la acțiunea factorilor de stres abiotic, Morar Irina Maria. - Cluj-Napoca : AcademicPres, 2022, ISBN 978-973-744-969-6.
2. Drept și legislație forestieră: Îndrumător de seminar, Irina Maria Morar. - Cluj- Napoca : AcademicPres, 2022, ISBN 978-973-744-987-0
3. Drept și legislație forestieră: Manual didactic, Irina Maria MORAR, Editura AcademicPres, Cluj Napoca, 2024, Romania, ISBN 978-630-309-120-4.

#### PROIECTE

- Director de proiect** de cercetare postdoctorală (PD) în competiția: PN-III-P1-1.1-PD-2021, cod proiect PN-III-P1-1.1-PD-2021-0651, nr. contract PD 19 din 08/04/2022.
- Membru** - Proiect de cercetare - Academia Oamenilor de Știință din România AOSR-TEAMS II Ediția 2023-2024, Transformarea digitală în științe, - „Digitalizare 3D de precizie în agricultură și silvicultură, utilizând platformele UAV și fuzionarea livrabilelor fotogrammetrice și LiDAR”
- Membru** - ADER 6.1.4. Cercetări privind analiza diversității genetice la unele specii pomicele de interes economic prin corelarea tehnicilor de fenotipare și genotipare în vederea elaborării unor strategii de conservare.
- Membru** - Proiect de Cercetare și Consultanță - Aplicarea unor tehnologii moderne menite sa asigure reușita regenerării mixte prin utilizarea puietilor containerizați in completarea regenerării naturale, in scopul menținerii continuității pădurilor și gestionării durabile o acestora, cu aplicabilitate în zona de munte.

#### PREMII

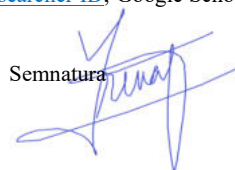
- Premii obținute** prin Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare, PNCDI III. Subprogramul 1.1 – Resur se Umane. Premiarea rezultatelor cercetării – articole.
1. 453 PN -III -P1 -1.11.1-PRECISIPRECISI-20202020-46205 (prim autor, articol)
  2. 1003 PN -III -P1 -1.11.1-PRECISIPRECISI-20202020-47769 (prim autor, articol)
  3. PN-IV-P2-2.3-PRECISI-2023-74400 nr. crt. 1694 Morphological Responses of *Viola Accessions* to Nutrient Solution Application and Electrical Conductivity (autor corespondent, articol).
  4. PN-IV-P2-2.3- PRECISI-2023- 79692 Nr. crt. 3159 Seed Germination and Seedling Growth of *Robinia pseudoacacia* Depending on the Origin of Different Geographic Provenances (co-autor, articol).
  5. Best poster award. 22nd International Conference "Life Sciences for Sustainable Development" PREMIUL I - BEST POSTER AWARDS (prim autor) - FSC6. The Influence of substrate and the main abiotic stress factors on *Abies alba* germination. **Irina M. Morar**, Radu E. Sestras, Alina M. Truta, Catalina Dan, Roxana L. Stoian-Dod, Adriana F. Sestras.

Mai multe informatii:

[Scopus ID 57213140982](https://scopus.id/57213140982); Orcid - <https://orcid.org/0000-0002-8441-366>; [WoS Researcher ID](https://www.researcherid.com/); [Google Scholar https://scholar.google.com/citations?user=jPo-xtcAAAAJ&hl=ro](https://scholar.google.com/citations?user=jPo-xtcAAAAJ&hl=ro)

Data 04.03.2025

Semnatura





# ACADEMIA OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ DIN ROMÂNIA

Strada Ilfov, nr. 3, sector 5, 050044, București, România  
Tel.+4021/314.74.91; Fax. +4021/314.75.39,  
email: [secretariat.aosr@gmail.com](mailto:secretariat.aosr@gmail.com)  
<http://www.aosr.ro>

## COMPETIȚIA DE PROIECTE DE CERCETARE A ACADEMIEI OAMENILOR DE ȘTIINȚĂ DIN ROMÂNIA DESTINATĂ TINERILOR CERCETĂTORI „AOȘR- TEAMS-IV” EDIȚIA 2025-2026 „TRANSFORMAREA DIGITALĂ ÎN ȘTIINȚE”

### Sesiune științifică AOSR tineri cercetători etapa I – Iulie 2025

*Titlul proiectului:*

**Modelarea avansată a eroziunii solului utilizând tehnologii geospațiale de înaltă rezoluție pentru o agricultură durabilă**

*Domeniul științific propus: Agricultură performantă și ecologică*

*Membrii echipei de cercetare:*

Șef lucrări dr. ing. **Paul Sestraș** (Director Proiect) - Departamentul de Măsurători Terestre și Științe Exacte, Facultatea de Silvicultură și Cadastru, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca

Semnătură **Paul Sestraș**

Șef lucrări dr. ing. **Irina Todea** - Departamentul de Silvicultură, Facultatea de Silvicultură și Cadastru, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca

Semnătură **Irina Todea**

## Cuvinte cheie

*Eroziunea solului, Modelare geospațială, Tehnologii geospațiale, Agricultură durabilă, GIS și teledetecție, Modele digitale ale terenului (DEM), Analiza utilizării terenului (LULC), Degradarea terenurilor, Managementul solului*

## Obiective, cu indicarea importanței acestora

Degradarea terenurilor reprezintă o preocupare majoră la nivel global, având consecințe ecologice și socio-economice extinse. Acest proces implică reducerea sau epuizarea productivității biologice și economice a terenurilor, cauzată de factori precum eroziunea hidrică și eoliană a solului, alături de degradarea fizică, chimică, biologică și economică a acestora. Mai mult, pierderea prelungită sau deteriorarea vegetației agravează această problemă. În prezent, se estimează că aproximativ 25% din suprafața totală a terenurilor la nivel mondial sunt fie sever degradate, fie în curs de degradare (UNCCD, 2015). Acest proces afectează profund diverse ecosisteme și regiuni de pe glob, inclusiv România, unde atât zonele joase, cât și cele deluroase sau montane sunt grav afectate, în principal de eroziunea solului cauzată de apă (Figura 1). Activitățile umane, în special modificările utilizării și acoperirii terenurilor, au contribuit semnificativ la accelerarea recentă a eroziunii solului și a pierderii vegetației. În plus, extinderea terenurilor aride, ca urmare a schimbărilor climatice care intensifică ariditatea, a accentuat și mai mult degradarea terenurilor (Prăvălie et al., 2020).

Eroziunea solului, caracterizată prin pierderea continuă a stratului fertil de suprafață, reduce semnificativ productivitatea agricolă și reprezintă o provocare ecologică majoră, cu impact asupra ecosistemului global. Printre regiunile cele mai afectate se numără bazinele hidrografice, care suferă modificări ale utilizării terenului ce influențează dinamica sedimentelor, erodabilitatea solului și răspunsul hidrologic (Spalevic et al., 2020). Cea mai recentă inovație în cercetarea eroziunii solului constă în aplicarea tehnologiilor avansate, precum teledetecția, dronele, învățarea automată și inteligența artificială, pentru îmbunătățirea predicției și monitorizării acestui fenomen. Acestea sunt utilizate în combinație cu soluții bazate pe natură, cartografiere 3D și implicarea cetățenilor în colectarea datelor prin inițiative de științe participative (Borrelli et al., 2021). Principalele limitări în statele în curs de dezvoltare în ceea ce privește cercetarea inovatoare asupra eroziunii solului includ accesul restricționat la aceste tehnologii avansate, finanțarea insuficientă pentru cercetare și infrastructură, lipsa de expertiză tehnică și sprijinul instituțional slab pentru practici durabile de gestionare a terenurilor. În plus, apar frecvent probleme legate de disponibilitatea datelor, aplicarea deficitară a politicilor și obiective contradictorii, precum securitatea alimentară, care pot împiedica investițiile pe termen lung în conservarea solului.

Utilizarea modelelor de eroziune a solului pentru evaluarea severității eroziunii într-o anumită regiune devine tot mai frecventă, deoarece studiile de teren sunt laborioase, costisitoare și consumatoare de timp. Modelele de eroziune a solului permit estimarea

pierderilor de sol într-un interval de timp scurt, în funcție de disponibilitatea datelor accesibile (Chalise et al., 2019). Principalele soluții de modelare a eroziunii solului utilizate la nivel global includ Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), un model larg folosit, dar cu limitări în ceea ce privește fenomene complexe precum eroziunea de ravenă și transportul sedimentelor; Water Erosion Prediction Project (WEPP), apreciat pentru abordarea sa procesuală, dar care necesită un volum considerabil de date, adesea inaccesibil în multe regiuni; și European Soil Erosion Model (EUROSEM), care oferă simulări detaliate bazate pe evenimente, dar care necesită resurse computaționale ridicate, fiind mai puțin potrivit pentru prognoze pe termen lung. Modelele RUSLE și USLE, utilizate pentru estimarea eroziunii solului, se bazează în mare măsură pe date geospațiale pentru a furniza rezultate precise. Un element esențial este factorul R (factorul de erozivitate al precipitațiilor și scurgerii), care cuantifică impactul precipitațiilor asupra eroziunii solului. Totuși, utilizarea acestuia întâmpină dificultăți din cauza lipsei de date meteorologice pe termen lung, a acoperirii temporale limitate, a schimbărilor climatice istorice și a utilizării unor seturi de date prea generalizate. Aceste probleme afectează acuratețea factorului R în estimarea valorilor de eroziune a solului, în special în țări în curs de dezvoltare, precum România, unde densitatea redusă a stațiilor meteorologice generează lacune semnificative în colectarea datelor privind precipitațiile.

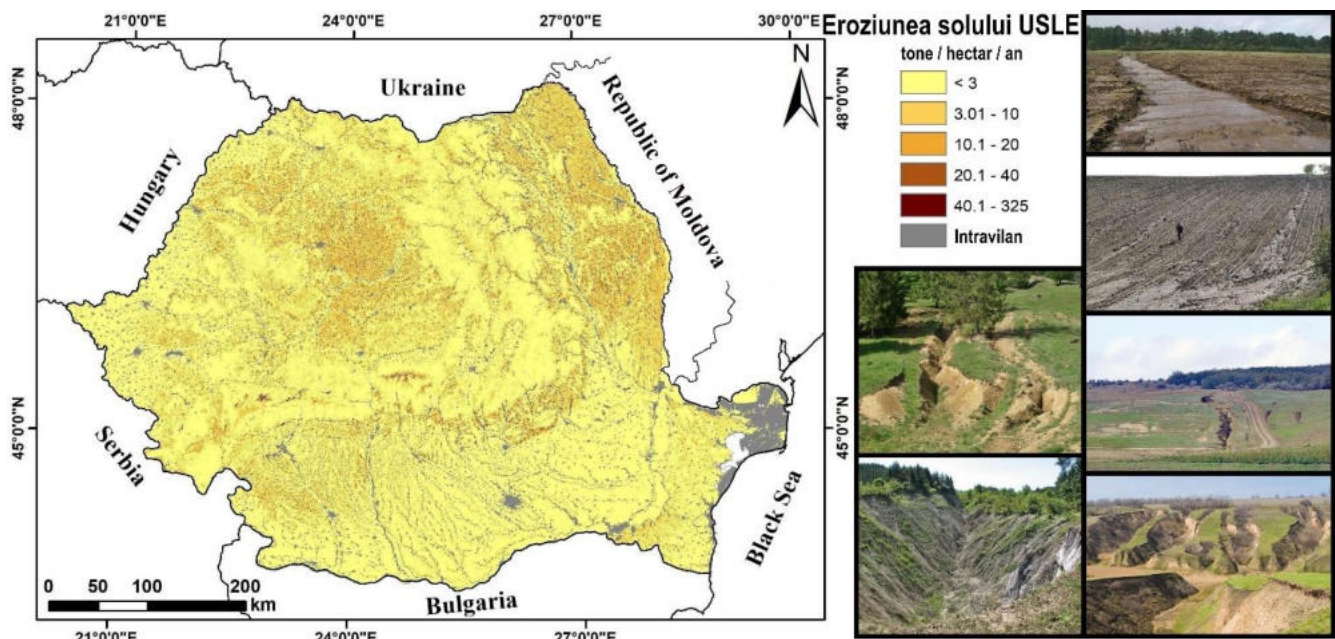
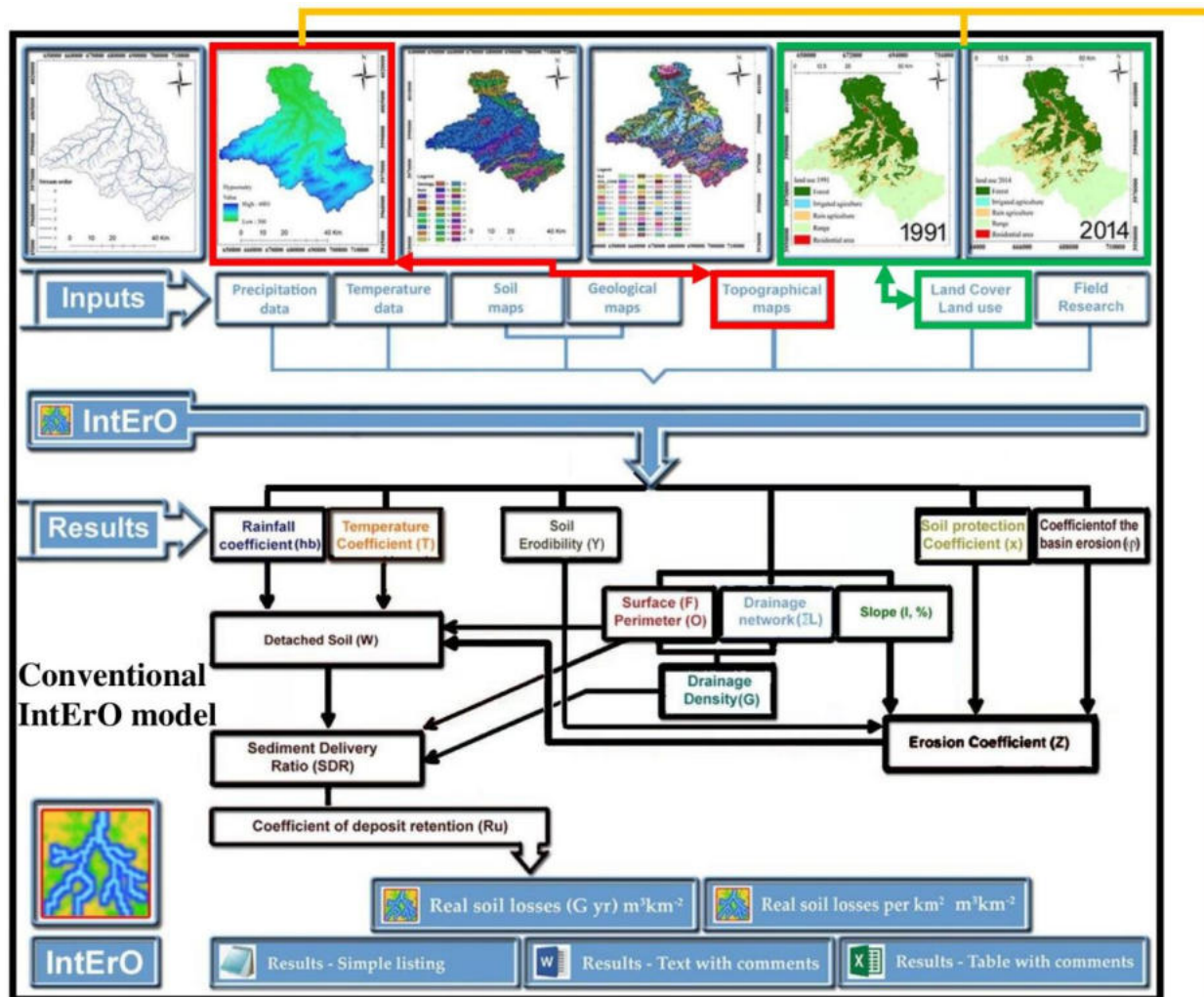


Figura 1. Degradarea terenurilor pe baza modelării eroziunii solului utilizând USLE în România

Modelul Intensity of Erosion and Outflow (IntErO), bazat pe Erosion Potential Method (EPM), a demonstrat predicții fiabile ale scurgerii de suprafață și intensității eroziunii solului în ultimele două decenii. Datorită designului său semi-cantitativ, care îmbină metode descriptive și cantitative, modelul facilitează utilizarea sa prin procesarea a 22 de factori de intrare și generarea a 26 de rezultate, evaluările descriptive fiind limitate

la erodabilitatea solului, protecția oferită de vegetație și extinderea eroziunii. Modelul integrează elemente esențiale precum litologia, tipul de sol, topografia, precipitațiile, temperatura, acoperirea terenului și modelele de eroziune, permițând o colectare extinsă a datelor, analiza acestora și adaptarea algoritmică (Mohammadi et al., 2021). Dezvoltat inițial pentru Iugoslavia, EPM a fost utilizat pe scară largă în diverse studii, în special pentru evaluarea impactului utilizării terenurilor asupra eroziunii solului și transportului de sedimente. Metodologia integrată în IntErO utilizează date spațiale pe platforme GIS pentru cuantificarea riscurilor de eroziune, oferind un avantaj considerabil prin evaluarea rapidă a pierderii de sol, bazându-se pe date open-source accesibile. Astfel, modelul IntErO poate fi utilizat cu ușurință de cercetătorii din România atât în studii științifice, cât și în scopuri didactice sau aplicații practice destinate studenților și specialiștilor.

Metoda Potențialului de Eroziune (Erosion Potential Method – EPM), concepută de Slobodan Gavrilovic în anii 1960, continuă să fie un instrument eficient pentru estimarea eroziunii solului și a transportului de sedimente (Gavrilovic, 1962). Aceasta se distinge prin simplitatea sa, capacitatea de adaptare la diverse tipuri de teren și compatibilitatea cu tehnologiile GIS. Deși are o bază empirică și a fost dezvoltată cu mai multe decenii în urmă, EPM rămâne o metodă de modelare relevantă, fiind susținută de numeroase studii și publicații științifice. Datorită acestei abordări, este deosebit de utilă în regiunile cu resurse de date limitate, precum cea vizată în prezentul proiect. Conform bazei de date Web of Science (WoS), există peste 200 de articole dedicate modelului EPM, inclusiv o publicație recentă în revista *Catena* (<https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107596>), un jurnal de referință în domeniul științelor solului și geostiințelor. Modelul IntErO (Figura 2), dezvoltat de profesorul [Velibor Spalevic](#), a demonstrat rezultate fiabile și cuprinzătoare în evaluarea eroziunii la nivelul bazinelor hidrografice. În prezent, peste 25 de studii indexate în WoS au utilizat modelul IntErO, confirmându-i eficiența în estimarea transportului de sedimente în bazine hidrografice din Europa (în special regiunea Balcanică), Africa, Asia și America de Sud.



PL1: Achiziția de date geospațiale precise pentru îmbunătățirea modelelor de eroziune. (1) Utilizarea exactă a terenului bazată pe clasificarea supravegheată a imaginilor satelitare Landsat. (2) Model digital al terenului (DEM) de înaltă rezoluție.

PL2: Implementarea datelor îmbunătățite privind utilizarea terenului în modelul IntErO, bazate pe imagini Landsat din perioada 1990-2025, vizează integrarea acestor date pentru o evaluare mai precisă a eroziunii solului. Analiza va include schimbările de utilizare a terenului asupra degradării solului și proiecții privind evoluția acestui fenomen.

PL3: Implementarea datelor DEM îmbunătățite în modelul IntErO și evaluarea eroziunii implică integrarea modelelor digitale ale terenului cu rezoluții variabile. Analiza va compara DEM de rezoluție redusă (SRTM) cu modele de înaltă rezoluție, de la imagini satelitare (1 m/px) la date LiDAR aerportate (0,2 m/px), pentru a evalua impactul asupra acurateții predicțiilor de eroziune.

Figura 2. Modelul IntErO, cu îmbunătățirile propuse bazate pe date geospațiale de înaltă precizie și cele trei pachete de lucru (PL) aferente.

Directorul de proiect (DP), Șef l. Dr. Paul Sestraș, a implementat pentru prima dată modelul IntErO în România în anul 2023, în cadrul proiectului de cercetare „PROINVENT”, finanțat prin Programul Operațional Capital Uman 2014–2020 (POCU), România. Diseminarea rezultatelor obținute în proiectul respectiv, „Evaluarea efectelor schimbărilor de utilizare a terenurilor asupra eroziunii solului utilizând modelul IntErO –

studiu de caz în bazine hidrografice din România”, a generat contribuții semnificative în literatura de specialitate, incluzând două articole indexate Web of Science (WoS), avându-l pe DP ca prim autor: Un articol Q3 (<https://doi.org/10.15835/nbha51313263>), care a acumulat peste 15 citări în WoS în primul an. Un articol Q1 (<https://doi.org/10.3390/app13169481>), care a obținut peste 13 citări în WoS în primul an. Figura 2 prezintă fluxul de lucru al modelului IntErO, incluzând toate datele de intrare și rezultatele, sub forma unei diagrame, alături de îmbunătățirile actuale și obiectivele propuse în acest proiect de cercetare, implementat în România, având la bază cele trei pachete de lucru (PL) planificate.

## Metodologie, cu indicarea gradului de originalitate

Pe baza ipotezelor menționate în secțiunea nr. 3, prezentul proiect își propune să îmbunătățească și să optimizeze procesul de modelare a eroziunii solului prin integrarea tehnologiilor geospațiale avansate. Proiectul vizează explorarea și evaluarea unor metode inovatoare de achiziție și prelucrare a datelor geospațiale de înaltă rezoluție, esențiale pentru monitorizarea proceselor de degradare a solului și implementarea unor strategii eficiente de conservare a terenurilor agricole. Întrucât agricultura este un sector vital al economiei, susținerea sa prin tehnici moderne de analiză și modelare geospațială devine o necesitate. Proiectul urmărește integrarea modelelor digitale ale terenului (Digital elevation model - DEM) și a datelor de utilizare a terenurilor (Land use land cover - LULC) în analiza proceselor de eroziune, oferind o bază solidă pentru luarea deciziilor privind gestionarea durabilă a terenurilor. Utilizarea unor date de înaltă rezoluție, precum cele obținute prin teledetecție și LiDAR, va permite o mai bună estimare a pierderilor de sol și a riscurilor asociate, facilitând astfel intervenții eficiente în domeniul agriculturii și protecției mediului.

Proiectul este structurat în trei pachete de lucru (PL), fiecare reprezentând un obiectiv intermediar esențial (Figura 2). Acestea sunt detaliate în Tabelul 1, unde sunt prezentate metodele de cercetare aliniate la cele mai recente abordări din domeniu, precum și planul de lucru (Tabelele 2, 3 și 4 din secțiunea nr. 5). Obiectivele specifice, corelate cu stadiul actual al cunoștințelor și elementele de originalitate ale proiectului, sunt de asemenea evidențiate în Tabelul 1.

### Tabelul 1. Cunoștințe generale vs. elemente de originalitate și inovare

#### **Obiectiv specific I (PL1): Achiziția de date geospațiale de mare rezoluție pentru îmbunătățirea modelelor de eroziune**

**Cunoștințe generale.** Rezoluția unui model digital al terenului (DEM) este importantă pentru modelarea eroziunii, deoarece influențează acuratețea datelor hidrologice și topografice utilizate ca inputuri în modele. DEM-urile furnizează informații geomorfologice și hidrologice esențiale (ex. pantă, expoziție, delimitarea bazinelor hidrografice), care determină precizia simulărilor de eroziune (Batista et al., 2019).

Studiile indică faptul că DEM-urile de înaltă rezoluție oferă o reprezentare mai detaliată a reliefului și îmbunătățesc precizia direcției de scurgere și a acumulării de apă, aspecte esențiale pentru delimitarea corectă a bazinelor hidrografice și a rețelelor de râuri, elemente fundamentale în aproape toate modelele de eroziune. DEM-urile utilizate frecvent în modelarea eroziunii provin din surse variate. Utilizarea și acoperirea terenului (LULC) joacă un rol important în modelarea eroziunii, deoarece influențează stabilitatea solului, afectează scurgerea de suprafață și infiltrarea, determină transportul sedimentelor și influențează erodabilitatea solului prin intermediul vegetației, compoziției solului și activităților antropice (Mesa-Mingorance & Ariza-López, 2020). Vegetația și sistemele radiculare protejează solul, reducând eroziunea prin atenuarea impactului picăturilor de ploaie și sporirea coeziunii solului. În schimb, suprafețele agricole sau urbane influențează rata scurgerii și modelele de eroziune. Activitățile umane, precum defrișarea și urbanizarea, intensifică eroziunea prin modificarea utilizării terenului și a acoperirii acestuia, făcând solurile mai vulnerabile. Pe de altă parte, strategiile de gestionare, precum prelucrarea conservativă a solului și reîmpădurirea, pot reduce aceste efecte negative. În utilizarea modelelor de eroziune, o reprezentare precisă a LULC este esențială pentru predicția modelelor de eroziune și elaborarea strategiilor de conservare a solului, ținând cont de variabilele legate de teren, inclusiv acoperirea vegetației, adâncimea rădăcinilor și metodele de gestionare a solului, care influențează direct eroziunea în diverse peisaje.

**Elemente de noutate.** Deși au existat și alte încercări de evaluare a rezultatelor modelării eroziunii utilizând diferite surse de DEM și LULC, prezentul demers de cercetare se concentrează pe modelul IntErO și pe compararea rezultatelor obținute prin alternarea diferitelor seturi de date. Studiile anterioare bazate pe IntErO au utilizat în mod convențional date geospațiale de bază, ușor accesibile, precum modelul digital al terenului SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) și CORINE Land Cover (CLC) LULC. Astfel, acest proiect de cercetare reprezintă o inițiativă inovatoare prin care se urmărește îmbunătățirea modelului IntErO cu date geospațiale de înaltă precizie pentru evaluarea degradării terenurilor în România.

## **Obiectiv specific II (PL2): Implementarea datelor îmbunătățite privind utilizarea terenului în modelul IntErO**

**Cunoștințe generale.** În modelarea eroziunii solului, datele privind utilizarea și acoperirea terenului (LULC) sunt esențiale pentru evaluarea susceptibilității la eroziune, deoarece acestea definesc caracteristicile suprafeței care influențează retenția solului, dinamica scurgerii de suprafață și acoperirea vegetației, factori ce afectează direct valorile de eroziune. Efectele LULC asupra modelării eroziunii au fost studiate pe larg, așa cum reiese din lucrările lui Zhang et al., 2017 și Xiong et al., 2019. Pădurile stabilizează adesea solul și reduc eroziunea prin sistemele radiculare ale arborilor și

acoperirea coronamentului, care interceptează precipitațiile. În schimb, zonele urbane sunt caracterizate de suprafețe impermeabile care amplifică scurgerea de suprafață și potențialul de eroziune. Agricultură, în funcție de tipul de culturi și practicile de gestionare, poate fie să stabilizeze solul, fie să contribuie la destabilizarea acestuia, influențând astfel transportul sedimentelor și modelele de scurgere în peisaj. Statisticile LULC oferă informații esențiale pentru evaluarea impactului activităților antropice și a condițiilor naturale asupra eroziunii. Modificările utilizării terenului, precum defrișările, extinderea suprafețelor agricole sau urbanizarea, generează variații în rezultatele modelelor, prin modificarea scurgerii de suprafață, a ratelor de infiltrare și a transportului sedimentelor (Sestraș et al., 2023). Aceste schimbări pot intensifica riscul de eroziune, afectând precizia estimărilor privind încărcarea cu sedimente, calitatea apei și evoluția peisajului. Deoarece modelarea precisă a eroziunii necesită actualizarea continuă a datelor LULC pentru a surprinde aceste dinamici, este esențială achiziția și utilizarea de date geospațiale precise, care să permită predicții plauzibile și să sprijine practicile durabile de gestionare a terenurilor și inițiativele de conservare.

**Elemente de noutate.** Până la această propunere de cercetare, toate studiile de modelare a eroziunii bazate pe IntErO s-au bazat pe seturile de date LULC furnizate de CORINE Land Cover (CLC). CLC este un set de date European creat în 1985, utilizat pentru monitorizarea utilizării și acoperirii terenului. Prin imagini satelitare, Agenția Europeană de Mediu clasifică terenurile în categorii ierarhice, oferind informații detaliate despre păduri, zone urbane, corpuri de apă și terenuri agricole. Deoarece monitorizarea mediului, planificarea urbană, analiza schimbărilor climatice și conservarea ecosistemelor necesită astfel de date, CLC a fost un instrument esențial pentru înțelegerea modificărilor de mediu și a impactului activităților umane asupra peisajului. Acesta permite analize comparabile la nivel transnațional și a fost actualizat succesiv în anii 1990, 2000, 2006, 2012 și 2018, facilitând studii extinse asupra utilizării terenului. Unul dintre dezavantajele majore ale CLC este rezoluția sa spațială relativ redusă, de 100 de metri per pixel, ceea ce limitează precizia analizelor la scară locală și poate omite schimbări minore ale utilizării terenului, în special în zone diverse sau supuse unor transformări rapide. Astfel, noutatea acestui demers constă în cartografierea utilizării terenului pe baza imaginilor Landsat, o premieră în utilizarea IntErO cu astfel de date. Deoarece defrișările ilegale reprezintă o problemă critică în România (Peptenatu et al., 2020), acest proiect își propune să analizeze un bazin hidrografic montan afectat de defrișări intensive și să evalueze impactul acestora asupra eroziunii solului. Obiectivul este selectarea unui bazin hidrografic adecvat și obținerea a datelor de utilizare a terenului pentru anii 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020 și 2025, utilizând imagini satelitare de la Landsat 5 până la Landsat 9. Clasificarea LULC prin algoritmi supravegheați aplicabili imaginilor Landsat va oferi rezultate semnificativ mai precise comparativ cu seturile tradiționale CLC, permițând analize

detaliat și evaluări statistice asupra unui interval temporal extins. Modelul IntErO va fi utilizat pentru analiza modelelor de eroziune și realizarea de predicții privind evoluția acestui fenomen, oferind instrumente esențiale pentru factorii de decizie implicați în gestionarea și îmbunătățirea terenurilor. Acest al doilea pachet de lucru (WP2) va reprezenta baza primului articol științific planificat în cadrul proiectului.

### **Obiectiv specific III (WP3): Implementarea datelor DEM îmbunătățite în modelul IntErO**

**Cunoștințe generale.** Modelele digitale ale terenului (DEM) sunt esențiale în modelarea eroziunii solului, deoarece oferă informații detaliate despre relieful terenului, cum ar fi panta, expoziția și limitele bazinelor hidrografice, factori care influențează direcția și viteza scurgerii de suprafață, determinând astfel ratele de eroziune. Modelul SRTM DEM este utilizat pe scară largă în modelarea eroziunii datorită capacității sale de a furniza date topografice detaliate, fundamentale pentru înțelegerea interacțiunii dintre peisaj, hidrologie și transportul sedimentelor. Topografia influențează în mod direct procesele de eroziune, determinând gradul pantei, expoziția și curbura terenului, factori esențiali care reglează volumul și viteza scurgerii de suprafață. Datorită acoperirii globale și rezoluției spațiale moderate (30 m/px), SRTM DEM este adecvat pentru cercetări la scară extinsă asupra eroziunii solului. Modificările reliefului și evoluția terenului, documentate prin date DEM, permit cercetătorilor să monitorizeze cu precizie tendințele eroziunii și transportul sedimentelor. Importanța utilizării DEM-urilor în modelarea eroziunii a fost analizată pe larg în literatura de specialitate, așa cum se reflectă în studiile realizate de Rocha et al., 2020, Xiong et al., 2019 și Mondal et al., 2017.

**Elemente de noutate.** Modelele SRTM DEM prezintă anumite limitări în modelarea eroziunii solului din cauza rezoluției reduse, care poate afecta reprezentarea detaliilor topografice esențiale, precum crestele minore și canalele de râuri mici, elemente fundamentale pentru simularea precisă a scurgerii apei și a proceselor de eroziune. În plus, tehnologia radar utilizată de SRTM întâmpină dificultăți în zonele dens împădurite, ceea ce poate duce la discrepanțe de altitudine, deoarece măsoară înălțimea coronamentului vegetației, și nu cota reală a solului. Aceste limitări pot genera inexactități în calculul pantei, direcția scurgerii și acumularea apei, reducând astfel fiabilitatea predicțiilor modelelor de eroziune. Prin urmare, noutatea acestui demers și a WP3 constă în achiziția și integrarea unor DEM-uri cu rezoluție superioară în modelul de eroziune IntErO. Deși există studii care analizează influența rezoluției DEM asupra modelării eroziunii (Rocha et al., 2020), această cercetare va reprezenta prima implementare a acestui concept în cadrul modelului IntErO. Având în vedere provocările cu care se confruntă țările în curs de dezvoltare în ceea ce privește accesul la date geospațiale precise, precum DEM-urile de înaltă rezoluție, prezentul proiect își

propune să analizeze influența diferitelor rezoluții DEM asupra valorilor de eroziune obținute cu modelul IntErO. Compararea va fi realizată între DEM-ul SRTM de rezoluție redusă, DEM-uri de 10 m, 6 m și 1 m/px obținute din surse spațiale (tentativ din [NEXTMap](#)), iar în final, cu un DEM de înaltă rezoluție (0,2 m/px) obținut din date aeropurtate LiDAR furnizate de Administrația Națională „Apele Române”. O provocare majoră a acestui studiu va fi identificarea unui bazin hidrografic acoperit de toate aceste DEM-uri, având în vedere disponibilitatea limitată a datelor LiDAR în România. De asemenea, va trebui să se țină cont de stațiile de măsurare a sedimentelor (gauging stations), care sunt relativ puține în România. Verificarea rezultatelor privind eroziunea solului se va face prin stațiile de măsurare a sedimentelor, comparând predicțiile modelate cu datele observate privind transportul sedimentelor colectate în aceste puncte de măsurare. Această metodă oferă cea mai precisă comparație pentru evaluarea acurateții modelelor de eroziune și îmbunătățirea acestora pe baza dinamicii reale a transportului de sedimente. Acest al treilea pachet de lucru (WP3) va constitui baza celui de-al doilea articol științific planificat în cadrul proiectului.

## Bibliografie

1. Batista, P. V., Davies, J., Silva, M. L., & Quinton, J. N. (2019). On the evaluation of soil erosion models: Are we doing enough?. *Earth-Science Reviews*, 197, 102898.
2. Bejan, I., Sochircă, V., Nagacevski, T., & Țițu, P. (2022). Spatial study of soil erosion in the Republic of Moldova. *Present Environment and Sustainable Development*, (2), 259-271.
3. Borrelli, P., Alewell, C., Alvarez, P., Anache, J. A. A., Baartman, J., Ballabio, C., ... & Panagos, P. (2021). Soil erosion modelling: A global review and statistical analysis. *Science of the total environment*, 780, 146494.
4. Borrelli, P., Robinson, D. A., Fleischer, L. R., Lugato, E., Ballabio, C., Alewell, C., ... & Panagos, P. (2017). An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. *Nature communications*, 8(1), 1-13.
5. Chalise, D., Kumar, L., Spalevic, V., & Skataric, G. (2019). Estimation of sediment yield and maximum outflow using the IntErO model in the Sarada river basin of Nepal. *Water*, 11(5), 952.
6. Gavrilovic, S. (1962). A method for estimating the average annual quantity of sediments according to the potency of erosion. *Bulletin of the Faculty of Forestry*, 26(1), 151-168.
7. Mesa-Mingorance, J. L., & Ariza-López, F. J. (2020). Accuracy assessment of digital elevation models (DEMs): A critical review of practices of the past three decades. *Remote Sensing*, 12(16), 2630.

8. Mohammadi, M., Khaledi Darvishan, A., Spalevic, V., Dudic, B., & Billi, P. (2021). Analysis of the impact of land use changes on soil erosion intensity and sediment yield using the intero model in the talar watershed of Iran. *Water*, 13(6), 881.
9. Mondal, A., Khare, D., Kundu, S., Mukherjee, S., Mukhopadhyay, A., & Mondal, S. (2017). Uncertainty of soil erosion modelling using open source high resolution and aggregated DEMs. *Geoscience Frontiers*, 8(3), 425-436.
10. Peptenatu, D., Grecu, A., Simion, A. G., Gruia, K. A., Andronache, I., Draghici, C. C., & Diaconu, D. C. (2020). Deforestation and frequency of floods in Romania. *Water resources management in Romania*, 279-306.
11. Prăvălie, R., Patriche, C., Tişcovschi, A., Dumitraşcu, M., Săvulescu, I., Sîrodoev, I., & Bandoc, G. (2020). Recent spatio-temporal changes of land sensitivity to degradation in Romania due to climate change and human activities: An approach based on multiple environmental quality indicators. *Ecological Indicators*, 118, 106755.
12. Rocha, J., Duarte, A., Silva, M., Fabres, S., Vasques, J., Revilla-Romero, B., & Quintela, A. (2020). The importance of high resolution digital elevation models for improved hydrological simulations of a mediterranean forested catchment. *Remote Sensing*, 12(20), 3287.
13. Sestras, P., Mircea, S., Cîmpeanu, S. M., Teodorescu, R., Roşca, S., Bilaşco, Ş., ... & Spalević, V. (2023). Soil erosion assessment using the intensity of erosion and outflow model by estimating sediment yield: Case study in river basins with different characteristics from Cluj County, Romania. *Applied Sciences*, 13(16), 9481.
14. Spalevic, V., Barovic, G., Vujacic, D., Curovic, M., Behzadfar, M., Djurovic, N., & Billi, P. (2020). The Impact of land use changes on soil erosion in the river basin of Miocki Potok, Montenegro. *Water* 12 (11): 2973.
15. UNCCD, 2015. United Nations Convention to combat desertification – climate change and land degradation: bridging knowledge and stakeholders. Outcomes From the UNCCD 3rd Scientific Conference, Cancún, Mexico.
16. Xiong, M., Sun, R., & Chen, L. (2019). A global comparison of soil erosion associated with land use and climate type. *Geoderma*, 343, 31-39.
17. Zhang, S., Fan, W., Li, Y., & Yi, Y. (2017). The influence of changes in land use and landscape patterns on soil erosion in a watershed. *Science of the Total Environment*, 574, 34-45.