

Propunerea de proiect de cercetare - cu finanțare din credite bugetare

Propunerea de proiect de cercetare nr. 1 - cu finanțare din credite bugetare

1. **Responsabil proiect:** CS I dr. **Cristian Valeriu PATRICHE**
2. **Titlul proiectului:** *Cercetări privind degradarea și calitatea terenurilor din România la diferite scări spațio-temporale*
3. **Temele abordate în cadrul proiectului:**
 - Cuantificarea dinamicii spațio-temporale a proceselor de eroziune a solului
 - Impactul proceselor erozionale asupra dinamicii stocului de carbon din sol
 - Cuantificarea riscului alunecărilor de teren
 - Evoluția proceselor de salinizare a solului în contextul schimbărilor climatice recente
 - Tehnici morfometrice digitale pentru achiziția și procesarea datelor de sol
 - Metode geostatistice, GIS și de teledeteție aplicate în cartografia digitală a proprietăților solului
 - Cuantificarea calității terenurilor în raport cu diferite folosințe antropice
 - Dinamica proceselor pedogenetice și morfogenetice în Holocen.
4. **Echipa de cercetare:**
 - CS I dr. Cristian Valeriu Patriche
 - CS III dr. Radu Gabriel Pîrnău
 - CS II dr. Bogdan Roșca
 - CS III (1/2) dr Stan Oana Cristina

Colaboratori externi

- CS II dr. Andrei Asăndulesei – Centrul Arheoinvest, Departamentul Științe Exacte și Științe ale Naturii, Institutul de Cercetări Interdisciplinare, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- CS II dr. Felix-Adrian Tencariu – Centrul Arheoinvest, Departamentul Științe Exacte și Științe ale Naturii, Institutul de Cercetări Interdisciplinare, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.
- CS III dr. Dragoș-Alexandru Mirea - Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, București-Măgurele.
- Prof. dr. Irimia Liviu – Universitatea de Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad” din Iași, Facultatea de Horticultură
- Prof. dr. Grozavu Adrian - Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie

5. Termenele de raportare a rezultatelor activității de cercetare:

- Intermediar: -
- Final: decembrie

6. Stadiul actual al cunoștințelor în domeniu

Procesele de degradare a terenurilor, incluzând eroziunea solului, alunecările de teren, salinizarea secundară etc. au un impact negativ asupra calității acestuia. În contextul schimbărilor climatice recente, aceste procese au suferit modificări cantitative și calitative, pe care proiectul nostru de cercetare și propune să le identifice, să le cuantifice folosind metode moderne de investigare și se evalueze impactul acestora asupra calității terenurilor.

Eroziunea solului poate fi cuantificată prin diferite metode, mai frecvent folosite fiind cele care fac apel la ecuația universală a eroziunii, în forma ei originală (Wischmeier & Smith, 1978), sau revizuită (Renard et al., 1997). În România, studiile au vizat adaptarea modelului USLE la condițiile pedo-climatice specifice țării, rezultând modelul elaborat de Moțoc et al. (1975, 1979) și adoptat de ICPA ca standard în metodologia de elaborare a studiilor pedologice (ICPA, 1987). Recent, acest model a fost transpus în GIS, fiind elaborată harta eroziunii solurilor și a riscului erozional din România (Patriche, 2019). Această metodologie de evaluare a riscului erozional din România prezintă un dezavantaj major: erozivitatea pluvială, factorul care dă dinamica temporală a eroziunii, este foarte dificil de reprodus, necesitând date actuale privind intensitatea ploilor erozive, precum și date privind pierderile de sol la nivelul unor parcele experimentale. Având în vedere acest aspect, proiectul de față își propune elaborarea unui nou model erozional folosind metodologia RUSLE, care va fi aplicată atât cu date pluviometrice actuale, pentru evaluarea riscului erozional actual, cât și cu date pluviometrice de perspectivă, pentru prognoza evoluției eroziunii solului în contextul schimbărilor climatice. Modelele erozionale obținute vor fi cuplate cu modele privind dinamica carbonului din sol pentru cuantificarea dinamicii spațio-temporale a acestui element, care are implicații deosebite în fertilitatea solurilor și încălzirea climatică.

Alunecările de teren reprezintă un alt proces important de degradare a terenurilor, care poate produce importante pagube materiale. Evaluarea susceptibilității terenului la alunecare, adică a probabilității spațiale de manifestare a acestor procese, este o componentă importantă în evaluarea riscului la alunecări. Pentru cuantificarea acesteia, pot fi folosite o gamă variată de metode cantitative, incluzând metode statistice bivariate și multivariate, precum și metode semi-cantitative, precum AHP (Micu and Bălțeanu, 2009; Constantin et al. 2011; Armas, 2011; Mărgărint et al. 2013; Grozavu et al. 2017; Patriche et al. 2016; Micu 2017; Niculiță et al., 2018, Grozavu și Patriche, 2021). La nivelul țării, au fost elaborate o serie de hărți privind susceptibilitatea terenurilor la alunecări (Bălțeanu et al., 2020, Grozavu și Patriche, 2021). În cadrul proiectului ne propunem analiza comparativă a susceptibilității terenului la alunecări obținută Grozavu și Patriche (2021) cu modelul european (Wilde et al., 2018), eventual îmbunătățirea acestuia și evaluarea riscului prin integrarea informației privind frecvența alunecărilor de teren și elementele umane expuse la risc.

La nivel global, cerința de date privind solul a crescut semnificativ în ultimii ani, proporțional cu nevoia crescândă a diferitelor categorii de utilizatori cu preocupări în domeniul agriculturii, schimbărilor climatice, biodiversității sau patrimoniului cultural. În acest context, Comisia UE a adoptat în anul 2020 „Pactului verde european”, propunând totodată, și actualizarea „Strategiei tematice pentru protecția solului”, care vizează în principal implementarea unor metode și tehnici complementare de colectare a datelor de sol, numite generic **tehnici morfometrice digitale** (Hartemink și Minasny, 2014). Acestea includ, în principal, metode geofizice, cum ar fi rezistivitatea electrică (ER), tomografia electrică de rezistivitate (ERT), inducția electromagnetică (EMI), georadarul (GPR), dar și spectroscopia de fluorescență cu raze X (XRF), fotografia digitală, drone echipate cu senzori multispectrali etc. Unele dintre aceste tehnici (GPR, ER, EMI) și-au dovedit deja utilitatea în cercetarea proprietăților fizico-chimice ale solului, delimitarea orizonturilor de sol, sau în ceea ce privește controlul și monitorizarea calității solului (Allred et al., 2008; 2010). Alte tehnici, ca ER și EMI, utilizate inițial pentru a evalua salinitatea solului, și-au extins foarte mult aplicabilitatea, odată cu dezvoltarea agriculturii de precizie și cu progresele tehnologice înregistrate în ultimii ani, care au condus la creșterea

capacității de procesare și de interpretare a datelor și la integrarea acestora cu alte tehnologii.

Spectroscopia de fluorescență cu raze X (XRF) a fost, de asemenea, utilizată cu succes în unele studii pentru cuantificarea diferitelor proprietăți fizice și chimice ale solului (Sharma et al., 2014, 2015; Chakraborty et al., 2017; Rawal et al., 2019; Andrade et al., 2020), pentru delimitarea orizonturilor solului (Weindorf et al., 2012; Zhang & Hartemink, 2019a, 2019b; Sun et al., 2020), identificarea discontinuităților litologice (Weindorf et al., 2015; Gozukara et al., 2021), investigarea factorilor și proceselor pedogenetice (Towett et al., 2015; Stockmann et al., 2016; Silva et al., 2018; Barbosa et al., 2020) sau pentru clasificarea și cartografierea solurilor (Chakraborty et al., 2019; Silva et al., 2021). Tehnica pXRF și-a dovedit utilitatea și în studiile pedo-arheologice, contribuind la stabilirea, de exemplu, a extinderii spațiale și a zonelor funcționale ale unor așezări preistorice sau mai recente (Dreibrodt et al., 2017; Pîrnău et al., 2020; Williams et al., 2020; Asare et al., 2021).

Astfel, se poate afirma că tehnicile digitale morfometrice se află în avangarda tehnologiei și inovației în știința solului, promițând să ofere o revizuire științifică și tehnologică extrem de necesară pentru achiziția și procesarea datelor de sol, cu un impact major în cartografierea digitală a solului, agricultura de precizie, arheologie, planificare teritorială și în politicile agrare comunitare.

Tehnicile de **cartografiere digitală a resurselor de sol** au tradiție în astfel de state, avantajele fiind evidente: creșterea productivității și implicit a profitului, eficientizarea managementului exploatației, exploatarea durabilă a resurselor de sol, anticiparea unor probleme cu efecte potențiale negative (secete, boli, daunători). Cartografierea digitală a solului presupune aplicarea unor metode numerice computerizate de predicție spațială a proprietăților solului, în general pe baza unor date punctuale. Primele aplicații au apărut în anii 90 (Odeh et al., 1992; Moore et al., 1993). McBratney et al. (2003) realizează o primă sinteză a studiilor orientate spre cartografierea digitală a solului, incluzându-le în categoria generică denumită scorpan-SSPFe (soil spatial prediction function with spatially autocorrelated errors). Primul workshop global privind DSM a avut loc la Montpellier în 2004, când s-a format IUSS working group on Digital Soil Mapping (<https://www.iuss.org/organisation-people/organisation/working-groups/>). Ulterior, din 2 în 2 ani s-au ținut workshopuri globale de către acest grup de lucru, rezultând o serie de publicații de referință din acest domeniu (Lagacherie et al., 2006; Hartemink et al., 2008; Boettinger, 2010; Minasny et al., 2012). Trebuie amintite și conferințele Pedometrics (<http://pedometrics.org/>) cu tradiție mai îndelungată (prima conferință în 1992), organizate de The working Group on Pedometrics (actualmente Commission on Pedometrics), în cadrul IUSS, care includ secțiuni dedicate DSM. Studiile DSM au evoluat de la scară fină, la nivel de parcele (Moore et al., 1993; Cambardella et al., 1994; Florinsky et al., 2002; Lopez-Granados et al., 2005), la scară regională (Hengl T. et al., 2007), și continentală (Jones et al., 2005; Reuter et al., 2008; Ballabio et al., 2016), progrese fiind făcute și spre aplicații la scară globală (Hempel et al., 2014). O serie de sinteze utile pe problematica DSM au fost publicate de Omuto et al. (2013), Minasny and McBratney (2016), Zhang et al. (2017). La nivel european, remarcăm studiile efectuate în cadrul JRC/ESDAC și datele spațiale puse la dispoziție gratuit referitoare la proprietățile solurilor din Europa (<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/resource-type/datasets>).

Cartografierea digitală a solului se poate face și pe baza datelor *de teledetecție satelitară sau aeriană*. Imaginile multi-spectrale achiziționate prin intermediul dronelor (UAV) prezintă un mare potențial de utilizare datorită costurilor scăzute de monitorizare a componentelor de mediu vizate, rezoluției spațiale și temporale ridicate, flexibilității în programarea achiziționării imaginilor. Eficiența utilizării dronelor în agricultură, horticultură și monitoringul culturilor Agricole a fost demonstrată de numeroși cercetători

7. Justificarea abordării temei/temelor și experiența în domeniu a echipei de cercetare

Studiul proceselor de degradare a terenurilor este deosebit de important, mai ales în contextul actual al schimbărilor climatice care, de multe ori, conduc la intensificarea factorilor care controlează aceste procese și implicit la intensificarea proceselor de degradare. Procesele de degradare (eroziune, ravenație, alunecări de teren, salinizare, compactare etc) au un impact potențial negativ asupra societății umane, în special asupra

activităților agricole, prin deprecierea calității terenurilor, dar și asupra altor componente, cum este infrastructura de transport, construcțiile etc. Proiectul nostru își propune să analizeze aceste procese și să evalueze impactul lor asupra activităților umane, folosind metode și tehnici moderne de analiză, incluzând softurile GIS, RS, de analiză statistică, metode statistice, tehnici morfometrice digitale etc.

În mod tradițional, cercetarea solurilor constă în descrierea în teren a caracteristicilor morfologice a profilelor de sol, urmată de analiza fizico-chimică în laborator a probelor prelevate din orizonturile de sol. Deși metodele convenționale și-au dovedit utilitatea de-a lungul timpului, acestea prezintă unele limitări, deloc neglijabile, care constau în costurile ridicate ale analizelor de laborator, perioada mare de timp alocată realizării unui studiu pedologic, obținerea unor date preponderent calitative în detrimentul celor cantitative etc. Mai mult, proprietățile solului variază în spațiu și în timp, astfel că, acestea sunt rareori descrise în mod adecvat cu ajutorul metodelor tradiționale. În acest context, adoptarea de către specialiștii în știința solului a unor instrumente și tehnici utilizate preponderent în geofizică sau geochimie, a deschis noi oportunități pentru o descriere obiectivă și cantitativă a caracteristicilor solului.

În România, aceste tehnici sunt mai puțin familiare pedologilor, fiind însă utilizate frecvent de către arheologi pentru investigațiile non-invasive a siturilor arheologice (Asăndulesei, 2017; Asăndulesei și colab., 2020). Astfel, pentru realizarea obiectivelor propuse în cadrul acestui proiect, în cadrul echipei de cercetare au fost cooptați și cercetători din cadrul Centrului Arheoinvest, Institutul de Cercetări Interdisciplinare (UAIC Iași), având domenii de expertiză concordante cu tema proiectului, precum și o bază logistică, care acoperă cerințele interdisciplinare impuse de problematica abordată. Astfel, în cadrul proiectului, cercetările pedologice vor viza implementarea tehnicilor digitale morfometrice, atât în investigarea solurilor evaluate în condiții naturale, cât și a solurilor din situri arheologice, datorită potențialului acestora de a oferi informații importante despre evoluția și caracteristicile solurilor actuale în raport cu oscilațiile climatice și impactul antropic pe parcursul Holocenului.

Proiectul propus se bazează pe experiența acumulată de membrii echipei de cercetare în diverse domenii (știința solului, geochimie, geoarheologie, pedo-arheologie, analiză statistică) și pe colaborările anterioare ale acestora, precum și pe logistica disponibilă în cadrul Centrului de Cercetări Geografice și la instituțiile partenere.

8. Rezultatele scontate

Proiectul va aduce rezultate importante pentru România: va fi realizată o bază de date privind procesele și factorii de degradare a terenurilor; vor fi realizate hărți digitale privind parametri fizici și chimici ai solurilor, potențial utilizabile în cercetări regionale privind calitatea terenurilor; vor fi realizate hărți ale riscului erozional la nivel național, atât pentru perioada actuală, cât și pentru perspectiva următoarelor decenii; va fi evaluată dinamica stocului de carbon la nivel național; va fi evaluată influența schimbărilor climatice recente asupra proceselor de salinizare secundară a solurilor; vor fi puse la punct tehnici moderne de investigare a solului, folosind imagini fotografice și drone multispectrale.

Proiectul va evidenția, de asemenea, modificările cantitativ-calitative pe termen scurt (decenii), mediu (sute de ani) și lung (mii de ani) ale proprietăților solurilor ca răspuns la modificările climatice, biogeografice și antropice. Va fi, de asemenea, analizat impactul proceselor geomorfologice actuale asupra funcționalității solurilor. Se vor efectua prognoze privind evoluția însușirilor solului sub de influența schimbărilor bioclimatice pentru anumite scenarii climatice.

Rezultatele vor fi diseminate prin susținerea de comunicări științifice în cadrul unor manifestări de prestigiu din țară (ex: Simpozionul de Geografie din cadrul Zilelelor Academice Iesene, Seminarul geografic „Dimitrie Cantemir”, Factori și Procese Pedogenetice din Zona Temperată, Simpozionul Sisteme Informaționale Geografice, Simpozionul Internațional „Present Environment and Sustainable Development” etc.) și străinătate (ex: European Geosciences Union, International Multidisciplinary Scientific GeoConference – SGEM) și publicarea rezultatelor în revistele acestor manifestări științifice. De asemenea, ne propunem ca în fiecare an de derulare a proiectului, să trimitem spre evaluare cel puțin 3 articole în reviste cotate ISI (ex: Catena, Pedosphere etc.).

Indicatori de performanță:

- Realizarea de lucrări științifice și publicarea acestora în reviste (naționale și internaționale) Web of Science cu factor de impact.
- Realizarea de lucrări științifice și publicarea lor în reviste BDI.
- Realizarea de lucrări științifice și publicarea lor în reviste în volumele de lucrări ale conferințelor și / sau în volume tematice colective.
- Realizarea de lucrări științifice și prezentarea lor la manifestări științifice naționale și / sau internaționale.
- Realizarea de rapoarte de cercetare și publicarea lor în volumul anual al Colectivului de Geografie (Studii și cercetări în geștiințe).

I. Riscurile care pot apărea pe parcursul cercetărilor și căile de preîntâmpinare / soluționare a acestora

Riscul	Strategia adoptată pentru risc	Instrumentele de control intern
Dificultăți în achiziția și procesarea datelor	• Eșalonarea realistă a etapelor de lucru și respectare termenelor de realizare. • Identificarea și utilizarea informației gratuite, utilizarea alternativă a softurilor comerciale disponibile și a softurilor open-source	• Verificarea continuă a necesarului de date și a logisticii adecvate pentru procesarea informațiilor • Verificarea periodică a calității informațiilor primare și a celor procesate.
Dificultăți în realizarea studiilor de teren	• Stabilirea perioadelor optime de realizare a studiilor de teren și asigurarea anticipată a logisticii necesare (echipamente, personal, mijloace de transport etc.). • Antecalcularea realistă a fondurilor necesare pentru realizarea studiilor de teren. Găsirea unor surse alternative de finanțare (contracte de cercetare cu firme private, sponsorizări etc.).	• Identificarea anticipată a surselor posibile de finanțare. • Verificarea periodică a cheltuielilor în funcție de necesitățile reale pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.
Dificultăți în realizarea studiilor de laborator	• Stabilirea numărului optim de probe care trebuie investigate și a indicatorilor pedogeochimici minim necesari per probă care urmează a fi determinați experimental. • Estimarea realistă a necesarului de reactivi chimici și alte materiale de laborator (în special consumabile), a echipamentelor și aparturii de laborator disponibile în laboratoarele proprii sau / și accesibile prin colaborări mutuale.	• Identificarea anticipată a unor variante alternative de realizare a studiilor de laborator – adaptarea strategiilor experimentale în funcție de suportul tehnico-material disponibil; colaborări mutuale cu instituții care pot oferi suportul logistic necesar etc. • Verificarea periodică a consumurilor de reactivi și consumabile și a stării de funcționare a aparaturii. • Găsirea unor surse alternative de finanțare (contracte de cercetare cu firme private, sponsorizări etc.)
Dificultăți în realizarea diseminării rezultatelor cercetărilor	• Estimarea potențialului real al echipei de cercetare, a calității și gradului de noutate a rezultatelor obținute. • Antecalcularea realistă a fondurilor necesare pentru participări la manifestări științifice naționale și internaționale (taxe de participare, cheltuieli de logistică și deplasare etc.). • Estimarea optimală ratei de urgență a rezultatelor cercetărilor, respectiv a creațiilor de autor (monografii, articole, materiale prezentare la manifestări științifice etc.).	• Controlul periodic a volumului și calității rezultatelor obținute. • Găsirea unor surse alternative de finanțare (contracte de cercetare cu firme private, sponsorizări etc.). • Controlul periodic a gradului de îndeplinire a obiectivelor propuse.
Dificultăți în realizarea temei de cercetare și	• Eșalonarea realistă a etapelor de lucru și respectare termenelor de realizare.	• Verificarea continuă a gradului de realizare a activităților și obiectivelor propuse.

elaborarea raportului de cercetare	• Optimizarea strategiei de lucru concordant cu obiectivele propuse. • Centralizarea continuă a rezultatelor obținute.	• Analiza și supravegherea raportărilor anuale.
------------------------------------	---	---

Data
12.11.2020

Întocmit,
CS I dr. Cristian Valeriu PATRICHE



NOTĂ: În planul de cercetare al institutului (PCAI) se completează matricea de obiective aferentă proiectului conform standardului 7 - Anexa 2.

Propunerea de proiect de cercetare nr. 2 - cu finanțare din credite bugetare

A. Responsabil proiect: CS I dr. Muntele Ionel

B. Titlul proiectului: Teritorii, adaptare și inovare în context multiscalar și multifactorial

C. Temele abordate în cadrul proiectului:

1. Polarizare, metropolizare și continuum urban-rural la nivel european și național
2. Risc și inovare în mediul urban și periurban – o abordare în context global, european și național.

D. Echipa de cercetare:

- CS I dr. (1/2) Muntele Ionel;
- CS III dr. (1/2) Bănică Alexandru;

Colaboratori externi

- Lect. univ. dr Marinela Istrate; Lect. univ. dr. Lucian Roșu, Drd. Ema Corodescu-Roșca - Universitatea "Al. I. Cuza" DIN Iași, Facultatea de Geografie și Geologie.

E. Termenele de raportare a rezultatelor activității de cercetare:

- Intermediar:
- Final: *decembrie*

F. Stadiul actual al cunoștințelor în domeniu:

Prezentul proiect propune o analiză a modului în care structurile teritoriale rezultate din procesul de modernizare se adaptează la contextul social-economic și politic actual marcat de globalizare. În acest sens, au căpătat o importanță majoră conceptele de adaptare și inovare, integrate într-un nou cadru teoretic și metodologic, ajustat la posibilitățile actuale de prelucrare a informațiilor și care privilegiază abordarea multiscalară și multifactorială. Cercetarea geografică s-a orientat tot mai mult în ultimele decenii spre o "geografie conștientă" (Clark, *The Journal of Technology Transfer*, 35(5): 460-474, 2010) capabilă să argumenteze dinamica sistemelor de inovare teritorială, responsabile de o nouă distribuție spațială a producției și inovației, în care regiunea are un loc prioritar. Ori, în prezent, regiunea ca expresie a modului în care oamenii își organizează spațiul, se adaptează la circumstanțe sociale și de mediu în continuă schimbare, este mai dependentă ca oricând de noile tendințe ale procesului de urbanizare (metropolizare, *urban sprawl*, internaționalizare, *green* și *smart city* etc). Confruntarea cu forțe care nu pot fi controlate, precum globalizarea sau schimbările climatice induce un interes particular pentru estimarea riscurilor la care este supusă societatea contemporană (Nijman, Muller și Shin, *The World Today: Concepts and Regions in Geography*, 8th ed., Wiley, 2020). Mai mult, riscurile însele sau expresia concretizării lor în manieră extremă – dezastrele – pot reprezenta oportunități pentru a reconstrui, remodela și transforma teritoriile (Bănică, A., Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2020). Natural disasters as a development opportunity: A spatial economic resilience interpretation. *Review of Regional Research*, 40(2), 223–249). Toate acestea necesită un efort de adaptare care implică un loc central acordat unor concepte extrem de prolifere în prezent, precum reziliența, vulnerabilitatea sistemică,

reconstrucția teritorială etc. În acest sens, un teritoriu rezilient dispune de o înaltă capacitate de creativitate și inovare (integrând inovația tehnologică și pe cea socială), generatoare a unui impact regional suficient de puternic pentru a se impune pe agenda politico-decizională, la diverse scări de acțiune (Pinto, *Resilient Territories. Innovation and Creativity for New Modes of Regional Development*, Cambridge Scholar Publishing, 2015; Bustinza, O. F., Vendrell-Herrero, F., Perez-Arostegui, M., & Parry, G. (2019). *Technological capabilities, resilience capabilities and organizational effectiveness*. The International Journal of Human Resource Management, 30(8), 1370–1392).

Inovarea este tot mai intim legată de instrumentele organizării teritoriului, având ca obiectiv primordial diagnoza ecosistemelor urbane și identificarea măsurilor care pot asigura dezideratul unei societăți sănătoase și reziliente (La Rosa, Privitera, *Innovation in Urban and Regional Planning*, Springer 2021). Viziunea contemporană asupra inovării considerată un apanaj al orașului s-a modificat în sensul acceptării unei interdependențe față de mediul rural, apropiat sau îndepărtat. Interconexiunea urban-rural, în contextul epocii digitale, pune într-o lumină diferită clasicele teorii ale locurilor centrale sau zonelor funcționale (Cattaneo et al, *Economic and Social Development along the Urban-Rural Continuum*, Policy Researcher Working Paper, World Bank, 2021). Operaționalizarea acestei noi viziuni, utilizând seturile de date disponibile public în prezent, tot mai generoase, poate juca un rol important în elaborarea politicilor de dezvoltare și în atingerea dezideratului unui guvernante durabile. Acest nou context științific asigură astfel o perspectivă tot mai nuanțată geografică asupra dezvoltării.

Aceste noi orizonturi de cercetare implică existența unor obstacole în implementarea unei guvernante globale prin dezvoltare durabilă. Identificarea lor poate pune în discuție optimismul unei tranziții progresive spre durabilitate, scoțând la lumină amploarea crizei planetare, multiform manifestată și insuficient explorată (Kalfagianni, Fuchs și Hayden, *Routledge Handbook of Global Sustainability Governance*, Routledge, 2020). Chiar dacă au fost consacrate la nivel internațional obiective de dezvoltare durabilă, sunt necesare permanente intervenții critice capabile să ghideze politicile globale.

G. Justificarea abordării temei / temelor și experiența în domeniu a echipei de cercetare

Temele abordate se încadrează într-o problemă de strictă actualitate, cu relevanță practică. Acestea răspund unor preocupări dintr-un spectru larg de interes, de la cel pur științific la cel aplicativ. Ancorate într-un demers interdisciplinar, specific geografiei contemporane care încearcă să realizeze o sinteză a raporturilor dintre natură și societate, temele prevăzute pot contribui, prin rezultatele scontate la o mai bună cunoaștere a unor transformări recente, inerente globalizării și modificării raporturilor spațiale în urma accentuării mobilității, a imperativității unei noi viziuni asupra viitorului și a reducerii distanțelor.

Membrii echipei de cercetare, titulari sau colaboratori, au o experiență îndelungată în studierea dinamicii structurilor teritoriale și a raporturilor acestora cu mediul, certificată de numeroase publicații în reviste de specialitate sau în volume apărute la edituri din țară sau străinătate. Specializările fiecăruia sunt complementare (geografie umană, geografia mediului, planificare teritorială), corespunzând exigențelor derulării unui proiect cu această tematică.

I. Riscurile care pot apărea pe parcursul cercetărilor și căile de preîntâmpinare / soluționare a acestora

Riscul	Strategia adoptată pentru risc	Instrumentele de control intern
Dificultăți în obținerea informațiilor necesare	Colectarea unor informații din surse indirecte (rapoarte ale unor instituții, anuare etc.)	Compatibilizarea surselor de informare
Durata prea mare necesară publicării unor rezultate	Pregătirea și transmiterea spre publicare a mai multor materiale decât cele prevăzute	Constituirea unei rezerve de materiale publicabile.

Lipsa fondurilor necesare deplasării la manifestări științifice internaționale	Delegarea unui singur reprezentant	Colaborarea reciprocă
--	------------------------------------	-----------------------

Data

08.11.2021

Întocmit,

CS I dr. Muntele Ionel



NOTĂ: În planul de cercetare al institutului (PCAI) se completează matricea de obiective aferentă proiectului conform standardului 7 - Anexa 2.

Propunerea de proiect de cercetare nr. 3 - cu finanțare din credite bugetare

A. Responsabil proiect: CS I dr. Bulgariu Dumitru

B. Titlul proiectului: Poluarea cu produși de ardere a solurilor din Regiunea de Nord-Est a României

C. Temele abordate în cadrul proiectului:

- *Inventarierea principalelor surse de poluare cu produși de ardere din Regiunea de Nord-Est a României – localizarea, caracteristicile emisiilor (tipurile de poluanți, debite și frecvența emisiilor), zonele de impact și efectele generate.*
- *Modelarea teoretică și experimentală a dinamicii (mecanismele de transport și de speciație) produșilor de ardere între sursa de emisie și zonele de impact.*
- *Modelarea teoretică și experimentală a mecanismelor de acumulare și distribuție a produșilor de ardere în soluri.*
- *Efectele produse de produșii de ardere (în funcție de tipul și concentrațiile lor) asupra echilibrului chimico-mineralogic din soluri și asupra însușirilor acestora (în funcție de tipul de sol, domeniul și modul de utilizare).*
- *Determinarea conținuturilor totale și diferențiale (a formelor de speciație) ale principalilor compuși de combustie (hidrocarburi alifatice, hidrocarburi policiclice aromatice și metale grele) din solurile Regiunii de Nord-Est a României.*
- *Estimarea modului de distribuție spațială în solurile din Regiunea de Nord-Est a României a principalilor compuși de ardere în funcție de tipul surselor, natura poluanților și categoriile de soluri afectate.*
- *Dezvoltarea unor metode alternative de înlocuire a proceselor de ardere din unele activități curente (industriale sau casnice).*

D. Echipa de cercetare:

- Prof. dr., CS I (1/2) Dumitru Bulgariu
- Prof. dr. em., CS I (1/2) Constantin Rusu
- CS I dr. Cristian Valeriu Patriche
- Lect. univ. dr., CS III dr. (1/2) Oana Stan Cristina
- Lect. univ. dr., CS III dr. (1/2) Ionuț Vasiliniuc

Colaboratori externi:

- Șef. lucr. dr. Dan Aștefanei – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geologie
- Conf. dr. Cristian Vasilică Secu – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geografie
- Prof. univ. dr. habil. Laura Bulgariu – Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Inginerie Chimică și Managementul Mediului „Cristofor Simionescu”, Departamentul de Ingineria și Managementul Mediului
- CS III dr. Irina Cara – Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași, Facultatea de Agricultură
- Drd. Andreea Aurelia Scarlat – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie

- Drd. Codruț-Ștefan Ciobanu – Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Inginerie Chimică și Managementul Mediului „Cristofor Simionescu”
- Stud. Roxana Bălțeanu – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geologie, specializarea Inginerie Geologică
- Stud. Belei Emanuel Mircea – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geologie, specializarea Inginerie Geologică
- Stud. Sergiu Cara – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geologie, specializarea Geochimie
- Stud. Lupanciuc Marcel – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geologie, specializarea Geochimie Mediului
- Stud. Diana-Maria Munteanu – Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geologie, specializarea Geochimie Mediului

E. Termenele de raportare a rezultatelor activității de cercetare:

- Intermediar: -
- Final: *decembrie*

F. Stadiul actual al cunoștințelor în domeniu:

Efectele globale ale schimbărilor climatice, foarte dificil de prevăzut și extrem de greu de contracarat, coroborate cu schimbările socio-economice și multiplele mutații geopolitice care au avut loc în ultimii 25 de ani la nivel european, dar mai ales la nivel regional, au generat modificări profunde în optica de abordare și soluționare a problemelor referitoare la poluarea mediului în general, și în special la poluarea cu produși rezultați din procesele de ardere (combustie). Nuanțarea pe diverse planuri (politic, economic, social etc.) a ultimului aspect reprezintă o necesitate de mare interes actual care nu rezidă numai din impactul, rapid, intens și extins la nivel global, pe care poluarea cu produșii rezultați prin ardere îl au asupra atmosferei. Aceasta este numai o fațetă, problema în sine este mult mai complexă, fiind descriabilă prin intermediul a trei categorii majore de factori ce țin de: (i) efectele quasi-generalizate ale poluării cu produși de ardere asupra întregului ansamblu de ecosisteme, inclusiv asupra ecosistemelor socio-uman; (ii) aproximațiile cu care sunt estimate relațiile cauzale sursă de poluare – mecanisme de transport și distribuție a produșilor de ardere în ecosisteme – efectele produse atât la nivel local, cât și la nivel global, pe termen mediu și lung; (iii) necesitatea reducerii ponderii surselor de poluare cu produși de ardere, găsirea și implementarea unor soluții tehnice alternative mai prietenoase cu mediul. În contextul de măsuri prevăzute în *Pactul Verde European*, ultimul aspect are în acest moment o conotație și o importanță aparte.

Procesele de ardere (combustie, în sens general) sunt practic omniprezente atât în natură, cât și în activitățile economice, sociale sau casnice ale oamenilor, aceste procese fiind absolut necesare, însă și foarte distructive dacă nu sunt utilizate și gestionate rațional. Cercetarea detaliată a impactului pe care îl au produșii rezultați prin combustie asupra tuturor componentelor mediului este în acest moment mai mult decât necesară. Efectele generate de această categorie de poluanți a depășit, de mult timp și cu mult, valorile critice de echilibru și stabilitate a ecosistemelor practic la toate nivelele de organizare și funcționare ale acestora. Soluții reale și eficiente la această problemă (care nu mai este doar una locală, cu una globală) nu se pot formula decât pe baza rezultatelor unor cercetări temeinice a mecanismelor de interacțiune dintre produșii rezultați prin combustie și diferitele componente ale mediului. Proiectul propus de noi se încadrează în această direcție generală de cercetare vizând prioritar Regiunea de Nord-Est a României în contextul Pactului Verde European.

Atât în literatura de specialitate, cât și în documentele oficiale ale diferitelor instituții și organizații naționale, regionale și mondiale, aspectele referitoare la consecințele proceselor de combustie (în sens general) nu sunt prezentate întotdeauna echidistant, rațional și obiectiv. De exemplu, în documentele și rapoartele de specialitate prezentate de companii din domeniile

exploatării resurselor, industria energetică, transporturi, industria chimică ș.a., există o anumită tendință (justificată doar din punct de vedere financiar-economic) de a atenua aspectele legate de impactul nociv asupra oamenilor și mediului provocat de producții rezultate prin combustie, iar uneori, în mod voit, se evită abordarea acestor aspecte. În mod similar, din considerente de ordin „strategic” sau „politic”, în documentele emise de diferiți reprezentanți ai administrațiilor naționale sau regionale nu sunt prezentate situațiile exacte privind numărul și tipul surselor de poluare cu produși de ardere, distribuția acestora în teritoriu, cantitățile reale de noxe emise și mai ales natura și compoziția chimică a acestora, evoluția în timp a noxelor emise, zonele afectate și impactul produs etc. Pentru activitățile poluatoare ce țin de domeniul militar lipsa de transparență este și mai accentuată. De obicei, documentele (accesibile publicului) emise de diferite oficialități se constituie ca informări generale, cu atenționări voalate asupra riscurilor și planuri de măsuri (quasi-sterile de cele mai multe ori) care s-ar impune. În acest context socio-politic general, cercetarea științifică în domeniul poluării mediului cu produși de combustie suportă o serie de limitări și constrângeri (în general de ordin financiar și prin prioritizarea „strategică” a direcțiilor de cercetare finanțabile), ceea ce generează lacune majore de cunoaștere și ulterior de implementare a unor soluții eficiente și viabile.

În literatura de specialitate există numeroase studii în care sunt abordate o varietate largă de aspecte referitoare la poluarea atmosferei cu produși rezultate prin ardere (combustie), însă studiile care vizează impactul acestor poluanți asupra sistemelor acvatice sau biotice și mai ales asupra solurilor sunt foarte limitate, atât ca număr și frecvență de apariție, cât și ca arie de cuprindere. Coroborând această stare de fapt a cercetărilor din domeniu cu aspectele menționate anterior, nu este de mirare că în acest moment nu sunt încă stabilite (nici la nivel național și nici la nivel European) limite ale conținuturilor maxime admisibile (praguri de alertă și de intervenție) în soluri pentru producții rezultate prin ardere. De obicei, studiile referitoare la poluarea solurilor cu produși de combustie, pe lângă faptul că sunt foarte puține, au caracter punctual (acestea referindu-se în principal la zonele urbane și a zonelor cu activități industriale), sunt limitate ca domeniu de investigații (abordează în principal problema prin prisma concentrațiilor totale de produși de ardere din soluri, fără diferențierea formelor de speciație ale acestora, respectiv fără estimarea bilanșurilor de „intrare” și „ieșire”, a mecanismelor de distribuție și a efectelor pe care le au asupra componentelor solurilor sau, în sens integral, asupra pedopeisajelor) și, în general, nesistematice (nu sunt axate pe aprofundarea efectelor poluării pe clase sau tipuri de soluri, categorii de compuși rezultate prin ardere sau formele lor de ocurență și de distribuție în soluri etc.).

În linii generale cam aceasta ar fi starea de fapt reală la nivel global a cercetărilor privind poluarea solurilor cu produși de combustie, stare în care se încadrează și România, cu toate regiunile ei de dezvoltare. În plus, la nivel național numărul de studii pe această temă este mult mai redus decât media la nivel mondial sau european (de exemplu, în ultimii 25 de ani numărul de privind poluarea solurilor cu produși de ardere a fost de cca. 8 articole, însă nici acestea foarte consistente din punct de vedere al conținutului științific), studiile având un accentuat caracter punctual ceea ce face imposibilă corelarea datelor pentru a creiona cât de cât o imagine de ansamblu cel puțin la nivel local. După unele opinii, exprimate atât de unii reprezentanți ai autorităților naționale și locale, cât și de o serie de reprezentanți care „pășoresc” cercetarea științifică din România de cca 25 de ani, demersurile privind studiul poluării solurilor cu produși de combustie ar ține mai mult de „extravagantă” științifică decât de necesități reale sau priorități. Aceasta ar putea constitui o explicație pentru finanțarea infimă (quasi-inexistentă) alocată cercetărilor din acest domeniu, numărul foarte mic de proiecte cu teme din acest domeniu propuse pentru finanțare în ultimii ani, poate și numărul redus de studii realizate... De remarcat faptul că, deși numărul de studii referitor la poluarea aerului cu produși de combustie este unul „acceptabil” la nivel național (aspect lăudabil și încurajator), totuși aceasta nu schimbă cu nimic nivelul de cunoaștere, inclus perspectivele pe termen scurt pentru prioritizarea proiectelor și temelor de cercetare, în domeniul poluării solurilor cu această categorie de poluanți. În acest context, proiectul propus de noi poate aduce un plus de informații și, nu în

ultimul rând, poate un model acceptabil de abordare a cercetărilor din acest domeniu. Necesitatea demarării unui astfel de proiect nu este justificată doar prin prisma precarității finanțării și al nivelului de cercetare existent în România în acest domeniu, ci și ca o necesitate emergentă din prevederile Pactului Verde European.

În contextul subliniat anterior, încercarea de a creiona o sinteză asupra nivelului actual și al perspectivelor cercetărilor în domeniul poluării solurilor cu produși de combustie, chiar la nivel mondial, conduce la un tablou mozaicat cu date, concepții și ipoteze, în general, inconsistente și slab coerente (frecvent corelabile doar la nivel intuitiv), ceea ce conduce de obicei la generalizări, sinteze și concluzii „aproximative” cu aplicabilitate (în cercetarea științifică sau la nivelul decidenților politici) limitată. Intensificarea studiilor privind poluarea atmosferei cu produși de combustie este fără îndoială o necesitate de prim rang în acest moment, însă nu trebuie subestimat și minimalizat impactul pe care această categorie de poluanți o au asupra solurilor. Din estimările relative care se pot face pe baza datelor existente în acest moment, se apreciază (în limite de eroare rezonabile) că produșii rezultați din combustie (eliminați în prima etapă în aer) au un timp relativ scurt de rezidență în atmosferă, iar din cantitatea totală de poluanți emiși doar aproximativ 6 % este reținută mai mult timp în atmosferă. Restul de aproximativ 94 % din cantitatea totală a poluanților emiși în atmosferă sunt captați relativ rapid și pe perioade mult mai mari de timp în sistemele biologice (cca. 2 % în viețuitoare și cca. 11 % în vegetație), sistemele acvatice (cca. 27 %) și în soluri (cca. 54 %). Se remarcă faptul că cea mai mare parte a produșilor de combustie sunt reținuți în sol (fie din atmosferă, fie din sistemele acvatice), timpul de rezidență în acest caz fiind mult mai mare decât în celelalte ecosisteme. Ca urmare, este de la sine de înțeles faptul că efectele nocive cele mai intense și de mai lungă durată le vor avea produșii de combustie în soluri. Faptul că viteza cu care se manifestă aceste efecte în soluri este mult mai mică decât efectele pe care acești compuși chimici le generează în atmosferă sau sistemele acvatice, nu se poate constitui ca argument justificativ pentru minimalizarea consecințelor pe care le pot avea asupra solurilor (dar nu numai) pe termen mediu și lung. Alfel spus, dacă în atmosferă și sistemele acvatice efectele produșilor de combustie sunt relativ rapide și foarte vizibile, în soluri acestea se manifestă mai lent, tacit, fiind vizibile de obicei în momentele în care s-au depășit cu mult limitele de stabilitate și echilibru a solurilor (a pedopeisajelor, în sens general). În contextul celor prezentate anterior, proiectul de cercetare propus de noi este și util și necesar.

Sursele care pot genera produși de ardere sunt foarte numeroase și, în principiu, pot fi grupate astfel: (i) domeniul producerii energiei electrice și termice – în special termocentrale și centralele termoelectrice de capacitate medie și mică care deservesc diferite unități industriale și localitățile (în special urbane) pentru uzul populației care utilizează drept combustibili cărbuni, produse petroliere (păcură sau motorină), gaze naturale sau mai nou diferite tipuri de biomasă non-reciclabilă; (ii) o varietate relativ largă de procese industriale (din industria chimică și petrochimică, metalurgică, materialelor de construcții, prelucrarea primară a minereurilor etc.); (iii) domeniul transporturilor rutiere, navale, feroviare sau aeriene – mai ales cele care au în uz mijloace de transport care folosesc drept combustibili motorină (auto, feroviar) și păcura (în special transporturile navale); (iv) diferite activități domestice (încălzirea locuințelor, prepararea hranei, divertisment etc.) realizate după procedee și practici „tradiționale”, mai mult sau mai puțin rudimentare; (v) o serie de practici agricole „tradiționale” neecologice (de multe ori aplicate rudimentar și iresponsabil) – de cele mai multe ori constau în degajarea resturilor vegetale rămase după recoltări prin incendieri (mai mult sau mai puțin controlate), extinderea suprafețelor agricole prin incendierea vegetației existente, gestionarea defectuoasă și iresponsabilă a deșeurilor agricole – arderea acestora sau depozitarea necorespunzătoare care favorizează procesele de descompunere anaerobă a bimei care generează cantități semnificative de compuși chimici poluanți similari celor rezultați prin ardere; (vi) gestionarea defectuoasă și necorespunzătoare a deșeurilor menajere și a unora dintre deșeurile industriale (cazul celor provenite din industria alimentară prin procesarea produselor agricole primare, cosmetică, farmaceutică, textilă, etc.) – prin combustie sau depozitare care

favorizează descompunerea anaerobă; (vii) activitățile militare specifice și conflictele armate – deși efectele acestora sunt mult mai intense și mai extinse decât cele provocate de alte surse, totuși acestea sunt mult mai puțin abordate de studiile științifice sau de mass-media; (viii) incendii naturale necontrolate – care au o frecvență și o extinere alarmantă în ultimii ani; (ix) o serie de fenomene naturale – cazul erupțiilor vulcanice sau a dezghețării permafrostului; (x) accidente industriale sau civile – în special cele care presupun incendii sau explozii.

Prin procese de combustie și descompunere anaerobă a materialelor organice pot rezulta o gamă foarte variată de produși care, aproape fără excepție sunt foarte toxici și produc perturbări majore în toate ecosistemele. În principiu, acești produși pot fi grupați astfel: (i) suspensii solide (aerosoli) – care includ în principal particule de carbon (funingine – „carbon negru” și „carbon brun”; minerale relictice din compoziția combustibililor; neominerale și materiale vitrificate formate prin combustie: SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 ; compuși ai Na, K, Ca, Mg ș.a.); (ii) compuși gazoși anorganici (H_2O ; SO_2 , SO_3 , N_xO_y , H_2S , CO, CO_2 , NH_3 ; HCl, HCN etc.); (iii) compuși organici volatili – care pot fi încadrați în trei clase principale (utilizate în practică la identificarea tipului de combustie precum și a materialului din care provin prin combustie și / sau degradare anaerobă): (a) hidrocarburi nearomatice (în special din clasa alcanilor și alchenelor); (b) hidrocarburi policiclice aromatice (HAP); (c) compuși organici volatili (VOC, includ alți compuși organici decât cei din categoriile a și b); (iv) metale grele – în special cele volatile (Hg, As, Pb, Sn, Cd, Tl ș.a.). Toată această gamă de compuși rezultă simultan din procese de combustie (asociate de multe ori cu procese de degradare anaerobă a materialelor organice) și cea mai mare parte dintre aceștia pătrund în soluri unde pot produce perturbări de diferite tipuri și intensități, fie cumulativ, fie diferențiat (prin intermediul produșilor de speciație derivați de la produșii primari de ardere, transformări care se realizează atât în timpul transportului de la sursă și până la aria de impact, cât și după intrarea acestora în soluri). În soluri, alături de efectele ecotoxice indiscutabile, acești compuși pot provoca o gamă variată de perturbări și dezechilibre ale componentelor solurilor sau proceselor pedogenetice care au loc în cadrul acestora. Proiectul propus de noi vizează, printre altele, estimarea diferențiată a efectelor poluării cu produși de ardere în funcție de tipul acestora și de caracteristicile solurilor pe care le afectează.

Regiunea de Nord-Est a României, după cum evidențiază datele statistice, este una dintre cele mai populate și în același timp una dintre cele mai slab dezvoltate regiuni. De remarcat și faptul că nici perspectivele pe termen scurt și mediu de ameliorare a stării socio-economice a acestei regiuni nu sunt prea optimiste. În acest context sunt foarte dificil de prognozat modalitățile de implementare și intervalul de timp necesar, respectiv efectele pe care le va produce implementarea în Regiunea de Nord-Est a României a prevederilor Pactului Verde European. Din datele statistice existente se poate estima (în limite rezonabile de aproximare) că la nivel național, din cantitatea totală de energie electrică consumată în domeniul industrial numai cca. 5 % este generată de „sursele verzi”, iar pentru uz casnic doar aproximativ 2 %. Cea mai mare parte a energiei electrice este generată încă prin combustie (cca. 65 % din totalul utilizat în domeniul industrial și aproximativ 80 % din totalul utilizat în activitățile domestice).

Pentru Regiunea de Nord-Est a României, deși datele statistice lipsesc, este de la sine înțeles că ponderea majoră a energiei (termice și electrice) se obține prin tehnologii care au la bază procese de combustie. Dacă avem în vedere și potențialul eolian, solar și hidrotehnic modiocru al regiunii atunci perspectivele de reducere a riscurilor poluării cu produși de ardere nu par prea optimiste. Cum în Regiunea de Nord-Est a României mai mult de jumătate din populația totală trăiește în zone rurale, iar regiunea este subdezvoltată industrial, rezultă că sursele de poluare a solurilor cu produși de ardere sunt legate în principal de: (i) activitățile de transport (rutiere și feroviar); (ii) activitățile domestice (în special încălzirea locuințelor și pentru necesitățile curente ale oamenilor); (iii) gestionarea inadecvată a deșeurilor organice (casnice, agricole sau industriale) – reprezintă în fapt una dintre problemele majore, nerezolvată încă, la nivel de regiune; (iv) practicile agricole tradiționale, aplicate frecvent în mod

iresponsabil și neecologic; (v) accidentele soldate cu incendii sau explozii (industriale sau casnice). La acestea se pot adăuga și o serie de surse de poluare din afara limitelor administrativ-teritoriale ale regiunii dar a căror efecte sunt resimțite pe diferite areale ale Regiunii de Nord-Est a României. Ca urmare, problema poluării cu produși de ardere, în special a solurilor, în Regiunea de Nord-Est a României este foarte importantă și de mare actualitate, mai ales în contextul necesității implementării prevederilor Pactului Verde European, care necesită o abordare rațională și obiectivă.

G. Justificarea abordării temei/temelor și experiența în domeniu a echipei de cercetare

Proiectul propus abordează o problemă de interes major la nivel local și regional într-o manieră interdisciplinară, rațională și realistă, convergent tendințelor existente la nivel internațional și european, însă punând accent pe influențele factorilor locali și condiționările regionale. Prin tematica abordată, obiectivele propuse și modul de realizare, proiectul se circumscrie direcțiilor prioritare de cercetare teoretică și aplicativă promovate atât la nivel național, cât și la nivel european și internațional, fiind în mare măsură convergent cu prevederile Pactului Verde European.

Prin rezultatele scontate proiectul poate contribui, într-o măsură semnificativă, la diminuarea deficitului științific existent pe plan național, respectiv la reducerea decalajului științific, existent între România și celelalte țări ale Uniunii Europene, în domeniul poluării mediului cu produși de ardere, cu privire specială asupra impactului asupra solurilor. Raportat la „starea de fapt” a cercetărilor pe această problemă în România, realizarea proiectului propus este în egală măsură necesar și util.

În cea mai mare parte, temele de cercetare propuse a fi abordate în cadrul proiectului sunt de noutate, atât pe plan național, cât și pe plan european:

(i) Inventarierea principalelor surse de poluare cu produși de ardere din Regiunea de Nord-Est a României – localizarea, caracteristicile emisiilor (tipurile de poluanți, debite și frecvența emisiilor), zonele de impact și efectele generate;

(ii) Modelarea teoretică și experimentală a dinamicii (mecanismele de transport și de speciație) produșilor de ardere între sursa de emisie și zonele de impact; (iii) Modelarea teoretică și experimentală a mecanismelor de acumulare, speciație și distribuție a produșilor de ardere în soluri;

(iii) Efectele produse de produșii de ardere (în funcție de tipul și concentrațiile lor) asupra echilibrelor chimico-mineralogice din soluri și asupra însușirilor acestora (în funcție de tipul de sol, domeniul și modul de utilizare);

(iv) Determinarea conținuturilor totale și diferențiale (a formelor de speciație) ale principalilor compuși de combustie (hidrocarburi alifactice, hidrocarburi policiclice aromatice și metale grele) din solurile Regiunii de Nord-Est a României;

(v) Estimarea modului de distribuție spațială în solurile din Regiunea de Nord-Est a României a principalilor compuși de ardere în funcție de tipul surselor, natura poluanților și categoriile de soluri afectate;

Realizarea acestor teme de cercetare are utilizare teoretică și practică nu numai în domeniul Științei solului, ci și în alte domenii care vizează, direct sau indirect, diferite aspecte ale problematicei poluării cu produși de combustie (estimarea și evaluarea riscurilor naturale și antropice, climatologie, calitatea locuirii, optimizarea raporturilor dintre zonele urbane și rurale, gestionarea durabilă a resurselor naturale etc.). În plus, rezultatele scontate ale acestui proiect pot contribui într-o măsură semnificativă la creșterea prestigiului și vizibilității naționale și internaționale a Filialei din Iași a Academiei Române și a Centrului de Cercetări Geografice din Iași.

În cadrul echipei de cercetare a proiectului au fost cooptați cercetători competenți având domenii de expertiză concordante cu obiectivele proiectului și temele de cercetare propuse, și care acoperă integral cerințele interdisciplinare impuse de problematica abordată:

Prof. univ. dr., CS I Dumitru Bulgariu – chimie, geochimie analitică, pedogeochimie, termodinamica și cinetica proceselor geochimice; modelarea teoretică și experimentală a proceselor pedogeochimice

Prof. univ. dr. em., CS I Constantin Rusu – pedologie și geografia solurilor, geomorfologie, hazarde și riscuri naturale

CS I dr. Cristian Valeriu Patriche – modelarea spațială geostatistică a parametrilor de sol, știința solului, agro-climatologie

Lect. dr., CS III dr. (1/2) Oana Stan Cristina – geochimie analitică, hidrogeochimie, biogeochimie, geochimia mediului

Lect. univ. dr., CS III dr. (1/2) Ionuț Vasiliniuc – pedologie, geomorfologie, hazarde și riscuri naturale și antropice, GIS.

Pentru a imprima un plus de consistență științifică echipei de cercetare a proiectului au fost incluși, în calitate de colaboratori externi (în baza unor acorduri mutuale de colaborare științifică), o serie de specialiști având domenii de expertiză concordante cu tema proiectului, din cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Universității, Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași, Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad” din Iași și Oficiile pentru Studii Pedologice și Agrochimice județene din Regiunea de Nord-Est a României. Astfel se va asigura și o lărgire a ariei de colaborare, accesibilitatea la bazele de date și echipamentele specifice de cercetare din cadrul instituțiilor menționate, precum și o reducere semnificativă a riscurilor de neîndeplinire a obiectivelor propuse în cadrul proiectului. În plus se va realiza și o creștere a vizibilității Filialei din Iași a Academiei Române, respectiv a Centrului de Cercetări Geografice din Iași.

Pentru a se asigura dinamismul și continuitatea echipei de cercetare au fost cooptați, atât cercetători cu experiență, cât și tineri cercetători consacrați și în devenire (doctoranzi și studenți). Astfel s-a încercat realizarea unei îmbinări optime a experienței științifice tradiționale cu noutatea științifică modernă. Experiența în domeniu Științei Solului a membrilor echipei de cercetare este demonstrată de abordările parțiale (din perspectiva domeniilor individuale de expertiză) a problematicii poluării mediului și a învelișului de sol, evidențiată de publicațiile realizate și de nivelul de recunoaștere științifică națională și internațională.

Realizarea proiectului propus de noi este justificată suficient de bine și prin prisma rezultatelor scontate a fi obținute:

(i) Elaborarea și publicarea unui studiu monografic referitor la starea actuală a poluării cu produși de combustie a solurilor din Regiunea de Nord-Est a României

(ii) Elaborarea și publicarea unui studiu monografic referitor la metodele de cercetare și analiză interdisciplinară în domeniul Științei Solului

(iii) Realizarea de rapoarte de cercetare și publicarea lor în seria monografică (*Studii și cercetări în geostiințe*) inițiată de Colectivul de Geografie de la Filiala din Iași a Academiei Române;

(iv) Realizarea de capitole de carte și publicarea lor în monografii naționale și internaționale;

(v) Realizarea de lucrări științifice și publicarea lor în reviste (naționale și internaționale) Web of Science cu factor de impact, reviste BDI și în volumele de lucrări ale conferințelor și / sau în volume tematice colective;

(vi) Realizarea de lucrări științifice și prezentarea lor la manifestări științifice naționale și / sau internaționale;

(vii) Lărgirea ariei de colaborare a Centrului de Cercetări Geografice de la Filiala din Iași a Academiei Române în vederea creșterii vizibilității acestuia precum și pentru crearea condițiilor favorabile atragerii de fonduri extrabugetare pentru susținerea cercetării.

Nu în ultimul rând, proiectul propus de noi poate aduce un plus de informații și posibil un model acceptabil de abordare a cercetărilor din acest domeniu. Utilitatea demarării unui astfel de proiect nu este justificată doar prin prisma precarității finanțării și al nivelului de

cercetare existent în România în acest domeniu, ci și ca o necesitate emergentă din prevederile Pactului Verde European.

I. Riscurile care pot apărea pe parcursul cercetărilor și căile de preîntâmpinare / soluționare a acestora

Riscul	Strategia adoptată pentru risc	Instrumentele de control intern
Dificultăți în achiziția de date. Sincope în prelucrarea și interpretarea informațiilor.	i) Eșalonarea realistă a etapelor de lucru și respectare termenelor de realizare. ii) Stabilirea unor variante alternative de informare și procesare a datelor – baze de date cu acces gratuit, software comerciale disponibile și / sau open-source. iii) Stabilirea unor relații de colaborare mutuale cu instituții care pot oferi suportul logistic necesar.	i) Verificarea continuă a necesarului de date și a logisticii adecvate pentru procesarea informațiilor (personalul, software, volum de lucru etc.) ii) Verificarea periodică a calității informațiilor primare și a celor procesate.
Dificultăți în realizarea studiilor de teren	i) Stabilirea perioadelor optime de realizare a studiilor de teren și asigurarea anticipată a logisticii necesare (echipamente, personal, mijloace de transport etc.). ii) Antecalcularea realistă a fondurilor necesare pentru realizarea studiilor de teren. Găsirea unor surse alternative de finanțare (contracte de cercetare cu firme private, sponsorizări etc.).	i) Identificarea anticipată a surselor posibile de finanțare. ii) Verificarea periodică a cheltuielilor în funcție de necesitățile reale pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.
Dificultăți în realizarea studiilor de laborator (analize chimice, instrumentale, pedogeochemice)	i) Stabilirea numărului optim de probe care trebuie investigate și a indicatorilor pedogeochemici minim necesari per probă care urmează a fi determinați experimental. ii) Estimarea realistă a necesarului de reactivi chimici și alte materiale de laborator (în special consumabile), a echipamentelor și aparturii de laborator disponibile în laboratoarele proprii sau / și accesibile prin colaborări mutuale. iii) Optimizarea strategiilor utilizate pentru realizarea studiilor. iv) Antecalcularea realistă a fondurilor necesare pentru realizarea studiilor de laborator.	i) Identificarea anticipată a unor variante alternative de realizare a studiilor de laborator – adaptarea strategiilor experimentale în funcție de suportul tehnico-material disponibil; colaborări mutuale cu instituții care pot oferi suportul logistic necesar etc. ii) Verificarea periodică a consumurilor de reactivi și consumabile și a stării de funcționare a aparaturii. iii) Găsirea unor surse alternative de finanțare (contracte de cercetare cu firme private, sponsorizări etc.)
Dificultăți în realizarea diseminării rezultatelor cercetărilor	i) Estimarea potențialului real al echipei de cercetare, a calității și gradului de noutate a rezultatelor obținute. ii) Antecalcularea realistă a fondurilor necesare pentru participări la manifestări științifice naționale și internaționale (taxe de participare, cheltuieli de logistică și deplasare etc.). iii) Estimarea optimală a ratei de emergență a rezultatelor cercetărilor, respectiv a creațiilor de autor (monografii, articole, materiale de prezentare la manifestări științifice etc.).	i) Controlul periodic a volumului și calității rezultatelor obținute. ii) Găsirea unor surse alternative de finanțare (contracte de cercetare cu firme private, sponsorizări etc.). iii) Controlul periodic a gradului de îndeplinire a obiectivelor propuse.

	iv) Eșalonarea realistă a posibilităților de participare la manifestări științifice și de elaborare de lucrări științifice.	
Dificultăți în realizarea temei de cercetare și elaborarea raportului de cercetare	i) Eșalonarea realistă a etapelor de lucru și respectare termenelor de realizare. ii) Optimizarea strategiei de lucru concordant cu obiectivele propuse. iii) Centralizarea continuă a rezultatelor obținute.	i) Verificarea continuă a gradului de realizare a activităților și obiectivelor propuse. ii) Analiza și supravegherea raportărilor anuale.

Data

08.11.2021

Întocmit,

CS I dr. Bulgariu Dumitru

NOTĂ: În planul de cercetare al institutului (PCAI) se completează matricea de obiective aferentă proiectului conform standardului 7 - Anexa 2.

PLANUL DE CERCETARE AL COLECTIVULUI DE GEOGRAFIE PENTRU ANUL 2022
(PCAI)

Structura Institutului (nr de echipe/departamente)

- I. Colectivul de Geografie cuprinde 2 echipe de cercetare: știința solului și geomatică; geografie umană.
- II. Colectivul de Geografie colaborează cu Facultatea de Geografie și Geologie de la Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași; Centrul Arheoinvest, Departamentul Științe Exacte și Științe ale Naturii, Institutul de Cercetări Interdisciplinare, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași; Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, București - Măgurele; Facultatea de Inginerie Chimică și Managementul Mediului „Cristofor Simionescu” de la Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași; Facultățile de Agricultură și Horticultură de la Universitatea de Științele Vieții „Ion Ionescu de la Brad” din Iași; Oficiile județene pentru Studii Pedologice și Agrochimice; Colectivul de Geografie de la Filiala Cluj-Napoca a Academiei Române; Universitatea din București, Facultatea de Geografie, având acces la bazele de date și laboratoarele acestora.

Proiecte de cercetare¹:

1. Cercetări privind degradarea și calitatea terenurilor din România la diferite scări spațio-temporale
2. Teritorii, adaptare și inovare în context multiscalar și multifactorial
3. Poluarea cu produși de ardere a solurilor din Regiunea de Nord-Est a României

Obiectivele generale: ² Dezvoltarea cercetărilor fundamentale în științele exacte, în științele vieții și în cele ale Terrei, pentru generarea bazei cercetărilor aplicative.

Obiectivele specifice Definite în funcție de proiectele derulate în cadrul Colectivului de Geografie sunt următoarele:

O1: Cercetări privind degradarea și calitatea terenurilor din România la diferite scări spațio-temporale

O2: Teritorii, adaptare și inovare în context multiscalar și multifactorial

O3: Poluarea cu produși de ardere a solurilor din Regiunea de Nord-Est a României

¹ Posibil a fi defalcate pe departamente

² Din lista de obiective generale ale filialei ținând cont unde este trecut institutul în lista de obiective ale Academiei Române

Proiectul 1

Titlul proiectului: Cercetări privind degradarea și calitatea terenurilor din România la diferite scări spațio-temporale

Perioada de derulare: 2022 – 2024

Responsabil: CS I dr. Cristian Valeriu PATRICHE

Personal implicat în proiect – 3,25 norme, din care

- cu normă întreagă: 1 normă CS III, 1 normă CS II
- cu fracțiuni de normă: 2 x 0,25 norme CS III

Obiectivele specifice pentru anul 2022³:

O1: Crearea unei baze de date digitale pentru Regiunea de NE a României necesară pentru analiza proceselor de degradare și calității terenurilor

O2: Cuantificarea dinamicii spațio-temporale actuale și de perspectivă a proceselor de eroziune a solului în România

O3: Implementarea tehnicilor digitale morfometrice în cercetarea solurilor și a proceselor de degradare a terenurilor

³ Obiectivele trebuie să respecte principiile SMART (S - precise; M - masurabile si verificabile; A - necesare; R realiste; T - cu termen de realizare.)

Activitățile care asigură atingerea obiectivelor specifice:

Nr. crt.	Obiective specifice	Numele activității ⁴	Responsabil de activitate ⁵	Nr. norme implicate în activitate. Membrii echipei ⁶	Termen de finalizare	Rezultate preconizate ⁷	Indicatori de performanță specifici (măsurați în %, după raportul dintre planificare și realizare)	Monitorizare
O1	Crearea unei baze de date digitale pentru Regiunea de NE a României necesară pentru analiza proceselor de degradare și calității terenurilor	Documentarea și crearea bazei de date privind procesele și factorii de degradare ai terenurilor din regiunea de NE a României	CS III dr. Vasiliniuc Ionuț	norme: 3,25 CS I dr. Cristian Valeriu Patriche: 0,75 n; CS III dr. Radu Pîrnău: 1 n; CS II dr. Bogdan Roșca: 1 n; CS III dr. Vasiliniuc Ionuț: 0,25 n; CS III Oana Stan: 0,25 n.	Decembrie 2022	- Realizarea bazei de date în format digital privind procesele și factorii de degradare ai terenurilor din regiunea de NE a României - Participarea cu comunicări la manifestări științifice naționale și internaționale în condiții de disponibilitate a fondurilor necesare - Trimiterea spre publicare a 3 articole în revistă cotate/indexată ISI - Realizarea materialului pentru volumul anual al Colectivului de Geografie (Studii și cercetări în geoștiințe)	- Comunicări la manifestări științifice naționale: 3 - Comunicări la manifestări științifice internaționale: 2 - Articole trimise spre publicare: 3 - Capitole din cărți: 2	Monitorizare semestrială de către Consiliul Științific
		Analiză calității bazei de date (corelare și actualizare a sistemelor taxonomice, verificare date)	CS III dr. Vasiliniuc Ionuț		Decembrie 2022			
		Integrarea datelor spațiale OpenSource (imagini satelitare, modele digitale ale terenului, date climatice etc) în cadrul bazei de date	CS II Roșca Bogdan		Decembrie 2022			
		Inventarierea solurilor salinizate. Analiza dinamicii proceselor de salinizare	CS III dr. Stan Oana Cristina		Decembrie 2022			

⁴ Numele activității (cu precizări cantitative și / sau calitative)

⁵ Prenume Nume responsabil de activitate

⁶ X norme, Prenume Nume - x norma

⁷ Articole, capitole, programe software, înregistrări etc.

O2	Cuantificarea dinamicii spațio-temporale actuale și de perspectivă a proceselor de eroziune a solului în România	Cuantificare ratelor actuale de eroziune și a riscului erozional pe baza modelului RUSLE	CS I dr. Patriche Cristian Valeriu		Decembrie 2022	- Realizarea hărților digitale privind ratele actuale și de perspectivă a eroziunii solului - Participarea cu comunicări la manifestări științifice naționale și internaționale în condiții de disponibilitate a fondurilor necesare	- Comunicări la manifestări științifice naționale: 1 - Comunicări la manifestări științifice internaționale: 1 - Articole trimise spre publicare: 1 - Capitole din cărți: 1
		Cuantificare ratelor de eroziune și a riscului erozional în perspectiva schimbărilor climatice pe baza modelului RUSLE	CS I dr. Patriche Cristian Valeriu		Decembrie 2022	- Trimiterea spre publicare a 1 articol în revistă cotate/indexată ISI - Realizarea materialului pentru volumul anual al Colectivului de Geografie (Studii și cercetări în geoștiințe)	
O3	Implementarea tehnicilor digitale morfometrice în cercetarea solurilor și a proceselor de degradare a terenurilor	Testarea în teren a celor mai relevante tehnici morfometrice digitale pentru caracterizarea proprietăților solului, atât în condiții naturale, cât și în context arheologic	CS III dr. Pîrnău Radu		Decembrie 2022	- Participarea cu comunicări la manifestări științifice naționale și internaționale în condiții de disponibilitate a fondurilor necesare - Trimiterea spre publicare a 2 articole în revistă cotate/indexată ISI - Realizarea materialului pentru volumul anual al Colectivului de Geografie (Studii și cercetări în geoștiințe)	- Comunicări la manifestări științifice naționale: 3 - Comunicări la manifestări științifice internaționale: 2 - Articole trimise spre publicare: 2 - Capitole din cărți: 1
		Stabilirea combinației optime de tehnici morfometrice digitale și convenționale pentru achiziția datelor de sol. Dezvoltarea unei baze de date pedologice	CS II dr. Roșca Bogdan		Decembrie 2022		
		Cartografia digitală a parametrilor solului la nivelul României	CS I dr. Patriche Cristian Valeriu		Decembrie 2022		

Data
12.11.2021

Responsabil proiect
CS I dr. Cristian Valeriu PATRICHE



Proiectul nr. 2

Titlul proiectului: **Teritorii, adaptare și inovare în context multiscalar și multifactorial**

Perioada de derulare: **2022 - 2024**

Responsabil: **CS I dr. Muntele Ionel**

Personal implicat în proiect – 1 normă, din care

- cu normă întreagă: -
- cu fracțiuni de normă: 1 x 0,5 normă CS I
1 x 0,5 normă CS III

Obiectivele specifice pentru anul 2022⁸:

O1. Elaborarea unei baze de date referitoare la dinamica procesului de urbanizare, la nivel european și național, în perioada 1980-2020.

O2. Evaluarea aspectelor teoretice și metodologice ale relației dintre risc, reziliență, dezastre naturale/antropice, inovația tehnologică/socială la nivel național și urban.

O3. Realizarea unei baze de date prin colectare de informații statistice la nivel mondial (pe state și orașe) care să fie utilizată în evaluarea riscurilor/pierderilor legate de dezastre și în relație cu capacitatea de reziliență/inovare sau cu indicatori ai dezvoltării și calității vieții.

⁸ Obiectivele trebuie să respecte principiile SMART (S - precise; M - masurabile și verificabile; A - necesare; R realiste; T - cu termen de realizare.)

Activitățile care asigură atingerea obiectivelor specifice:

Nr. crt.	Obiective specifice	Numele activității ⁹	Responsabil de activitate ¹⁰	Nr. norme implicate în activitate. Membrii echipei ¹¹	Termen de finalizare	Rezultate preconizate ¹²	Indicatori de performanță specifici (măsurați în %, după raportul dintre planificare și realizare)	Monitorizare
O1	Elaborarea unei baze de date referitoare la dinamica procesului de urbanizare, la nivel european și național, în perioada 1980-2020	Identificarea surselor de informații și stabilirea modului de organizare a bazei de date	CS I Muntele Ionel	Norme: 1 0,5 norme: Ionel Muntele 0.5.norme : Alexandru Bănică	Decembrie 2022	- Participarea cu comunicări la manifestări științifice naționale și internaționale în condiții de disponibilitate a fondurilor necesare - Trimiterea spre publicare a 1 articol în revistă cotate/indexată ISI/BDI - Realizarea materialului pentru volumul anual al Colectivului de Geografie (Studii și cercetări în geostiințe)	- Minimum 1 articol în reviste indexate ISI/BDI trimis spre publicare - Minimum 1 participare la o conferință internațională/națională - Minimum 1 capitol de carte	Monitorizare semestrială de către Consiliul Științific
		Colectarea, introducerea în baza de date, sistematizarea și standardizarea informațiilor	CS I Muntele Ionel		Decembrie 2022			

⁹ Numele activității (cu precizări cantitative și / sau calitative)

¹⁰ Prenume Nume responsabil de activitate

¹¹ X norme, Prenume Nume - x norma

¹² Articole, capitole, programe software, inregistrari etc.

O2	Evaluarea aspectelor teoretice și metodologice ale relației dintre risc, reziliență, dezastre naturale/antropice, inovația tehnologică/socială la nivel național și urban.	Realizarea unui review bibliografic care să sintetizeze rezultatele celor mai importante lucrări științifice și rapoarte strategice care analizează relația risc-reziliență-inovație	CSIII Bănică Alexandru		Decembrie 2022			
		Realizarea unei metodologii proprii și a unor studii care să aplice metodologia în cazul unei serii de orașe selectate cu scopul de a evalua relația dintre risc, reziliență și inovație.	CSIII Bănică Alexandru,		Decembrie 2022			
						• Participarea cu comunicări la manifestări științifice naționale și internaționale în condiții de disponibilitate a fondurilor necesare • Trimiterea spre publicare a 1 articol în revistă cotate/indexată ISI/BDI	• Minimum 1 articol în reviste indexate ISI/BDI trimis spre publicare • Minimum 1 participare la o conferință internațională/națională	

O3	Realizarea unei baze de date prin colectare de informații statistice la nivel mondial (pe state și orașe) care să fie utilizată în evaluarea riscurilor/pierderilor legate de dezastre și în relație cu capacitatea de reziliență/innovare sau cu indicatori ai dezvoltării și calității vieții.	Colectarea de date din sursele disponibile la nivel internațional și organizarea acestora într-o bază de date coerentă	CSIII Bănică Alexandru CS I Muntele Ionel		Decembrie 2022	• Participarea cu comunicări la manifestări științifice naționale și internaționale în condiții de disponibilitate a fondurilor necesare • Trimiterea spre publicare a 1 articol în revistă cotate/indexată ISI/BDI	• Minimum 1 articol în reviste indexate ISI/BDI trimis spre publicare • Minimum 1 participare la o conferință internațională/națională • Minimum 1 capitol de carte	
		Utilizarea datelor colectate pentru testarea unor modele de evaluare a diferențierilor dintre mediul urban și cel rural, la nivel mondial	CSIII Bănică Alexandru CS I Muntele Ionel		Decembrie 2022			

08.11.2021

Întocmit,
CS I dr. Muntele Ionel



Proiectul nr. 3

Titlul proiectului: **Poluarea cu produși de ardere a solurilor din Regiunea de Nord-Est a României**

Perioada de derulare: **2022 - 2024**

Responsabil: **CS I dr. Bulgariu Dumitru**

Personal implicat în proiect – 1,75 norme, din care

- cu normă întreagă: -
- cu fracțiuni de normă: 2 x 0,5 norme CS I ; 1 x 0,25 norme CS I; 2 x 0,25 norme CS III

Obiectivele specifice pentru anul 2022¹³:

- O1.** Inventarierea principalelor surse de poluare cu produși de ardere din Regiunea de Nord-Est a României – localizarea, caracteristicile emisiilor (tipurile de poluanți, debite și frecvența emisiilor), zonele de impact și efectele generate.
- O2.** Modelarea teoretică și experimentală a mecanismelor de acumulare, speciație și distribuție a produșilor de ardere în soluri.
- O3.** Impactul produșilor de ardere asupra proprietăților solurilor.

¹³ Obiectivele trebuie să respecte principiile SMART (S - precise; M - masurabile și verificabile; A - necesare; R - realiste; T - cu termen de realizare.)

Activitățile care asigură atingerea obiectivelor specifice:

Nr. crt.	Obiective specifice	Numele activității ¹⁴	Responsabil de activitate ¹⁵	Nr. norme implicate în activitate. Membrii echipei ¹⁶	Termen de finalizare	Rezultate preconizate ¹⁷	Indicatori de performanță specifici (măsurați în %, după raportul dintre planificare și realizare)	Monitorizare
O1	Inventarierea principalelor surse de poluare cu produși de ardere din Regiunea de Nord-Est a României	A.1-1. Studiul privind starea actuală a poluării solurilor cu produși de ardere	CS I (1/2) dr. Dumitru Bulgariu	1,75 norme CS I (1/2) dr. Dumitru Bulgariu: 0,5 n; CS I (1/2) dr. Constantin Rusu: 0,5 n; CS I dr. Cristian Valeriu Patriche: 0,25 n CS III (1/2) dr. Ionuț Vasiliniuc 0,25 n CS III (1/2) dr. Oana Cristina Stan: 0,25 n;	Decembrie 2022	- Realizare bază de date referitoare la: (i) starea actuală a poluării solurilor cu produși de ardere; (ii) distribuția spațială a surselor de poluare cu produși de ardere din Regiunea de Nord-Est a României. - Realizare studii (modelare teoretică și experimentală) asupra mecanismelor de acumulare, speciație și distribuție a produșilor de ardere în soluri. - Testare metode analitice de diferențiere tipologică a produșilor de ardere din soluri. - Realizare studii (modelare teoretică și experimentală) asupra efectelor produșilor de ardere asupra proprietăților solurilor. - Realizare studii (modelare teoretică și experimentală) asupra efectelor	- Raport de cercetare - Articole publicate în reviste web of science cu factor de impact: 1 articol. - Articole trimise spre publicare în reviste web of science cu factor de impact: 1 articol. - Articole publicate în reviste BDI: 2 articole. - Articole trimise spre publicare în reviste BDI: 2 articole. - Articole publicate în volumele de lucrări ale conferințelor și / sau în volume tematice colective: 2 articole - Participări la manifestări științifice internaționale: 1 participare - Comunicări prezentate la manifestări științifice	Monitorizare semestrială de către Consiliul Științific
		A.1-2. Studiul privind distribuția spațială și caracteristicile surselor de produși de ardere (tipuri de poluanți, frecvența emisiilor ș.a.)	CS III (1/2) Oana Cristina Stan		Decembrie 2022			
		A.1-3. Estimarea zonelor majore de impact și efectele produșilor de ardere asupra solurilor	CS I (1/2) dr. Constantin Rusu		Decembrie 2022			
O2	Modelarea teoretică și experimentală a mecanismelor de acumulare, speciație și distribuție a	A.2-1. Studiul mecanismelor de acumulare a produșilor de ardere în soluri	CS III (1/2) Ionuț Vasiliniuc		Decembrie 2022			
		A.2-2. Studiul mecanismelor de speciație și distribuție a produșilor de ardere în soluri	CS I (1/2) dr. Dumitru Bulgariu		Decembrie 2022			

¹⁴Numele activității (cu precizări cantitative și / sau calitative)

¹⁵Prenume Nume responsabil de activitate

¹⁶X norme, Prenume Nume - x norma

¹⁷ Articole, capitole, programe software, inregistrari etc.

		A.2-3. Evaluarea metodelor analitice de diferențiere tipologică a produșilor de ardere din soluri	CS III (1/2) Oana Cristina Stan		Decembrie 2022	produșilor de ardere asupra echilibrelor chimico-mineralogice din soluri. • Realizare analize pedogeochemice și fizico-chimice pe probe de sol. • Realizarea materialelor pentru seria monografică a Colectivului de Geografie „Studii și cercetări în geostiințe”. • Publicare de articole în reviste Web of Sciences cu factor de impact: 1 articol	internaționale: 1 comunicare	
O3	Impactul produșilor de ardere asupra proprietăților solurilor	A.3-1. Studiul efectelor produșilor de ardere asupra însușirilor solurilor	CS III (1/2) Oana Cristina Stan		Decembrie 2022	• Trimiterea spre publicare de articole în reviste Web of Sciences cu factor de impact: 1 articol. • Publicare de articole în reviste BDI: 1 articole. • Trimiterea spre publicare de articole în reviste BDI: 2 articole	• Participări la manifestări științifice naționale: 2 participări. • Comunicări prezentate la manifestări științifice naționale: 2 comunicări. • Fișe de profil (4) • Buletine de analiză (6)	
		A.3-2. Studiul efectelor produșilor de ardere asupra echilibrelor chimico-mineralogice din soluri	CS I (1/2) dr. Dumitru Bulgariu		Decembrie 2022	• Publicarea de articole în volumele de lucrări ale conferințelor și / sau în volume tematice colective: 2 articole. • Participare la manifestări științifice internaționale: 1 participare. • Comunicări prezentate la manifestări științifice internaționale: 1 comunicare.		
		A.3-3. Estimarea susceptibilității solurilor la poluarea cu produși de ardere	CS I (1/2) dr. Constantin Rusu		Decembrie 2022	• Participare la manifestări științifice naționale: 2 participări. • Comunicări prezentate la manifestări științifice naționale: 2 comunicări. • Realizarea materialelor pentru monografia „Metode chimice și fizico-chimice de analiză în Știința Solului – o abordare interdisciplinară”		

08.11.2021

Întocmit,
CS I dr. Bulgariu Dumitru

