Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului – ICPA București

PLANUL STRATEGIC DE DEZVOLTARE INSTITUȚIONALĂ
- ICPA BUCUREŞTI -
2025-2029

CAPITOLUL I - CADRUL GENERAL DE DEZVOLTARE STRATEGICĂ

1. Domeniul de cercetare

Direcțiile prioritare de cercetare în domeniul științelor solului se bazează pe principalele funcții ale solului:

- Solul este componenta cea mai activă din punct de vedere biologic a biosferei găzduind cel mai mare rezervor pentru biodiversitate dintre toate componentele biosferei;
- Solul este un mediu de reciclare gigantic producând în același timp cea mai mare parte din nevoile de hrană umană și animală, fibre, și în continuă creștere substanțe primare pentru producția de bioenergie și biocarburanți;
- Solul stochează apa care are un rol important în reglarea sistemului climatic prin impactul asupra proceselor de transport de masă și energie între suprafața terenului și atmosferă;
- Solul reglează ciclurile globale bio-geo-chimice (C, N, P) fiind cel mai mare rezervor terestru de carbon organic;
- Solul produce numeroase servicii ecosistemice esențiale pentru nevoile primare ale umanității incluzând furnizarea de apă potabilă și hrană, stocarea carbonului și regularizarea/diminuarea inundațiilor.



Serviciile ecosistemice ale solului (dupa: Front. Environ. Sci., 07 June 2016 | https://doi.org/10.3389/fenvs.2016.00041)

Solul este o componentă principală pentru fundamentarea politicilor agricole şi de mediu la nivel european. Problemele care derivă din transpunerea Directivelor Europene, care nu sunt implementate la nivel național și trebuiesc rezolvate în domeniul științelor solului, sunt:

- Nu este definit un sistem unitar de indicatori şi metodologii pentru evaluarea calităţii solului, așa cum există pentru aer şi apă. Acest sistem de indicatori este un element crucial pentru stabilirea indicatorilor de agro-mediu;
- În general rezultatele experimentale obţinute până în prezent s-au bazat pe interpretarea rezultatelor din centre de cercetare supravegheate de specialiști în domeniu în situaţii idealizate care nu reflectă lumea reală a utilizatorilor (fermierilor) bazată pe incertitudine, risc şi resurse limitate;
- Soluţiile privind managementul agricol furnizate de interpretarea ştiinţifică a indicatorilor biofizici au slabe conexiuni cu ferma agricolă privită ca afacere economică. Efectele deciziilor mediului politic care guvernează atât funcţionarea pieţelor cât şi structura investiţiilor publice în agricultură şi mediu sunt critice;
- Reglementările impuse în directivele europene pentru protecţia calităţii apelor nu iau în considerare procesele din sol focalizându-se doar pe aspecte legate de managementul fermelor. În realitate procesele din sol guvernează transferul de substanţe către corpurile de apă de adâncime sau suprafaţă trebuind să reprezinte baza acestor reglementări;
- Ştiinţele solului trebuie plasate în context socio-economic: revizuirea legii clasice a minimului propusă de Liebig prin considerarea ca factori determinanţi în nivelul producţiei pe lângă factorii de sol a unor factori care să descrie accesibilitatea finanţării, calificarea forţei de muncă, carburanţi şi alte inputuri externe, norme socio-culturale.

Cerinţele care se impun studiilor de cartare a solurilor:

- Să valorifice patrimoniul acumulat prin cartările clasice;
- Să actualizeze şi să utilizeze cunoaşterea inclusă în hărţile şi bazele de date de sol;
- Să transfere această informaţie în conţinutul şi forma cerute de comunitatea utilizatorilor;
- Să completeze bazele de date existente cu informaţii noi cerute în principal de metodologiile de evaluare a efectului asupra mediului induse de procesele influenţate antropic din sol;
- Să utilizeze dezvoltările din domeniul tehnologiei informaţiei pentru colectarea, stocarea şi prelucrarea informaţiilor de teren;
- Să dezvolte metode de cartare a solurilor adaptate tipurilor diferite de ferme şi management agricol.

În fundamentarea direcţiilor prioritare de CD în domeniul ştiinţelor solului trebuie să se ţină cont şi de faptul că:

- Bazele de date utilizând funcţiile de pedotransfer sunt explorate şi utilizate de ingineri din alte domenii, geografi, biologi, fără includerea în echipele de cercetare a specialiştilor în ştiinţele solului;

- În general modelele agro-pedo-climatice de simulare a recoltelor cuprind module foarte amănunţite pentru descrierea proceselor fiziologice, dar module foarte simpliste privind descrierea proceselor din sol. În acest mod expertiza specialiştilor în ştiinţele solului nu este valorificată suficient. Acest aspect este valabil şi pentru alte proiecte/modele din domeniul mediului în care subsistemul sol este reprezentat rudimentar.

2. Integrarea direcțiilor de cercetare specifice institutului național în spațiul național și european de cercetare-dezvoltare și inovare

Direcțiile prioritare de cercetare-dezvoltare-inovare în domeniul ştiinţelor solului trebuie orientate asupra aspectelor la nivel naţional rezultate din implementarea Politicilor Agricole Comunitare, a directivelor şi normativelor conexe (ex. reglementările incluse în Directiva privind Monitorizarea Solului, Directiva Cadru Apă, Directiva Nitraţi), a Strategiei UE privind solul pentru 2030, Misiunile "Soil Deal for Europe" și "Adaptation to climate change" ale Programului Horizon Europe, Pactul Verde European (European Green Deal), şi a obligaţiilor rezultate din aplicarea convenţiilor şi protocoalelor internaţionale semnate şi de România (ex. Obiectivele Naţiunilor Unite pentru o dezvoltare durabilă, Convenţia Naţiunilor Unite pentru Combaterea Deşertificării şi Degradării Terenurilor, Protocolul de la Kyoto, Acordul de la Paris privind schimbările climatice, Convenţia Cadru a Naţiunilor Unite privind Schimbările Climatice - UNFCCC etc.). Aceste direcţii pot fi concentrate pe şapte probleme critice care necesită rezolvare la nivel naţional şi global:

- *Hrana:* Cum poate fi asigurată siguranţa şi securitatea alimentară fără afectarea solului şi a sistemelor adiacente ale mediului:
  - Unde trebuie să producem mai mult
  - În ce tip de ferme pot fi creşterile potenţiale cele mai mari
  - Unde astfel de creşteri exercită cea mai mică presiune asupra solului şi a altor resurse
- *Ape dulci*: Cum pot fi gestionate solurile pentru a utiliza mai inteligent rezervele de apă în scădere:
  - Cum se poate îmbunătăţi eficienţa de utilizare a apei în ferme prin managementul intervenţiilor antropice asupra solului, culturilor vegetale şi surselor de nutrienţi;
  - Cum poate o cunoaştere mai bună a sistemului sol-plantă să conducă la o structură de culturi, soiuri şi varietăţi care să aibă o eficienţă mai bună de utilizare a apei;
  - Reducerea efectelor poluante ale agriculturii pentru creşterea calităţii apelor;
  - Stabilirea «amprentei apei» asociată produselor agricole, diferenţiată pe trei categorii de apă: «verde» - provenită din precipitaţii, «albastră» provenită din utilizarea apelor dulci de suprafaţă şi adâncime, «gri» - utilizată pentru eliminarea eventualelor poluări produse prin activităţile agricole.
- *Nutrienţi*: Cum se poate menţine şi îmbunătăţi fertilitatea solurilor în contextul exporturilor de nutrienţi impuse de recolte din ce în ce mai mari:
  - Utilizarea fertilizanţilor sintetici în contextul rezervelor globale şi naţionale limitate de energie şi materii prime, a costurilor ridicate pe care le impun la nivelul exploataţiilor agricole şi a prevenirii poluării solului şi sistemului acvatic cu nutrienţi;
  - Imbunătăţirea reciclării nutrienţilor care există în sistem, în principal a celor din gunoiul de grajd şi alte deşeuri organice provenite din agricultură;

- Luarea în considerare a variabilității climatice accentuate de schimbările globale în sincronizarea aportului de nutrienți cu nevoile culturilor;
- Evaluarea presiunilor și disfuncționalităților induse de nutrienți în ecosisteme prin evaluarea traseelor și fluxurilor de nutrienți, pentru perioade mari de timp, între zona de aplicare a lor și zonele de ieșire/acumulare din/în ecosistem.

- *Energie*: Cum putem gestiona terenurile pentru a ne adapta la cerințele de energie în creștere.
  - Analiza proceselor de transport de masă și energie la nivelul ecosistemelor în urma cultivării plantelor pentru obținerea biocarburanților și biolichidelor;
  - Cum afectează culturile pentru «biocarburanți și biolichide» comerțul cu apă (water trade-off);
  - Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin cultivarea plantelor pentru producția de bioenergie;
  - În ce mod cultivarea pe termen lung a culturilor pentru bioenergie afectează procesele de degradare a solurilor;
  - Utilizarea produselor secundare din lanțul de producție al bioenergiei pentru îmbunătățirea calității solului;
  - Evaluarea balanței pe termen lung între avantajele producerii de bioenergie (atenuarea contribuției antropice la schimbările climatice) și pierderile care pot apare în ecosisteme (degradarea solurilor, reducerea biodiversității).
- *Schimbări climatice*: Cum vor afecta productivitatea și reziliența solurilor.
  - Prognoza bazată pe cunoașterea aprofundată a proceselor implicate a modului în care schimbările globale afectează funcționarea ecosistemelor (ce se întâmplă cu rezervele de carbon din sol, în ce mod schimbările globale vor afecta mineralizarea azotului din sol în diferite ecosisteme terestre)
  - Dezvoltarea de sisteme de management al terenului pentru limitarea efectelor induse de schimbările globale prin :
    - Sechestrarea carbonului în terenurile agricole și păduri
    - Reducerea emisiilor de CH_4 și NO_2 din terenurile agricole
    - Biomasă pentru producerea de bioenergie
  - Identificarea celor mai fragile sisteme la schimbările care apar ca urmare a activităților antropice al căror efect este astăzi mic, dar poate deveni important în viitor.
- *Biodiversitate*: Cum putem înțelege și crește comunitățile de organisme «din» și «de pe» sol pentru a crea ecosisteme mai rezistente și bogate.
  - Evaluarea contribuției organismelor din sol asupra funcțiilor solului în cadrul ecosistemelor;
  - Mecanismele prin care biodiversitatea contribuie la menținerea rezilienței și funcționării ecosistemelor;
  - Mecanismele prin care organismele din sol interacționează cu complexul coloidal al solului;

- Utilizarea metodelor moderne pentru măsurarea biodiversităţii «din» şi «de pe» sol la scări spaţiale continue de la agregatul de sol la asociaţiile de soluri din cadrul peisajului, şi scări temporale de la zi la decade anuale;
- În ce mod schimbările globale afectează comunitatea de organisme care asigură funcţionarea ecosistemelor.

- *Reciclarea deşeurilor*: Cum putem folosi mai bine solurile ca reactori bio-geo-chimici prevenind contaminarea şi menţinând productivitatea lor:
  - Evaluarea capacităţii solurilor de a procesa deşeurile fără afectarea calităţii solului sau a sistemelor acvatice conexe;
  - Proiectarea de sisteme care să utilizeze reciclarea locală a deşeurilor prin care să fie evitat transportul acestora pe distanțe lungi;
  - Evaluarea pe termen lung a proceselor prin care reciclarea afectează în sens pozitiv sau negativ calitatea solului.

3. Caracteristici ale mediului socio-economic

Domeniul de activitate al ICPA București este în principal zona rurală. Caracteristicile socio-economice ale zonei rurale au fost analizate în detaliu cadrul strategiilor care au fundamentat implementarea Politicii Agricole Comune (PAC) (de ex. “Cadru Naţional Strategic pentru dezvoltarea durabilă a sectorului agroalimentar şi a spaţiului rural în perioada 2014-2020-2030). În prezent, instrumentul de impementare al PAC este Planul Național Strategic (PNS) prin care se finanțează măsuri care vizează dezvoltarea unui sector agricol rezilient, durabil și competitiv, asigurarea de venituri echitabile pentru fermieri, respectarea angajamentelor de mediu prin remunerarea fermierilor care contribuie la protejarea mediului, dezvoltarea sectoarelor deficitare și dezvoltarea socio-economică echilibrată a spațiului rural.

Principalele caracteristici ale mediului socio-economic din spaţiul rural identificate în aceste strategii prezentate sub forma punctelor tari/slabe într-o analiză SWOT sunt:

Puncte tari

Situația socio-economică a mediului rural

- Pondere ridicată a zonelor rurale în cadrul teritoriului național;
- Resurse naturale aflate în general în stare bună de conservare;
- Grad mare de absorbţie a fondurilor europene care au condus la dezvoltarea infrastructurii agricole din ferme şi a capacităţilor manageriale ale fermierilor;
- Experiențe pilot în dezvoltarea de produse locale alimentare și non-alimentare de calitate;
- Patrimoniu cultural material și imaterial și patrimoniu natural bogat și divers;
- Meșteșugari recunoscuți care practică activități tradiționale și realizează produse locale;

- Experiență în actuala perioadă de programare în ceea ce privește dezvoltarea rurală locală bazată pe abordarea de jos în sus, prin constituirea şi funcţionarea grupurilor de acțiune locală (GAL);
- Intensificarea participării rezidenților din zona rurală la programe de instruire pentru dobândirea de noi competențe;
- O largă acoperire cu servicii de internet mobil în zonele rurale;
- Pondere ridicată a populaţiei active în mediul rural;
- Creșterea numărului de fermieri tineri, reîntorşi în ţară cu experienţa câştigată în munca din fermele occidentale.

Nivel sectorial

- Suprafață agricolă semnificativă cu o pondere mare a terenului arabil și potențial de diversificare a culturilor;
- Jumătate din suprafaţa agricolă este utilizată în exploataţii comerciale mari, orientate către piață;
- Bună asimilare a tehnologiilor inovative la nivelul fermelor comerciale mari;
- Tradiție în domeniul creșterii animalelor, atât în fermele comerciale intensive cât și în fermele mici în sistem extensiv;
- Materii prime agricole şi non-agricole de calitate;
- Tendinţă de creștere a sectorului de produse ecologice;
- Gamă variată de alimente tradiționale de calitate înregistrate la nivel național;
- Dinamică pozitivă a unităţilor de procesare modernizate care respectă standardele europene;
- Interes în creștere al investitorilor în sectorul agroalimentar;
- Tradiție în activitatea de cercetare-dezvoltare în domeniul agricol și silvic;
- Număr în creștere de absolvenți ai universităților cu profil agricol precum şi a celor de științe complementare domeniului agricol și silvic;
- Sistem de siguranță alimentară reglementat și care contribuie la respectarea standardelor minime obligatorii a alimentelor.

Mediu şi climă

- Pondere ridicată a terenurilor agricole și forestiere generatoare de servicii ecosistemice caracterizate printr-o mare diversitate biologică, inclusiv suprafețe agricole semnificative cu înaltă valoare naturală (HNV) gestionate în mod tradițional, care contribuie la conservarea biodiversităţii;
- Pondere ridicată de acoperire a zonelor importante din punct de vedere al protecţiei mediului (arii protejate naţionale, situri Natura 2000) din perspectiva disponibilităţii fondurilor adresate managementului durabil al terenurilor agricole;
- Utilizarea redusă a inputurilor agro-chimice (fertilizanți și pesticide) care conduce la atenuarea efectelor negative istorice ale utilizării acestora asupra calității solului și apei;

- Suprafață semnificativă a terenurilor agricole aflate sub angajamente de agro-mediu prin care se promovează practici agricole extensive, cu impact redus asupra mediului;
- Nivelul general scăzut al emisiilor de gaze cu efect de seră în agricultură;
- Pondere ridicată a pădurilor care au fost desemnate a avea funcții de protecție, fiind administrate în baza unor concepte de gestionare durabilă a pădurilor compatibile cu cele recunoscute la nivel European.

Puncte slabe

Situația socio-economică a mediului rural

- Trend demografic negativ - populație rurală în scădere (în special tineri) și în curs de îmbătrânire;
- Slaba dezvoltare a activităților non-agricole generează dependența populaţiei rurale de agricultura de subzistență;
- Nivel scăzut al productivității muncii;
- Nivel scăzut de absolvire a sistemului de învățământ primar și tendința crescută de abandon şcolar din învățământul obligatoriu, comparativ cu zonele urbane, în special în rândul familiilor sărace şi a minorității romă;
- Cultura antreprenorială slab dezvoltată, caracterizată de lipsa cunoştinţelor manageriale de bază;
- Nivel scăzut al venitului pe gospodărie;
- Calitatea slabă a infrastructurii turistice și a serviciilor turistice rurale;
- Infrastructură rurală de bază slab dezvoltată sau incompletă (în special în zonele montane) – infrastructura rutieră, de apă, canalizare, racordare la rețelele de electricitate şi de comunicaţii în bandă largă;
- Acces limitat la serviciile sociale de bază (sănătate, îngrijirea bătrânilor, creşe/grădiniţe etc);
- Pondere crescută a populației rurale aflată în risc de sărăcie sau de excluziune socială;
- Degradarea așezărilor tradiţionale cu valoare culturală și a monumentelor istorice;
- Acces scăzut la resurse financiare pentru micii antreprenori şi a noilor iniţiative de afaceri în mediul rural;
- Lipsa experienței manageriale, parteneriate public-private fragile și nivel scăzut de conștientizare a oportunităților din cadrul LEADER, în teritoriile GAL;
- Strategiile locale ale GAL-urilor nu răspund în totalitate nevoilor părților interesate;
- Capacitate scăzută de a elabora și de a implementa în mod eficient proiecte viabile de dezvoltare locală;
- Costuri mari ale produselor de creditare.

Nivel sectorial

- Număr mare de ferme mici (de subzistență și semisubzistență) care utilizează o mare pondere din suprafaţa agricolă utilă şi o mare parte din forţa de muncă;
- Nivel mare de fărâmițare a terenurilor agricole și forestiere;

- Procent mare al fermierilor în vârstă;
- Productivitate agricolă scăzută în fermele mici;
- Apreciere scăzută de fermieri pentru serviciile publice de mediu furnizate (de ex.peisaj, biodiversitate);
- Inexistența sistemelor publice de conservare a potențialului genetic autohton;
- Diminuarea efectivelor de animale – în special bovine și porcine;
- Scăderea suprafeţelor şi îmbătrânirea plantaţiilor pomicole;
- Nivel relativ scăzut de pregătire profesională de bază și de competenţe profesionale în rândul fermierilor și deţinătorilor de păduri;
- Programe insuficiente de pregătire profesională (pe tot parcursul vieții) pentru fermieri, deținătorii de păduri și pentru populația din zona rurală în general;
- Sistem public de consultanță actualmente în tranziție și capacități globale de consultanță inadecvate în raport cu cerințele pieței;
- Dotări tehnice deficitare şi insuficiente în agricultură şi silvicultură;
- Utilizarea resurselor necesare în vederea limitării efectelor schimbărilor climatice este costisitoare pentru fermieri din zonele cu risc ridicat;
- Dificultăți în adaptarea la tehnologii noi pentru micii fermieri şi procesatori din cauza accesului redus la surse de finanţare;
- Succes limitat al politicii de stimulare a cooperării între fermieri, reflectat într-un grad scăzut de asociere cu implicaţii în viabilitatea exploatațiilor;
- Menţinerea unui procent mare de produse neprocesate la export;
- Nivel relativ scăzut de respectare a standardelor UE de către fermele mici și mijlocii – ceea ce limitează în mod serios oportunitățile de penetrare pe piață;
- Sisteme de colectare şi depozitare slab dezvoltate;
- Largi suprafeţe agricole situate în zone afectate de constrângeri naturale, caracterizate de productivităţi reduse ale terenurilor;
- Slaba adaptare a fermelor comerciale în gestionarea riscurilor asociate cu condițiile adverse de mediu.

Mediu și climă

- Slaba eficienţă economică a practicilor agricole tradiţionale;
- Abandonul activităţilor agricole datorat în special reducerii numărului de animale pe suprafeţele de pajişti naturale şi seminaturale situate în zone afectate de constrângeri naturale;
- Nivelul de disponibilitate și capacitățile aferente serviciilor de consultanță și de instruire sunt inadecvate pentru a putea sprijini numărul potențial de solicitanți pentru măsurile de agromediu și climă;
- Insuficienta corelare a sectorului de cercetare agricolă (inclusiv cea relevantă pentru provocările specifice legate de diminuarea efectelor schimbărilor climatice și adaptarea la acestea) cu practica agricolă;

- Insuficiența personalului angrenat în administrarea schemelor de sprijin adresate utilizării durabile a resurselor naturale, în raport cu complexitatea implementării măsurii de agro-mediu şi climă;
- Accentuarea fenomenelor de degradare a solului (eroziune, alunecări de teren și deșertificare) care afectează suprafețe agricole semnificative;
- Nivelul de producere şi utilizare a resurselor de energie regenerabilă în sectorul agricol şi silvic este relativ scăzut;
- Facilitățile și echipamentele utilizate în fermele mici pentru depozitarea și aplicarea gunoiului de grajd și a nămolurilor de epurare sunt inadecvate contribuind la riscul apariție emisiilor de gaz (GES și amoniac) și la poluarea punctiformă a apei;
- În multe comunități rurale, calitatea apei din pânza freatică este în continuare neconformă, printre cauze aflându-se şi poluarea istorică cu nitrați.

În cadrul contractului "*Asistență tehnică pentru pregătirea perioadei de programare în domeniul dezvoltării rurale 2014-2020*" un colectiv din ASE coordonat de Prof. Dr. Gabriel Popescu a elaborat un "Studiu privind stabilirea potențialului socio-economic al zonelor rurale" în care potențialul socio-economic al zonelor rurale a fost evaluat prin indicatorul de evaluare a potențialului socio-economic al comunelor bazat pe agregarea indicatorilor privind:

- Potenţialul endogen (număr locuitori, suprafaţa agricolă, număr de animale, suprafaţa forestieră, patrimoniu cultural);

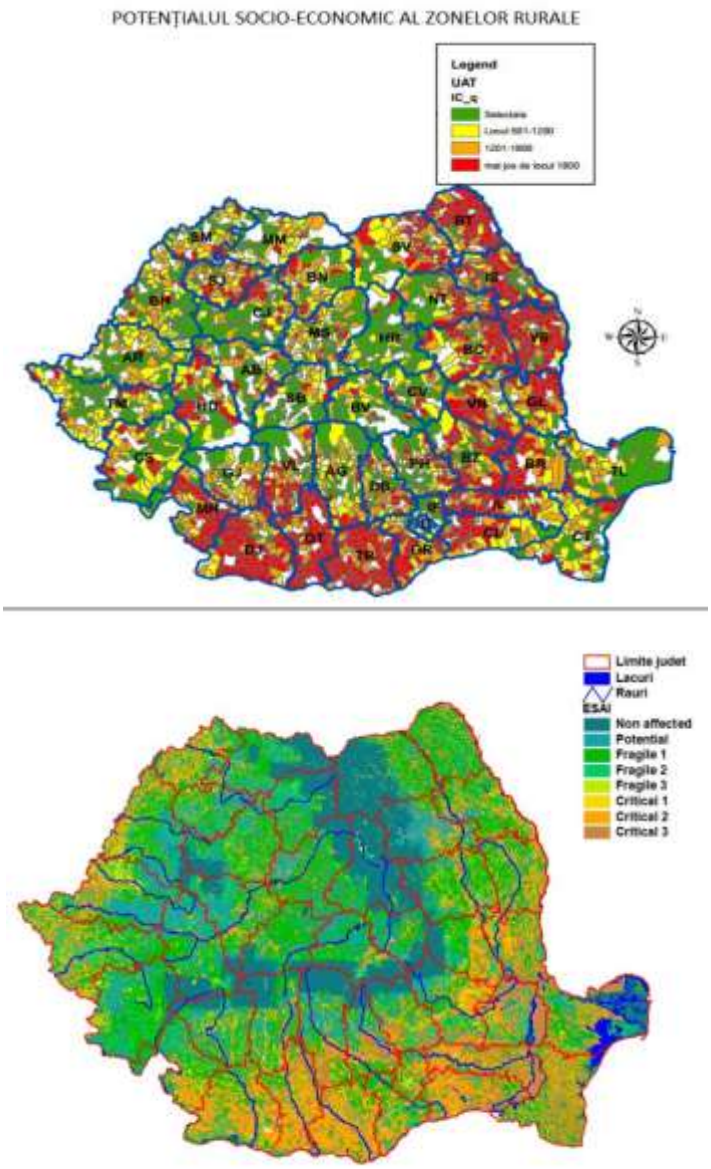
- Caracteristicile fizico-geografice (altitudine medie, densitatea fragmentării, suprafaţa siturilor de importanţă comunitară, ponderea suprafeţei împădurite din totalul suprafeţei UAT);

- Capital uman (densitatea populației, ponderea populaţiei de 15-64 de ani din totalul populației, ponderea populației cu studii medii, numărul de medici la 1000 de locuitori, număr elevi/număr cadre didactice, ponderea populaţiei care utilizează internetul);

- Activităţi economice (număr sosiri în unităţi turistice, număr de agenţi economici la 1000 de locuitori, număr angajaţi în IMM, AF şi PFA la 1000 de locuitori, număr unităţi de cazare, ponderea exploataţiilor de peste 5 ha din totalul exploataţiilor, ponderea populației ocupate în sectorul secundar şi terţiar în totalul populației ocupate);

- Echipare tehnico-edilitară (ponderea locuinţelor alimentate cu apă din sectorul public, ponderea locuinţelor racordate la canalizare, ponderea locuinţelor racordate la reteaua de gaze, densitatea rețelei de drumuri publice).

Ierarhizarea comunelor din ţară conform acestui indicator complex împreună cu harta sensitivităţii terenului la aridizare/deşertificare (elaborată de INCDPAPM-ICPA) sunt prezentate în figura de mai jos, fiind în acest mod reliefate diferențele majore- polarizarea, din punctul de vedere al dezvoltării rurale dintre diferitele regiuni/județe din România precum şi suprapunerea zonelor cu risc mare de degradare a solurilor peste zonele cu potenţial socio-economic scăzut.



Sensitivitatea terenurilor față de procesele de aridizare/deșertificare

CAPITOLUL II - ANALIZA SWOT ȘTIINȚIFICĂ ȘI FINANCIARĂ

1. Analiza SWOT științifică a INCDPAPM-ICPA

***Puncte tari*:**

- ICPA București este gestionarul resurselor naturale de sol la nivel național, coordonează activitatea de monitorizare sol-teren și monitoring în baza Ordinului MADR 362 din 2021 și gestionează baza de date sol-teren BDUST;
- Vizibilitate mare la nivel central şi local prin implicarea institutului în elaborarea studiilor pentru implementarea politicilor europene în domeniul agriculturii şi mediului (Directiva privind monitorizarea și reziliența Solurilor, PNDR 2007-2013, PNDR 2014-2020, PS PAC 2023-2027, Regulamentul 1009/2018, Legea nr. 181 din 19 august 2020 privind gestionarea deșeurilor nepericuloase compostabile, Regulamentul (UE) 2018/848 privind producția ecologică și etichetarea produselor ecologice, Regulamentului 545/2019 pivind recunoașterea mutuală a mărfurilor comercializate în mod legal în altă țară UE, Directiva Nitrați, Directiva privind reducerea emisiilor anumitor poluanți atmosferici, Regulamentele privind monitorizarea, evaluarea și raportarea inventarului național al emisiilor GES, etc.);
- Existența unei "culturi" privind dezvoltarea infrastructurii de cercetare prin forţe proprii bazate pe finanțarea din contracte de cercetare câştigate în competiții naționale /internaționale şi prin contracte de prestări de servicii;
- Spectru larg de analize pe sol, plantă, apă, reziduuri organice, îngrășăminte;
- Întreaga activitate se desfășoară conform standardelor de performanță implementate prin sistemul de calitate SR ISO 9001:2015, SR ISO 14001:2015 şi SR ISO 45001:2018;
- Existența a două laboratoare de analize pentru sol, plantă, îngrășăminte acreditate SR EN ISO 17025:2018;
- Dezvoltare de date geo-spațiale privind resursele de sol la nivel național şi cuplarea acestora cu alte straturi de informații digitale privind resursele naturale şi structurile administrative (ICPA București este unic deținător al seturilor de date privind resursele de sol);
- Acces la literatura de specialitate internațională prin calitatea de membru al asociației ANELIS+;
- Dezvoltarea unor parteneriate strategice cu departamente de cercetare din cadrul instituțiilor publice din domeniul resurselor naturale (Administrația Națională de Meteorologie, Administrația Națională "Apele Române", Institutul de Geografie al Academiei Române) pentru accesarea de proiecte/contracte de cercetare şi activităţi specifice implementării reglementărilor europene şi naționale de agro-mediu;
- Dezvoltarea de parteneriate cu mediul privat din diferite domenii (agricultură, mediu, tehnologia informației, arhitectură peisagistică);
- Expertiză în elaborarea de ghiduri de bune practici agricole (ex. Ghid privind zonarea speciilor pomicole în funcție de condițiile pedoclimatice ale României, Ghid de bune practici agricole pentru atenuarea efectelor schimbărilor climatice asupra agriculturii, Ghid de bune practici agricole pentru reducerea poluării cu nitraţi din surse agricole);

- Posibilitatea dezvoltării de formule fertilizante la comanda agenților economici producători de fertilizanți sau a fermierilor, inclusiv tehnologii de fertilizare;
- Posibilitatea dezvoltării de formule fertilizante și tehnologii de fertilizare pentru terenurile degradate sau în curs de degradare, a terenurilor ce trebuiesc redate circuitului agricol, inclusiv pentru dezvoltarea zonelor verzi din mediul urban;
- Personal de cercetare-dezvoltare atestat, multidisciplinar și cu o experiență bogată lucrând în colective stabile o lungă perioadă de timp;
- Relațiile bune de colaborare între laboratoare ale institutului;
- Mediul de lucru adecvat, relațiile instituționale corecte, atât în cadrul echipelor de cercetare, cât și cu administrația institutului.

***Puncte slabe*:**

- Spațiile de cercetare nu sunt în proprietatea institutului - spațiul ocupat de ICPA București în clădirea ASAS este acordat pe bază de contract de comodat;
- Legislația națională în domeniul științelor solului nu are norme de aplicare;
- Mentenanța echipamentelor, mai ales în cazul laboratoarelor acreditate necesită costuri mari pentru menținerea acreditării RENAR;
- Media de vârstă a personalului este relativ ridicată; numărul cercetătorilor tineri (sub 35 de ani) este redus;
- Personalul calificat cu studii medii pentru executarea activităților specifice de laborator și teren este redus.

Oportunități:

- Solul este un element cheie pentru domeniul „smart agriculture" cu referire specială la digitalizarea agriculturii, obiectiv principal al activității de cercetare-dezvoltare-inovare la nivel european pentru viitoarea perioadă de timp;
- Oportunități de specializare a cercetătorilor tineri prin stagii de pregătire în centre internaționale de prestigiu prin intermediul mecanismelor furnizate de Horizon Europe;
- Oportunități de finanțare pentru evaluarea și implementarea noii Politici Agricole Comune la nivel național și local;
- Prioritățile de cercetare ale institutului sunt cuprinse în Planurile Sectoriale ale ministerelor de resort și în alte proiecte incluse în Programe Naționale de finanțare CDI;
- Preocupare la nivel național și internațional pentru efectul schimbărilor climatice globale asupra resurselor naturale care influențează sistemul agricol;
- Resursele de sol fac obiectul unor reglementări europene: EU Mission – Soil Deal for Europe, Strategia UE privind solul pentru 2030, Pactul Verde European, Strategia "de la fermă la consumator";
- Fundamentarea noului Plan Național Strategic 2022-2027 necesită implementare de baze de date privind resursele de sol și cunoștințe existente și expertiză în domeniul științelor solului;

- Potenţial bun de absorbţie a rezultatelor de cercetare-dezvoltare-inovare de comunitatea implicată în activităţi agricole şi de protecţie a mediului.

Ameninţări:

- Scăderea fondurilor alocate sistemului CDI datorită incertitudinii şi lipsei de continuitate a finanţării activităţii de cercetare. Competiţiile pentru câştigarea de proiecte de cercetare sunt organizate aleatoriu, iar pachetele de informaţii şi criteriile de eligibilitate suferă permanent schimbări semnificative;
- Sub-finanţarea programelor naţionale de cercetare-dezvoltare-inovare (CDI);
- Perioadă mare şi cu dificultăţi financiare pentru realizarea unei cariere în cercetare în comparaţie cu alte domenii către care tinerii se pot îndrepta la început de carieră;
- Finanţarea privată este scăzută deoarece companiile mari din domeniul agricol sunt societăţi cu capital străin care solicită servicii de consultanţă la institutele din ţările lor de origine.

2. Analiza SWOT financiară a INCDPAPM-ICPA

Puncte tari:

- Existența unor contracte de cercetare semnate, cu finanțare multianuală;
- În ultimii ani ICPA București nu are datorii sau plăți restante înregistrând în mod constant profit;
- Salariile personalului sunt plătite la timp și în integralitate, ceea ce contribuie la menținerea unui nucleu loial de angajați;
- Sistemul de cash flow implementat al instituției face posibilă achiziționarea de echipamente conform calendarului de achiziționare al proiectelor/contractelor de cercetare;
- Diversificarea surselor de finanțare și monitorizarea continuă a elementelor financiare corespunzătoare fiecărui tip de proiect;
- Rezultatele diversificate obținute în cadrul proiectelor de cercetare-dezvoltare permit atragerea unei game largi de beneficiari pentru valorificarea acestora;
- Costurile de deplasare, cazare și diurnă sunt avansate înainte de efectuarea deplasării;
- Referatele de achiziție pentru diferitele necesități sunt aprobate în termen scurt de la depunere.

Puncte slabe:

- Incertitudine și lipsa de continuitate a finanțării multianuale a unor proiecte de cercetare;
- Procentul cel mai mare de cheltuieli corespunde cheltuielilor de personal, care este specific activităților de CDI;
- Procent mare al cheltuielilor indirecte, în mod deosebit cele pentru furnizarea utilităților bazate pe cotă parte din utilitățile plătite pentru toată clădirea administrată de ASAS;
- Nivel de salarizare neatractiv pentru tineri cercetători cu grad înalt de educație datorită fondurilor limitate alocate domeniului cercetării.

Oportunități:

- Posibilitatea de accesare a fondurilor europene favorabil domeniilor de activitate ale institutului;
- Atragerea de fonduri suplimentare prin consultanță agricolă, evaluare funciară, analize de sol și plante, elaborarea studiilor agrochimice și a planurilor de fertilizare furnizate operatorilor economici/fermierilor;
- Creșterea cererii din sectorul guvernamental și privat pentru o gamă largă de servicii tehnice de înaltă calitate, suport și asistență obiectivă și independentă pentru factorii de decizie și consultanță inovativă.

Amenințări:

- Fonduri bugetare insuficiente și impredictibile pe termen mediu și lung acordate activităților de CDI;
- Încetinirea sau întârzierea finanțării unor proiecte de cercetare;
- Imposibilitate de a face planuri financiare pe termen lung deoarece fluxul de venituri variază mult datorită impredictibilității lansării de competiții de proiecte de cercetare.

CAPITOLUL III - OBIECTIVE ŞI DIRECȚII STRATEGICE DE DEZVOLTARE

Deși menținerea obiectivelor și direcțiilor științifice actuale s-a dovedit adecvată în această perioadă, institutul va continua procesul de actualizare și adaptare a acestora, astfel încât să răspundă în mod relevant priorităților stabilite la nivel național și european. Această abordare nu reprezintă o opțiune circumstanțială, ci o necesitate strategică, având în vedere că activitatea de cercetare trebuie orientată permanent către nevoile reale ale beneficiarilor și către anticiparea cerințelor viitoare de dezvoltare.

În acest scop, în următorii ani, institutul va continua să acționeze pe baza a două direcții majore:

- promovarea unor direcții strategice științifice și tehnologice capabile să răspundă nevoilor concrete de cercetare-dezvoltare în domeniul științelor solului, agrochimiei și protecției mediului din România;
- integrarea programelor și temelor de cercetare cu prioritățile Uniunii Europene și cu obiectivele strategiilor naționale de cercetare-dezvoltare-inovare.

1. Direcții strategice științifice și tehnologice prioritare pentru perioada 2025-2029

A. Direcții strategice științifice

Direcția strategică 1 – Digitalizarea și inteligența spațială în pedologie

Obiectiv General OG 1: Transformarea bazelor de date de sol și teren într-un motor de predicție și decizie în timp real

În contextul tranziției către „Agricultura 4.0" și a cerințelor UE privind monitorizarea digitală a resurselor, obiectivul vizează transformarea patrimoniului de date și a activității de cartare într-un sistem digital integrat, interoperabil și predictiv. Acest obiectiv include următoarele obiective specifice:

- *OS 1.1. Dezvoltarea platformei naționale de cartare digitală a solului (DSM - Digital Soil Mapping):* utilizarea tehnicilor statistice de corelare a datelor de sol cu cele de mediu (modele numerice de teren, indici satelitari, date climatice) pentru realizarea hărților digitale de proprietăți ale solului (pH, textură, materie organică) pentru întreaga suprafață agricolă a României până în 2029.
- *OS 1.2. Implementarea monitoringului de precizie:* integrarea datelor furnizate din diferite baze de date de sol, pentru monitorizarea dinamică a parametrilor de sol, ca suport pentru politicile agricole și de mediu la nivel național și internațional.
- *OS 1.3. Modernizarea interfeței Bazelor de date de sol:* crearea unui portal GIS online (Web-GIS) pe o arhitectură de tip Cloud, facilitând accesul securizat pentru diferiți utilizatori (fermieri, cercetători, autorități) și alinierea metadatelor de sol la Directiva INSPIRE, pentru compatibilizarea cu cele europene, facilitând proiecte transfrontaliere (ex: managementul bazinului Dunării) ; integrarea Inteligenței Artificiale pentru a genera modele care prezic evoluția fertilității solului în diferite scenarii de cultură și management agricol.
- *OS 1.4. Transferul tehnologic:* dezvoltarea unei soluții mobile care să permită fermierului localizarea prin GPS a parcelei, vizualizarea instantanee a tipului de sol și a limitărilor sale (ex: conținut ridicat de argilă, risc de băltire), recomandări privind dozele optime de fertilizanți (corelarea cu FaST), minimizând levigarea azotului în pânza freatică.

Direcția strategică 2 – Reziliența la schimbări climatice și sechestrarea Carbonului

Obiectiv General OG 2: Poziționarea ICPA București ca partener strategic în validarea și monitorizarea stocurilor de carbon organic în solurile agricole

Solul reprezintă cel mai mare rezervor terestru de carbon organic, având o capacitate de stocare de trei ori mai mare decât atmosfera. În contextul Pactului Verde European și al obiectivului de neutralitate climatică până în 2050, acest obiectiv poziționează institutul ca actor-cheie în monitorizarea stocurilor de carbon organic din sol (Agricultura Carbonului), în validarea practicilor de agricultură conservativă și regenerativă și în modelarea emisiilor de gaze cu efect de seră asociate diferitelor utilizări și managementuri ale terenurilor. Acest obiectiv include următoarele obiective specifice:

- *OS 2.1. Crearea rețelei naționale de situri de referință pentru Carbon (Lighthouse Sites):* implementarea unui sistem de monitorizare continuă prin stabilirea unei rețele de situri, selectate pe baza gradului de reprezentativitate pentru marile unități de relief și tipuri de sol, unde se vor măsura fluxurile de CO_2 și dinamica materiei organice.
- *OS 2.2. Validarea tehnologiilor de agricultură conservativă și regenerativă:* realizarea unor studii comparative privind impactul sistemelor No-Till, Minimum-Till și al culturilor verzi asupra structurii solului și a biodiversității microbiene, pentru a fundamenta un ghid de bune practici în vederea accesării subvențiilor pe "scheme de carbon".
- *OS 2.3. Modelarea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) din soluri:* utilizarea instrumentelor moderne pentru prognoza evoluției stocurilor de carbon în diferite scenarii climatice, precum și estimarea factorilor de emisie specifici țării noastre, reducând incertitudinea în raportările naționale în conformitate cu Acordul de la Paris.

Direcția strategică 3 – Bioremediere și economie circulară

Obiectiv General OG 3: Dezvoltarea de soluții biotehnologice pentru refacerea funcțiilor solului în zonele poluate și integrarea deșeurilor organice în circuitul agricol

Strategia vizează dezvoltarea de soluții biotehnologice și pedologice pentru refacerea funcțiilor solului în zone afectate de poluare, precum și integrarea sigură și controlată a unor fluxuri de deșeuri organice în circuitul agricol. Acest obiectiv include următoarele obiective specifice:

- *OS 3.1. Inovarea în bio-augmentare și fito-management:* selecția și multiplicarea unor consorții microbiene autohtone și inoculi bacterieni capabili să degradeze hidrocarburile și să imobilizeze metalele grele în solurile din zonele afectate.
- *OS 3.2. Valorificarea subproduselor pentru fertilizarea sustenabilă:* testarea impactului aplicării diferitelor amendamente (biochar, compost din deșeuri municipale sortate, nămoluri de epurare tratate) asupra fertilității solului; monitorizarea transferului de elemente din sol în plantă pentru culturile de consum direct (legume, cereale, etc.).

Direcția strategică 4 – Suport decizional pentru elaborarea normativelor

Obiectiv General OG 4: Actualizarea cadrului metodologic național pentru a răspunde noilor cerințe ale Pactului Verde European, Strategiei UE privind Solul și Directivei UE privind monitorizarea solului

În contextul Strategiei UE privind Solul pentru 2030 și al noii Directive privind Monitorizarea solului, România trebuie să își modernizeze instrumentele juridice și tehnice de evaluare a terenurilor. ICPA București, în calitate de depozitar al metodologiilor naționale, va corela

monitorizarea indicatorilor de sănătate ai solului cu riscurile climatice. Acest obiectiv include următoarele obiective specifice:

- *OS 4.1. Revizuirea sistemului național de bonitare a terenurilor agricole:* adaptarea metodologiilor de evaluare a capacității de producție (notele de bonitare) prin dezvoltarea unui instrument IT care să fie un suport pentru generarea notelor de bonitare pe baza analizelor de laborator, eliminând erorile subiective.
- *OS 4.2. Monitorizarea și evaluarea sănătății solului:* stabilirea rețelei punctelor de monitorizare, precum și a sistemului de indicatori care descriu „sănătatea solului".

Pentru încadrarea activităţilor de cercetare-dezvoltare-inovare ale ICPA București în aceste direcții strategice și obiective se propun următoarele priorităţi pentru cercetare-dezvoltare-inovare pentru perioada următoare:

- Caracterizarea şi cuantificarea resurselor naturale agro-pedo-hidro-climatice cu accent pe înţelegerea şi prognoza proceselor implicate în funcţionarea ecosistemelor naturale şi modificate antropic, cu referire specială la efectul indus de schimbările globale asupra acestora.
    - Transferul informaţiilor spaţiale existente în baze de date georeferenţiate (SIG) în scopul creşterii utilizării acestora prin servicii de geo-date; asigurarea serviciilor privind stratul de sol cerute de Infrastructura naţională pentru informaţii spaţiale din România conform Directivei INSPIRE;
    - Interconectarea bazelor de date privind resursele naturale cu informaţiile cuprinse în sistemul gestionat de APIA (blocuri fizice, sistemul informatic al parcelelor de teren);
    - Modelare geo-spaţială, hărţi, indicatori şi analize de risc bazate pe scenarii care includ efectul schimbărilor globale asupra principalelor riscuri de degradare a solului definite prin Strategia privind solul pentru 2030 și Misiunea Europeană de Sol (eroziune, scăderea conţinutului de materie organică, compactarea, salinizare/alcalizare, acoperirea terenurilor cu suprafeţe impermeabile, contaminare, pierderea biodiversităţii şi deşertificarea);
    - Dezvoltarea de instrumente geo-spaţiale pentru analiza raporturilor dintre agricultură şi mediu cu focalizare pe evaluarea impactului Politicii Agricole Comunitare prin politicile de dezvoltare rurală asupra mediului, inclusiv a producţiei de biomasă utilizată pentru producerea de biocarburanţi şi biolichide, a resurselor de apă şi a schimbărilor climatice;
    - Utilizarea unor tehnici şi tehnologii noi bazate pe digitalizarea agriculturii.

- Dezvoltarea sistemelor de monitorizare trans-sectoriale şi multi-sistem (sol, atmosferă, hidrosferă) suport pentru implementarea politicilor de agromediu.
    - Dezvoltarea metodologiilor pentru integrarea solului în sistemele de monitorizare trans-sectoriale şi multi-sistem;
    - Suport pentru implementarea directivelor şi reglementărilor incluse in conceptul de eco-condiţionalitate inclus în Politica Agricolă Comunitară;
    - Armonizarea şi schimbul de bune practici privind monitoringul integrat al substanţelor chimice în sistemul sol-planta-atmosfera-hidrosfera la nivel naţional şi trans-frontieră;
    - Realizarea bazelor de date georeferenţiate asociate sistemelor de monitorizare;

- Monitorizarea multi-media a compuşilor organici persistenţi (POP) în contextul cerinţelor de monitorizare globală a acestora impuse de convenţiile internaţionale (Convenţia de la Stockholm privind POP);
- Dezvoltarea de modele pentru evaluarea dinamicii compuşilor chimici în mediu (sol-plantă-atmosferă-hidrosferă) în sprijinul implementării politicilor din domeniu.

- Nutriţia plantelor şi fertilizarea solului – cu prioritate pe dezvoltarea metodelor de management a nutrienţilor capabile să susţină o producţie orientată spre piaţă cu impact mic asupra mediului.
  - Soluţii pentru fertilizare acceptabile social şi economic;
  - Managementul nutrienţilor la nivelul fermelor prin cuplarea metodelor clasice agronomice cu gestionarea resurselor la nivelul fermei, în mod deosebit reciclarea deşeurilor în scopul creşterii eficienţei utilizării resurselor si protecţia mediului;
  - Soluţii pentru utilizarea îngrăşămintelor chimice în contextul rezervelor globale / naţionale limitate de energie şi materii prime, a costurilor ridicate pe care le impun la nivelul exploataţiilor agricole şi prevenirea poluării solului şi sistemelor acvatice cu nutrienţi;
  - Sincronizarea aportului de nutrienţi cu nevoile culturilor în contextul variabilităţii climatice accentuate de schimbările globale;
  - Sisteme de management a nutrienţilor integrate la nivel de fermă, inclusiv cu luarea în considerare a inter-relaţiilor cu sistemul de nutriţie al animalelor din fermă şi procedeele de stocare şi utilizare a gunoiului de grajd;
  - Metodologii de includere a informaţiilor privind resursele de sol în agricultura de precizie.

- Forme inovative pentru agricultura de precizie diferenţiate pentru “agricultura industrială” şi “agricultura în ferme mici cu resurse limitate”.
  - Utilizarea sistemelor de poziţionare geografică (GPS) în managementul fermelor;
  - Luarea în considerare a diversităţii, heterogenităţii şi dinamicii fermelor;
  - Suplinirea depopulării zonelor rurale şi a pierderii expertizei locale în domeniul agriculturii;
  - Direcţionarea în spaţiu şi timp a resurselor pentru creşterea eficienţei utilizării lor;
  - Valorificarea cunoştinţelor locale pentru creşterea capacităţii de rezistenţă a solului faţă de presiunile societale şi de mediu cu impact negativ.

- Managementul durabil al solului şi terenului – cu prioritate pentru evaluarea consecinţelor poluării solului, reabilitarea şi reconstrucţia ecologică a terenurilor afectate de poluare.
  - Strategii agro-ecologice pentru refacerea solurilor degradate şi păstrarea proprietăţilor fizice ale acestora, bazate inclusiv pe aranjamentele instituţionale privind proprietatea terenurilor şi managementul colectiv al resurselor;
  - Noi modele de business multi-actor la scară mare, cu venituri multiple rezultate din gestiunea durabilă a terenului şi restaurarea peisajului.

- Managementul deşeurilor agricole, urbane şi industriale
  - Metode de utilizare a solurilor ca reactori biogeochimici pentru prevenirea contaminării şi menţinerea calităţii solului;
  - Evaluarea capacităţii solurilor de a procesa deşeuri fără a afecta calitatea solului sau a sistemelor acvatice conexe;
  - Dezvoltarea de sisteme care să utilizeze reciclarea locală a deşeurilor evitând transportul acestora pe distanţe lungi;

- Proiectarea sistemelor de transformare a “deşeurilor” agricole, silvice, urbane şi industriale în “resurse”;
- Dezvoltarea de tehnologii pentru utilizarea nămolurilor pe terenurile agricole;
- Impactul împrăştierii nămolurilor pe suprafaţa terenurilor asupra nivelului recoltelor şi calităţii acestora, calităţii solului, apei şi aerului.

- Fundamentarea soluţiilor proceselor şi problemelor complexe asociate managementului agro-eco-sistemelor şi dezvoltării rurale cu accent special pe aspectele legate de digitalizarea agriculturii adaptate condiţiilor socio-economice specifice României.

- Armonizarea soluţiilor de management agricol bazate pe cunoaştere (knowledge based systems) şi pe respectarea principiilor de protecţie a mediului dezvoltate în ţările cu agricultură avansată, la structura fermelor din România cu resurse economice limitate.

- CDI privind biodiversitatea din sol şi servicii ecosistemice asociate acesteia în sprijinul politicilor de protecţie a ecosistemelor.
  - Evaluarea rolului biodiversităţii în susţinerea serviciilor ecosistemice;
  - Evaluarea spaţială la nivel naţional a serviciilor ecosistemice şi a biodiversităţii;
  - Includerea ecosistemelor şi biodiversităţii în deciziile la nivelul societăţii prin considerarea serviciilor ecosistemice ca legătură între biodiversitate, ecosisteme, specii, servicii şi bunăstarea umană;

CUM?

Aceste obiective pot fi atinse atât prin includerea lor în proiecte de cercetare-dezvoltare din diferite programe de cercetare-dezvoltare-inovare finanţate în sistem competiţional cât şi printr-un program bine structurat de servicii pe care le poate oferi institutul.

Pentru atingerea scopurilor de dezvoltare durabilă în domeniul securităţii alimentare, sănătăţii şi mediului terestru, trebuie dezvoltate proiecte în care solul să deţină rolul central şi nu doar să reprezinte un subsistem conex cu atmosfera sau hidrologia mult mai bine reprezentate în directivele şi normele europene şi internaţionale.



Ştiinţele solului şi domeniile conexe (dupa EASAC policy report 36, 2018: Opportunities for soil sustainability in Europe)

Pe lângă abordarea „top-down” dominantă până în prezent proiectele de cercetare-dezvoltare vor trebui să fie bazate şi pe abordări trans-disciplinare de tip „Botton-up” precum şi pe explorarea potenţialului abordărilor de tip „Citizen science” şi „Open science” pentru domeniul ştiinţelor solului.







Pentru includerea acestor priorităţi de CDI în tematica proiectelor de cercetare finanţate din surse publice în România (Program nucleu, Planul Național de CD – UEFISCDI, Programe sectoriale, în principal programul sectorial ADER al MADR) este necesară includerea lor în strategiile care fundamentează respectivele programe de finanţare.

Astfel, Programul Nucleu 2023-2026 *„Soluții inovative pentru păstrarea și refacerea sănătății solului în contextul adaptării la schimbările climatice – SOL-SAN”* este structurat pe 6 obiective având următoarele rezultate previzionate:

- **Obiectiv 1: Evaluare Integrată de Mediu și Monitorizarea Solului la nivel național**
  - Dezvoltarea şi validarea unei metode de determinare a PAHs din sol;
  - Protocol de realizare a metodologiei de inventariere a emisiilor în sol de PCBs si PAHs;
  - Nivelul de contaminare a solului cu PCBs si PAHs în zonele având ca sursă de poluare procesele de combustie;
  - Nivelul de contaminare a solului cu PCBs si PAHs în zonele rezidenţiale şi cele cu trafic auto;
  - Nivelul de contaminare a solului cu PCBs si PAHs prin activităţi agricole;
  - Metodologie de inventariere a emisiilor în sol de PCBs şi PAHs.
- **Obiectiv 2: Bio-economie - valorificarea potențialului concomitent cu asigurarea durabilității solurilor**
  - Formule hidrolizate proteice obținute prin hidroliza enzimatică a biomasei, cu diferite rapoarte în aminoacizi / peptide / proteine;
  - Formule de biostimulatori cu diferite rapoarte între acizii organici solubilizatori (AOS) și diferite amestecuri proteine /peptide / aminoacizi (Ppa) și caracterizarea acestora;
  - Tehnologii validate de obținere biostimulatori (bilanț, consumuri specifice, scheme de proces, condiții de operare) și rapoarte de încercare;
  - Proiectarea fluxului de fabricare la nivel pilot industrial a biostimulatorilor și efectuarea testelor pentru verificare consumurilor în instalația unui producător de îngrășăminte din România;
  - Dosare necesare pentru evaluarea conformității conform Regulamentului 2019/1009 pentru formulele de biostimulatori;

- Dosare necesare pentru evaluarea conformității cu scopul aplicării în agricultura ecologică conform Regulamentului 2018/848 și a Regulamentului de punere în aplicare (UE) 2021/1165 pentru formulele de biostimulatori;
- Ghid de bune practici al producătorului de fertilizanți pentru aplicarea Reg. 2019/1009;
- Cereri de brevet inregistrate la OSIM.

- **Obiectiv 3: Sisteme agricole pentru menținerea fertilității solului în condițiile asigurării necesarului de hrană**
  - Bază de date si hărți ale terenurilor;
  - Recomandări privind managementul resurselor de sol, în diferite zone pedoclimatice pentru maximizarea indicilor de valorificare a elementelor de nutriție pentru menținerea biodiversității;
  - Studiu privind efectul aplicării tehnologiilor de agricultură convențională asupra nivelului de fertilitate a solului în zonele afectate de aridizare;
  - Recomandări privind tehnologiile conservative pentru o agricultură sustenabilă în condițiile protecției mediului;
  - Utilizarea sistemelor de lucrări ale solului în vederea prevenirii degradărilor fizice, chimice şi biologice;
  - Evaluarea condițiilor naturale și a pretabilității pentru trecerea la agricultură conservativă în diferite zone pedoclimatice;
  - Aplicarea tehnologiilor de agricultură conservativă pe terenurile afectate de aridizare;
  - Analiza gardului de vulnerabilitate a solurilor la extinderea fenomenului de aridizare;
  - Stabilirea de metode agrotehnice pentru conservarea solurilor;
  - Ghid de Bune Practici în agricultura conservativă.
- **Obiectiv 4: Management durabil pentru refacerea valorii ecologice și socio-economice a terenurilor degradate**
  - Modele de bioacumulare pentru specii de graminee şi leguminoase perene din areale slab, mediu și puternic afectate de poluarea cu metale grele;
  - Modele de bioacumulare pentru pentru specii de graminee și leguminoase perene realizate cu date obținute în experimente cu poluare indusă organizate în spații protejate;
  - Modele de bioacumulare pentru diferite specii de graminee şi leguminoase perene realizate cu date obținute în experimente cu materiale de sol recoltate din zona cu poluare istorică;
  - Soluții privind reducerea transferului metalelor grele din sol în specii de graminee şi leguminoase perene cultivate în areale contaminate cu metale grele;
  - Set de hărți tematice cu suprafețele poluate cu metale grele din zona studiului de caz;
  - Sistem Informatic Geografic pentru evaluarea suprafețelor poluate cu metale grele;
  - Ghid de bune practici pentru păşunatul şi producerea fânului necesar furajării animalelor în zone afectate de poluarea cu metale grele.
- **Obiectiv 5: Furnizare de Capital Natural și Servicii Ecosistemice: Biodiversitate, resurse de organisme și resurse genetice**
  - Procedeu de selecție pentru biosisteme microbiene în funcție de compoziția calitativă și cantitativă a biosintetizatelorexometabolice și a gradului lor de recalcitranță în sol;

- Analize privind compoziția exometaboliților generați de microbiomii sintetici, natura grupelor funcționale și rezistența la variații ale factorilor de mediu;
- Model de evaluare a microbiomilor sintetici pe baza caracteristicilor ce cuprind stabilitatea funcțională, capacitatea adaptativă și viabilitatea, în condițiile interacțiunilor complexe din noile habitate;
- Studii privind biodiversitatea microflorei din solurile selectate sub aspectul dimensiunilor generate în cadrul raporturilor microhabitat/macrohabitat și rizosferă/edafosferă;
- Indicatori ecologici pentru studiul biodiversității habitatului, pe baza după introducerea microbiomilor sintetici selectați, în condiții variate de nutriție și stress indus;
- Analize pentru stabilirea caracteristicilor optime ale biosistemelor în scopul asigurării funcționării eficiente la nivel de micro- și macroagregate;
- Procedură de estimare și caracterizare a nivelului activităților enzimatice și co-metabolice din rizosferă și edafosferă;
- Metodologie de evaluare a biocontrolului proceselor de stabilizare și sechestrare în sol a carbonului, prin intermediul microbiomilor sintetici cu efect de amorsare;
- Studiu privind efectul introducerii microbiomilor sintetici asupra dimensiunii și distribuției spațiale a biomasei totale, a evoluției microflorei din structura agregatelor;
- Analiza tipurilor de sol selectate sub aspectul compoziției/complexității fracțiilor și subfracțiilor humice;
- Model de evaluare a influențelor exercitate prin microbiomii sintetici asupra stabilității/sechestrării carbonului, a schimbărilor calitative/cantitative și recalcitranță a noilor structuri organice și a efectul de "priming" indus în macroagregate;
- Procedeu de estimare a caracterului biostimulator/inhibitor al exometaboliților secundari ai microbiomilor sintetici asupra proceselor de creștere radiculară și de dezvoltare a plantelor;
- Analize privind bioaccesibilitatea nutrienților și a fluxului de CO_2 în sol ca efect al interacțiilor complexe realizate între compușii organici nativi și compușii de biosinteză ai microbiomilor sintetici;
- Model de evaluare a eficienței proceselor de creștere a stabilității și sechestrării carbonului în condițiile aportului suplimentar de carbon furnizat de microbiomii sintetici, în condiții de stres indus;
- Indicatori de estimare a eficienței utilizării carbonului în condițiile creșterii aportului de compuși extracelulari glicoproteici și exopolizaharidici asupra stocării de lungă durată a carbonului și a dinamicii proceselor de captare/emisie a CO_2 în sol;
- Metodă de fracționare a carbonului organic care produce indicatori mult mai utili pentru inițiativele de modelare a rolului solului POMC/MAOMC, POXC și MBC;
- Indicatori de biodiversitate (bogăție, diversitate Shannon, echitabilitate, compoziția comunităților) fiind măsurați în premieră prin tehnici de biologie moleculară (amplificare PC de biomarkeri genetici și sevențiere ampliconi.

- **Obiectiv 6: Gestiunea folosinței terenurilor: Provocările schimbărilor climatice pentru gestionarea terenurilor**
  - Instrument IT de bonitare a terenului la scări medii și mici;
  - Instrument digital pentru elaborarea studiilor pedologice;
  - Set de indicatori de sănătate a solului, care să permită modelarea impactului schimbărilor climatice asupra funcțiilor solului;

- Set de hărți și date de sol aferente la nivel de UAT privind repartiția spațială a parametrilor de sol la scări mari folosind procedeul de ”legacy data rescue”, de recuperare a datelor vechi, istorice, obținute în trecut și aflate în stare ”latentă”, pentru că nu sunt în format digital, ci în format analog (pe hârtie) și, astfel, neutilizabile în modelarea proceselor din sol.

În cadrul programului sectorial al Ministerului Agriculturii şi Dezvoltării Rurale (ADER 2023-2026) obiectivele CDI identificate pentru științele solului, agrochimie și protecția mediului se regăsesc în următoarele obiective generale, specifice şi proiecte de cercetare:

- ***Obiectiv general 18:*** Asigurarea siguranței și securității alimentare în condițiile gestionării durabile a resurselor naturale climă, sol, apă, biodiversitate din agricultură.
  - *Obiectiv specific 18.1*: Fertilizarea rațională în acord cu cerințele de mediu și cu diminuarea presiunilor socio-economice locale.
    - Dezvoltarea unor soluții pentru refacerea sănătății solului în condițiile menținerii sustenabilității mediului prin valorificarea potențialului fertilizant al îngrășămintelor organice (ADER 18.1.1)
- ***Obiectivul general 19***: Integrarea problemelor legate de resursele de sol în politicile agricole europene și globale și de protecție a mediului
  - *Obiectivul specific 19.1*: Protecția solului și intensificarea sechestrării carbonului
    - Elaborarea de tehnologii agricole la principalele plante de cultură pentru intensificarea sechestrării carbonului în sol în acord cu inițiativa 4‰ (ADER 19.1.1)
- ***Obiectiv general 20***: Eficiența economică, tehnologii, protecția mediului în agricultură
  - *Obiectiv specific 20.1*: Metode de inventariere, monitorizare, protecție, ameliorare și utilizare durabilă a resurselor naturale ale agroecosistemelor (sol, apă, climă)
    - Sistem de monitorizare armonizat la nivel național a sănătății solurilor afectate și/sau cu risc de degradare (exces de săruri, eroziune, compactare) (ADER 20.1.1)
    - Măsuri și recomandări pentru reducerea riscului la salinizarea și eroziunea solului sub influența schimbărilor climatice (ADER 20.1.3)
- ***Obiectivul general 1***: Îmbunătățirea rezultatelor economice ale fermelor, prin creşterea eficienței de utilizare a resurselor naturale şi a inputurilor tehnologice, pentru o agricultură durabilă, în contextul schimbărilor climatice
  - *Obiectivul specific 1.2*: Adaptarea practicilor de management la modificările climatice predictibile pentru o mai bună utilizare a apei, atât din precipitații, cât şi a apei de irigare
    - Valorificarea solurilor acide prin testarea, introducerea și extinderea în cultură de noi specii cu potențial ridicat de producție în contextul schimbărilor climatice (ADER 1.2.1)
  - *Obiectivul specific 1.3*: Îmbunătățirea germoplasmei principalelor culturi sub aspectul sporirii eficienței de utilizare a nutrienților şi a toleranței la condiții nefavorabile de sol
    - Evaluarea efectelor aplicării derogării ce vizează standardele GAEC 7 şi 8 privind bunele condiții agricole și de mediu, asupra securității alimentare, conservării mediului şi asupra schimbărilor climatice (ADER 1.3.5)
- ***Obiectivul general 6***: Dezvoltarea de noi produse, practici, procese şi tehnologii integrate producției horticole
  - *Obiectivul specific 6.3*: Modernizarea tehnologiilor de cultură a plantelor horticole pentru utilizarea cu maximă eficiență a resurselor naturale și antropice, diminuarea impactului negativ al schimbărilor climatice și îmbunătățirea protecției mediului înconjurător

        - Actualizarea zonării speciilor pomicole în raport cu schimbările climatice (ADER 6.3.3)
        - Utilizarea sistemelor autonome energetic pentru digitalizarea unor secvențe tehnologice specifice pomiculturii de precizie (ADER 6.3.23)
- ***Obiectivul general 15***: Punerea în valoare a patrimoniului pastoral al României prin sporirea producţiei totale de furaje şi a calităţii acestora, cu o conversie optimă în produse animaliere, în concordanţă cu o bună practică agricolă caracterizată prin armonizarea dintre dezvoltarea economico- socială, conservarea biodiversităţii şi protecţia mediului
    - *Obiectivul specific 15.3*: Elaborarea unor soluţii tehnologice de îmbunătăţire, întreţinere şi folosire a pajiştilor situate în diferite regiuni fizico-geografice (câmpie, deal, munte) în contextul relaţiei climă-sol–plantă–animal-produs animalier-conservarea biodiversităţii și protecția mediului înconjurător
        - Creșterea cantității de carbon sechestrat la nivelul solului, pe pajiștile permanente degradate situate pe terenuri în pantă supuse eroziunii, prin lucrări de supraînsămânțare sau reînsămânțare (ADER 15.3.4).
- ***Obiectivul general 25***: Mecanizarea și automatizarea proceselor în agricultură și industria alimentară
    - *Obiectivul specific 25.1*: Dezvoltarea tehnologiilor de mecanizare și a sistemelor tehnice inovative destinate lucrărilor solului, înființării, întreținerii și recoltării culturilor agricole, horticole, agrozootehnice și agrosilvice în condițiile conservării surselor de mediu, combaterii fenomenului de secetă și a deșertificării
        - Tehnologie inovativă de prelucrare minimă a terenului agricol adaptată la schimbările climatice actuale (ADER 25.1.2)
    - *Obiectivul specific 25.3*: Soluții tehnice eficiente pentru dezvoltarea bioindustriilor în spațiul rural pentru valorificarea superioară a bioresurselor non-alimentare
        - Tehnologie de valorificare a dejecțiilor din avicultură prin obținerea de biofertilizanți bogați în fosfor (ADER 25.3.1)

B. Direcții strategice tehnologice - Furnizarea de servicii care să utilizeze bazele de date de sol și cunoștințe acumulate de ICPA București

Serviciile care urmează să fie furnizate de ICPA București pot fi grupate în următoarele categorii:

- Servicii analitice facilitate de infrastructura existentă pentru execuţia analizelor fizice, chimice şi biologice de sol, apă, plante, deşeuri inclusă în laboratoarele acreditate ale institutului;
- Certificarea îngrăşămintelor pentru utilizarea în agricultură conform legislaţiei în vigoare, inclusiv includerea în procesul de certificare a îngrăşămintelor organice;
- Consultanţă pentru organele centrale şi locale ale administraţiei statului în principal pentru rezolvarea problemelor cerute de implementarea politicilor şi reglementărilor comunitare (ex. Acţiuni pentru implementarea Directivei INSPIRE, evaluări ale acţiunilor incluse în sfera de agromediu din PNDR şi noul PNS);
- Consultanţă orientată către fermieri şi/sau colectivităţi rurale în vederea implementării cerinţelor legislaţiei europene specifice domeniului (ex. asistenţă pentru accesarea măsurilor de sprijin pentru dezvoltare rurală);
- Servicii bazate pe studii/cartări pedologice şi/sau agrochimice:
    - Studii pedologice şi agrochimice comandate de operatori agricoli/fermieri;
    - Studii pedologice şi agrochimice speciale pentru utilizarea nămolurilor de epurare în agricultură comandate de companiile de apa regionale;

    - Studii pedologice pentru stabilirea clasei de calitate a terenurilor şi scoaterea din circuitul agricol a terenurilor situate în extravilan – operatori economici, administraţii locale etc.
    - Studii pedologice necesare întocmirii studiilor de fezabilitate pentru construcţia de autostrăzi;
    - Studii pedologice destinate autorităţilor locale pentru dezvoltarea Planurilor de Urbanism.
- E-servicii:
    - Servicii caracteristice aplicaţiilor conforme Directivei INSPIRE pentru stratul de sol;
    - Servicii pe dispozitive mobile pentru furnizarea de geo-date corespunzătoare locaţiei utilizatorului.
- Transferul tehnologiilor de obţinere a fertilizanţilor autorizaţi şi/sau brevetaţi către agenţii economici parteneri în cadrul contractelor de cercetare, precum şi către IMM din domeniul producţiei de fertilizanţi şi/sau produse fitosanitare;
- Elaborarea, la solicitarea agenţilor economici, de tehnologii pentru obţinerea fertilizanţilor lichizi, a fertilizanţilor peliculizaţi sau a fertilizanţilor hidrosolubili, precum şi a normelor de aplicare şi a documentaţiei tehnice necesare autorizării acestora pentru utilizare în agricultură;
- Asistenţă pentru autorităţile naţionale şi locale pentru elaborarea Programelor de acţiune pentru Directiva Nitraţi;
- Utilizarea bazelor de date şi metodologiilor elaborate de INCDPAPM-ICPA pentru fundamentarea măsurilor de intervenţie la nivel local şi naţional pentru diminuarea riscurilor influenţate de factori pedo-climatici (secetă, inundaţii, alunecări de teren).

2. Integrarea programelor și temelor de cercetare cu prioritățile Uniunii Europene și cu obiectivele strategiilor naționale de cercetare-dezvoltare-inovare

A. Integrarea în Spațiul European al Cercetării (ERA) și racordarea la misiunile Horizon Europe

Integrarea ICPA București în Spațiul European al Cercetării (ERA) constituie una dintre direcțiile majore ale evoluției instituționale din ultimii ani și exprimă tranziția institutului către un model modern de cercetare, compatibil cu marile priorități științifice și societale ale Uniunii Europene. În acest context, institutul și-a reconfigurat viziunea științifică, depășind paradigma tradițională a pedologiei descriptive, centrată predominant pe inventariere și clasificare, și orientându-se către o abordare integrată de tip „știința sistemelor de sol", în care solul este tratat ca resursă vie, multifuncțională, esențială pentru reziliența agroecosistemelor, securitatea alimentară, protecția biodiversității și atenuarea schimbărilor climatice.

Direcțiile strategice de cercetare-dezvoltare-inovare ale ICPA București sunt fundamentate pe obiectivele și instrumentele strategice ale Pactului Verde European (European Green Deal), ceea ce conferă relevanță directă cercetării desfășurate la nivel național în raport cu efortul european de atingere a neutralității climatice:

În acest cadru, o primă direcție strategică o reprezintă **sănătatea solului și reziliența agroecosistemelor**, prin integrarea conceptului european de Soil Health în agenda științifică a institutului. Cercetările vizează dezvoltarea și utilizarea de indicatori chimici, fizici și biologici capabili să evalueze starea funcțională a solului și capacitatea acestuia de a furniza servicii ecosistemice, cu accent pe reducerea presiunii chimice generate de practicile agricole și pe susținerea obiectivelor asumate prin strategia Farm to Fork.

O a doua direcție strategică este reprezentată de **sechestrarea carbonului și contribuția la obiectivele neutralității climatice din sectorul LULUCF**. ICPA București s-a consolidat ca ca partener strategic în domeniul utilizării terenurilor, schimbării utilizării terenurilor și silviculturii, prin cercetări privind evaluarea stocurilor de carbon organic în diferite tipuri de sol, monitorizarea dinamicii acestora și evaluarea capacității solurilor de a contribui la obiectivul european de neutralitate climatică până în anul 2050.

În paralel, institutul a introdus în agenda sa de cercetare o componentă distinctă referitoare la **biodiversitatea solului ca serviciu ecosistemic**, în concordanță cu Strategia UE pentru Biodiversitate 2030. Accentul este pus pe studiul microbiomului solului și pe rolul biodiversității subterane în menținerea fertilității, ciclarea nutrienților, filtrarea poluanților și creșterea capacității de adaptare a sistemelor agricole la stresuri multiple.

Gradul de sincronizare cu agenda europeană este confirmat și prin **implicarea institutului în inițiative și propuneri de proiecte din cadrul Horizon Europe**, inclusiv în ariile tematice asociate misiunilor „A Soil Deal for Europe" și „Adaptation to Climate Change", în calitate de partener. Această participare reflectă nu doar compatibilitatea tematică a direcțiilor de cercetare ale institutului cu prioritățile europene, ci și capacitatea sa de a se integra în consorții internaționale și de a contribui la generarea de soluții cu relevanță transnațională.

Strategia ICPA București depășește însă cadrul strict european, fiind construită și în raport cu **angajamentele internaționale asumate de România în domeniul mediului și al schimbărilor climatice**. Institutul tratează solul ca pe un subsistem critic al echilibrului planetar, iar activitatea sa de cercetare susține **implementarea unor instrumente globale precum Acordul de la Paris și UNFCCC**, prin monitorizarea emisiilor de gaze cu efect de seră provenite din solurile agricole și prin modelarea capacității de stocare a carbonului, oferind astfel baza științifică necesară raportărilor naționale. În același timp, în relație cu Convenția ONU pentru Combaterea Deșertificării (UNCCD), institutul dezvoltă cercetări privind refacerea terenurilor afectate de salinizare, eroziune și compactare, în special în regiunile sudice ale României, contribuind astfel la protejarea securității alimentare și a stabilității ecosistemelor.

B. Alinierea la mecanismele naționale de programare și finanțare a cercetării

La nivel național, direcțiile de cercetare ale ICPA București sunt corelate în mod strategic cu principalele instrumente de politici publice din domeniul cercetării, inovării și dezvoltării sectorului agroalimentar, ceea ce asigură o legătură directă între investiția publică în cercetare și impactul aplicativ al rezultatelor obținute. Institutul îndeplinește, în acest cadru, rolul de integrator de cunoaștere, capabil să transforme prioritățile guvernamentale și obligațiile de raportare ale statului în metodologii, baze de date, instrumente de analiză și soluții tehnologice utilizabile în practică.

Un domeniu esențial de contribuție îl reprezintă **suportul tehnic acordat pentru implementarea Politicii Agricole Comune (PAC) și a Planului Național Strategic (PNS)**. Prin actualizarea continuă a bazelor de date pedologice și agrochimice, ICPA București furnizează Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale informațiile tehnice necesare evaluării efectelor măsurilor de sprijin asupra calității resurselor naturale și raportării acestora către Comisia Europeană.

În același timp, prioritățile de cercetare ale institutului sunt definite în **concordanță cu Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă (SNCISI)**, ceea ce permite atât racordarea la domeniile naționale de specializare inteligentă, cât și accesul la finanțări competitive și instituționale. Această corelare se reflectă în participarea la derularea unor programe relevante, precum **Programul Nucleu „SOL-SAN" (2023-2026)**,

orientat către bioeconomie, durabilitate și refacerea valorii ecologice a terenurilor, **Programul Sectorial ADER al MADR**, axat pe fertilizare rațională, adaptare la schimbările climatice și agricultură conservativă, precum și Planul Național CDI, prin **proiecte de tip PED, PTE sau proiecte complexe**, care facilitează transferul tehnologic către mediul economic și transformarea rezultatelor de laborator în soluții, produse și tehnologii cu potențial de piață.

Contribuția strategică a institutului este vizibilă și în raport cu **Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă, prin transpunerea obiectivelor globale în aplicații concrete din domeniul științelor solului**. Astfel, ICPA București contribuie la **ODD 2 – Foamete zero**, prin monitorizarea agrochimică și realizarea hărților de bonitare necesare menținerii unei producții agricole stabile și sigure; la **ODD 12 – Consum și producție responsabile**, prin dezvoltarea de soluții pentru reciclarea deșeurilor organice și conversia acestora în îngrășăminte sigure pentru sol; la **ODD 13 – Acțiune climatică**, prin monitorizarea, estimarea emisiilor de GES/reținerilor de CO_2 din soluri și promovarea de măsuri, tehnologii agricole de atenuare a emisiilor provenite din agricultură; precum și la **ODD 15 – Viața terestră**, prin combaterea degradării terenurilor și susținerea conservării biodiversității solului, inclusiv prin aplicarea conceptului de Land Degradation Neutrality (LDN).

C. Corelarea direcțiilor științifice cu marile provocări contemporane și transformarea acestora în soluții tehnologice

Strategia științifică a ICPA București este construită pe premisa că solul reprezintă o infrastructură naturală fundamentală pentru răspunsul la principalele provocări globale contemporane, inclusiv cele legate de hrană, apă, nutrienți, energie, climă, biodiversitate și managementul deșeurilor. Din această perspectivă, institutul își structurează cercetarea nu doar în jurul unor teme disciplinare clasice, ci în jurul unor probleme critice care reclamă soluții integrate, interdisciplinare și aplicabile.

Un domeniu prioritar îl constituie **digitalizarea informației pedologice și interoperabilitatea datelor**, în conformitate cu cerințele Directivei INSPIRE. În acest sens, institutul dezvoltă o direcție de cercetare orientată spre conversia informațiilor din bazele de date de sol din format analog în format digital, georeferențiat și interoperabil, astfel încât acestea să poată fi integrate în platforme GIS, corelate cu sistemele APIA și utilizate în analiza relației dintre agricultură, mediu și utilizarea terenurilor. Această transformare consolidează infrastructura informațională necesară atât cercetării, cât și procesului de decizie publică.

O altă axă majoră o reprezintă **agricultura de precizie și managementul nutrienților**, dezvoltată în contextul presiunii crescânde generate de costul inputurilor agricole și de reglementările stricte privind poluarea cu nitrați și alte substanțe cu impact asupra mediului. ICPA București promovează cercetări care optimizează utilizarea resurselor la nivel de fermă prin elaborarea unor planuri diferențiate de management al nutrienților, fundamentate pe analize agrochimice, pe cerințele specifice ale culturilor și pe necesitatea reducerii pierderilor și a impactului de mediu. În acest mod, aplicarea azotului și a altor elemente fertilizante poate fi adaptată în mod riguros la nevoile reale ale plantelor și la variabilitatea condițiilor de sol.

În egală măsură**, economia circulară** reprezintă o direcție de cercetare de prim-plan, întrucât permite corelarea obiectivelor de protecție a mediului cu cele de eficiență economică și restaurare ecologică. În acest domeniu, ICPA București dezvoltă rețete, tehnologii și metodologii pentru valorificarea deșeurilor organice sub formă de composturi, biosolide rezultate din procese de epurare și alte subproduse organice, având ca obiectiv creșterea conținutului de humus, refacerea structurii solului și diminuarea dependenței de îngrășămintele de sinteză. Complementar, institutul desfășoară activități de cercetare privind

reabilitarea terenurilor degradate sau contaminate, inclusiv prin tehnici de bioremediere și fitoextracție validate experimental, în vederea redării în circuitul productiv a siturilor afectate și a reducerii presiunii asupra resurselor de teren.

D. Model contemporan de organizare a cercetării: Open Science, co-creare și impact social

În ultimii ani, ICPA București a adoptat un model contemporan de organizare bazat pe știință deschisă, cercetare responsabilă și orientare către impact social. Această paradigmă pornește de la premisa că valoarea cercetării nu se măsoară exclusiv prin producția academică, ci și prin capacitatea de a genera cunoaștere accesibilă, relevantă și utilizabilă de către societate, administrație și mediul economic.

În acest sens, institutul și-a asumat **tranziția către Open Science** nu doar ca răspuns la cerințele programelor de finanțare naționale și internaționale, ci ca opțiune strategică de creștere a impactului științific și instituțional. Această orientare se concretizează prin creșterea accesibilității bazelor de date pedologice, în concordanță cu principiile FAIR — date identificabile, accesibile, interoperabile și reutilizabile — și prin crearea condițiilor pentru utilizarea securizată a acestor informații de către cercetători, experți și factori de decizie în aplicații de modelare climatică, hidrologică și de planificare teritorială la scară națională. Totodată, institutul încurajează publicarea în regim Open Access și consolidarea transparenței în diseminarea rezultatelor științifice.

Un alt element definitoriu al modelului instituțional actual îl constituie **promovarea abordărilor multi-actor și a co-creării**, în care problemele de cercetare sunt identificate și analizate în dialog direct cu beneficiarii finali ai rezultatelor. Astfel fermierii, administrația publică, furnizorii de inputuri, dezvoltatorii de tehnologii GIS și alți actori relevanți sunt integrați în procesul de definire a nevoilor de cercetare, testare a soluțiilor și transfer tehnologic. Printr-o astfel de metodologie de tip bottom-up, institutul se asigură că soluțiile propuse răspund unor probleme reale din teren și au o probabilitate ridicată de adoptare. Implicarea utilizatorilor finali în activități de monitorizare, inclusiv prin raportarea unor fenomene precum eroziunea sau prin colectarea de date observaționale cu ajutorul aplicațiilor mobile, contribuie totodată la extinderea bazei informaționale și la creșterea gradului de conștientizare asupra importanței resurselor de sol, într-o abordare de tip Citizen Science.

Pe această bază, ICPA București își consolidează și **rolul de furnizor de servicii de suport decizional (DSS) pentru sectorul public și privat**. Prin expertiza sa, institutul sprijină procesele de reglementare și fundamentare a politicilor publice în domeniul gestionării riscurilor pedo-climatice, oferă servicii specializate pentru certificarea îngrășămintelor și a amendamentelor și formulează recomandări tehnice utile pentru protejarea sănătății solului, a productivității agricole și a siguranței consumatorului. În acest mod, cercetarea realizată de institut depășește nivelul producției de cunoaștere și se transformă într-un instrument efectiv de guvernanță, inovare și dezvoltare durabilă.

CAPITOLUL IV - STRATEGIA DE RESURSE UMANE

Principalul activ strategic al ICPA București îl constituie resursa umană înalt calificată, 63% din numărul total de personal (85) reprezentând personalul cu studii superioare (53). Numărul de doctori (37) reprezintă aproximativ 70% din totalul personalului de cercetare-dezvoltare.

Politica de personal a institutului este îndreptată către excelență, echitate și internaționalizare.

Salariul mediu pentru personalul atestat de cercetare-dezvoltare a fost la încheierea anului 2024 de 7846 lei/lună şi va trebui să ajungă în anul 2029 la cel puţin 8950 lei/lună în funcție de creșterea salariului de bază minim brut pe țară garantat în plată (2024: 3700 lei; 2025: 4050 lei).

În vederea dezvoltării resursei umane din ICPA București sunt necesare următoarele acţiuni:

- Menținerea stabilității personalului CDI existent și motivarea persoanelor generatoare de idei inovatoare și soluții;
- Crearea unui cadru instituțional prin care în ICPA București să-și desfășoare activitatea masteranzi şi doctoranzi care, apoi eventual să rămână în institut;
- Îmbunătățirea structurii personalului CDI prin angajarea de personal cu specializări complementare (biochimiști, economiști, economiști de mediu, ecologi, hidrobiologi, geo-botaniști) în scopul lărgirii sortimentului de activități în domeniu și potențării colaborărilor în domenii de graniță între științe;
- Recrutarea personalului se va face cu respectarea Codului de conduită pentru recrutarea cercetătorilor, stabilindu-se procedurile de recrutare deschise, eficace, transparente, favorabile, comparabile la scară internațională și adaptate tipurilor de posturi publicate. Se vor urma toate principiile generale și condițiile de bază aplicabile angajatorilor și finanțatorilor enunțate în Carta europeană a Cercetătorului, privind recunoașterea profesiei, nediscriminarea (pe bază de sex, vârstă, origine etnică, națională sau socială, religie sau credință, orientare sexuală, limbă, handicap, opinie politică, situaţie socială sau economică), mediul cercetării, condițiile de lucru, stabilitatea și continuitatea de angajare, finanțarea și salariile, echilibrul între sexe, punerea în valoare a mobilității, etc.;
- Angajarea de personal specializat în marketing şi managementul inovării;
- Promovarea trimiterii cercetătorilor din institut în stagii de medie şi lungă durată în institute şi centre de prestigiu din Europa, precum sunt INRAE în Franța, Wageningen în Olanda sau JRC Ispra (burse internaționale din cadrul Horizon Europe, schimburi reciproce de specialişti, relaţii personale, etc.);
- Mentinerea competenței personalului în aplicarea procedurilor cerute de standardul ISO 17025 precum și a standardului de calitate ISO 9001, prin participarea la cursuri de instruire;
- Asigurarea cadrului necesar pentru instruirea și îmbunătățirea permanentă a nivelului de instruire tehnică, perfecționare și specializare prin autoeducare, cursuri de specializare, vizite la alte laboratoare din țară și străinătate, stagii de lucru și monitorizarea acestora prin fișe de autoevaluare;
- Îmbunătățirea permanentă a nivelului de instruire profesională prin participare la congrese/conferințe/simpozioane naționale și internaționale din domeniul de specialitate, însușirea legislației din domeniu naționale și europene (EU Soil Mission, Strategia privind solul pentru 2030, Common Agriculture Policy, United Nation Framework for Climate Change Convention, Convention on Biological Diversity, Water Framework Directive, Sewage Sludge Directive, United Nation Convention to Combat Desertification etc.);
- Stimularea cercetătorilor pentru dezvoltare personală a carierei prin înscrierea în rețele profesionale (BrainMap, ResearchGate, Academica, etc.), publicații în jurnale și edituri prestigioase, îmbunătățirea cunoașterii limbilor străine;

- Perfectionarea continuță a cunoștințelor de management de proiect, management financiar, de elaborare de propunere de proiect.

Totodată, în perioada următoare, institutul va iniția în mod formal procesul de obținere a recunoașterii Human Resources Strategy for Researchers (HRS4R), ca demers strategic de consolidare a guvernanței instituționale în domeniul resurselor umane pentru cercetare și de aliniere deplină la exigențele Cartei Europene a Cercetătorilor. Acest proces va valorifica faptul că politica de personal a institutului este deja fundamentată pe principii compatibile cu standardele europene privind recrutarea, evaluarea, dezvoltarea carierei și condițiile de muncă ale cercetătorilor, având ca repere centrale meritocrația, egalitatea de șanse, nediscriminarea, integritatea profesională, dezvoltarea competențelor și susținerea parcursului profesional al resursei umane de cercetare.

În mod particular, institutul va operaționaliza și consolida mecanisme instituționale conforme principiilor OTM-R, prin promovarea unor proceduri de recrutare deschise, transparente și bazate pe merit, prin definirea clară a criteriilor de selecție și evaluare, prin asigurarea accesului echitabil la oportunități profesionale și prin creșterea atractivității instituției pentru cercetători valoroși, din țară și din străinătate. Totodată, procesul HRS4R va sprijini dezvoltarea unui cadru instituțional coerent pentru managementul carierei cercetătorilor, pentru îmbunătățirea condițiilor de muncă și pentru consolidarea unei culturi organizaționale compatibile cu standardele Spațiului European de Cercetare.

Prin asumarea acestui obiectiv, institutul urmărește nu doar obținerea unei recunoașteri formale la nivel european, ci și integrarea sustenabilă a principiilor Cartei Europene a Cercetătorilor în politicile, procedurile și practicile sale curente de resurse umane, astfel încât acestea să susțină excelența științifică, competitivitatea instituțională și capacitatea de atragere, motivare și retenție a cercetătorilor.

CAPITOLUL V - MECANISME DE STIMULARE A APARIȚIEI DE NOI SUBIECTE ŞI TEME DE CERCETARE

Principalul mecanism pentru stimularea apariţiei de noi subiecte şi teme de cercetare este reprezentat de accesul la informaţiile din domeniul ştiinţelor solului şi din domeniile conexe care în ICPA București se face prin:

- Accesul fiecărui cercetător de pe adresa proprie de e-mail la bazele de date bibliografice internaţionale (finanţarea abonamentului ca urmare a afilierii ICPA București la Asociația ANELIS+ - Acces național electronic la literatura științifică și de cercetare). Pot fi accesate bazele de date furnizate de Science Direct FC, Springerlink, Clarivate Analytics, Scopus, Wiley, CAB Abstracts. În anul 2024 numărul de pagini vizualizate (acces pe bază de IP instituțional și acces mobil) de cercetătorii din INCDPAPM-ICPA a fost de:
    - Science Direct FC: 4874
    - Springerlink: 794
    - Clarivate Analytics: 59168
    - Scopus: 34594
    - Wiley: 535
    - CAB Abstracts: 273

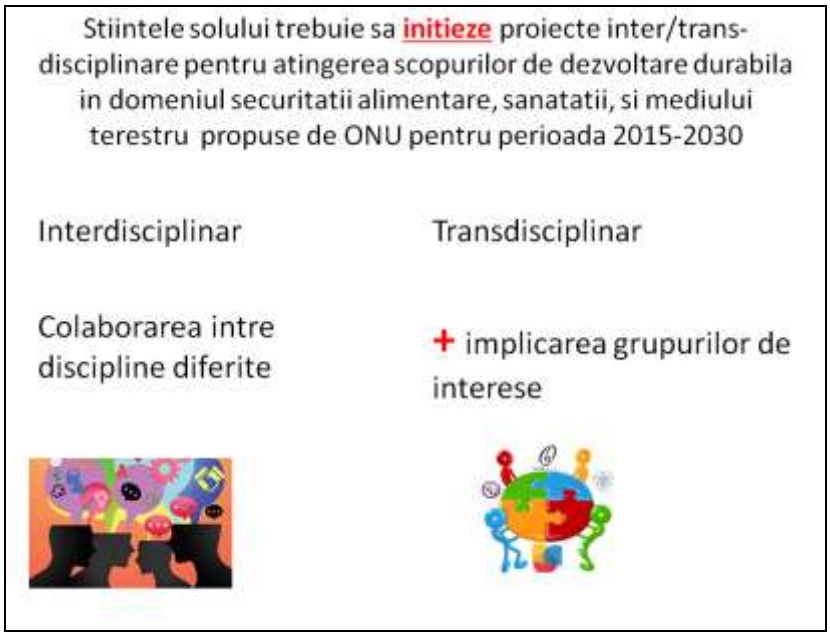
- Baza de date de documentare în agricultură AGRIS – FAO (Organizația Mondială a Agriculturii) la care ICPA București este punct de contact pentru România;
- Asigurarea resurselor necesare participării la congrese/conferințe/simpozioane naționale și internaționale din domeniul de specialitate, şi la întâlnirile de lucru organizate pe grupurile tematice din domeniu: EU Soil Mission, Strategia privind solul pentru 2030, Common Agriculture Policy, United Nation Framework for Climate Change Convention, Convention on Biological Diversity, Water Framework Directive, Sewage Sludge Directive, United Nation Convention to Combat Desertification etc.;
- Participare activă la webinare în domeniul ştiinţelor solului şi a disciplinelor conexe;
- Asigurarea participării active a cercetătorilor în reţelele de schimb de informaţii specifice: Research Gate, WOCAT World Overview of Conservation Approaches and Technologies, https://www.wocat.net/, The Ecosystem Services Partnership (ESP), http://www.fsd.nl/esp.

Prin participarea la proiecte internaționale pot fi abordate noi direcţii de cercetare. În acest sens poate fi menționată participarea ICPA București la proiectul HORIZON-2020 INSPIRATION (Integrated Spatial Planning, land use and soil management Research Action) bazat pe Agenda Strategică de cercetare europeană pentru abordarea integrată a amenajării teritoriului, utilizării terenului și gestionării solului. Proiectul INSPIRATION a recunoscut interacțiunea existentă între folosirea capitalului natural și cererea societății față de acest capital, parțial generată de unele practici de folosire și administrare a terenurilor (practici al căror impact net este insuficient cunoscut). Această situație a creat premizele identificării unor necesități de cercetare privind cererea existentă și furnizarea de capital natural, managementul utilizării terenurilor și evaluarea impactului net. Rcomandările proiectului INSPIRATION au fost incluse în strategia de cercetare-dezvoltare a INCDPAPM-ICPA până în anul 2030.

Adaptarea lucrărilor de sinteză realizate la nivelul Uniunii Europene privind necesităţile de cercetare în domeniul ştiinţelor solului în vederea umplerii “golurilor de cunoaştere” (Knowledge gaps), la condiţiile naturale şi socio-economice ale României constituie o sursă importantă pentru identificarea unor noi direcţii de cercetare.



Prin mutarea focalizării de la tematica de cercetare-dezvoltare specifică proiectelor interdisciplinare la proiecte transdisciplinare pot fi identificate noi subiecte de cercetare prin includerea cerinţelor grupurilor de interese din domeniul ştiinţelor solului şi protecţiei mediului în spaţiul rural.



CAPITOLUL VI - INFRASTRUCTURA DE CERCETARE-DEZVOLTARE-INOVARE. FACILITĂȚI DE CERCETARE. STRATEGIA ŞI PLANUL DE INVESTIŢII

Infrastructura existentă în laboratoarele ICPA București este standard pentru laboratoarele care efectuează analize de sol, apă, plante, reziduuri organice şi îngrăşăminte chimice.

Majoritatea echipamentelor au un grad mare de valorificare ele fiind procurate prin proiectul MAKIS finanțat de Banca Mondială şi prin proiectele de cercetare derulate în cadrul PNCDI şi programul sectorial al MADR.

În anul 2017 prin programul de dezvoltare al infrastructurilor de cercetare al MCI a fost procurat un set sondă automatică+autoșasiu tractare+platformă de transport pentru recoltare probe sol în teren. În anul 2018 prin același program a fost procurat un Analizor elemental Vario Macrocube pentru determinarea conținutului de C,N,S, Cl din matrici solide. Prin proiectul de dezvoltare instituțională finanțat prin Programul PNCDI III, desfășurat în perioada 2022-2024, s-au achiziționat următoarele echipamente: set GC-ECD+Soxhlet pentru determinarea reziduurilor de pesticide din matrici solide; spectrometru Raze X pentru analize metale din diferite matrici; set Spectrometru AAS+Sistem digestie pentru determinarea metalelor grele din matrici solide; lichid cromatograf cu detector UV pentru analiza poluanților organici. Prin contractul încheiat cu Iulius Real Estate, în anul 2024 a fost demarată dotarea laboratorului de biologie a solului prin achiziționarea următoarelor echipamente: preparator medii de cultură, 6 agitatoare orbitale cu incubare pentru preparare inoculi bacterieni politulpinali, distilator, spectrofotometru/cititor de microplăci, sistem mobil de măsurare a fluxului de CO_2, autoclav.

Pe platforma ERRIS (Engage in the Romanian Research Infrastructure System), devenită în prezent EERTIS (Engage in the European Research and Technology Infrastructure System), ICPA București este înscris cu 9 infrastructuri de cercetare (link direct către pagina EERTIS a institutului - https://eertis.eu/erio-2300-000a-4594):

- Laborator pentru testarea şi controlul fertilizatorilor (https://eertis.eu/erlb-2300-000a-0396);

- Testarea agro-chimică a fertilizatorilor pentru autorizarea utilizării acestora – Laboratorul de agrochimie şi nutriţia plantelor (https://eertis.eu/erlb-2300-000e-0394);

- Asistență tehnică și consultanță acordate Ministerului Agriculturii si Dezvoltării Rurale – Laboratorul de agrochimie şi nutriţia plantelor (https://eertis.eu/ersv-2200-000z-3565);

- Analize de sol – Laboratorul de analize fizice şi chimice pentru ştiinţele solului, agrochimie şi mediu (https://eertis.eu/erlb-2300-000m-0400);

- Analize de plantă – Laboratorul de analize fizice şi chimice pentru ştiinţele solului, agrochimie şi mediu (https://eertis.eu/erlb-2300-000h-0402);

- Analize de apă – Laboratorul de analize fizice şi chimice pentru ştiinţele solului, agrochimie şi mediu (https://eertis.eu/erlb-2300-000f-0409);

- Analize de produse organice reziduale – Laboratorul de analize fizice şi chimice pentru ştiinţele solului, agrochimie şi mediu (https://eertis.eu/erlb-2300-000z-0406);

- Evaluarea terenurilor şi favorabilitatea pentru culturile agricole – Laboratorul pentru ştiinţele solului şi dezvoltare rurală (https://eertis.eu/erlb-2300-000s-0412);

- Cartarea digitală a solurilor (GIS) – Laboratorul pentru ştiinţele solului şi dezvoltare rurală (https://eertis.eu/erlb-2300-000n-0414).

Aproximativ 70% din echipamentele aferente celor 9 infrastructuri de cercetare ale institutului şi-au atins perioada de amortizare. Din acest motiv pentru următorii 5 ani o proritate în dezvoltarea infrastructurii o reprezintă înlocuirea treptată a echipamentelor existente ceea ce reprezintă un necesar de investiţii de aproximativ 2.000.000 lei, adică 400.000 lei/an.

În planul strategic pentru dezvoltarea infrastructurii de cercetare pe lângă necesitatea înlocuirii echipamentelor actuale uzate moral este necesară procurarea unor echipamente care să permită iniţierea unor noi direcţii de cercetare:

- Spectrometrul de masă pentru determinarea rapoartelor izotopice Delta V Plus cu colector triplu universal şi colector HD; abundenţa izotopică relativă ale ^{13}C, ^{15}N, ^{18}O, ^{34}S şi ^{2}H – în vederea determinărilor necesare în proiecte de cercetare noi privind utilizarea valorilor rapoartelor izotopice $\delta^{15}N$ și $\delta\ ^{13}C$ ca markeri de discriminare între agricultura convenţională şi cea ecologică (PNCDI IV);
- Bioreactor pentru biomasă microbiană – necesar producerii de biopreparate rezultate în urma cercetărilor INCDPAPM-ICPA București în vederea utilizării lor de agenţi economici pentru depoluarea solurilor poluate cu hidrocarburi;
- Sistem de drone echipate cu senzori de termoviziune pentru utilizarea lor în cartări de sol orientate către procesele de degradare a terenurilor
- Modernizarea infrastructurii aferente reţelei de calculatoare.

ICPA București dispune de un parc de 9 autovehicule (5: 4x4, 4: 2x4). Gradul de uzură al autovehiculelor este mediu fiind distribuit astfel:

- < 100.000 km : 3 autovehicule
- 150.000 – 200.000 km: 3 autovehicule
- 300.000-350.000 km : 2 autovehicule
- Peste 500.000 km : 1 autovehicul

CAPITOLUL VII - SUSŢINEREA INOVĂRII ŞI TRANSFERULUI TEHNOLOGIC. GRUPUL DE POTENŢIALI UTILIZATORI/BENEFICIARI ŞI TENDINŢELE DE EVOLUŢIE A CONFIGURAŢIEI ŞI STRUCTURII ACESTUIA

Din punct de vedere al managementului inovării, pe baza recomandărilor făcute de evaluarea ICPA București de către Academia Europeană de Management a Inovării (IMPROVE) sunt necesare următoarele acţiuni:

- Îmbunătățirea comunicării și înțelegerii strategiei de inovare la toate nivelele ierarhice până la nivelul top-managementului, inclusiv a implementării acesteia;
- Îmbunătățirea vizibilității strategiei de inovare în exteriorul organizației, în special la competitori;
- Îmbunătățirea ratei de transformare a brevetelor în produse de succes;
- Reducerea costurilor operaționale rezultate din inovarea de proces sau organizațională;
- Îmbunătățirea ratei creșterii profitului operațional și a consultării experților în proprietate intelectuală;
- Îmbunătățirea conștientizării personalului referitor la necesitatea inovării în organizație.

ICPA București a identificat si dezvoltat un bazin de potențiali utilizatori/beneficiari ai rezultatelor de cercetare-dezvoltare-inovare, atât din sectorul public (autoritățile publice centrale și locale în domeniile agriculturii, dezvoltării rurale, apelor, mediului și pădurilor, primării, consilii județene, agenții de plăți și de implementare a politicilor agricole și de mediu, administrații de gestionare a resurselor naturale adiacente solului, Institutul Național de Statistică, universități de profil), cât și din sectorul privat (exploatații agricole cu sau fără personalitate juridică, organizații profesionale ale fermierilor, agenți economici din domeniul agro-businessului inclusiv al producției și distribuirii de îngrășăminte, companii de asigurări, organizații de consultanță agricolă, societăți comerciale orientate către depoluarea solurilor, organizații non-guvernamentale pentru protecția mediului, societăți de IT implicate în digitalizarea agriculturii, etc.).

Evoluția cerințelor utilizatorilor produselor de CDI furnizate de ICPA București depinde de dinamica economică a țării. Sintezele internaționale privind viitorul științelor solului consideră că în țările slab dezvoltate sau în curs de dezvoltare științele solului sunt orientate către agricultură pentru satisfacerea nevoilor de hrană. Pe măsura dezvoltării economice, științele solului se orientează către problemele generale de mediu (țări dezvoltate) sau către industrie (țările foarte dezvoltate). Această tendință se manifestă și în dinamica cerințelor utilizatorilor din România față de produsele CDI din domeniul științelor solului: ex. studii agrochimice orientate doar către rentabilizarea exploatațiilor agricole, studii agrochimice în care să fie incluse reglementările de mediu privind prevenirea poluării solului și a sistemului acvatic, utilizarea de tehnologii pentru depoluarea solurilor.



CAPITOLUL VIII - DEFINIREA IDENTITĂȚII ȘTIINȚIFICE ȘI TEHNOLOGICE LA NIVEL NAȚIONAL ȘI INTERNAȚIONAL. PROMOVARE ȘI VIZIBILITATE

Identitatea științifică și tehnologică a ICPA București la nivel național și internațional se realizează și va fi continuată prin:

- Dezvoltarea de parteneriate la nivel național și internațional (cu personalități/ instituții/ asociații profesionale) în vederea participării la programele naționale și europene specifice;

  - ICPA București este afiliat la Polul de competitivitate IND-AGRO-POL (www.inma.ro/indagropol);
  - ICPA București este punct focal național pentru „Resursele de sol" în cadrul rețelei EIONET (European Environment Information and Observation Network) gestionată de Agenția Europeană de Mediu. Participarea la această rețea permite stabilirea de contacte și parteneriate cu instituțiile similare ICPA București din țările Uniunii Europene;
  - Parteneriate la nivel internațional în cadrul unor proiecte Horizon Europe la care cercetători din cadrul ICPA București pot participa, având experiență acumulată în proiectele Horizon 2020:
    - Interactive Soil Quality Assessment in Europe and China for Agricultural Productivity and Environmental Resilience (acronim: iSQAPER; contract nr. 63570; perioada de derulare a proiectului: 01.05.2015 – 30.04.2020; 25 parteneri);
    - SoilCare for Profitable and Sustainable Crop Production in Europe (acronim: SOILCARE; contract nr. 677407; perioada de derulare a proiectului: 1.03.2016 – 28.02.2021; 28 parteneri);
    - Integrated Spatial Planning, Land Use and Soil management Research Action (acronim: INSPIRATION), perioada de derulare a proiectului 2014-2017, 21 de parteneri;

- Farm systems management and governance for producing good water quality for drinking water supplies (acronim: FAIRWAY), perioada de derulare a proiectului 2017-2021;
- How to protect water, soil and plant production all together (acronim: PROWSPER), perioada de derulare a proiectului 2017-2020.

- Dezvoltarea de parteneriate pentru realizarea de Proiecte Complexe în cadrul PNCDI IV 2022-2027;
- Dezvoltarea unui parteneriat pentru realizarea inventarului național de emisii de gaze cu efect de seră cu INCD pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice – ICSI Rm. Vîlcea, INCD Silvicultură ”Marin Drăcea”;
- Dezvoltarea unui parteneriat pentru înființarea sistemului naţional pentru monitorizarea și raportarea periodică a indicatorilor privind impactul poluării atmosferice asupra ecosistemelor terestre cu INCD Silvicultură ”Marin Drăcea”;
- Dezvoltarea de parteneriate în cadrul consorțiului pentru realizarea „Sistemului Național Antigrindină și de Creștere a Precipitațiilor” (S.C. Electromecanica Ploiești, S.C. Aft Design SRL, SC General Conf Grup SRL, Universitatea Ecologică București, Administrația Națională de Meteorologie).

- Afilierea ICPA București la societăţile şi organizaţiile ştiinţifice din domeniu: Societatea Națională Română de Știința Solului, Uniunea Internaţională a Societăţilor de Stiinţa Solului, EUROSOIL, Federaţia EuroAsiatică a Societăţilor pentru Stiinţele Solului, Congresul Internațional pentru Îngrăşăminte Chimice (CIEC), Societatea Internaţională pentru Lucrările Solului (ISTRO), Societatea Internațională pentru Conservarea Solului, Societatea Germană de Știința Solului, Societatea Europeană pentru Conservarea Solului, Societatea Internaţională pentru Substanţe Humice, Asociaţia Balcanică de Mediu.
- Participarea cercetătorilor ca membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI (sau incluse în baze internaționale de date), în colective editoriale internaționale și/sau naționale, în comitetele ştiinţifice ale conferinţelor naţionale sau internaţionale sau ca recenzenți ai lucrărilor de sinteză elaborate de diferite instituții internaţionale.
- Acordarea de sprijin prin transmiterea de lucrări ştiinţifice pentru includerea revistei „Stiinţa solului” a Societăţii Naţionale Române de Stiinţa Solului în categoria revistelor indexate în baze internaţionale.
- Promovarea rezultatelor CDI ale institutului către fermierii pentru care INCDPAPM-ICPA a evaluat potenţialul agricol al fermelor în scopul accesării măsurilor din PNDR (peste 3000 fermieri).
- Promovarea relaţiilor cu personalităţi internaţionale în domeniu. Continuarea tradiţiei de susţinere de lecţii invitate în cadrul institutului: Dr. Mark Redman „High Nature Value Farming in South-East of Europe”; Mark S. Reed, Elizabeth A. Oughton, Steven Vella, Helen Claringbould (Universitatea Bristol, Marea Britanie): „Guidelines to stakeholder analysis and participation for the SoilCare project”; prof. Oene Oenema (Universitatea Wageningen): „Nitrogen use efficiency at farm level”.

- Promovarea de parteneriate cu institute de profil din Republica Moldova, Republica China, Bulgaria în scopul facilitării schimbului de cunoștințe și posibile colaborări în proiecte de cercetare.

CAPITOLUL IX - PLAN DE MĂSURI. PLANIFICARE OPERAȚIONALĂ.

Planul de măsuri, și implicit **planificarea operațională**, este stabilit pentru perioada de timp 2025-2029 și este în strânsă corelare cu strategia de cercetare-dezvoltare prezentată în capitolele anterioare. Planul este structurat într-un set de ținte planificate și acțiuni/măsuri specifice de realizare, care sunt definitorii pentru menținerea și consolidarea poziției ca institut național de referință pentru gestionarea resurselor de sol. Monitorizarea planului de acțiuni/măsuri se realizează semestrial/trimestrial, iar actualizarea acestuia se realizează anual.

Element din strategie	**Acțiuni / Măsuri specifice**	**Ținte**	**Impact**
Producția de cercetare – eficientizarea activității de CDI prin extinderea cartării digitale	- Digitizarea hărților din studiile pedologice analogice existente și transferul informațiilor din fișele de profil în tabele relaționale integrate în bazele de date proprii („informația pasivă” din arhivă devine „informație activă” care poate fi procesată digital). - Validarea modelelor de cartare digitală prin campanii de eșantionare pe teren în zonele prioritare (zonele irigabile și zonele cu risc ridicat de degradare).	- Creșterea cu 30% a suprafeței cartate digital la scară mare. Această creștere nu vizează doar volumul de date, ci calitatea și rezoluția acestora. Trecerea la cartarea digitală permite furnizarea de servicii de tip Site-Specific Management pentru fermieri.	Reducerea incertitudinii în recomandările de fertilizare și optimizarea utilizării apei prin irigații la nivel de parcelă, contribuind direct la obiectivele de sustenabilitate ale fermei.

Element din strategie	Acțiuni / Măsuri specifice	Ținte	Impact
Producția de cercetare – creșterea calității publicațiilor, a impactului și a vizibilității naționale și internaționale	- Încurajarea publicării în regim Open Access, care să crească rata de citare cu până la 50%, și să asigure o vizibilitate maximă cercetărilor proprii. - Integrarea în consorții internaționale: stimularea participării cercetătorilor în consorții internaționale din cadrul Horizon Europe, care generează publicații cu impact ridicat. - Program de mentorat: organizarea de workshop-uri pentru scrierea de articole științifice și analiza datelor complexe.	- Creșterea numărului de publicații în jurnale de top (Q1/Q2): În perioada 2025 – 2029, ICPA București își propune creșterea calitativă a producției editoriale, accentul fiind pus pe cercetări multidisciplinare (interfața sol-plantă-atmosferă-sănătate solului) și validarea rezultatelor prin publicarea în jurnale cotate în primele două quartile (Q1 și Q2).	Creșterea scorului de prestigiu al institutului, facilitând angajarea de tineri cercetători atrași de domeniul cercetării științelor solului și creșterea numărului de colaborări cu parteneri științifici internaționali.
Transferul tehnologic și parteneriatele private	Parteneriatele vor fi operaționalizate prin trei axe prioritare, fiecare având un impact direct asupra economiei naționale: - ***testare și validare***: verificarea eficienței noilor fertilizanți și biostimulatori pe tipuri de sol specifice României, având în vedere piața inputurilor agricole care este într-o continuă schimbare sub presiunea reglementărilor „Farm to Fork”. - ***consultanță de specialitate***: elaborarea planurilor de management al carbonului pentru exploatațiile agricole care doresc să acceseze piața creditelor de	- Creșterea numărului de parteneriate cu sectorul privat (fermieri, producători de inputuri): se vizează o creștere cu 10% a veniturilor provenite din contracte directe cu mediul de afaceri, ceea ce răspunde nevoii societății de a avea o producție agricolă sustenabilă și o infrastructură construită cu respect față de resursa limitată de sol.	Diversificarea surselor de finanțare reduce dependența de bugetul de stat și crește reziliența instituțională în fața fluctuațiilor economice. Prin transferul tehnologic, ICPA București asigură o utilizare mai eficientă a resurselor naturale și o creștere a competitivității agriculturii românești pe piața globală.

Element din strategie	Acțiuni / Măsuri specifice	Ținte	Impact
	carbon. - ***alte servicii***: pentru proiectele de infrastructură (energie regenerabilă, rețele de transport) care necesită scoaterea terenurilor din circuitul agricol.		
Resursa umană	- Menținerea și intensificarea contactelor cu studenții din anii terminali și de master de la universitățile și facultățile de profil. - Sprijinul participării cercetătorilor la cursuri de formare, specializare, supra-specializare în centre de prestigiu din țară și străinătate.	- Identificarea talentelor. - Atragerea și retenția cercetătorilor entry-level și mid-level career, a cercetătorilor din diaspora/străini. - Participarea la cursuri de formare profesională pe domenii de cercetare emergente și /sau de nișă (minim 2/an)	Identificarea timpurie a persoanelor cu potențial ridicat pentru s-și dezvolta o carieră în cercetare. Atragerea cercetătorilor tineri și aflați în etape intermediare de carieră susține reîmprospătarea resursei umane, diversificarea expertizei și creșterea potențialului de inovare. Actualizarea continuă a competențelor profesionale și în creșterea capacității instituției de a răspunde la evoluțiile rapide din domeniul științelor solului.
Infrastructura de cercetare	- Menținerea și îmbunătățirea	- Menținerea acreditării RENAR a	Consolidarea bazei operaționale și

Element din strategie	Acțiuni / Măsuri specifice	Ținte	Impact
	infrastructurii de cercetare astfel încât să corespundă standardelor de ultimă generație și să susțină creșterea competitivității.	celor 2 laboratoare ale institutului (LICCI și LAFC). - Investiții în infrastructura de cercetare (aprox. 400 mii lei/an)	tehnico-științifice a institutului, prin menținerea standardelor recunoscute de competență în activitatea laboratoarelor acreditate și prin modernizarea continuă a infrastructurii de cercetare. Efectele cumulate vizează creșterea calității, fiabilității și relevanței rezultatelor CDI, întărirea credibilității instituționale și susținerea unei participări competitive la programe de cercetare și servicii de specialitate.
Participarea în rețele de cercetare și realizarea de parteneriate cu mediul academic național și internațional	- Intensificarea participării în rețele de tip COST Action. - Intensificarea colaborărilor cu mediul academic prin implicarea în parteneriate	- Participarea la minim două acțiuni COST noi. - Creșterea numărului de acorduri de parteneriate cu 20%.	Prin extinderea participării în acțiuni COST și prin dezvoltarea portofoliului de parteneriate, institutul își întărește poziționarea strategică, își diversifică oportunitățile de colaborare și își crește potențialul de atragere a proiectelor și resurselor competitive.

Indicatori de performanță științifică ai planului multianual de dezvoltare al ICPA București

Pentru perioada 2025-2029 indicatorii minimi de performanță ai institutului sunt:
Număr minim de articole publicate în reviste cotate Q1&Q2: 20
Număr minim de comunicări la simpozioane/conferințe/congrese: 100

Număr minim de participări la elaborarea studiilor de interes public furnizate autorităților publice: 2
Număr total al produselor/serviciilor (tehnologii, procedee, metodologii etc.) transferabile: 100
Număr minim al evenimentelor științifice organizate: 4

Evoluția propusă a indicatorilor de rezultat

Dinamica previzionată a indicatorilor - Articole și comunicări:

Denumire indicator	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Număr articole publicate în reviste științifice (ISI + BDI)	42	44	46	48	50	52
d.c., articole publicate în reviste cotate Q1&Q2	5	5	6	6	6	7
Număr citări WOS/an	253	260	270	280	290	300
Număr comunicări susținute la manifestări științifice	20	22	24	26	28	30

Dinamica previzionată a indicatorilor - Produse, servicii, tehnologii, procedee, metodologii:

Denumire indicator	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Cereri de brevet	4	4	4	5	5	6
Produse	14	14	16	18	18	20
Servicii (tehnologii, procedee, metodologii etc.)	5	5	7	7	7	8

Dinamica previzionată a veniturilor (mii lei):

Denumire indicator	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Venituri CD publice	7101	7300	7500	7700	7900	8000
Venituri CD non-publice	5696	5700	5700	5800	5800	5900
Total	12797	13000	13200	13500	13700	13900

Monitorizarea și evaluarea progresului indicatorilor

Pentru a garanta aplicarea consecventă și transparentă a Planului Strategic de Dezvoltare 2025–2029, ICPA București dispune de un mecanism intern de monitorizare cu caracter operațional. La nivelul secretarului științific și al directorului științific are loc, semestrial, colectarea, centralizarea și analiza indicatorilor de progres prevăzuți în planul operațional. Evaluarea este realizată în cadrul Consiliului Științific și al Consiliului de Administrație, având în vedere stadiul de implementare a direcțiilor strategice și gradul de îndeplinire a obiectivelor propuse. Procesul de monitorizare vizează atât dimensiunea cantitativă, prin urmărirea indicatorilor de rezultat, a termenelor și a execuției bugetare, cât și dimensiunea calitativă, prin aprecierea impactului științific, instituțional și societal. Datele centralizate sunt integrate în rapoartele anuale ale institutului, care sunt analizate și avizate la nivelul conducerii executive, apoi transmise Autorității Coordonatoare. Aceste rapoarte anuale sunt publicate și pe site-ul ICPA.

Director general,
Irina-Carmen Calciu

Director științific,
Olga-Petruța Vizitiu