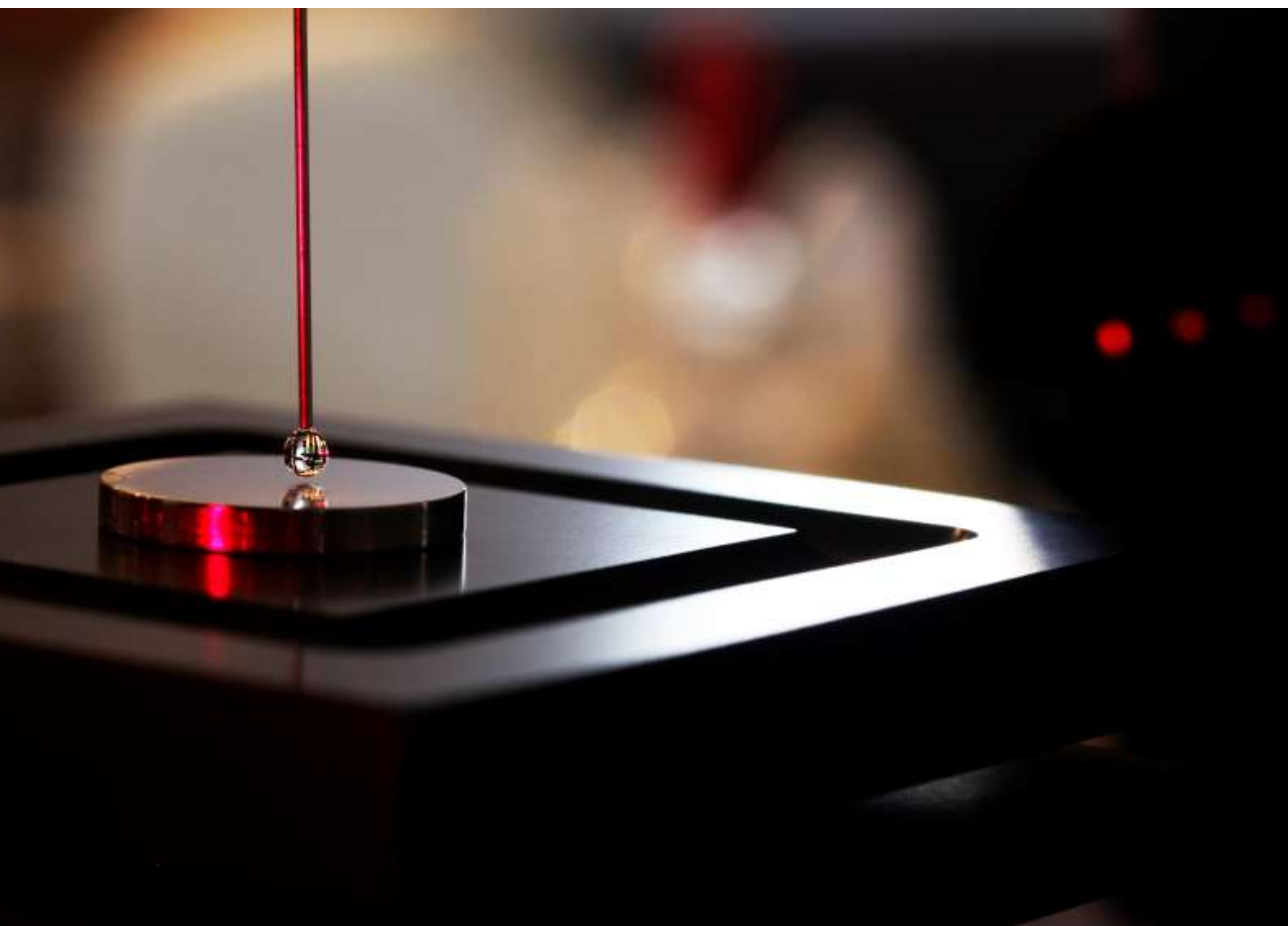


APROBAT
CONSILIUL DE ADMINISTRAȚIE
în ședința din XX.11.2022

Planul Strategic de Dezvoltare pentru perioada 2022-2026



CUPRINS

CAPITOLUL I - CADRUL GENERAL DE DEZVOLTARE STRATEGICĂ	5
Introducere.....	5
I.1. Domeniul de cercetare	5
I.2. Integrarea direcțiilor de cercetare specifice institutului național în spațiul național și european de cercetare-dezvoltare și inovare	7
Spațiul național de CDI	7
Spațiul European de Cercetare	11
I.3. Caracteristici ale mediului socio-economic.....	14
CAPITOLUL II - ANALIZA SWOT ȘTIINȚIFICĂ ȘI FINANCIARĂ	19
II.1. Analiza SWOT științifică.....	19
II.2. Analiza SWOT financiară	21
CAPITOLUL III - OBIECTIVE ȘI DIRECȚII STRATEGICE DE DEZVOLTARE	23
III.1. Obiectivele strategice (generale și specifice).....	23
Obiective generale.....	23
Obiective specifice	24
III.2. Direcții strategice de dezvoltare	27
2.1 Fundamentarea tehnico-științifică a metodelor, procedurilor, tehnologiilor și echipamentelor optoelectronice și complementare pentru monitorizarea și restaurarea mediului, inclusiv în susținerea misiunilor spațiale;	27
2.2 Dezvoltarea și implementarea metodelor și tehnicilor optoelectronice și complementare pentru investigarea/diagnosticarea/restaurarea și conservarea patrimoniului cultural.....	29
2.3 Cercetări avansate privind sinergia dintre structurile care emit, transmit și interacționează cu radiația optică; dezvoltarea de aplicații optoelectronice. 31	
2.4 Procese integrate pentru dezvoltarea bioeconomică de noi surse regenerabile de energie.....	33
2.5 Metode și sisteme avansate de analiză și control pentru securitate alimentară; noi concepte nutriționale.....	34
2.6 Cercetări privind fenomenele și tehnici în domeniul presiunilor ridicate.....	35
2.7 Cercetări în domeniul optică - fonică	36
Indicatori de rezultat.....	37

CAPITOLUL IV - STRATEGIA DE RESURSE UMANE.....	39
IV.1. Context național și internațional.....	39
IV.2. Analiză diagnostic	40
IV.3. Obiectivele strategice (generale și specifice)	41
Indicatori de rezultat.....	42
CAPITOLUL V - MECANISME DE STIMULARE A APARIȚIEI DE NOI SUBIECTE ȘI TEME DE CERCETARE	44
V.1. Context național și internațional	44
V.2. Obiectivele strategice.....	46
V.3. Mecanisme pentru apariția de noi teme de cercetare	46
CAPITOLUL VI - INFRASTRUCTURA DE CERCETARE-DEZVOLTARE-INOVARE. FACILITĂȚI DE CERCETARE. STRATEGIA ȘI PLANUL DE INVESTIȚII	48
VI.2. Poziția institutului în contextul național/internațional.....	49
VI.3. Analiza diagnostic (SWOT)	51
VI.4. Obiectivele strategice	52
VI.5. Mecanisme pentru atingerea obiectivelor	52
Indicatori de rezultat.....	53
CAPITOLUL VII - SUSȚINEREA INOVĂRII ȘI TRANSFERULUI TEHNOLOGIC. GRUPUL DE POTENȚIALI UTILIZATORI/BENEFICIARI ȘI TENDINȚELE DE EVOLUȚIE A CONFIGURAȚIEI ȘI STRUCTURII ACESTUIA	55
VII.1. Susținerea inovării	55
Obiective generale și specifice	56
Direcții principale de acțiune și măsuri propuse	57
VII.2. Susținerea transferului tehnologic	58
Obiectivele strategice (generale și specifice)	60
Mecanisme pentru atingerea obiectivelor	61
VII.3. Grupul de potențiali utilizatori/beneficiari și tendințele de evoluție a configurației și structurii acestuia	62
CAPITOLUL VIII - DEFINIREA IDENTITĂȚII ȘTIINȚIFICE ȘI TEHNOLOGICE LA NIVEL NAȚIONAL ȘI INTERNAȚIONAL. PROMOVARE ȘI VIZIBILITATE	64
VIII.1. Monitorizarea și restaurarea mediului.....	64
VIII.2. Patrimoniu cultural.....	65
VIII.3. Cercetări privind sinergia dintre structurile care emit, transmit și interacționează cu radiația optică.....	67
VIII.4. Noi surse regenerabile de energie	69

VIII.5. Securitate alimentară	70
VIII.6. Domeniul presiunilor ridicate	71
VIII.7. Cercetări în domeniul optică-fotonică	72
VIII.8. Promovare și vizibilitate	73
CAPITOLUL IX - PLAN DE MĂSURI. PLANIFICARE OPERAȚIONALĂ	75

LISTĂ DE ABREVIERI

AI - Artificial Intelligence

BMI - Brain Machine Interface

CCI - Comunități de Cunoaștere și Inovare

CENTI - Centru de Transfer Tehnologic

EEA -European Environment Agency

EPIC - European Photonics Industry Consortium

EPRS - European Parliamentary Research Service

ERA - European Research Area

INOE - Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Optoelectronică

IoT - Internet of Things

LLL - Long Life Learning (Învățarea pe tot parcursul vieții)

PNRR - Planul Național de Redresare și Reziliență

SDD - Strategia de Dezvoltare Durabilă

SNCISI - Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă

SEC - Spațiul European de Cercetare

VR - Virtual Reality

CAPITOLUL I - CADRUL GENERAL DE DEZVOLTARE STRATEGICĂ

Introducere

Planul Strategic de dezvoltare Instituțională constituie referința principală în elaborarea și fundamentarea deciziilor din cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică - INOE 2000, conturează viziunea, misiunea, obiectivele, strategiile și tehnicile adoptate, definește mediul în care funcționează institutul și serviciile pe care le poate aduce comunității. Planul de Dezvoltare Instituțională este instrumentul de integrare în mediul extern și creează condițiile optimizării utilizării resurselor în vederea atingerii obiectivelor propuse.

Prezentul Plan Strategic de Dezvoltare Instituțională a INCD OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000 are la bază **evaluarea resurselor institutului (potențialului material și uman)** existente în momentul actual, precum și analiza **contextului național, european și mondial** privind politicile și orientările pe plan științific, pentru a stabili care sunt direcțiile de cercetare-dezvoltare în care institutul este competitiv; categoriile de servicii/produse/tehnologii care pot constitui ținte realiste de abordare ca unic realizator, sau ca partener.

Strategia s-a realizat în strânsă corelare cu documentele de referință pentru activitatea de cercetare-dezvoltare, cu principiile și prevederile publicate sau preliminate pentru perioada 2021-2027. Principalele documente sunt:

- Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2022-2027 (HG 933/2022)¹
- Planul Național de Reziliență și Redresare (PNRR)²,
- Programul Operațional Competitivitate (POC)³
- Strategia de dezvoltare a României în următorii 20 de ani, 2016-2035⁴,
- Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă a României Orizonturi 2013-2020-2030⁵,
- Programul Cadru al Comunității Europene Horizon Europe⁶ și alte programe cu finanțare internațională
- Planul Național de Investiții și Relansare Economică elaborat de Guvernul României⁷
- Programul de guvernare⁸
- Science, Research and Innovation Performance of the EU- 2020⁹
- Towards a Sustainable Europe by 2030. Reflection paper¹⁰
- Romanian Roadmap of Research Infrastructures¹¹

I.1. Domeniul de cercetare

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000 are misiunea de a efectua, conform cod CAEN 72/721/7219, activități de cercetare fundamentală și aplicativă de interes public și de interes național, care privesc asigurarea cerințelor impuse de evoluția continuă a economiei naționale și a domeniului vieții sociale.

În institut funcționează laboratoare de cercetare de fizică, chimie, chimie analitică, spectroscopie, hidrotronica, precum și ateliere de proiectare; laboratoare certificate sau

¹<https://www.research.gov.ro/uploads/comunicate/2022/strategia-na-ional-de-cercetare-inovare-i-specializare-inteligent-2022-2027.pdf>

² <https://mfe.gov.ro/pnrr/>

³ [Programul Operațional Competitivitate](#)

⁴ [Strategia de Dezvoltare a României în următorii 20 de ani](#)

⁵ [Strategia Națională pentru Dezvoltare Durabilă a României](#)

⁶ [Programul Cadru al Comunității Europene](#)

⁷ [Planul Național de Investiții și Relansare Economică](#)

⁸ https://gov.ro/fisiere/programe_fisiere/Program_de_Guvernare_2021%E2%80%942024.pdf

⁹ [Science, Research and Innovation Performance of the EU](#)

¹⁰ [Towards a Sustainable Europe by 2030](#)

¹¹ [Romanian Roadmap of Research Infrastructures](#)

acreditate pentru servicii de cercetare și nu numai. Această structură permite abordarea proiectelor de la faza de cercetare, până la cea de elaborare a unui prototip/model experimental, precum și de asigurare a unor servicii înalt specializate, dintre care unele unice la nivel național, regional și chiar internațional.

Identificate și definite corect, direcțiile de cercetare dezvoltate în institut au fost în concordanță cu programele naționale de cercetare, ele referindu-se la dezvoltarea de cercetări avansate în domeniul proceselor fizice și tehnicilor specifice și complementare sistemelor care emit, modulează, transmit și recepționează radiația optică. Direcțiile de cercetare au avut atât caracter fundamental (•Optică fonică, •Proprietățile optice ale țesuturilor, •Procese de interacție radiație-materie, •Cercetări privind fenomenele și procesele și tehnicilor în domeniul presiunilor ridicate), cât și caracter aplicativ (♦Metode și tehnici optoelectronice pentru restaurarea/conservarea patrimoniului cultural, ♦Tehnologii avansate pentru procesarea suprafețelor în plasmă și vid; ♦Tehnici avansate de supraveghere, evaluare și reabilitare a mediului; ♦Inginerie constructivă și tehnologică - laseri, dispozitive cu laseri și fibre optice; ♦Instrumentație analitică și metode avansate de analiză, alimentație și agricultură, biodiversitate; ♦Componente mecatronice bazate pe echipamente hidraulice și pneumatice).

Potențialul științific ridicat este asigurat de experiența profesională acumulată și de dotarea mult îmbunătățită pe parcursul ultimilor ani prin derularea unor proiecte de „mari infrastructuri” prin programele POS CCE (exercițiul financiar 2007-2013) și POC secțiunea F (exercițiul financiar 2014-2020), dar și prin alocarea unui procent generos din proiectele de cercetare derulate pentru capitolul “Dotări”.

Pe plan intern, proiectele au fost finanțate în cadrul Planului Național de CDI pentru perioada 2015-2020, cu precădere în programele: P1 - Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare (Resursă Umană și Performanță instituțională); P2-Creșterea competitivității economiei românești prin CDI (Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare); P3 - Cooperare europeană și internațională (Bilateral/multilateral, Orizont 2020); P4 - Cercetare fundamentală și de frontieră și Plan Sectorial.

Proiectele de cercetare desfășurate în institut se regăsesc în programele Horizon 2020 (Cooperation, Capacities, Infrastructures, CSA, ERA-Net, MANUNET, ERA-MIN, Euronanomed, COST -ESF etc. ~~People-Marie-Curie~~), CIP, COSME, Programul de cooperare cu Norvegia, Programul de cooperare România-Elveția, ~~H2020 (Twinning, INFRAIA,,) ESA, EUREKA, COST-ESF~~, precum și în Programe de cercetare interguvernamentale cu Austria, Bulgaria, China, Grecia, Polonia, Ungaria, Slovenia, Africa de Sud etc.

Infrastructura performantă, într-o măsură semnificativă unică la nivel național și chiar și regional, cu numeroase componente originale - dezvoltate în institut, este deschisă pentru colaborări la nivelul țării, precum și transnționale, mai cu seamă în cadrele deschide de rețele ESFRI și în mod deosebit de ERIC.

În afara Programului național de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică, institutul efectuează cercetări aplicative pentru soluționarea problemelor din domeniul său de activitate, și anume: cercetare aplicativă finanțată de agenți economici, procese inovative pentru dezvoltarea sau modernizarea unor procese industriale. Este interesat de toate proiectele și instrumentele prin care este stimulat transferul tehnologic și de cunoștințe; totodată joacă un rol important în formarea profesională a unor noi generații de specialiști. În acest sens INOE 2000 este semnatarul unui acord de colaborare cu Școala Doctorală a Universității București, fiind implicat în formarea și specializarea de cercetători prin cursuri de nivel universitar, postuniversitar, masterate, doctorate, potrivit legii. De asemenea, asigură organizarea cursurilor de instruire pentru operarea echipamentelor/instalațiilor originale, a personalului cu studii medii din domenii de activitate noi. Un număr însemnat de cercetători au calificarea de formatori și sunt adesea implicați în desfășurarea unor cursuri de specializare.

Activități conexe activității de cercetare-dezvoltare sunt desfășurate cu înalt profesionalism, precum: asigurarea asistenței tehnice, consultanță, servicii de specialitate, teste de calitate, certificare de produse, omologare de produse având la bază standardele de calitate ISO-9001/2015; consultanță privind realizarea de studii de piață, consultanță managerială.

Pe lângă implementarea Sistemului de Management al Calității - 9001 conform cu SR EN ISO 9001-2015, în institut sunt implementate și Sistemul de Control Intern Managerial conform cu Ordinul Secretarului General al Guvernului nr. 600/2018 privind aprobarea Codului controlului intern managerial al entităților publice și Sistemul de Management al Inovării conform cu SR 13572 :2016.

INOE 2000 desfășoară o activitate susținută de editare și tipărire a publicațiilor de specialitate recunoscute la nivel internațional - publicațiile științifice lunare "Journal of Optoelectronics and Advanced Materials" și „Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications", indexate ISI din 2000.

Transferul tehnologic al rezultatelor cercetării din domeniul propriu de activitate este urmărit cu atenție și în mod profesionist printr-un centru specializat de transfer tehnologic CENTI, acreditat de Ministerul Educației și Cercetării - ANCS din 2005 conform SR EN ISO 9001:2008.

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

Spațiul național de CDI

Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă (SNCISI) 2022-2027, elaborată de MCID, este orientată către valoarea adăugată și impact economic și arată că investiția în Cercetare , Dezvoltare și Inovare trebuie să aibă ca repere valorice noutatea științifică, sustenabilitatea rezultatelor, responsabilitatea și deschiderea față de mediul socioeconomic. Aceste deziderate sunt cele care guvernează și activitatea INOE 2000.

SNCISI 2022-2027 arată în mod clar că prioritățile comune, transversale ale investiției în CDI , indiferent de strategii și programe, de obiective și de sursele de finanțare disponibile implementării lor (naționale, PNRR, ESIF etc.) sau internaționale (Orizont Europa, EU4Health, Agenda Digitală etc.), sunt:

- **resursele umane în actul de cercetare** - în sensul dezvoltării, al menținerii și al atragerii de talente pentru a crea masa critică necesară unei sustenabilități științifice integrate economic la nivelul societății românești;
- **îmbunătățirea continuă a infrastructurii de cercetare** - cu scopul de a fi pregătită pentru provocările științei deschise, care să susțină experimente la frontiera științifică și să ofere servicii tehnologice și de certificare prin asigurarea conectivității cu alte infrastructuri similare și acces deschis; susținerea inovării în mediul privat, a parteneriatelor și a transferului tehnologic; concentrarea de resurse și capacități CDI în ecosisteme de inovare funcționale în jurul specializărilor inteligente și al tranzițiilor industriale, care susțin parteneriatul între organizațiile de cercetare și mediul privat, colaborarea internațională și crearea de start-up-uri/spin-off și întreprinderi cu creștere rapidă.

Aceste priorități sunt preluate în viziunea de dezvoltare a institutului și materializate în măsurile prevăzute la Capitolele IV și VI, monitorizate și evaluate prin indicatori de rezultat comensurabili.

Activitatea de cercetare din institut este permanent aliniată la tendințele de organizare și criteriile de performanță recunoscute la nivel internațional. Creșterea vizibilității rezultatelor de excepție, a competențelor și ratei de succes în competiții internaționale

sunt priorități pentru toate domeniile și sub-domeniile dezvoltate în institut, priorități asociate unor criterii de performanță tot mai riguroase și cu o continuă creștere.

Obiectivele generale OG1 și OG4 (*conform numerotării din SNCISI*) cu caracter transversal, urmărite riguros și implementate tuturor colectivelor, departamentelor și filialelor de cercetare, cu măsuri și indicatori de performanță care definesc și reflectă atenția pentru toți indicatorii specifici:

OG1. Dezvoltarea sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare - în egala măsură prin toate obiectivele sale specifice (*conform numerotării din SNCISI*):

OS.1.1. Creșterea numărului și a competențelor științifice ale cercetătorilor în ecosistemul de CDI din România prin formarea și atragerea talentelor în cercetare

OS.1.2. Asigurarea tranziției către știința deschisă și facilitarea progresului în cercetarea științifică de excelență

OS.1.3. Creșterea competitivității organizațiilor de cercetare

OS.1.4. Modernizarea și utilizarea eficientă a infrastructurii CDI prin facilitarea accesului deschis și asigurarea sustenabilității acesteia

OS 1.5. Conectarea activităților de cercetare și inovare cu provocările societale - Agenda Strategică de Cercetare

OG4. Creșterea colaborării europene și internaționale - în egala măsură prin toate obiectivele sale specifice:

OS.4.1. Creșterea participării la programele Uniunii Europene în domeniul CDI.

Sinergii cu Orizont Europa și alte programe CDI coordonate la nivel European și internațional

OS.4.2. Dezvoltarea colaborărilor bilaterale/ multilaterale pentru CDI și RIS3

OS.4.3. Sprijin pentru participarea la proiecte europene și internaționale în scopul întăririi capacității actorilor CDI

Activitatea specifică institutului este în **directă concordanță cu domeniile de specializare inteligentă la nivel național reliefate de SNCISI**, domenii care sunt componente cheie în viziunea de dezvoltare națională, dar și elemente componente esențiale pentru **politici de coeziune europene**. Fără echivoc, consolidarea competențelor și acumularea unor rezultate valoroase în domeniile de specializare inteligentă reprezintă pași importanți în atingerea **OG.2 Susținerea ecosistemelor de inovare asociate specializărilor inteligente**, dar nu mai puțin tezaurul de pentru implementarea măsurilor prevăzute de **OG.3 Mobilizare către inovare**, apropierea de mediul economic, de piața produselor și serviciilor cu înaltă tehnologie, pentru creșterea calității vieții și a securității. În prezent, *Optoelectronica* - recunoscut domeniu de avangarda al ingineriei se regăsește în toate sectoarele economiei și vieții sociale, în topul interesului manifestat de mediul antreprenorial, aspect reflectat și de SNCISI.

Domeniile de cercetare ale institutului, în care au fost acumulate și validate în timp cunoștințe și rezultate, se regăsesc în domeniile de specializare inteligentă la nivel național bine definite de SNCISI prin :

OG2. Susținerea ecosistemelor de inovare asociate specializărilor inteligente

Domeniile de specializare inteligentă la nivel național (conform numerotării din SNCISI) în care INOE 2000 contribuie sunt:

(5.) Materiale funcționale avansate

- **(5.1) Optoelectronica** - Vizează dispozitivele electronice care detectează, generează și controlează radiația electromagnetică din spectrul ultraviolet, vizibil și infraroșu, incluzând cristalele fotonice și circuitele fotonice integrate. Optoelectronica realizează legături între optică, electronică, senzori, comunicații, lab-on-chip și

tehnologii cuantice și are aplicații în biologie, medicină, industria farmaceutică, chimia și știința materialelor, industria semiconductorilor și multe altele.

- **(5.2) Materiale compozite inteligente-** Materialele compozite inteligente sunt responsive la stimuli externi precum stres mecanic, câmpuri magnetice/electrice, lumină, temperatură, pH, umiditate, componente chimice. Au aplicații în construcții (materiale și finisaje durabile cu proprietăți de autoreparare, autocurățare, materiale fotoactive, cromoactive, cu senzori încorporați), în industria textilă (textile cu proprietăți antibacteriene, de autoadaptare), pentru electronice/comunicații, actuatori/senzori, dispozitive medicale (mușchi artificiali, pansamente inteligente)
- **(5.3) Materiale reciclabile și tehnologii pentru reciclarea materialelor** - Domeniul vizează proiectarea și dezvoltarea de materiale care să conducă - în contextul utilizării lor în economie - la implementarea unor procese și tehnologii de reciclare eficiente, cu consum mic de energie și poluare limitată. Se urmărește astfel inclusiv reducerea dependenței de materiile prime critice, prin dezvoltarea de soluții alternative green și sustenabile pe termen mediu și lung.
- **(5.4) Materiale pentru aplicații electronice, electrice, fotonice, magnetice și în senzorială** - Include materiale, inclusiv bioinspirate, pentru componente electrice și electronice, senzori inteligenți (inclusiv biochimici, chimici și electrochimici), dispozitive micro- și nanoelectronice, componente și sisteme fotonice, dispozitive cuantice, dispozitive pentru recuperarea energiei, precum și tehnologii de integrare a acestora în aplicații din inginerie, telecomunicații, tehnologia informației, spațiu și securitate, tehnologii cuantice, biochimie, medicină;
- **(5.5) Materiale biocompatibile** - Vizează proiectarea, modelarea, fabricarea și caracterizarea materialelor avansate, inteligente, înalt funcționale și dezvoltările în ingineria suprafeței, pentru aplicații bioinspirate și biomimetice în sectorul medical precum: dispozitive implantabile, medicina regenerativă/personalizată/de precizie, sisteme de eliberare controlată, diagnostic (inclusiv bio-imagistică), platforme teranostice, biosenzori, bio(nano)tehnologii, soluții în imunologie și cosmetică
- **(5.6) Materiale pentru energie** - Include materialele pentru panouri fotovoltaice, baterii, celule de combustie, materialele superconductoare, acoperirile superhidrofobe, materialele termoizolante și alte materiale inovatoare, cu funcționalitate sporită în domeniul producerii, stocării și transportului energiei.

(6.) Mediu și eco-tehnologii

- **(6.1) Tehnologii pentru gestionarea, monitorizarea și depoluarea mediului**
Include tehnologiile de monitorizare a mediului (inclusiv prin rețele de senzori și date satelitare), precum și cele menite să îmbunătățească calitatea aerului, apelor, solului și a sistemelor biologice complexe și să permită gestionarea rapidă și eficientă a situațiilor de contaminare.
- **(6.2) Tehnologii pentru economia circulară**
Include tehnologiile pentru gestionarea deșeurilor (precum cele pentru colectarea și selectarea optimizată, filtrarea apei, reprocessarea biologică, valorificarea deșeurilor în energie, piroliză etc) și ansamblul soluțiilor care contribuie la reducerea deșeurilor și creșterea gradului de reciclare în lanțurile valorice asociate produselor electronice, bateriilor, ambalajelor, materialelor plastice, produselor textile, construcțiilor, alimentelor ș.a.

(2.) Economie digitală și tehnologii spațiale

- **(2.3) Tehnologii pentru economia spațială**
Economia spațială implică tehnologii inovative din mecanică, mecatronică, robotică, electronică, comunicații, IT, biologie și medicină, materiale, aplicații radio, THz, IR,

UV la X și gamma, etc. și are un rol cheie în securitatea națională, managementul dezastrelor, protecția mediului, reziliența comunicațiilor, traficul aerian, maritim și terestru etc. Aceasta include și tehnologiile de operare robotică pentru noua generație de vehicule de explorare a spațiului.

Institutul urmărește ambele obiective specifice subscrise obiectivului general OG2:

OS2.1. Susținerea și încurajarea implicării în proiecte de specializare inteligentă și valorificarea rezultatelor - Întărirea colaborării cu parteneri tradiționali din universități, din alte institute de cercetare și în egală măsură cu reprezentanți ai mediului economic; deschiderea unor noi colaborări, stabilirea unor noi consorții pentru teme noi, pentru lărgirea paletelor de preocupări în concordanță cu cerințele pieței, sunt măsuri descrise în Capitolul V al prezentului document. Amintim aici că INOE 2000 a avut permanent o atenție deosebită pentru susținerea proiectelor de colaborare între organizațiile de cercetare și mediul privat, care urmăresc conceperea, realizarea și testarea de modele demonstrative pentru produse, tehnologii, metode, sisteme sau servicii noi sau cu îmbunătățiri semnificative, pe întregul traiect de la idee la piață. În acest sens, organizarea și funcționarea cu succes a CENTI - Centrul de transfer tehnologic (centi.ro) este o dovadă vie.

Disponerea multisite a activității din institut - în Măgurele (unde se află sediul central), în București și Cluj Napoca (unde se găsesc filialele) - implică o mai puternică conexiune la prioritățile identificate la nivel regional privitoare la domeniile de specializare inteligentă. Astfel, pentru regiunile București-Ilfov, respectiv Nord-Vest, avem corespondențe solide între domeniile specifice de activitate și cele evidențiate pe regiuni:

OS2.2 Susținerea specializării inteligente la nivel de regiuni

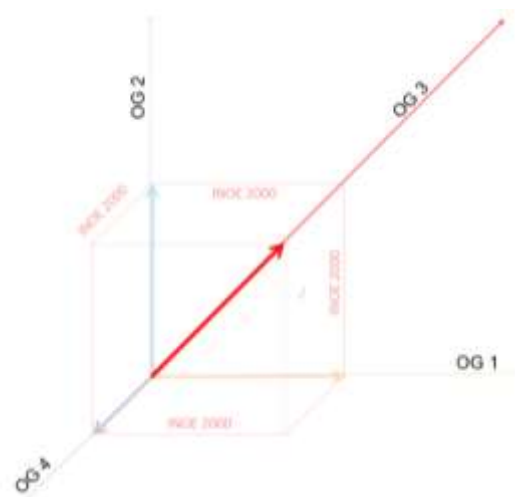
Domeniile de specializare inteligentă la nivel regiunii București-Ilfov la care activitatea INOE 2000 are contribuții imediate:

- **Materiale avansate:**
Nișele identificate sunt: Ambalaje și etichete inteligente, conectate și ecologice; Materiale destinate prevenției, diagnosticului și tratamentului afecțiunilor medicale; Materiale inovative și/sau circulare cu aplicații în domenii diverse
- **Sisteme și componente inteligente**
Nișele identificate sunt: Sisteme și tehnologii noi de fabricare, echipamente și componente robotizate și automatizate; Senzori, componente, sisteme micro-opto-electro-mecanice (MOEMS) și sisteme nano-opto-electro-mecanice (NOEMS); Produse care includ procese de fabricație avansate și sisteme electronice, optoelectronice, mecatronice și cybermecatronice cu aplicații în domenii diverse (incluzând: sănătate, cultură, automotive, mediu, construcții, agricultură, depozitare);
- **Tehnologia informației și comunicațiilor**
Nișele identificate sunt: Soluții IT de securitate cibernetică; Produse și servicii digitale de monitorizare și control pentru mediu și agricultură; Sisteme, aplicații și platforme în domeniul medicinei și bunăstării umane ; Crearea și dezvoltarea de produse digitale proprietare și aplicații ale viitorului; Transformarea economiei prin digitalizare și exploatarea potențialului noilor tehnologii (inclusiv inteligență artificială, cloud computing, blockchain etc.);
- **Industria culturală și creative**

Nișele identificate sunt: Soluții și produse creative (inclusiv digitale) pentru stimularea senzațiilor și simțurilor umane cu aplicații în sănătate, educație, integrare socială și media audio-vizuală; Dezvoltarea de noi formate și tehnologii interactive pentru menținerea diversității culturale și dezvoltarea turismului; Noi abordări în amenajarea spațiului, design, publicitate și creație artistică;

Obiectivele specifice pentru Regiunea Nord-Vest la care activitatea INOE 2000 are contribuții imediate sunt:

- **Transformarea structurală a economiei** - prin inovare bazată pe noi tehnologii, pentru a răspunde principalelor provocări societale și economice, având la bază principiile sustenabilității și ale economiei circulare;
- **Dezvoltarea ecosistemului regional de inovare și conectarea acestuia la rețele naționale, europene și globale;**
- **Dezvoltarea capacității de cercetare și de valorificare a rezultatelor cercetării, în vederea creșterii gradului de inovare.**



Alături de poziționarea Optoelectronicii în topul domeniilor de specializare inteligentă, continuă și se consolidează integrarea direcțiilor de cercetare specifice institutului în spațiul național și prin corelarea cu obiectivele de dezvoltare durabilă (ODD) ale Strategiei de Dezvoltare Durabilă/Agendei 2030 a ONU. Activitățile institutului se înscriu în direcțiile de acțiune pentru obiectivele:

- ODD 3 - Sănătate și bunăstare
- ODD 4 - Educație de calitate
- ODD 6 - Apa curată și sanitație
- ODD 7 - Energie curată și la prețuri accesibile
- ODD 9 - Industrie, inovație și infrastructură
- ODD 11 - Orașe și comunități durabile
- ODD 13 - Acțiune în domeniul schimbărilor climatice
- ODD 17 - Parteneriate pentru realizarea obiectivelor

O confirmare a viziunii solide pentru dezvoltarea institutului în perioada propusă și chiar în perspectiva anului 2035 este oferită și de *Strategia de Dezvoltare a României în următorii 20 ani (2016-2035)*⁴, elaborată de Academia Română. Aceasta este o strategie de dezvoltare post-aderare la UE, pornind de la interesul național de atingere a criteriilor de convergență ale UE. În mod concret, argumentele pe care le avem în vedere constau în **concordanța cu temele**: Resursele naturale - Rezerve strategice; Securitate și eficiența energetică; Siguranța informatică - Protecția cibernetica, Protecția proprietății intelectuale în proiecte și în Publicarea electronică; Securitate și siguranță alimentară; Economia și calitatea vieții; Sănătatea - de la biologia moleculară la medicina personalizată de vârf în România; Strategia națională a Dunării; Cultura electronică; România - Societate a cunoașterii și a valorii adăugate la ceea ce are; România în Era globalizării.

Spațiul European de Cercetare

Planul Strategic de dezvoltare își propune să fie robust, coerent și eficient și pentru aceasta este atent construit și sincronizat cu prioritățile și provocările identificate la

nivel european și mondial. Liniile directoare pe care le considerăm importante și care asigură robustețea planului propus sunt prezentate selectiv în continuare.

Sinergia programelor europene este o caracteristică a programelor și inițiativelor comunitare care asigură eficiența maximă a eforturilor și dezvoltarea economică durabilă a UE. **Spațiul European al cercetării - SEC (European Research Area - ERA)** - este un concept lansat la începutul anilor 2000, pe care se bazează sistemul de piață internă a UE, deschisă întregii lumi, prin care se susține asigurarea liberei circulații a cercetătorilor, a cunoașterii științifice și a tehnologiilor, pentru maximizarea impactului cercetării și inovării europene. De atunci, SEC a cunoscut un proces continuu de integrare europeană și urmărește măsuri tot mai focalizate și mai bine concertate.

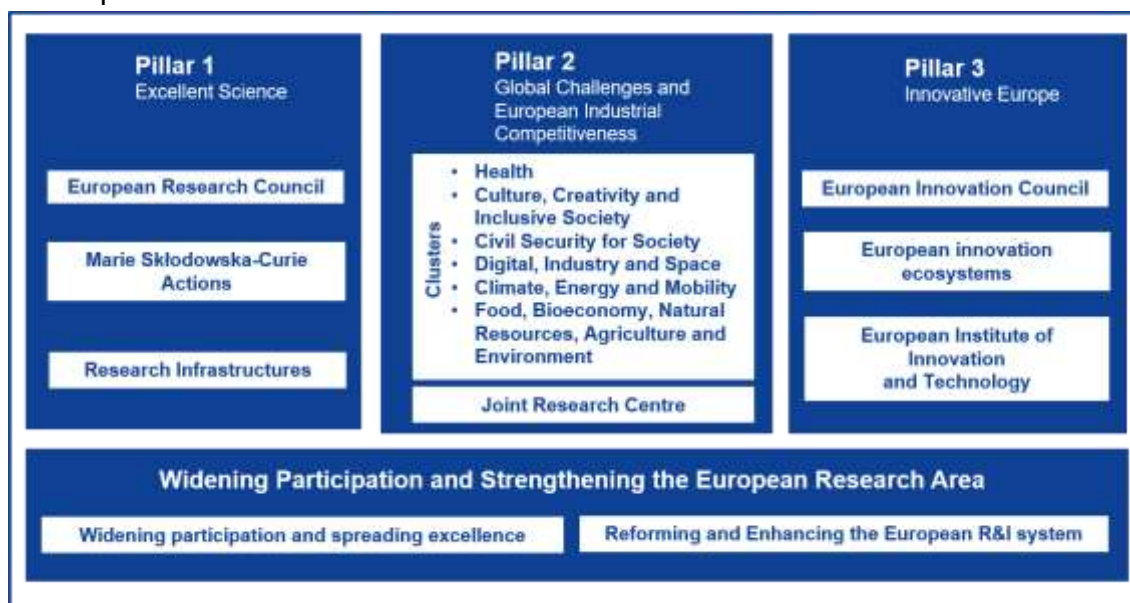
Publicată în noiembrie 2021, ca răspuns la noile și la viitoarele provocări prefigurate la nivel internațional, Comisia Europeană propune o nouă agenda pentru intervalul 2022-2024 bazată pe obiective strategice, care pot fi realizate numai în parteneriat cu statele membre.

Cele 4 priorități cuprinse în Agenda SEC sunt:

- Aprofundarea unei piețe interne a cunoștințelor cu adevărat funcționale
- Preluarea împreună a provocărilor generate de tranziția gemenă verde și digitală și creșterea participării societății în SEC
- Amplificarea accesului la excelență în cercetare și inovare în întreaga UE
- Amplificarea unei investiții și reforme concertate avansate în cercetare și inovare

(https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/documents/ec_rtd_era-policy-agenda-2021.pdf)

Programul Orizont Europa - considerat cel mai ambițios program cadru al Uniunii Europene pentru cercetare-dezvoltare - pentru care CE propune alocarea a 100 de miliarde EUR pentru cercetare și inovare, în intervalul 2021-2027, este menit să permită obținerea unui impact



Structura programului Orizont Europa

maxim în contextul caracterului în permanență schimbare al cercetării și inovării, cu o arhitectură concepută pentru o mai bună coerență și performanță. Propune folosirea unei structuri bazate pe trei piloni, fiecare pilon fiind interconectat cu ceilalți și completat cu activități de sprijinire, pentru a consolida Spațiul European al Cercetării.

Primul pilon, „Știință deschisă/Știință de excelență”, va asigura continuitatea programului Orizont 2020 în ceea ce privește sprijinirea excelenței științifice, în cadrul unei abordări ascendente, pentru a consolida poziția de lider a UE în domeniul științei și dezvoltarea cunoștințelor și competențelor de înaltă calitate, prin intermediul Consiliului european pentru cercetare, al acțiunilor Marie Skłodowska-Curie și al infrastructurilor de

cercetare. **Principiile și practicile științei deschise vor fi integrate în ansamblul programului.**

Al doilea pilon, „Provocări globale și competitivitate industrială”, va continua să acopere provocările societale și tehnologiile industriale în cadrul unei abordări descendente, raportată la provocările și oportunitățile legate de politici și de competitivitate la nivelul UE și la nivel mondial. Aceste provocări globale sunt integrate în **cinci clustere** („Sănătate”, „O societate sigură și favorabilă incluziunii”, „Dezvoltarea digitală și industria”, „Climă, energie și mobilitate” și „Alimente și resurse naturale”), aliniate la prioritățile de politică ale Uniunii și la cele mondiale (obiectivele de dezvoltare durabilă) și vor avea drept motor principal cooperarea și competitivitatea. Integrarea în clustere, fiecare având o serie de domenii de intervenție, este menită să stimuleze colaborarea interdisciplinară, multisectorială, politici adecvate și colaborare internațională, crescând astfel impactul și valorificând potențialul de inovare în zonele științifice crossborder. Inovarea va fi sprijinită în cadrul întregului program, dar **cel de-al treilea pilon privind inovarea deschisă** se va concentra în principal pe extinderea inovării revoluționare și creatoare de piețe prin instituirea unui Consiliu european pentru inovare, va sprijini dezvoltarea ecosistemelor de inovare europene și va continua să ofere sprijin Institutului European de Inovare și Tehnologie (EIT). Consiliul european pentru inovare va oferi un „ghișeu unic” pentru inovatori cu potențial ridicat. Activitățile vor fi definite în principal printr-o abordare ascendentă. Acest lucru ar trebui să simplifice și să raționalizeze în mod semnificativ sprijinul actual, precum și să elimine orice lacune care ar putea să existe între finanțarea prin granturi în alte părți ale programului Orizont Europa și instrumentele financiare ale InvestEU. De asemenea, se va acorda sprijin pentru colaborarea cu și între agențiile naționale și regionale pentru inovare, dar și oricărei alte entități publice sau private și generale sau sectoriale din sectorul european al inovării.

Cei trei piloni vor fi susținuți de activități pentru a consolida Spațiul European al Cercetării, și anume: ♦partajarea excelenței pentru a exploata pe deplin potențialul în țările mai puțin performante în domeniul C&I, astfel încât acestea să atingă standardele de excelență ridicate ale Uniunii (de exemplu, prin formarea de echipe, programe de înfrățire, catedre SEC) și ♦reformarea și consolidarea sistemului european de cercetare și inovare, acoperind următoarea generație a mecanismului de sprijin al politicilor. Această parte va include, de asemenea, acțiuni legate de: activități prospective; monitorizarea și evaluarea programului-cadru și diseminarea și exploatarea rezultatelor; modernizarea universităților europene; sprijinirea cooperării internaționale extinse; și știința, societatea și cetățenii.

ORIZONT EUROPA este programul cadru care urmărește creșterea eficienței prin sinergia cu alte programe viitoare și politici ale UE, precum :

- Politica de Coeziune a UE (EU Cohesion Policy),
- Fondul European de Apărare (European Defence Fund)
- ITER
- Digital Europe Programme
- Connecting Europe Facility Digital

O reprezentare a considerației la nivelul UE pentru știință, tehnologie, cercetare, inovare și digitalizare, alături de educație este oferită de aprecierea acestora ca fiind principali factori orizontali care favorizează tranziția către dezvoltare durabilă, conform Agendei 2030 a UE și ONU.

Planul de acțiune al UE pentru educația digitală (și punerea accentului pe inteligența artificială) ne incurajează spre deschiderea unor noi teme de cercetare, ținând seama că valorificarea potențialului transformării digitale pentru a atinge ODD, reprezintă în mod clar o prioritate. UE și-a asumat în întregime angajamentul de a dezvolta capacitatea și expertiza în domeniul tehnologiilor digitale cheie, ca de exemplu conectivitatea, internetul obiectelor, securitatea cibernetică, tehnologia blockchain sau calculul de înaltă performanță, acordând în același timp atenție potențialelor externalități negative ale infrastructurilor digitale. Inteligența artificială este un domeniu în care UE se află în urma Chinei și a Statelor Unite ale Americii. UE prevede recuperarea rapidă a decalajului pentru a

profita de avantajele economice Prin capacitatea de colectare și de prelucrare rapidă a volumelor mari de date experimentale din procese de industriale, trafic, mediu, sănătate, monitorizări de procese și evaluarea cvasi-instantanee a parametrilor funcționali și de risc, pentru prognoza randamentului culturilor etc. - există un uriaș potențial de dezvoltare a aplicațiilor optoelectronicii. Un exemplu, în sectorul agricol, se distinge tendința utilizării inteligenței artificiale pentru evaluarea de la distanță a calității culturilor pentru prognoza randamentul culturilor, utilizând tehnici corelarea tehnicilor imagistice și senzorială specializată.

După cum o arată Strategia de Dezvoltare Durabilă (SDD), **creșterea investițiilor în inovare** și dezvoltare tehnologică va contribui pe termen mai lung la reducerea costurilor legate de țintele în materie de sănătate, competitivitate economică, climă, mediu, energie, hrană, calitatea vieții etc. Totodată arată și că la nivelul UE, programele-cadru pentru cercetare și inovare sunt un catalizator al competitivității, creșterii economice și investițiilor durabile. Pentru a accelera tranziția către durabilitate, finanțarea cercetării și a inovării trebuie însoțită de o abordare strategică în materie de investiții, care să permită introducerea pe piață a soluțiilor inovatoare, dat fiind că acestea presupun adesea investiții considerabile de capital cu grad ridicat de risc.

Institutul European de Inovare și Tehnologie (EIT), cu 40 de centre de inovare în întreaga UE, oferă un model de formare a triunghiului cunoașterii, ale cărui vârfuri sunt cercetarea, educația și mediul de afaceri, model pe care îl preiau tot mai intens mai multe *comunități de cunoaștere și inovare (CCI)*, iar clusterelor sunt un excelent exemplu în acest sens. Aceste comunități abordează provocările economice, dar și societale, legate de obiectivele de dezvoltare durabilă cu care se confruntă UE, precum clima, energia, alimentele, asistența medicală, materiile prime, sectorul digital, mobilitatea urbană și sistemele avansate de fabricație, calitatea vieții, educația și cultura.

I.3. Caracteristici ale mediului socio-economic

Creșterea cheltuielilor în sectorul cercetare-dezvoltare, pentru a stimula competitivitatea, este unul dintre scopurile declarate ale UE din ultimele decade. Strategia Europa 2020¹² adoptată în anul 2010, menționează ca obiectiv pe termen lung, alocarea a 3% din PIB activităților de cercetare-dezvoltare, aceasta fiind una dintre cele 5 ținte principale ale strategiei. Față de această strategie, România și-a propus atingerea a 1% din PIB până în anul 2020. Conform raportului Eurostat 2020¹³ privind procentul din PIB alocat cercetării-dezvoltării în țările europene până în 2018 inclusiv, cheltuielile României cu cercetarea-dezvoltarea au fost cele mai mici (%) în toți anii pentru care sunt date centralizate.

Ținta europeană de 3% este reiterată în Strategic Plan 2020-2024 al DG Research and Innovation (https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/rtd_sp_2020_2024_en.pdf).

Cheltuielile României cu cercetarea-dezvoltarea au progresat neglijabil în ultimii 10 ani (de la 0.46 % din PIB în 2006 și 0.48% din PIB în 2016, la 0.5% din PIB în 2018 , 0.51 % din PIB în 2019, 0.47 % din PIB în 2020 și 0.48 % din PIB în 2021). Prin comparație, media în UE a crescut sistematic (de la 1.76 % din PIB în 2006 la 2.11% din PIB în 2018). Cu acest indicator, ca și în perioadele anterioare, în intervalul 2015-2021, România s-a poziționat în fiecare an la coada clasamentului din UE, la mare distanță față de Suedia (3.32% din PIB în 2018) și chiar față de Bulgaria (0.76 % din PIB în 2018), ca să nu amintim și țări din afara spațiului UE, precum Coreea de Sud (4.53% din PIB în 2018). Pentru descriere corectă a contextului economic prezent și de perspectivă, nu putem ignora situația creată de Pandemia COVID 19 și conflictele armate de la frontierele Europei.

¹² Strategia Europa 2020

¹³ Raport Eurostat 2020

Gross domestic expenditure on R&D (GERD)

Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TARGET
EU (27 countries - from 2020)																														
EU (28 countries)																														
EU (27 countries - 2007-2013)																														
Euro area - 19 countries (from 2015)																														
Belgium	1.32	1.36	1.61	1.69	1.79	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81
Bulgaria																														
Czechia																														
Denmark																														
Germany																														
Estonia																														
Ireland																														
Greece																														
Spain																														
France																														
Croatia																														
Italy																														
Cyprus																														
Latvia																														
Lithuania																														
Luxembourg																														
Hungary																														
Malta																														
Netherlands																														
Austria																														
Poland																														
Portugal																														
Romania																														
Slovenia																														
Slovakia																														
Finland																														
Sweden																														
United Kingdom																														
Iceland																														
Norway																														
Switzerland																														
Montenegro																														
North Macedonia																														
Serbia																														
Turkey																														
Bosnia and Herzegovina																														
Russia																														
United States																														
Japan																														
South Korea																														

Source of Data: Eurostat

Conform Raportului DESI - Indicele economiei și societății digitale 2022 - se reconfirmă rămânerea în urmă (pe ultima poziție în cadrul UE) în ceea ce privește o serie de indicatori ai dimensiunii capitalului uman, cu un nivel foarte scăzut de competențe digitale.

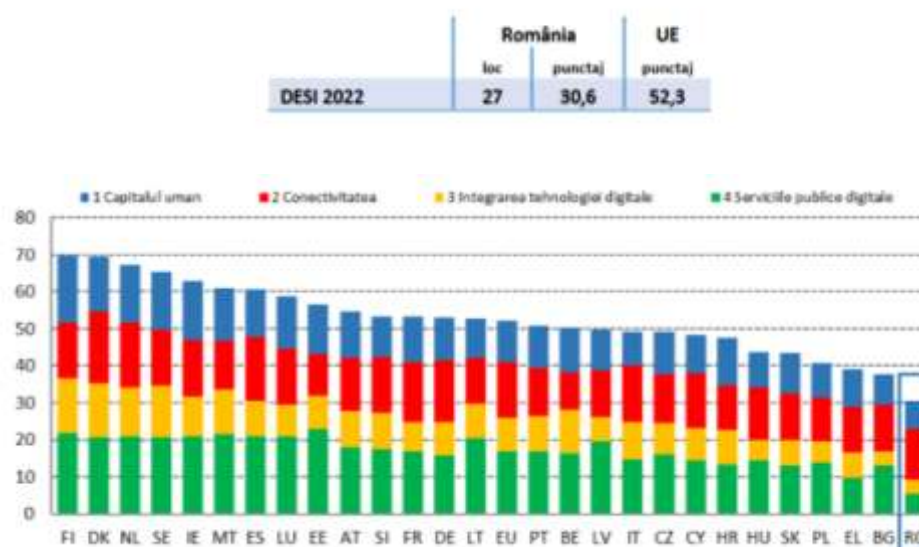


Fig.1 Clasamentul pentru 2022 al indicelui economiei și societății digitale (DESI)

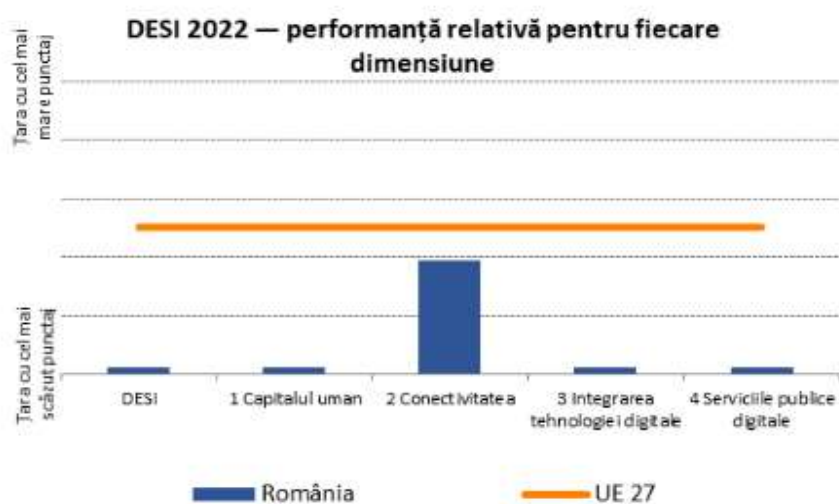
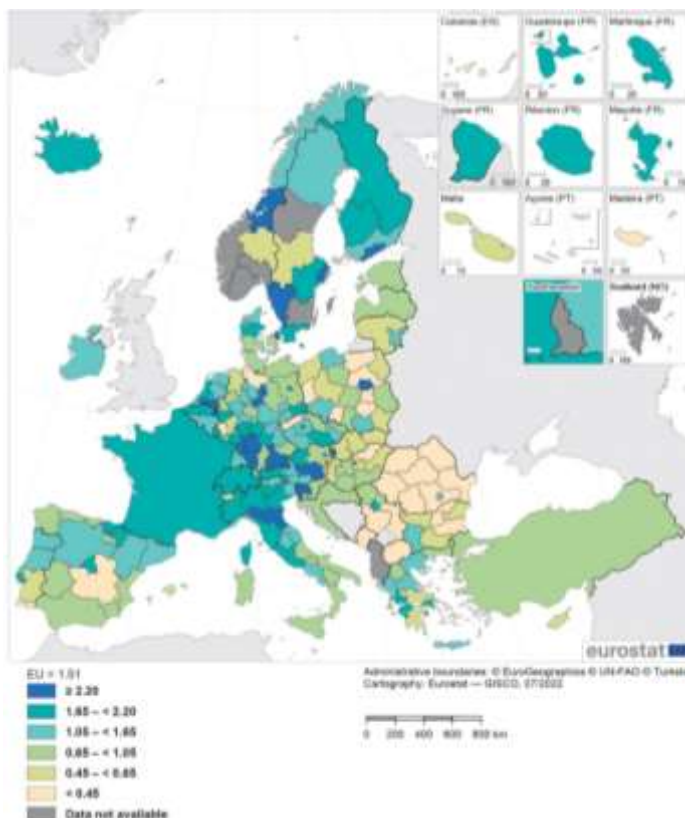
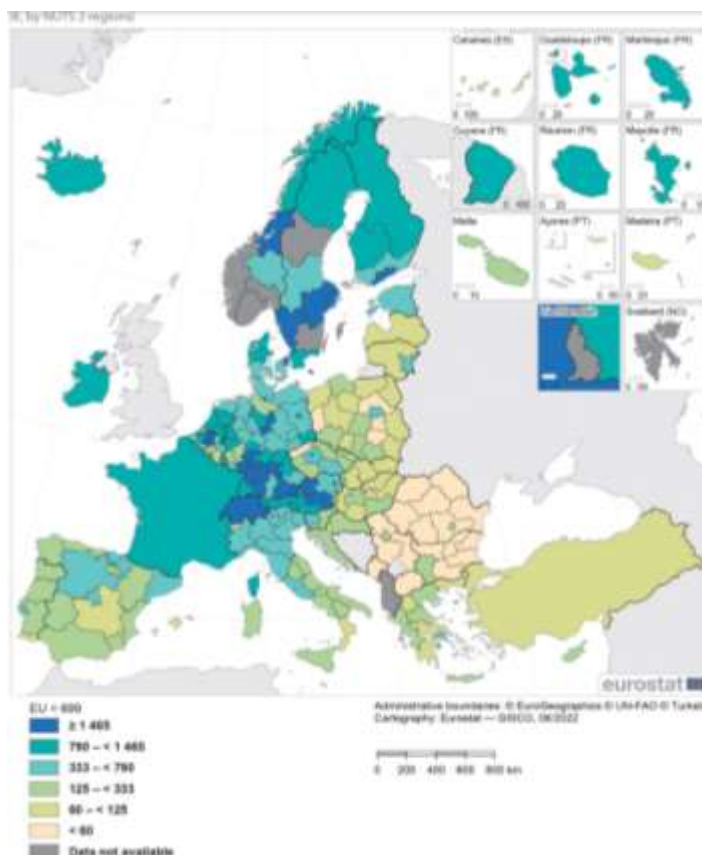


Fig.2 Performanța relativă pentru cele 4 dimensiuni (Capital uman, Conectivitate, Integrarea tehnologiei digitale, Servicii publice digitale) care determină indicele DESI

În plus, conform *Eurostat regional yearbook 2022* - (ISBN 978-92-76-52953-8) publicat în august 2022, <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/15234730/15242104/KS-HA-22%E2%80%911001-EN-N.pdf/ffb89e8c-a7c9-517e-101f-13462ba1cf65?t=1667398021883>

se constată nedorita menținere a României pe poziția codașă în raport cu celelalte țări membre ale UE și foarte departe de valorile medii pentru indicatorii relevanți privind nivelul investiției în cercetare-dezvoltare. Astfel, constatăm că România a avut (fig.3) cel mai mic buget destinat cercetării-dezvoltării per capita în 2019.

Fig.3 Bugetul R&D per capita în 2019 (Valoarea medie pentru spațiul UE este de 699 Euro per capita; iar pentru România < 60 Euro per capita)



Consecință imediată a nivelului scăzut al finanțării și a lipsei de predictibilitate privind finanțarea cercetării, dezvoltarea unei cariere în cercetare în țară nu oferă o bună perspectivă pentru resursa umană înalt specializată. Situația este reflectată și prin ponderea personalului din cercetare din numărul total de angajați (echivalent normă întreagă). Valoare medie a indicatorului în UE este de 1,51%, iar în România este sub 0,45%.

Fig.4 Personalul in cercetare în 2019 - % din numarul total de angajați echivalent normă întreagă, raportare la regiuni

	2018 (thousands) ⁽¹⁾	Compound annual growth (%) 2007-2018 ⁽²⁾	% of female researchers, 2007 ⁽³⁾	% of female researchers, 2017 ⁽³⁾	As % of total employment, 2018 ⁽¹⁾
EU	1773	3.57	:	30.2	0.90
Belgium	58	4.29	31.1	34.8	1.21
Bulgaria	16	3.58	47.8	46.4	0.52
Czechia	41	3.61	25.4	23.1	0.78
Denmark	46	3.99	29.3	35.5	1.64
Germany	433	3.69	18.6	22.6	1.03
Estonia	5	2.74	41.5	40.7	0.75
Ireland	25	6.46	30.3	35.4	1.12
Greece	37	5.81	36.7	37.8	0.96
Spain	140	1.22	37.9	38.8	0.72
France	306	2.89	18.9	28.6	1.13
Croatia	8	2.43	47.2	47.7	0.48
Italy	140	3.54	33.8	34.6	0.60
Cyprus	1	2.95	34.0	38.0	0.27
Latvia	4	-1.08	49.6	50.8	0.41
Lithuania	9	0.32	48.6	46.1	0.64
Luxembourg	3	5.22	22.3	27.3	1.07
Hungary	31	5.53	31.7	26.8	0.70
Malta	1	5.11	25.0	29.4	0.36
Netherlands	96	3.59	25.5	27.1	1.09
Austria	51	4.42	20.6	23.7	1.18
Poland	118	6.10	39.4	35.4	0.71
Portugal	47	2.91	43.9	43.1	0.96
Romania	17	1.19	43.8	46.3	0.20
Slovenia	10	2.60	33.7	30.9	1.03
Slovakia	16	2.57	41.4	40.1	0.64
Finland	38	0.06	31.5	33.2	1.49
Sweden	75	2.33	29.4	28.6	1.47
United Kingdom	309	1.85	36.8	38.7	0.96
Iceland	2	3.65	37.8	46.4	1.03
Norway	35	3.22	33.5	38.1	1.29
Switzerland	46	6.97	30.2	34.9	0.99
North Macedonia	2	4.39	52.5	56.4	0.22
Turkey	112	8.46	34.1	32.8	0.40
United States	1371	2.11	:	:	0.91
China	1740	6.00	:	:	0.22
Japan	676	0.10	13.0	16.2	1.04
South Korea	383	5.61	14.9	20.1	1.43

Science, research and innovation performance of the EU 2020

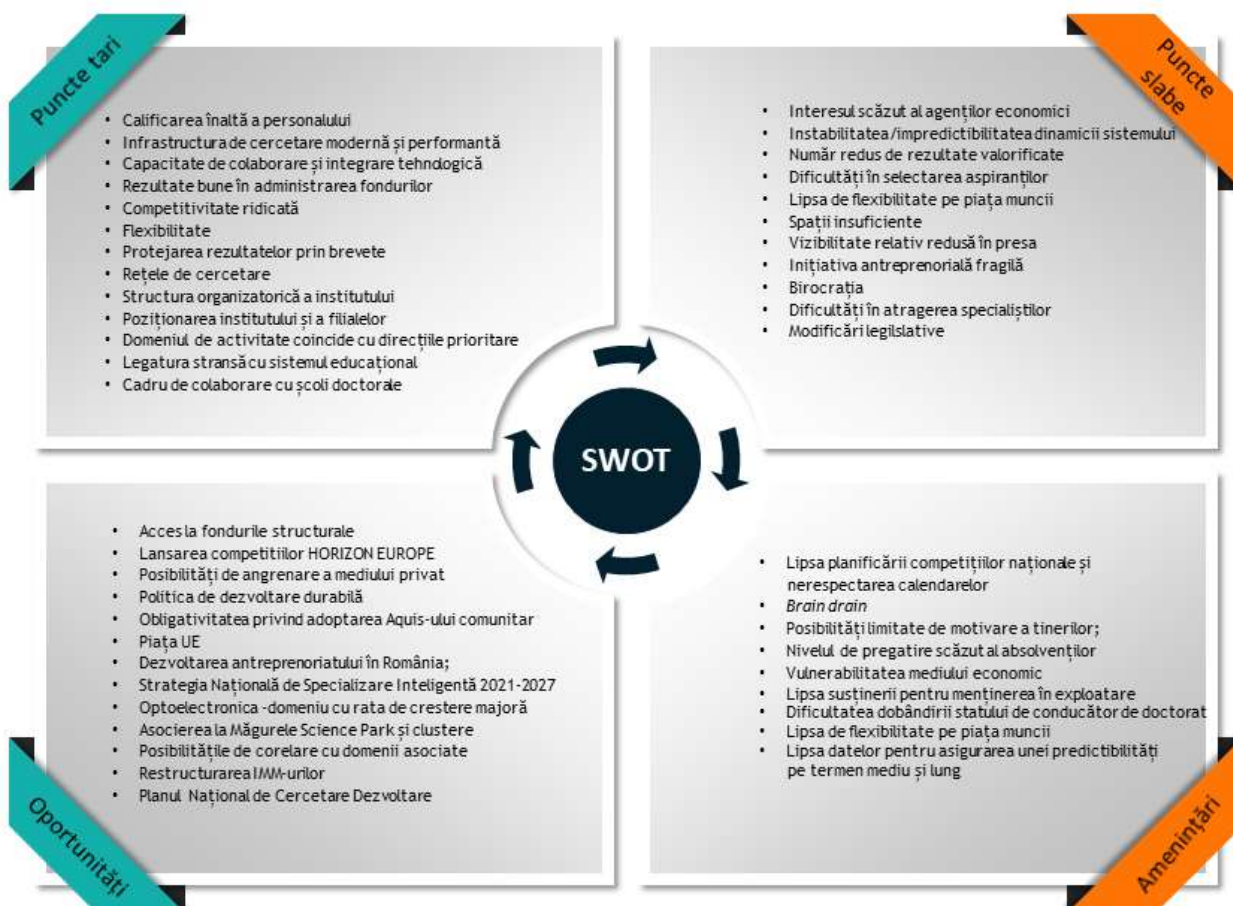
Source: DG Research and Innovation, Chief Economist - R&I Strategy & Foresight Unit based on Eurostat (online data code: rd_p_persocc and rd_p_femres), OECD and Statista based on National Bureau of Statistics of China

Notes: ⁽¹⁾US: 2016; JP, KR, CN, CH, TR: 2017. ⁽²⁾US: 2007-2016; JP, CH: 2008-2017; KR, CN, TR: 2007-2017; PT, SI: 2008-2018; EL: 2011-2018; JP, CN, FR, IT, LU, NL, PT, RO, SI, FI, SE, IS: show break in series between 2007-2018. ⁽³⁾CH: 2008; LU: 2009; FR: 2010 EL, NL: 2011. ⁽⁴⁾EU aggregate estimated and does not include BE and FI. ⁽⁵⁾JP, KR, BE, EL, FI, UK, IS, NO, CH - head counts (HD) for share of females.

Stat. link: <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/mip/2020marti/chapter52/figure-52-24.xlsx>

Fig.5 Numărul de cercetători (echivalent normă întreagă)

CAPITOLUL II - ANALIZA SWOT ȘTIINȚIFICĂ ȘI FINANCIARĂ



II.1. Analiza SWOT științifică

Puncte tari

- calificarea înaltă a personalului implicat în activitatea de cercetare (79,04 % au titlul de doctor în științe și inginerie, personal implicat în activități didactice asociate, 1 conducător de doctorat, un număr important de cercetători sunt specialiști cu înaltă reputație internațional, cooptați în colective de evaluare și editorial importante) ;
- infrastructura de cercetare modernă și performantă, în anumite direcții unică la nivel național și sud-est european; asociată și la rețele de infrastructuri distribuite la nivel European (4 rețele recunoscute în Roadmap 2017);
- capacitate de colaborare și integrare tehnologică la nivel național și internațional; inclusiv servicii de calitate superioară în laboratoare acreditate/certificate;
- rezultate bune în administrarea fondurilor alocate proiectelor, atât din surse interne, cât și internaționale;
- competitivitate ridicată la nivel național și internațional, rata de succes înaltă (2018/2019 - 48.8 %), experiență în coordonarea unor proiecte sau a unor pachete de lucru aferente proiectelor în programe internaționale; flexibilitate în aplicarea și implicarea cercetătorilor într-un număr variat de programe de cercetare:
 - i. internaționale cu reguli și instrumente de finanțare specifice fiecăruia (Eureka, PC7,CIP, H2020, COSME, ERA-Net, MANUNET, COST, ESA, SEE, POS CCE, POS DRU, POC,POCU etc.);
 - ii. naționale - Programul STAR, PNCDI III (Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Creșterea competitivității economiei românești prin CDI,

Cooperare europeană și internațională, Cercetare în domenii de interes strategic), Program Nucleu, Planuri sectoriale.

- existența exercițiului de protejare a rezultatelor prin brevete naționale și internaționale;
- existența premizelor favorabile pentru formarea și dezvoltarea unor rețele de cercetare cu partenerii actuali; experiența în gestionarea activităților desfășurate în consorții mari;
- structura organizatorică a institutului, care asigură o bună acoperire teritorială și posibilitatea lucrului în consorții regionale și transregionale;
- poziționarea institutului și a filialelor în cadrul unor platforme dedicate activității de cercetare, care oferă acces la infrastructuri complementare și lucru în echipe mixte și parteneriate competitive;
- domeniul și subdomeniile de activitate specifice institutului coincid cu cele identificate ca direcții prioritare de studii de fezabilitate din regiunea București-Ilfov;
- legătura stransă cu sistemul educațional din România (sistemul universitar, doctoral și LLL), cu impact semnificativ asupra dinamicii și eficienței transferului tehnologic și de cunoștințe, cu impact asupra asigurării selecției personalului din masa critică de absolvenți;
- existența cadrului de colaborare cu școli doctorale (Universitatea București etc.)

Puncte slabe

- interesul scăzut al agenților economici în activitățile de CDI și capacitatea redusă a acestora de absorbție a rezultatelor cercetărilor; lipsa instrumentelor/mecanismelor de co-interesare a agenților economici privind implicarea în CDI și/sau în preluarea rezultatelor cercetării;
- instabilitatea/impredictibilitatea dinamicii sistemului de cercetare, atât din punctul de vedere al direcțiilor strategice, tendințelor, calendarului competițional, cât și al bugetelor prevăzute, nerespectarea/inconstanța politicilor în domeniu etc.;
- număr redus de rezultate valorificate (brevete aplicate etc.);
- resursa umană insuficient pregătit în unitățile de învățământ superior pentru activitatea de cercetare, ceea ce conduce la dificultăți în selectarea aspiranților și dezvoltarea resurselor umane prin atragerea tinerilor și crearea masei critice pentru toate direcțiile de activitate;
- media de vârstă a personalului angajat în cercetare este de peste 45 ani; numărul mic al specialiștilor sub 30 de ani și numărul mare de specialiști peste 50 ani;
- disiparea resursei umane și materiale prin gestionarea unui număr mare de proiecte, situație generate de subfinanțarea proiectelor de cercetare;
- inițiativa antreprenorială fragilă, reflexie a cadrului socio-economic nefavorabil;
- birocrăția în creștere și volumul în creștere a activităților asociate celor de cercetare propriu-zisă;
- dificultăți în atragerea specialiștilor (personalităților din străinătate) în procese reale de tip “brain gain”;
- inexistența instrumentelor de exploatare a capacității de cercetare în vederea soluționării problemelor societale, în afara situațiilor de urgență și de risc, lipsa mecanismelor de cooperare reală interministeriale.

Oportunități

- Accesul la fondurile structurale destinate creșterii competitivității economice, inovării și dezvoltării resurselor umane;
- lansarea în curând a competițiilor HORIZON EUROPE, cu posibilitatea de a accesa fondurile de cercetare europene;
- posibilități de angrenare a mediului privat în activități de preluare a rezultatelor cercetărilor prin cadre de colaborare de tip POC-Secțiunea G;

- politica de dezvoltare durabilă, obligă societatea civilă și factorii decizionali la o atenție sporită acordată mediului, problemei energetice și încălzirii globale și calității alimentului;
- obligativitatea privind adoptarea Aquis-ului comunitar în domeniile mediu și energie;
- piața UE, care obligă IMM-urile la controlul calității produselor (alimente, biocarburanți) pentru import și export, conducând la creșterea semnificativă a numărului de analize și contracte de cercetare directe;
- accentul pe dezvoltarea antreprenoriatului în România;
- prioritățile preliminate de Strategia Națională de Specializare Inteligentă 2021-2027 (SNSI),
- identificarea *Optoelectronicii* ca domeniu cu rata de creștere majoră, în special în Regiunea București-Ilfov;
- asocierea la Măgurele Science Park - cel mai mare proiect de acest tip din România;
- posibilitățile de corelare cu domenii asociate industriilor creative (restaurare-conservare);
- conexiunea și valoarea adăugată la aplicații IT, în particular prin digitalizare și servicii on-line;
- mediul economic în domeniul IMM-urilor este în plină restructurare, dar cu evidente tendințe de stabilizare și dezvoltare, astfel încât oferta de cercetare și transfer tehnologic a institutului este susținută de analiza competentă a pieței;
- Planul Național de Cercetare Dezvoltare are componente în care se pot încadra activitățile de cercetare proprii institutului.

Amenințări

- tendința continuată a fenomenului brain drain în rândul tinerilor determinați să își caute un loc de muncă în statele UE dominat de stabilitate și lipsit de stress;
- posibilități limitate de motivare a tinerilor;
- nivelul de pregătire scăzut al absolvenților învățământului preuniversitar și universitar;
- vulnerabilitatea mediului economic la crize globale;
- lipsa susținerii pentru menținerea în exploatare la eficiență maximă a infrastructurii de excepție;
- dificultatea dobândirii statului de conducător de doctorat;
- lipsa de flexibilitate pe piața muncii, ceea ce face dificilă, dacă nu imposibilă, primenirea forței de muncă cu scopul lansării de noi direcții de cercetare, fără a produce o creștere semnificativă a personalului angajat.

Concluzia principală a analizei SWOT este că INOE dispune de o resursă umană de bună calitate și de o bază materială de excepție, că s-au făcut pași importanți în ceea ce privește publicarea în jurnale cu factor de impact ridicat, în atragerea de cercetători din străinătate, precum în stabilirea de relații lucrative cu mediul privat, dar că mai trebuie depuse eforturi pentru valorificarea la maxim al potențialului aplicativ al cercetărilor desfășurate în INOE și în valorificarea eficientă a colaborărilor cu instituții de cercetare din străinătate și cu parteneri economici.

II.2. Analiza SWOT financiară

Puncte tari

- Poziție financiară bună: ▪ risc scăzut prin asigurarea fluxurilor de lichiditate pozitive fără a se apela la credite; ▪ activele circulante au o valoare pozitivă, asigurând funcționarea la parametri a institutului, fără a fi grevate de costurile de oportunitate ale finanțărilor prin credite; ▪ execuție financiară pozitivă, cu creșterea continuă a fondurilor constituite prin repartizarea profitului pentru continuarea activității curente și dezvoltarea institutului.
- Solvabilitatea și lichiditate bune: ▪ planificarea și urmărirea etapelor contractuale pentru asigurarea unei dispersii echilibrate a veniturilor anuale și din surse de finanțare diferite, pentru evitarea oricăror posibile blocaje cauzate de finanțatori.

- Performanța financiară bună prin evidențierea principalilor indicatori financiari: Flux de venituri diversificat prin accesarea altor fondurilor decât cele de la bugetul de stat, cum ar fi finanțările internaționale (FP 7, H2020, ESA, POC, POCU etc.) (mai mult de 50% extern) și veniturile din activități conexe activității de cercetare. Acestea asigură reducerea riscurilor pentru asigurarea unui cash flow pozitiv . În anul 2021 procentul veniturilor atrase din alte surse decât buget de stat a fost de **43.63%**;
- Instrumente eficiente de gestionare financiară și economică, informatizarea sistemelor proprii: program de management integrat pentru contabilitate economică, proceduri operaționale pentru sprijinul fluxurilor economico-financiare prin Sistemul de control intern managerial;
- Diminuarea constantă a valorii creanțelor de recuperate - altele decât cele finanțate din fonduri structurale, coroborată cu diminuarea valorii datoriei către furnizori și încadrarea în termenele de plată convenite prin contracte.

Puncte slabe

- ✓ Creșterea efortului institutului (resursă umană și financiar) pentru recuperarea creanțelor datorită instituției falimentului și a insolvenței;
- ✓ Costuri mari asociate funcționării infrastructurii tehnologice și a utilităților.

Oportunități

- ✓ Modernizarea sistemelor de raportare în administrația fiscală prin instituirea sistemelor on-line;
- ✓ Tendințe de diminuare a birocrăției în gestionarea fondurilor structurale,

Amenințări

- ✓ Reducerea procentului din PIB alocat bugetului Cercetării la capitolul “Transferuri” coroborată cu incapacitate administrativă de angajare a acestuia la nivelul aprobat prin legea bugetului de stat;
- ✓ Lipsa de predictibilitate a finanțărilor publice și a calendarului competițional aferent instrumentelor de implementare a strategiei naționale de CDI;
- ✓ Modificări legislative cu impact asupra prognozelor financiare anuale și multianuale;
- ✓ Utilizarea unor instrumente financiare impuse, cu efect puternic negativ asupra fluxurilor de lichiditate și stabilității financiare a institutului.

În acest, context relativ instabil și dominat de multe necunoscute (legislative, politice, administrative) se va urmări cu precădere accesarea surselor de finanțare internaționale - sigure și predictibile - și a intensificării activităților conexe activității de cercetare (activități privind realizarea de produse/servicii/tehnologii/ asistență tehnică în procesul de transfer tehnologic cu beneficiari direcți), valorificarea rezultatelor cercetării și stimularea inovării fiind priorități ale perioadei.

CAPITOLUL III - OBIECTIVE ȘI DIRECȚII STRATEGICE DE DEZVOLTARE

Obiectivele și direcțiile strategice de dezvoltare sunt concordante cu politicile de cercetare, inovare și dezvoltare durabilă, cu politicile naționale prefigurate pentru intervalul 2022-2027, în particular cu Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2022-2027, cu noul Program Cadru al UE - Horizon Europe, cu Programele Operaționale 2021-2027. Acestea se bazează pe capacitatea de cercetare și competență demonstrate, consolidând efortul continuu pentru îndeplinirea misiunii institutului și pentru dezvoltarea coerentă a programului de cercetare și activităților asociate. Direcțiile strategice și obiectivele propuse continuă viziunea prezentată în PDI INOE 2015-2022, demonstrând coerența viziunii strategice, precum și flexibilitate corelată cu noi provocări.

III.1. Obiectivele strategice (generale și specifice) ale PSDI INOE 2000

Obiective generale

- Og.1.** Promovarea **„Științei deschise”** - pentru întărirea măsurilor dedicate resursei umane din CDI, cât și a infrastructurilor de cercetare dar și a accesului la rezultatele cercetării - și a **„Inovării deschise”** - ca sprijin pentru viitoarele tehnologii emergente și de ruptură (corespunzător OG. 1 și OG.3 ale SNCISI și al *Pilonului 1 al Horizon Europe*);
- Og.2.** Susținerea tranziției de la conceptul producției bazate pe resurse către cea bazată pe cunoaștere, asigurându-se astfel **competitivitatea întreprinderilor** în cadrul unei piețe globale și unice în contextul capacității reduse de transformare a cunoștințelor în produse și servicii comerciale; (corespunzător OG. 2 al SNCISI și al *Pilonului 2 al Horizon Europe*);
- Og.3.** Creșterea rolului cercetării prin angrenarea cercetătorilor în rezolvarea **problemelor globale la nivel mondial**: materii prime, apa, mediu și clima, sănătate și siguranță, agricultura, educație și demografie; (corespunzător OG. 2 al SNCISI și al *Pilonului 2 al Horizon Europe*)
- Og.4.** Creșterea permanentă a **competitivității internaționale** a cercetărilor și formarea de noi cercetători, cerința obligatorie pentru accesul în echipe de elită funcționale în cadrul centrelor europene de excelență; (corespunzător OG. 4 al SNCISI)
- Og.5.** Promovarea **transferului tehnologic** prin asigurarea unui flux de cunoștințe către posibili beneficiari; efortul social național privind valorificarea rezultatelor cercetărilor, justificându-se astfel investiția făcută în domeniu și creșterea încrederii potențialilor beneficiari în capacitatea științifică și inovativă a cercetărilor din domeniul optoelectronic și al tehnicilor presiunilor ridicate; (corespunzător OG. 3 al SNCISI și al *Pilonului 2 al Horizon Europe*);
- Og.6.** Creșterea **vizibilității instituției** prin promovarea rezultatelor atât la nivel intern, cât și internațional, prin: publicații în reviste din fluxul principal, brevetarea rezultatelor, participarea în cadre de cooperare pe domenii specifice, continuarea editării revistelor cotate ISI *“Journal of Optoelectronics and Advanced Materials”* și *“Optoelectronics and Advanced Materials - Rapid Communications”*, atragerea în activitatea de cercetare a viitorilor beneficiari ai rezultatelor, participarea la târguri și expoziții, afilierea la comunități profesionale ale categoriilor de beneficiari, utilizarea mijloacelor media etc. (corespunzător Viziunii 2030, a OG. 3 și OG.4 ale SNCISI și al *Pilonului 2 al Horizon Europe*);
- Og.7.** **Compatibilizarea infrastructurii proprii cu cele de înalt nivel tehnic și tehnologic existente la nivel european**, axată pe priorități și promovarea **„Științei deschise”**; (corespunzător OG. 1/OS.1.4 și *Pilon 1 al Horizon Europe*; *Reforming and Enhancing the European R&I system*);
- Og.8.** Dezvoltarea și acreditarea **laboratoarelor**; (corespunzător OG. 1/OS.1.4 al SNCISI și *Pilon 1, Pilon 2, Pilon 3 ale Horizon Europe*);

- Og.9. Stabilizarea, dezvoltarea și reintegrarea resursei umane** de cercetare din institut (corespunzător OG. 1/OS.1.4, OS.1,5, OG.2 ale SNCISI și *Pilon 1 al Horizon Europe*);
- Og.10. Stabilirea parteneriatelor și aderarea la JRC existente (Joint Reserach Centre)** și susținerea politicii de organizare a **clusterelor** ca instrument prioritar la nivel european pentru dezvoltare locală și regională, catalizator al activităților de inovare și creștere a competitivității, pentru stimularea transferului de cunoștințe și tehnologic (corespunzător OG. 2, OG.3 ale SNCISI și *Pilon 2 al Horizon Europe*);
- Og.11. Dezvoltarea centrelor de competență** cu scopul creșterii competitivității și vizibilității internaționale a științei și tehnologiei în domeniile specific de cercetare, în vederea consolidării și diversificării domeniilor de cercetare, producție și servicii, pentru menținerea și sporirea numărului cercetătorilor și specialiștilor din mediul privat. (corespunzător OG. 3, OG.4 ale SNCISI și *Widening participation and spreading excellence al Horizon Europe al Horizon Europe*).

Strategia privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică în INOE urmărește alinierea la politica statului și la **obiectivele de interes național** în acest domeniu care se referă la:

- promovarea și dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare pentru susținerea dezvoltării economice și sociale a țării prin cunoaștere;
- integrarea în comunitatea științifică internațională; creșterea competitivității și susținerea eforturilor de integrare internațională a sistemului CD prin promovarea “Open Science” din Horizon Europe;
- protecția și valorizarea patrimoniului tehnico-științific și cultural românesc;
- dezvoltarea resursei umane din activitatea de cercetare;
- dezvoltarea bazei materiale și finanțarea activității de cercetare cu deschidere spre infrastructurile din Roadmap-ul național și european;
- stimularea și dezvoltarea cooperării dintre sistemul CD și sectorul productiv/economic;
- dezvoltarea activităților de cercetare-dezvoltare și inovare la nivelul agenților economici prin dezvoltarea abilităților antreprenoriale;
- participarea la formarea profesională superioară (colaborarea cu universități, școli doctorale, ANC etc.).

Din analiza contextului la nivel mondial și european privind dezvoltarea domeniului cercetării rezultă o serie de oportunități pentru România de valorificare a potențialului de care dispune. Din Raportul consultării exploratorii online privind specializarea inteligentă la nivel național - octombrie 2020 a reieșit poziționarea sub-domeniului *Optoelectronica* ca având cel mai înalt potențial de susținere a specializării inteligente în raport cu alte 41 de subdomenii de start, propuse după procesul de descoperire antreprenorială, datorită înaltei capacități curente de cercetare, prezenței și implicării mediului de afaceri, contribuției la competitivitatea economică și bunăstare în perspectiva anului 2030, precum și datorită efectelor de antrenare pentru alte domenii intensive în cunoaștere.

Obiective specifice

Obiectivele specifice urmăresc dezvoltarea de cercetări complexe, multidisciplinare la nivel național și/sau european în contextul formării unor rețele de cercetare cu rezultate competitive, transferabile, rețele apte să fie integrate în mari infrastructuri europene și în platforme tehnologice europene, să definească poli de excelență reali având competențe în domeniile de activitate și în domenii transdisciplinare de nișă.

Os.1. Observarea și caracterizarea mediului prin metode optoelectronice avansate, utilizând infrastructuri integrate în infrastructurile de cercetare europene și competitive în cadrul programelor Horizon Europe și Agenției Spațiale Europene (ESA) de observare a Terrei, susținute și de European Environment Agency¹⁴, prin Declarația privind

¹⁴ [European Environment Agency](#)

megatendențele referitoare la condițiile de mediu, precum și de politicile EU în domeniu¹⁵ și implementate prin:

- Consolidarea capacității în vederea atingerii statusului prevăzut în planurile de implementare ale infrastructurilor europene de cercetare a mediului de la sol, la care contribuie INOE;
- Dezvoltarea capabilității de observare în acord cu Programul de observare a Pământului coordonat de către ESA;
- Lărgirea topicilor de cercetare abordate în domeniul observării Pământului prin creșterea acurateții și numărului de parametri determinați și prin atingerea criteriilor de performanță, trasabilitate și relevanță ale infrastructurilor europene de cercetare pentru mediu și ale ESA.

Os.2. Dezvoltarea, optimizarea și implementarea de metode și tehnici pentru investigarea, diagnosticarea și restaurarea obiectelor de patrimoniu, cu gestionarea inteligentă a datelor și procesarea modelelor digitale, pentru protejarea și valorizarea bunurilor de patrimoniu, cu respectarea principiilor ecologice, fără consumul ori alterarea materialului istoric sau cu valoare artistică, cu posibilități de determinare a urmelor de materiale în straturi de suprafață și/ sau ascunse, pentru determinarea dinamicii de formă și în structuri, pentru comensurarea diferitelor forme de degradare (eroziune, coroziune, contaminare etc.) prin:

- Dezvoltarea capacității de cercetare și integrarea în rețele europene de infrastructură distribuită transfrontalieră;
- Dezvoltarea capacității de construcție a modelelor digitale multistrat pentru caracterizare, evaluare și simularea intervențiilor, pentru predicția degradărilor și asigurări, pentru combaterea fraudei și traficului cu bunuri culturale;
- Dezvoltarea cercetărilor aplicative și a paletelor de servicii pentru operatori culturali și autoritățile naționale;
- Dezvoltarea accesului on-line la infrastructura de cercetare bunuri culturale pentru pregătire profesională superioară și pentru programe complexe de monitorizare polivalentă a monumentelor și siturilor culturale.

Os.3. Dezvoltarea, optimizarea și implementarea de tehnologii în plasmă și vid, nepoluante, scalabile industrial, pentru creșterea performanțelor funcționale ale unor noi materiale, produse și echipamente, prin acoperiri cu straturi subțiri, tratamente și funcționalizări în vid ale suprafețelor, cu utilizare în optoelectronică, surse de energie regenerabilă și în industrie, prin :

- Dezvoltarea de noi materiale și a tehnologiilor asociate de sinteză;
- Consolidarea și dezvoltarea bazei materiale existente, axată atât pe tehnologiile de sinteză, cât și pe creșterea și diversificarea capacității de caracterizare a noilor materiale obținute;
- Creșterea capacității de transfer a tehnologiilor elaborate și a cunoștințelor, prin parteneriate cu utilizatori industriali;
- Extinderea cercetărilor interdisciplinare de frontieră, aflate la intersecția disciplinelor: fizică, chimie, biologie și inginerie high-tech și promovarea “inovării deschise”;
- Dezvoltarea resursei umane prin pregătire doctorală, coordonarea de teze de doctorat, precum și dezvoltare post-doctorală.

Os.4. Integrarea materialelor avansate și a metodelor de caracterizare specifice optoelectronicii în aplicațiile din cadrul programelor Uniunii Europene: HORIZON EUROPE, prin:

- Dezvoltarea sistemelor și tehnicilor de obținere a materialelor avansate;
- Adaptarea tehnicilor de caracterizare existente pentru aplicații noi;

¹⁵ [European Environment Agency](#)

- Extinderea domeniilor de cercetare prin abordarea de materiale noi și integrarea în direcțiile de interes din cadrul HORIZON EUROPE.

Os.5. Dezvoltarea sistemelor cu laser:

- Obținerea și caracterizarea materialelor/ componentelor utilizate în echipamente complexe cu aplicații în optoelectronică;
- Dezvoltarea de echipamente inteligente bazate pe încorporarea laserilor, a echipamentelor optice și a amplificatorilor optici în sisteme integrate, cu aplicabilitate în diverse domenii.

Os.6. Procese integrate pentru dezvoltarea de noi surse regenerabile de energie :

- Dezvoltarea de tehnici și metode pentru obținerea de biocombustibili de generația a 3-a (alge crescute în diferite condiții de stres);
- Impactul utilizării biocarburanților asupra biodiversității;
- Inventarul și determinarea emisiilor de gaze cu efect de seră pe lanțul biocarburanți: obținere materie primă - obținere biocarburanți - desfacere - utilizare
- Metode noi de stocare CO₂;
- Metode noi de obținere și captare a biohidrogenului;
- Dezvoltarea tehnologiei ICIA de obținere biogas din deșeuri biogenice în vederea creșterii randamentului;
- Dezvoltarea unor tehnologii moderne pentru valorificarea superioară a deșeurilor cu obținere de bioenergie și compuși chimici valoroși

Os.7. Asigurarea securității alimentare; noi concepte nutriționale:

- Dezvoltarea de metode avansate de determinare a adulterarilor alimentare;
- Determinarea de noi surse de compuși biologic activi;
- Dezvoltarea unor metode avansate de extracție a compușilor biologic activi pentru aplicații industriale;
- Formularea de noi aditivi alimentari;
- Dezvoltarea unor metode pentru autentificarea produselor alimentare;
- Dezvoltarea unor metode avansate pentru determinarea/identificarea alergenilor din produse alimentare.

Os.8. Cercetări privind fenomenele și procesele fizice în domeniul tehnicilor presiunilor ridicate și dezvoltarea de sisteme mecatronice

- Dezvoltarea de componente și sisteme mecatronice bazate pe elemente fluidice, senzori specifici domeniului, traductoare și subansamble electronice moderne, în contextul actual al IoT și Industrie 4.0;
- Realizarea de sisteme și dispozitive de testare pentru studiul fenomenelor fizice cu aplicarea principiilor hidraulicii acolo unde cerințele de densitate energetică ridicată recomandă acest tip de acționare;
- Dezvoltarea de metode avansate de testare a calității și funcționalității echipamentelor hidraulice (termografie, analiza fluidului de lucru, analiza vibrațiilor);
- Implementarea de sisteme de acționare cu eficiență ridicată și dimensiuni reduse, prin utilizarea de microcomponente hidraulice și de sisteme de acționare hidraulică locală (direct driven hydraulics);
- Realizarea de echipamente auxiliare și sisteme de condiționare a fluidelor, în scopul creșterii duratei de viață a sistemelor și reducerii consumurilor de fluid de lucru, în contextul mentenanței predictive;

- Implementarea de fluide de lucru nepoluante în sisteme de acționare noi sau modernizate;
- Dezvoltarea de tehnologii, echipamente și sisteme ecologice și de conservare a mediului, care să aibă la bază concepte mecatronice;
- Crearea de nuclee de inginerie avansată în scopul creșterii flexibilității și capacității de adaptare la cerințele beneficiarilor; creșterea competitivității internaționale; racordarea la aria europeană de cercetare, inclusiv integrarea în platformele tehnologice de nivel european, realizarea de parteneriate internaționale care să faciliteze participarea institutului la programul „Horizon Europe”;

III.2. Direcții strategice de dezvoltare ale INOE 2000

2.1 Fundamentarea tehnico-științifică a metodelor, procedurilor, tehnologiilor și echipamentelor optoelectronice și complementare pentru monitorizarea și restaurarea mediului, inclusiv în susținerea misiunilor spațiale;

Direcție de cercetare corelată cu SNCISI 2022-2027 prin domeniile care vizează provocările societale cuprinse de Agenda Strategică de Cercetare (Domeniile: Digitizare, industrie și spațiu; Climă, energie și mobilitate) și prin domeniile de specializare inteligentă (Optoelectronică, Economie digitală și tehnologii spațiale etc.) și prin viziunea de dezvoltare dată de OG1; OG2- OS2.1 & 2.2, OG.3, OG.4.

Programul cadru Horizon Europe al UE continuă să susțină aria cercetărilor de mediu stipulată și în strategia de dezvoltare durabilă a Agendei Lisabona, în Agenda 2030 pentru dezvoltare durabilă a ONU - ODD, în Documentul cadru privind specializarea inteligentă pentru perioada de programare 2021-2027; în The European Green Deal Investment Plan (EGDIP)¹⁶ - care demonstrează preocuparea majoră pentru problemele globale de mediu și care prevede mobilizarea a cel puțin 1 trilion Euro pentru perioada 2021-2027. Adăugăm aici că direcția de cercetare este direct legată de implicarea României și a INOE în ACTRIS - rețea a ESFRI, care își desfășoară fazele tranzitorii și de implementare în perioada 2021-2023, respectiv 2023-2025.

Aliniat la aceste cerințe naționale și europene institutul are dezvoltată o direcție de cercetare și o infrastructură capabile să asigure cadrul de desfășurare a unei activități performante și unice la nivelul țării. Preocupările majore sunt focalizate spre:

- Dezvoltarea de metode, proceduri și algoritmi pentru caracterizarea proprietăților optice, fizice și chimice ale compușilor atmosferici cu impact asupra calității aerului și climatului, prin cuplajul sinergetic al teledetecției active, pasive și observațiilor în situ;
- Dezvoltarea de metode, proceduri și algoritmi pentru studiul structurii, dinamicii și fluxurilor atmosferice, utilizând tehnologii optoelectronice și complementare;
- Cercetări teoretice și experimentale pentru studiul interacțiunilor complexe gaz - aerosol - nor - precipitații, în vederea dezvoltării de noi parametrizări în modelele de prognoză a calității aerului și climatului;
- Cercetări teoretice și experimentale pentru studiul transportului de nanoparticule în mediu și a toxicității lor asupra sistemelor acvatice; efecte ale îngrășămintelor și substanțelor nutritive încapsulate-nano asupra ecosistemelor acvatice;
- Dezvoltarea de metode, proceduri și algoritmi pentru calibrarea și validarea instrumentelor și produselor de date satelitare ale misiunilor spațiale de observare a Pământului; organizarea de campanii de intercomparare;

¹⁶ [The European Green Deal Investment Plan](#)

- Dezvoltarea de metode, tehnologii, algoritmi și echipamente optoelectronice în sprijinul și pentru exploatarea misiunilor spațiale de observare a Pământului și a misiunii HERA de explorare a unui sistem binar de asteroizi;
- Testarea, caracterizarea și calibrarea sistemelor lidar și sub-ansamblelor acestora în cadrul Centrului de Calibrare Lidar (LiCal), ca parte a infrastructurii europene de cercetare ACTRIS (Aerosols, Clouds and Trace gases Research InfraStructure);
- Biomonitorizarea activă a vegetației;
- Dezvoltarea de modele matematice pentru descrierea/determinarea interacțiunilor plantă/aer/apă/sol;
- Evaluare integrată mediu-biodiversitate;
- Modificări climatice și influența lor asupra calității mediului;
- Studii de bilanț radiativ al atmosferei.

Provocările ecologice sunt complexe într-o lume interconectată și nu pot fi înțelese izolat fiind conectate cu vectorii mondiali ai schimbării, numiți și “megatendințe mondiale” - publicați periodic de Agenția Europeană de Mediu¹⁷.

Impactul activităților umane asupra mediului înconjurător este regăsit în procesul rapid de epuizare a resurselor naturale, creșterea gradului de poluare, accentuarea fenomenului de sera, deteriorarea stratului de ozon, reducerea suprafețelor de teren arabil, reducerea resurselor de apă, deforestarea unor întinse suprafețe geografice, deplasarea de colectivități umane spre centrele industriale, fenomene care afectează major calitatea vieții. **Problematica de mediu** este un capitol dificil pentru România în contextul integrării europene. Programul **Horizon Europe** ale UE continuă să susțină aria cercetărilor de mediu stipulată în strategia de dezvoltare durabilă a **Agendei Lisabona**. Aliniat la aceste cerințe naționale și europene, institutul are dezvoltată o direcție de cercetare și o infrastructură capabile să asigure cadrul de desfășurare a unei activități performante și unice la nivelul țării.

Direcția este strâns legată de direcțiile preliminate pentru perioada 2021-2027 prin politicile de referință, precum Horizon Europe (Pilonul 1, Pilon 2, Pilon 3 și direcțiile transversale) și Strategia de specializarea inteligentă pentru perioada de programare 2021-2027 prin domeniile propuse: Economie verde și sigură- Depoluarea apei, solului și aerului; economia circulară pe lanțul agroalimentar și Optoelectronica.

Cercetările urmăresc:

- Participarea la activitățile de cercetare-dezvoltare-inovare a infrastructurii europene de cercetare ACTRIS, prin: construcția și operarea unei Facilități Naționale cu 3 componente (teledetecție aerosoli, teledetecție nori, aerosoli în situ);
- Cercetări teoretice și experimentale pentru caracterizarea componentelor și parametrilor de mediu din punct de vedere fizic și chimic;
- Elaborarea de metode, proceduri, tehnologii și echipamente de monitorizare, prevenire, protecție, intervenție și reducere a riscului natural și antropic ;
- Dezvoltarea și validarea de metode fizico-chimice și opto-spectrale de investigare a componentelor de mediu;
- Determinarea caracteristicilor materiei organice naturale și identificarea poluanților organici din sistemele acvatice de suprafață, prin metode optice și biochimice;
- Monitorizarea prin senzori optici a gradului de poluare cu ape menajere și industriale;
- Elaborarea de tehnologii noi, moderne, neconvenționale de biomonitorizare și bioremediere *in situ*;
- Realizarea și dezvoltarea unor tehnologii de mediu pentru prevenirea poluării și restaurarea factorilor de mediu;
- Optimizarea configurațiilor experimentale pentru detecția poluanților majori;

¹⁷ [Agenția Europeană de Mediu](#)

- Studii și cercetări privind relația: calitatea mediului - sănătate;
- Construcția de echipamente pentru monitorizare;
- Formarea de specialiști în domeniul rețehnologizării și al tehnologiilor curate, în domeniul evaluărilor factorilor de risc antropic în acord cu prioritățile politicii actuale de mediu;
- Promovarea «științei deschise» pentru eliminarea barierelor lingvistice și culturale ;
- Dezvoltarea de laboratoare acreditate, care să asigure competența științifică și tehnologică de referință în domeniu și integrarea lor în rețele la nivel european;
- Organizarea de manifestări pentru popularizarea problematicii de mediu și a măsurilor ce se impun în evaluarea și reconstrucția acestuia, cu largă participare internă și internațională;
- Determinarea caracteristicilor materiei organice naturale și identificarea poluanților organici din sistemele acvatice de suprafață, prin metode optice și biochimice;
- Pregătirea personalului pentru a face față exigenței și concurenței la nivel european

2.2 Dezvoltarea și implementarea metodelor și tehnicilor optoelectronice și complementare pentru investigarea/diagnosticarea/restaurarea și conservarea patrimoniului cultural

Direcție de cercetare corelată cu SNCISI 2022-2027 prin domeniile care vizează provocările societale cuprinse de Agenda Strategică de Cercetare (Domeniul: Cultură, creativitate și societate incluzivă) și prin domeniile de specializare inteligentă (Optoelectronică, Materiale și tehnologii pentru reciclarea materialelor, Mediu și eco-tehnologii etc.) și prin viziunea de dezvoltare dată de OG1; OG2- OS2.1 & 2.2, OG.3, OG.4.

Domeniul de cercetare abordat este interdisciplinar, intitulat generic **Științele patrimoniului/Heritage Sciences**, fiind un exemplu indiscutabil de domeniu transdisciplinar, unanim recunoscut la nivel mondial. Implică cercetare științifică și umanistă asupra bunurilor culturale (patrimoniu artistic, istoric și peisaje culturale), cheie a durabilității patrimoniului, factor major în dezvoltarea turismului și altor sectoare economice asociate. Optoelectronica oferă metode și mijloace cu impact major asupra accesului la patrimoniul menționat, la dezvoltarea de metode și mijloace de caracterizare a materialelor și structurilor, în situ, fără prelevare de probe, pentru managementul optim al patrimoniului, pentru combaterea malpraxisului și a fraudei pe piața internațională. Se regăsește în politicile europene și este susținut atât prin programul cadru Horizon Europe, cât și prin Programul Europa Creativă 2021-2027, Agenda 2030 pentru dezvoltare durabilă a ONU - ODDI, în relație cu domeniile de specializarea inteligentă pentru perioada de programare 2021-2027, în principal prin: Optoelectronica; VR, AR, BMI.

Concluziile manifestărilor, studiilor și programelor desfășurate în 2018 sub egida EYCH au conturat 4 principii majore propuse a fi urmărite : *Engagement, Sustainability, Protection, Innovation*, prezentate și susținute în “**Fostering Cooperation in the European Union on |Skills, Training and Knowledge Transfer in Cultural Heritage Professions**”. Totodată sunt accentuate și recomandate ca priorități majore de interes: transferul de cunoștințe, diversificarea și suportul acțiunilor de tip LLL, accentul pe dezvoltarea accesului la patrimoniu. Continuitatea și sinergia politicilor în domeniul științelor patrimoniului reiese și din Raportul EPRS (European Parliamentary Research Service)¹⁸.

Adăugăm aici că direcția de cercetare este strâns corelată cu implicarea României și a INOE în **E-RIHS (European Research Infrastructure for Heritage Science** cuprinsă în Roadmap-ul UE și Roadmap 2017 al României), care își desfășoară fazele tranzitorii și de implementare în perioada 2021-2023, respectiv 2023-2025.

¹⁸ [Raport EPRS](#)

- Dezvoltarea de noi metode și tehnici avansate de investigare, analiză și diagnosticare, operate de la distanță, cu răspuns în timp real, fără prelevare de probe;
- Dezvoltarea de sisteme optoelectronice inteligente cu aplicații în monitorizarea, digitizarea și digitalizarea componentelor și structurilor aflate în categorii de risc;
- Dezvoltarea de metode și tehnici inovative pentru monitorizarea proceselor de îmbătrânire și degradare accelerată; compunerea informațiilor în hărți de risc specifice fiecărui caz în parte și determinarea factorilor de risc;
- Elaborarea unor modele integrative de diagnostic, predicție și simulare a evoluției și intervențiilor, de presemnalizare a condițiilor asociate de risc;
- Elaborarea unor instrumente avansate de management al datelor, în vederea stabilirii strategiilor specifice și oferirea de soluții personalizate;
- Platforme de valorizare culturală superioară pentru șantiere și intervenții de restaurare și arheologice, prospecțiuni și cercetări fundamentale prin reconstrucții virtuale, baze de date relaționate, rețele de monitorizare on-line etc.;
- Dezvoltarea de programe de formare profesională, workshop-uri și traininguri privind metodele optoelectronice avansate dedicate domeniului conservării și restaurării patrimoniului, ținând cont de unicitatea cazuisticii;
- Dezvoltarea și promovarea procedurilor standard pentru investigare/diagnosticare, inclusiv corelarea cu standardele europene în vigoare, propunerea de noi standarde pentru metode inovatoare și cu soluționarea unor teme de larg interes;
- Extinderea colaborării cu agenți culturali, foruri de decizie din domeniul patrimoniului cultural pentru promovarea și implementarea procedurilor high-tech de monitorizare, investigare, intervenție, monitorizare post intervenție, pentru optimizarea proiectelor de restaurare, reducerea riscurilor de malpraxis, elaborarea principiilor și metodelor de asigurare pe baze științifice, cooperarea cu societățile internaționale de monitorizare a pieței de artă;
- Coroborarea tehnicilor optoelectronice de analiză și diagnosticare și adaptarea acestora în vederea colaborării la cercetări de frontieră către domenii adiacente: istorie naturală, științe spațiale, criminalistică;
- Creșterea capacității competiționale în programe internaționale și întărirea parteneriatului public-public, precum și a celui public-privat în beneficiul patrimoniului cultural;
- Creșterea capacității de transfer de cunoștințe, de prezentare a metodelor și mijloacelor pentru bune practici în cercetarea de specialitate, prin oferirea de servicii către tot mai mulți agenți culturali (muzee, galerii, arhive etc);
- Sporirea colaborărilor cu mediul economic, dezvoltarea/aderarea la clustere, hub-uri, rețele, parcuri științifice, precum și participarea activă în vederea intensificării transferului rezultatelor cercetării în economie.

Activitatea în domeniul tehnicilor și metodelor avansate pentru restaurare/conservare și protejare a patrimoniului este o direcție cu tradiție, competitivă la nivel național și internațional, în care institutul a acumulat competență în dezvoltarea de metode inovative de investigare, diagnosticare și intervenție prin mijloace optoelectronice în vederea restaurării și conservării bunurilor culturale; dezvoltarea de sisteme și metode laser pentru curățarea suprafețelor obiectelor de artă; elaborarea de sisteme inteligente de scanare și construcția modelelor 3D a bunurilor culturale; monitorizarea condițiilor de microclimat, a calității aerului, a factorilor cu impact asupra conservării optime în incinte muzeale, arhive, galerii și spații de depozitare a operelor de artă, precum și a celor expuse în aer liber.

INOE, având bună cunoaștere a problematicei specifice domeniului și o legătură deosebită cu numeroase categorii de beneficiari, dezvoltă o bogată activitate de inovare și urmărește cercetări cu adresabilitate bine identificată în mediul economic.

Cercetările urmăresc:

- Dezvoltarea de noi metode cu răspuns rapid și în timp real pentru controlul intervențiilor,
- Dezvoltarea metodelor de caracterizare fizico-chimică, calitative și cantitative, pentru materiale arheologice, pentru obiecte de artă și istorice;
- Dezvoltarea capacității de analiză a materialelor, din punct de vedere morfologic, structural, elemental și funcțional (materiale pentru pictură, protecție, consolidare, modelaj, chituri, lăcuiri, polișări, vernisări etc);
- Creșterea gradului de utilizare a sistemelor de analiză și caracterizare, prin oferirea de servicii către tot mai mulți agenți culturali (muzee, galerii, arhive etc) ;
- Dezvoltarea și promovarea procedurilor standard pentru investigare/diagnosticare ,inclusiv corelarea cu standardele europene în vigoare, propunerea de noi standarde pentru metode inovatoare și cu soluționarea unor teme de larg interes;
- Determinarea modificărilor caracteristicilor mecatronice și a deshidratării materialelor specifice prin îmbătrânire și compunerea informațiilor pentru determinarea factorilor de risc cu inducerea îmbătrânirii și a degradării accelerate ;
- Platforme de valorizare culturală superioară pentru șantieri și intervenții de restaurare și arheologice, prospecțiuni și cercetări fundamentale prin reconstrucții virtuale, baze de date relaționate, rețele de monitorizare on-line etc.
- Extinderea colaborării cu agenții culturali, forurile de decizie din domeniul patrimoniului cultural pentru promovarea și implementarea procedurilor științifice de monitorizare-investigare-intervenție -monitorizare post intervenție, pentru optimizarea proiectelor de restaurare, reducerea riscurilor de malpraxis, elaborarea principiilor și metodelor de asigurare pe baze științifice, cooperarea cu societățile internaționale de monitorizare a pieței de artă ;
- Creșterea competitivității în programe internaționale și întărirea parteneriatului public-public (cu autoritățile responsabile de managementul patrimoniului), precum și a celui public-privat în beneficiul patrimoniului cultural;
- Creșterea capacității de transfer de cunoștințe, de implementare a metodelor și mijloacelor din domeniul științelor patrimoniului pentru susținerea bunelor practici în cercetarea de specialitate, în restaurare, conservare, muzeologie, arheologie; Extinderea portofoliului de proprietate intelectuală existent.

2.3 Cercetări avansate privind sinergia dintre structurile care emit, transmit și interacționează cu radiația optică; dezvoltarea de aplicații optoelectronice

Direcție de cercetare corelată cu SNCISI 2022-2027 prin domeniile de care vizează provocările societale cuprinse de Agenda Strategică de Cercetare și prin domeniile de specializare inteligentă (Optoelectronică, Tehnologii avansate de fabricație, Economie digitală și tehnologii spațiale, Mediu și eco-tehnologii etc.) și prin viziunea de dezvoltare dată de OG1; OG2- OS2.1 & 2.2, OG.3, OG.4.

Direcția de cercetare urmărește dobândirea de cunoștințe avansate în cadrul științelor de bază în scopul dezvoltării de aplicații în domeniul optoelectronicii. Studii privind interacția radiației laser cu materia, încorporarea laserilor, a echipamentelor optice, amplificatorilor optici în sisteme integrate cu aplicabilitate în industrie, medicină construcții, telecomunicații, agricultură, apărare, paza frontierelor de stat, reprezintă o componentă importantă în activitatea de cercetare.

Explozia informatică, care impune creșterea permanentă a vitezelor de transmitere a informațiilor, precum și securizarea acestora, impune aprofundarea cercetărilor în direcția *Senzorilor și comunicațiilor pe fibra optica*, orientate spre dezvoltarea de echipamente inteligente cu aplicații diverse: industrie, medicină, mediu etc. Această direcție de cercetare este bine reprezentată și abordată în Horizon Europe prin Pilonul 2 - Provocări globale și Competitivitate Industrială Europeană, precum și prin „Reforming and Enhancing the European R&I System”. Rezultatele acestei cercetări se caracterizează prin

întal potențial de inovare, au adresabilitate către toate domeniile economice, în mod deosebit către cele productive.

La nivel național, direcția de cercetare este corelată cu sub-domeniul *Optoelectronicii* și în foarte mare măsură cu sub-domeniile: Materiale electronice/fotonice/magnetice; Roboți logistici, Robotică aerospațială, Tehnologii THz, Materiale biocompatibile, VR,AR,BMI, Învățare automată Roboți și agenți cognitivi, Tehnologii pentru viața autonomă, Chirurgie de precizie, Depoluarea apei, solului și aerului, etc. Totodată este o direcție cu înalt potențial de valorificare, în concordanță cu obiectivele Strategiei de Dezvoltare Durabilă 2030.

Cercetările urmăresc:

- Dezvoltarea de structuri mono și multistrat relevante pentru colectorii termo-solari, celulele fotovoltaice și elemente piezoelectrice;
- Cercetări în domeniul modulării interfețelor în structuri multistrat 2D și 3D compuse din materiale cu funcționalități prestabilite, cu posibile aplicații în domeniul optoelectronicii (e.g. memorii nevolatile) și al biosenzori;
- Dezvoltarea de structuri vitroase avansate pentru aplicații în optoelectronică (senzori de temperatură, senzori de deplasare, senzori de câmp magnetic de tipul rotatorilor Faraday);
- Dezvoltarea de nanocompozite oxidice cu materiale nanocarbonice, utilizând tehnologii de sinteza „green” (sol-gel), vizând o gamă largă de aplicații; electrozi transparenti în sisteme fotovoltaice (nanocompozite zinco-fosfatice), limitatoare optice a pulsurilor laser IR ultrascurte (nanocompozite silico-fosfatice), epurare ape (nanocompozite fotocatalitice titano-fosfatice);
- Dezvoltarea de structuri fotonice, pe baza de GaN, sticle fosfatice și silicatice ecologice, dopate cu calcogenuri, cu ioni de pământuri rare, ioni tranziționali;
- Dezvoltarea de senzori pe bază de grafene funcționalizate cu aplicații în agricultură și industria alimentară;
- Dezvoltarea de tehnici PVD hibride prin combinarea tehnicilor clasice, DC, RF și/sau pulsant, utilizând metode și tehnici de control activ bazate pe spectroscopia optică a plasmelor, pentru sinteza de straturi hetero-epitaxiale în combinație cu structuri mono / multistrat strat, vizând aplicații optoelectronice;
- Dezvoltarea tehnologiilor hibrid de depunere PVD a straturilor subțiri, pe baza tehnologiilor existente în portofoliul propriu și a noilor tendințe în domeniu, combinând tehnicile magnetron, HiPIMS, arc catodic, evaporare termică sau cu fascicul de electroni, depunere laser pulsantă, relevante pentru dezvoltarea domeniilor de interes din cadrul Strategiei Naționale de Specializare Inteligentă;
- Studiul interacției radiației laser cu materia vie în vederea elaborării de metode de investigare/diagnoza neinvazivă a diferitelor afecțiuni medicale;
- Implementarea metodelor de imagistică 1D, 2D și 3D, incluzând profilometrie, microscopie optică, electronică și de forță atomică, pentru evaluarea caracteristicilor morfologice ale straturilor subțiri nanostructurate, precum și a comportamentului funcțional al ansamblului: degradare și biodegradare în diferite condiții de mediu, bioactivitate, hidrofobicitate, uzura la temperaturi înalte etc., pentru aplicații optice, plasmonice, optoelectronice, tribologice și medicale;
- Completarea și modernizarea echipamentelor existente prin dotări performante în vederea dezvoltării unei infrastructuri de obținere și caracterizare a sistemelor optoelectronice;
- Pregătirea personalului pentru a face față exigenței și concurenței la nivel European ;
- Acreditarea unei infrastructuri de măsurători optice și complementare pentru caracterizarea sistemelor cu laser, fibrelor optice și materialelor cu aplicații în dezvoltarea sistemelor optoelectronice;
- Extinderea portofoliului de proprietate intelectuală existent;

- Oferirea de servicii către alte entități de cercetare și în principal către utilizatori din industrie, prin utilizarea eficientă a sistemelor de analiză și caracterizare a straturilor subțiri/materialelor (morfologie, structură, compoziție și funcțional);
- Asigurarea transferului cunoștințelor științifice către producție și servicii;
- Dezvoltarea preferențială a aplicațiilor având ca finalitate transferul tehnologic.

2.4 Procese integrate pentru dezvoltarea bioeconomică de noi surse regenerabile de energie

Direcție de cercetare corelată cu SNCISI 2022-2027 prin domeniile de care vizează provocările societale cuprinse de Agenda Strategică de Cercetare și prin domeniile de specializare inteligentă (Optoelectronică, Bioeconomie, Tehnologii avansate de fabricație, Energie și mobilitate, Mediu și eco-tehnologii etc.) și prin viziunea de dezvoltare dată de OG1; OG2- OS2.1 & 2.2, OG.3, OG.4.

Viitorul program cadrul al UE - „Horizon Europe” are ca obiectiv menținerea și creșterea avantajului competitiv la nivel global al UE în domeniul CDI prin mecanisme sinergice și de implicare a tuturor statelor membre în procesul decizional. Realizarea unor sisteme de energie sigure, eficiente, durabile și competitive, acceptate de consumator sunt o prioritate la nivel mondial. Promovarea acestora ar conduce la diminuarea dependenței de combustibili clasici (fosili) cu influențe asupra stopării agresiunii față de natură și nu în ultimul rând, a impactului datorat schimbărilor climatice.

La nivel național, Strategia domeniilor de specializare inteligentă susține în mod clar definit interesul pentru Energii cu emisii scăzute, stocarea energiei și mobilitate electrică, subdomenii în care direcția de cercetare poate valoriza competențele și poate valorifica rezultatele. Cunoștințele acumulate în domeniul surselor de energie regenerabile vor fi integrate în dezvoltarea de prototipuri funcționale.

Cercetările urmăresc:

- Fundamentarea științifică a unor soluții noi pentru producția de biocombustibili din surse regenerabile de energie și găsirea celor mai eficiente soluții pentru implementarea pe piață a noilor biocombustibili;
- Studii referitoare la producerea de energie electrică prin conversie fotovoltaică și conversie fototermică;
- Generarea de noi cunoștințe științifice și tehnice referitoare la colectori selectivi de energie solară pornind de la depuneri de straturi subțiri în plasmă reactive;
- Dezvoltarea de tehnologii noi, moderne, neconvenționale de valorificare a surselor regenerabile și produselor secundare pentru obținerea de combustibili alternativi, ecologici și determinarea aplicațiilor acestora ;
- Utilizarea energiei solare stocate în biomasa ca alternativă nepoluantă de energie;
- Obținerea prin depuneri PDV de mono și multistraturi subțiri nanostructurate cu caracteristici de colectori selectivi și eficienți ai radiației solare;
- Dezvoltarea unei infrastructuri integrate de analiză a caracteristicilor spectrale și electrice specifice colectoarelor selectivi de radiație solară;
- Dezvoltarea de metode pentru tehnologii sub vid, complementare: detecția de neetanșeități în sisteme de vid complexe prin spectrometrie de masă ; brazare în vid înaintat pentru îmbinări metal - metal și metal - ceramică, suduri pentru componente de vid;
- Obținerea și caracterizarea de reflectori multistrat pentru concentrarea radiației solare;
- Alinierea la politicile UE privind biocombustibilii;
- Dezvoltarea colaborărilor cu parteneri europeni cu preocupări în domeniu și crearea de consorții pentru accesarea fondurilor europene și internaționale;
- Combustibili regenerabili, inclusiv din produse secundare (biodiesel, bioetanol, biogaz);

- Tehnologii și instalații pentru obținerea de biocombustibili regenerabili (biodiesel, bioetanol, biogaz);
- Conversia biomasei în energie electrică și termică (instalații de cogenerare);
- Impactul utilizării biocarburanților asupra biodiversității;
- Inventarul și determinarea gazelor cu efect de seră pe lanțul biocarburanți: obținere materie primă - obținere biocarburanți - desfacere - utilizare.

2.5 Metode și sisteme avansate de analiză și control pentru securitate alimentară; noi concepte nutriționale

Direcție de cercetare corelată cu SNCISI 2022-2027 prin domeniile care vizează provocările societale cuprinse de Agenda Strategică de Cercetare și prin domeniile specializare inteligentă (Optoelectronică, Bioeconomie, Tehnologii avansate de fabricație, Energie și mobilitate, Mediu și eco-tehnologii etc.) și prin viziunea de dezvoltare dată de OG1; OG2- OS2.1 & 2.2, OG.3, OG.4.

Adoptarea aquis-ului comunitar din domeniul calității alimentului și finalizarea procesului de armonizare a legislației naționale cu prevederile comunitare constă în introducerea de principii și stabilirea de reguli pentru produse alimentare și practici comerciale de natură să satisfacă exigențele și să nu pericliteze sănătatea consumatorilor. Reglementările UE prevăd obligativitatea monitorizării producerii și circulației fiecărui aliment pentru descoperirea sortimentelor care nu îndeplinesc cerințele de calitate sau sunt alimentele contrafăcute. Pentru aceasta este necesară existența unei rețele naționale de laboratoare, dotate tehnic și uman, precum și un sistem de standarde unitare. În cadrul Programului European H2020 „*Securitate alimentară, agricultură durabilă, cercetare marină și maritimă și bioeconomie*” este una din marile provocări societale. În noul program cadru al UE “HORIZON EUROPE” soluționarea problemelor globale presupune și siguranța alimentară, care s-a dovedit un factor decisiv în starea de sănătate a factorului uman cu efecte asupra bugetelor alocate sănătății, cele pentru asistență socială și a ocupării forței de muncă.

Cercetările urmăresc:

- Cercetarea și realizarea unor produse alimentare vegetale pornind de la proteine vegetale, pentru persoanele cu tulburări de metabolism, produse care să se ridice la nivelul standardelor UE;
- Crearea unor metodologii de extragere a proteinei vegetale de înaltă calitate care să asigure aminoacizii necesari organismului uman astfel încât să poată înlocui proteina de origine animală;
- Identificarea de noi surse vegetale de calitate superioară pentru a conferi produselor alimentare nutritive și un mod de prezentare atractiv;
- Studiarea influenței stresului oxidativ de către flavonoizii din alimente și a antioxidanților tradiționali (vit.E, Se, CoQ₁₀);
- Promovarea noilor concepte de "agricultură ecologică" precum și a celor nutriționale în scopul unei valorificări superioare a potențialului agricol existent în țară, în prezent neeconomic exploatat;
- Realizarea securității alimentare, îmbunătățirea calității vieții și contribuții la dezvoltarea rurală durabilă în România;
- Dezvoltarea unui laborator de analiză și testare a ambalajelor alimentare și pregătirea acestuia pentru acreditare în vederea alinierii standardelor naționale la cele europene;
- Completarea și modernizarea infrastructurii existente prin dotări performante;
- Dezvoltarea colaborărilor cu parteneri europeni cu preocupări în domeniu și crearea de consorții pentru accesarea fondurilor europene și internaționale;
- Pregătirea personalului pentru a face față exigenței și concurenței la nivel european;

- Realizarea de studii cu privire la îmbunătățirea stării de sănătate prin utilizarea noilor tipuri de alimente.

2.6 Cercetări privind fenomenele și procesele fizice în domeniul tehnicilor presiunilor ridicate

Direcție de cercetare corelată cu SNCISI 2022-2027 prin domeniile care vizează provocările societale cuprinse de Agenda Strategică de Cercetare și prin domeniile de specializare inteligentă (Optoelectronică, Economie digitală și tehnologii spațiale, Tehnologii avansate de fabricație, Energie și mobilitate, Mediu și eco-tehnologii etc.) și prin viziunea de dezvoltare dată de OG1; OG2- OS2.1 & 2.2, OG.3, OG.4.

Direcția de cercetare se bazează pe conceptul modern potrivit căruia mecatronica este o disciplină complexă, care realizează o integrare sinergetică a ingineriei mecanice cu electronica și comanda inteligentă, computerizată în proiectarea și execuția produselor și proceselor. Majoritatea produselor și proceselor industriale au părți în mișcare și au nevoie de o manipulare și o comandă precisă a dinamicii. Aceasta conduce la utilizarea senzorilor, actuatorilor, elementelor de software, comunicațiilor, opticii, electronicii, mecanicii structurale și a ingineriei de control. Un factor cheie în filosofia mecatronicii îl constituie integrarea microelectronicii și a informaticii în sistemele mecanice, obținându-se astfel cea mai bună soluție posibilă.

Cercetările sunt orientate pe două subdirecții majore:

Direcția de cercetare aplicativă, dezvoltare tehnologică și inovare deschisă.

Analizând dotările existente, experiența profesională a cercetătorilor din IHP și cerințele economiei în următorii ani se vor aborda cu precădere problemele de cercetare - proiectare aplicativă, mai ales la nivel de sisteme și se vor dezvolta următoarele direcții de cercetare principale cu subdomenii ce rezultă din acestea:

- Tehnologii hidrotroice și mecatronice pentru automatizarea și robotizarea sistemelor tehnice complexe;
- Mediu, ecologie și energii verzi.

Direcția de engineering și servicii

Se urmărește consolidarea relațiilor directe dintre cercetătorii institutului și agenții economice în sensul abordării și soluționării problemelor concrete, individuale cu care se confrunta aceștia.

Cercetările în domeniu urmăresc:

- Dezvoltarea de componente și sisteme mecatronice bazate pe elemente fluidice, senzori, traductoare și subansamble electronice; echipamente și sisteme de irigații și de conservare a mediului;
- Crearea de nuclee de inginerie avansată în scopul creșterii flexibilității și capacității de adaptare la cerințele beneficiarilor; creșterea competitivității internaționale; racordarea la aria europeană de cercetare, inclusiv integrarea în platformele tehnologice de nivel european, realizarea de parteneriate internaționale care să faciliteze participarea institutului la Programul Horizon Europe;
- Realizarea de echipamente și sisteme de comandă, reglare și acționare hidro și pneumatică; realizarea de echipamente auxiliare și sisteme de condiționare a fluidelor;
- Dezvoltarea de tehnologii, echipamente și sisteme ecologice și de conservare a mediului;
- Promovarea „Științei deschise”; dezvoltarea resurselor umane ale institutului, pentru a asigura competența științifică și tehnică; dezvoltarea și dotarea laboratoarelor de experimentare și testare a componentelor și echipamentelor specifice domeniului hidraulicii și pneumaticii, în vederea evaluării și certificării

conformității acestora cu cerințelor Uniunii Europene privind reglementările tehnice și asigurarea accesului la infrastructura;

- Orientarea cercetărilor către tematici cu beneficiari cunoscuți.

2.7 Cercetări în domeniul optică - fonică

Direcție de cercetare corelată cu SNCISI 2022-2027 prin domeniile care vizează provocările societale cuprinse de Agenda Strategică de Cercetare și prin domeniile de specializare inteligentă (Optoelectronică, Tehnologii avansate de fabricație, Economie digitală și tehnologii spațiale, Mediu și eco-tehnologii etc.) și prin viziunea de dezvoltare dată de OG.1, OG2- OS2.1 & 2.2, OG.3, OG.4.

Optica-fonică ca domeniu al științei și ingineriei cuprinde fenomene fizice și tehnologii asociate cu generarea, transmisia, modularea, recepția și utilizarea luminii. Rezultatele generale de cercetări în domeniu au efecte spectaculoase în ceea ce privește performanța economică (vezi EPIC -European Photonics Industry Consortium¹⁹), dar și în soluționarea provocărilor globale, implicit societale. Provocările imediate ale domeniului optică-fonică cuprind →noi materiale pentru emițătoarele laser, →optica nelineară, →aprofundarea fenomenelor care apar la interacția pulsurilor laser cu materia, prin excelența a pulsurilor laser de mare intensitate, oferite de infrastructurile de excelență existente pe platforma Măgurele: CETAL și ELI-NP.

Cercetările de frontieră în domeniul opticii și fotonicii includ studiul influenței câmpurilor generate prin pompaj optic la diferite lungimi de undă în VIS și în IR asupra semnalului Raman al probelor multicomponente analizate pe substraturi cu interfețe spin-foton și evaluarea combinației de materiale optimă pentru un factor de amplificare satisfăcător etc.

Tendința de dezvoltare a INOE este conturată de cercetările conduse în vederea predicției de noi fenomene și concepte în optică și fonică, cu particularizare în dezvoltarea de sisteme și dispozitive cu aplicații în industrie, medicină, inginerie civilă, mediu, sănătate, spațiu și securitate.

- Micro - și nano-fonică pentru studiul interacției luminii cu materia structurată la nivelul lungimii de undă;
- Optica nelineară cu particularizare pe împrăștierea stimulată a câmpului optic Raman și Brillouin pentru dezvoltarea de modele teoretice, modelare analitică și numerică a extincției câmpului optic pe aerosoli, cu aplicații în sondarea cu laser a atmosferei;
- Creșterea permanentă a competitivității internaționale a cercetărilor și formarea de noi cercetători;
- Promovarea transferului tehnologic prin asigurarea unui flux de cunoștințe către posibili beneficiari;
- Creșterea vizibilității departamentului prin performarea rezultatelor, atât la nivel intern, cât și internațional, asigurate prin: publicații în reviste din fluxul principal, brevetarea rezultatelor, participarea în cadre de cooperare pe domenii specifice.

Cercetările în domeniu urmăresc:

- Dezvoltarea de cercetări fundamentale și aplicative în domeniul optoelectronicii: laseri THz achiziționare și prelucrare de imagini, senzorială;
- Cercetări privind interacția radiației electromagnetice cu materia;
- Modelarea sistemelor dinamice nelineare;
- Construirea și dezvoltarea de dispozitive laser și fibre optice pentru aplicații în industrie, medicină, inginerie civilă, mediu, spațiu și securitate;
- Monitorizarea prin senzori optici a gradului de poluare cu ape menajere și industriale;

¹⁹ [EPIC](#)

- Cercetări în domeniu senzorilor cu fibră optică destinați detecției și determinării concentrației urmelor de substanțe chimice; determinării caracteristicilor îndoirii aripilor unui avion în zbor; determinării umidității, accelerației unei structuri mecanice, rugozității etc.;
- Cercetări pentru detecția E. Coli;
- Dezvoltare sisteme de triangularizare integrate cu senzori wireless amplasați pe teren, în vederea detectării în timp real a eventualelor evenimente apărute în zone de risc.

Indicatori de rezultat

1. Producția științifică
2. Rata de succes în competiții naționale și/sau internaționale
3. Sistemul relațional cu partenerii de CDI și din mediul economic
4. Ponderea contractelor cu finanțare internațională în total contracte de CDI ca număr și valoare

EVOLUTIA PRECONIZATA PENTRU PRINCIPALII INDICATORI DE REZULTAT						
Nr crt	Indicator /Anul	2022	2023	2024	2025	2026
1	Productia stiintifica					
1.1	Aricole stiintifice publicate in reviste ISI in total rezultate stiintifice [%]	27.5	28.0	28.5	28.5	29.0
1.2	Lucrari publicate in proc. si/sau indexate ISI si in alte baze de date BDI in total rezultate stiintifice [%]	31.0	31.5	31.5	32.0	32.0
1.3	Comunicari stiintifice prezentate la conferinte stiintifice internationale si nationale in total rezultate stiintifice [%]	43.0	43.5	43.5	44.0	44.0
1.4	Cereri de brevete [nr.]	9	10	11	14	14
1.5	Brevete acordate [nr.]	6	8	8	10	10
2	Rata de success in competitii					
2.1	Rata de success in competitii nationale [%]	15.0	15.0	16.0	16.5	16.5
2.2	Rata de succes in competitii internationale [%]	9.5	9.5	9.5	10.0	10.0
3	Sistem relational cu partenerii de CDI si din mediu economic					
3.1	Numar parteneri UCD (univ., INCD-uri, Institute ale AR etc.) in total parteneri [%]	60	60	58	56	56
3.2	Numar de agenti economici parteneri in total parteneri [%]	40	40	42	44	44
4	Ponderea contractelor cu finantare internationala in total contracte de CDI nr./ valoare [%]	17/14.0	18/16.0	18/16.0	20/18.0	20/18.0

Principii directoare:

- performanță științifică;
- asigurarea unui flux de cunoștințe și rezultate către beneficiari;
- compatibilizarea infrastructurii proprii cu cele de înalt nivel tehnic și tehnologic existente la nivel european;
- adaptare și flexibilitate;
- viziune globală și unitară;
- nediscriminare;
- sinergia strategiilor și programelor;
- concentrarea activităților și resurselor în vederea atingerii masei critice necesare saltului de competitivitate în lanțurile globale de valoare adăugată;
- descoperirea antreprenorială - susținerea procesului participativ în domeniile specializărilor inteligent, urmărind competitivitatea la nivel național și oportunități pe piața internațională.

Priorități:

- creșterea capacității de abordare a cercetărilor complexe multidisciplinare;
- creșterea vizibilității institutului;
- stabilizarea personalului și atragerea tinerilor în cercetare;
- dezvoltarea activității CD și de inovare în plan regional;
- crearea unui sistem eficient de evaluare la nivelul unității a rezultatelor și implicit aplicarea de criterii corective în timp real;
- dezvoltarea capacității institutului de a formula politici coerente în domeniul programelor de CD;
- dezvoltarea infrastructurii și conectarea la centre de excelență europene;
- integrarea în spațiul de cercetare european, ținând cont de tematicile platformelor tehnologice;

CAPITOLUL IV - STRATEGIA DE RESURSE UMANE

IV.1. Context național și internațional

Resursa Umană reprezintă potențialul cel mai valoros de care dispune institutul. De aceea dezvoltarea resursei umane și asigurarea masei critice de specialiști va constitui în continuare o direcție strategică prioritară pentru perioada 2022-2026. Resursa umană înalt calificată și atestată pentru activități de cercetare este un indicator sensibil la nivel internațional, strâns corelat cu activitatea de susținere a cercetării, cu perspectivele de dezvoltare profesională și cu prestigiul/respectul pe care îl are domeniul de activitate la nivelul fiecărei țări. Migrarea elitelor cercetării europene către institute și universități americane este un fenomen îngrijorător și cu atât mai provocator la nivelul României. Mai mult decât atât, România are de confruntat și migrarea către țări ale Uniunii Europene. Aceste aspecte nefavorabile sunt accentuate de deficitul evident de personal pe care îl are România în raport cu celelalte țări europene, membre și ne-membre EU.

Prin strategia de personal, parte integrantă din strategia institutului, se are în vedere crearea și menținerea masei critice formată din personal calificat pentru activitatea de cercetare, cu grade științifice obținute prin concurs în conformitate cu legislația în vigoare și validate de organismele naționale abilitate. În domeniul personalului angajat în activitatea de cercetare s-a urmărit ridicarea permanentă a nivelului de perfecționare prin masterate, doctorate și stagii de lucru în străinătate în cadrul unor prestigioase unități de învățământ și cercetare, precum și perfecționarea continuă a întregului personal prin cursuri de instruire și specializare în acord cu cele mai noi metode de lucru din cercetare (operare noi software-uri, noi metode de procesare date etc.) și cu impunerile legislative (de securitate, economico-financiare, achiziții etc).

De asemenea, pentru o mai bună integrare cu învățământul s-a creat și facilitatea de a se realiza orele de laborator în cadrul institutului și totodată lucrările de diplomă, licență etc. Sinergia dintre personalul institutului și cadre didactice din unități de învățământ superior este demonstrată și prin parteneriatele dezvoltate în cadrul proiectelor de cercetare derulate în diferite cadre de finanțare, prin acorduri de colaborare cu universități și școli doctorale.



Science, research and innovation performance of the EU 2020

Source: Cedefop Skills - Forecast

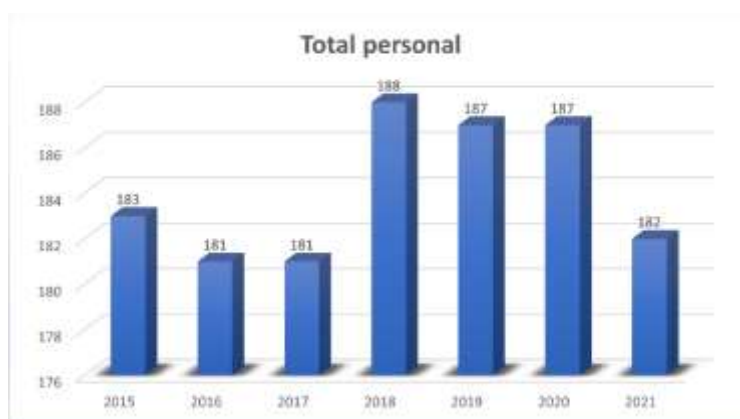
Notes: Skills forecast accounting for economic developments until May 2017.

Stat. link: <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/srip/2020/part4/chapter52figure52-2.xlsx>

Fig.6 Numărul locurilor de muncă noi previzionate pentru 2021-2030 în UE

Efortul intens și constant de menținere și dezvoltare a resursei umane este în acord cu previziunile europene care estimează o creștere a numărului de angajați în domeniul științelor și ingineriei cu 3.310 755 în perioada 2021-2030.

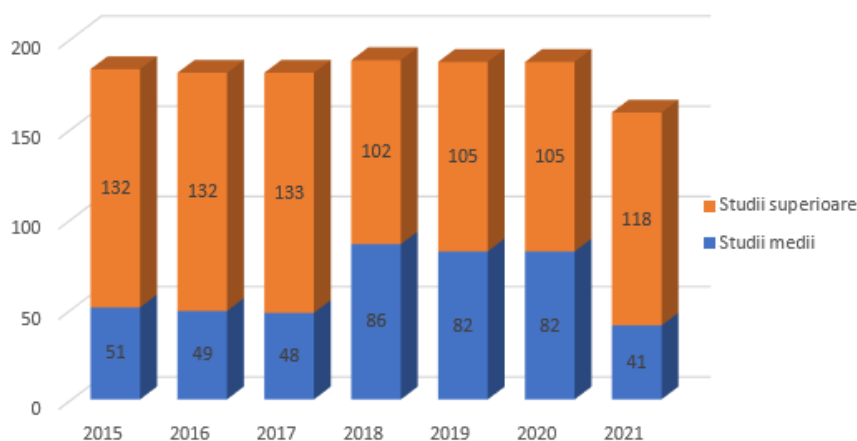
Dinamica personalului de cercetare în INOE:



Problemele majore în construirea și menținerea unei mase critice privind numărul total de cercetători care să asigure o dezvoltare sustenabilă rămân: ► subfinanțarea domeniului cercetării în contradicție cu angajamentele asumate la nivel național și internațional; ► modificările legislative care au condus la un provizorat permanent pentru programul nucleu specific doar INCD-urilor; ► lipsa elementelor de foresight pentru asigurarea unei planificări coerente; ► lipsa competițiilor naționale și a unei strategii de planificare a acestora similară cu cea a UE; ► capacitate redusă de evaluare a proiectelor din POC conform termenelor prestabilite.

În acest cadru, efortul ridicat și permanent pentru asigurarea unui mediu de lucru stimulat, alături de recunoașterea și respectarea personalului angajat, în institut au fost recrutați cercetători din diaspora cu stagii semnificative în străinătate, precum și cercetători din țări membre UE, în special atrași de competențele și activitățile de cercetare desfășurate în institut.

Structura de personal de cercetare din institut în perioada 2018-2021 se prezintă astfel:



IV.2. Analiză diagnostic

Puncte tari

- Calificarea înaltă a personalului implicat în activitatea de cercetare;
- infrastructura de cercetare modernă și performantă, unică la nivel național și regional pentru anumite direcții de cercetare;
- experiența și ușurința în munca de cercetare în consorții mari;
- accesul nediscriminatoriu la instruiți și cursuri de specializare;
- capacitatea personalului de colaborare și integrare tehnologică la nivel național și internațional;
- rezultate bune în administrarea fondurilor alocate proiectelor, atât din surse interne, cât și internaționale;

- experiența în coordonarea unor proiecte sau a unor pachete de lucru aferente proiectelor, în programe internaționale ;
- mobilitate în aplicarea și implicarea cercetătorilor într-un număr variat de programe de cercetare: ♦ internaționale cu reguli și instrumente de finanțare specifice fiecăruia: PC7, H2020, ERA Net, ESA, COST-ESF, SEE Norway, POSCCE, INTERREGIO, CIP, COSME, POC - Secțiunile E,G,F, cadre de colaborare inter-guvernamentale (Elveția, Turcia, China, Austria, Franța, Slovenia, Rusia, Bulgaria, Ungaria, Africa de Sud etc.); ♦ naționale **PNCDI II** (Idei, Capacități, Parteneriate, Inovare, STAR), **PNCDI III** (P1-Proiecte complexe, Proiecte de finanțare a excelenței, proiecte de tip TE), **Program Nucleu, Plan sectorial** etc.;
- existența personalului în exercițiul de protejare a rezultatelor prin brevete naționale;
- buna practică consolidată privind aspecte de etică și de asigurare a nediscriminărilor de orice fel.

Puncte slabe

- Bazin relativ mic și cu personal insuficient pregătit în unitățile de învățământ superior pentru activitatea de cercetare, ceea ce conduce la dificultăți în dezvoltarea resurselor umane prin atragerea tinerilor și alocarea unei resurse de timp și finanțare consistente pentru pregătirea acestora în cariera de cercetător;
- media de vârstă a personalului angajat în cercetare este ușor peste de 45 ani; numărul mic al specialiștilor sub 30 de ani și numărul mare de specialiști peste 50 ani;
- disiparea resursei umane și materiale prin gestionarea unui număr mare de proiecte subfinanțate.

IV.3. Obiectivele strategice (generale și specifice)

Strategia de resurse umane proiectată pentru institut are următoarele obiective:

01. Stabilizarea personalului - cunoscut fiind ca un cercetător se formează într-o perioadă relativ lungă de timp;
 02. Diminuarea vârstei medii a personalului angajat (întinerirea personalului);
 03. Reîntoarcerea cercetătorilor români plecați în străinătate la burse doctorale, postdoctorale;
 04. Perfecționare continuă prin:
 - ▶ efectuarea unor stagii de lucru în laboratoare din străinătate și/sau a unor stagii de lucru în echipe mixte cu parteneri din străinătate în laboratoare din institut;
 - ▶ cursuri în diferite domenii: calitate, software, management de proiect etc ;
 - ▶ burse în instituții din străinătate;
 - ▶ scoli de vară organizate în străinătate și în țară;
 05. Creșterea mobilității și a vizibilității personalului prin:
 - participare cu lucrări la conferințe naționale și internaționale;
 - participarea cu rezultate ale cercetării la expoziții naționale și internaționale;
 - publicarea de articole în reviste cotate ISI sau aflate în alte baze de date;
 - editarea a doua reviste românești cotate ISI și aflate în Current Contents.
- Atingerea obiectivelor stabilite se va realiza prin aplicarea planului de măsuri pe termen mediu și lung prezentat în cadrul componentei operaționale.
06. Participarea întregului personal la distribuirea beneficiului generat de proiecte economice
 07. Angajarea de tineri absolvenți de studii superioare, cu respectarea exigențelor de testare și triere a acestora până la obținerea poziției permanente în INOE 2000 - conform cu normele și prevederile ROPOVA
 08. Asigurarea sprijinului pentru cercetători în activitățile de inovare și valorificare prin dezvoltarea și implementarea Strategiei Managementului Inovării și a Strategiei de Marketing
 09. Asigurarea accesului la servicii medicale prin abonamente pentru analize și intervenții primare

Indicatori de rezultat

- Total personal
- Pondere personal calificat pentru activitatea de cercetare în total personal ($CSI \div CS + IDTI \div IDT$)
- Pondere personal CSI și CS II în total personal atestat
- Pondere personal CS III și CS în total personal atestat
- Pondere personal IDT I și IDT II în total personal atestat
- Pondere personal IDT III și IDT în total personal atestat
- Vârsta medie a personalului cd
- Pondere personal atestat în total personal de CDI
- Pondere personal cu studii superioare în total personal
- Pondere cercetători implicați în activități de formare doctorală și de masterat din total pers CDI cu studii superioare
- Câștigul mediu lunar pe personal din activitatea CDI
- Număr membrii în colective de redacție și editorial internațional
- Premii naționale și/sau internațional obținute printr-un proces de selecție
- Număr cercetători străini care lucrează în institut și/sau efectuează stagii de lucru pe infrastructura INOE

Estimarea valorilor indicatorilor de rezultat							
Nr crt	Indicator de rezultat	UM	2022	2023	2024	2025	2026
1	Total personal	Nr.	180	188	188	188	190
2	Pondere personal calificat pentru activitatea de cercetare in total personal ($CSI \div CS + IDTI \div IDT$)	[%]	57,0	57,3	57,3	58,0	58,0
3	Pondere personal CSI si CS II in total personal atestat	[%]	38,5	38,5	38,5	39,0	39,0
4	Pondere personal CS III si CS in total personal atestat	[%]	49,0	49,0	48,0	48,0	48,0
5	Pondere personal IDT I si IDT II in total personal atestat	[%]	2,0	2,0	3,0	2,5	2,5
6	Pondere personal IDT III si IDT in total personal atestat	[%]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
7	Varsta medie a personalului cd	[ani]	47,0	47,0	46,50	46,50	46,0
8	Pondere personal atestat in total personal de CDI	[%]	65,0	65,0	66,0	67,0	68,0
9	Pondere personal cu studii superioare in total personal	[%]	78,5	79,0	79,5	79,5	79,5
10	Pondere cercetatori implicati in activitati de formare doctorala si de masterat din total pers CDI cu studii superioare	[%]	12,0	11,0	12,0	12,0	12,0
11	Castigul mediu lunar pe personal din activitatea CDI	[lei]	9000	9000	9500	9500	10000
12	Numar membrii in colective de redactie si editorial international	[nr.]	15	15	15	18	20
13	Premii nationale si/sau international obtinute printr-un proces de selectie	[nr.]	7	7	8	8	10
14	Numar cercetatori straini care lucreaza in institut si/sau efectueaza stagii de lucru pe infrastructura INOE	[nr.]	8	9	10	12	15

Concluzii

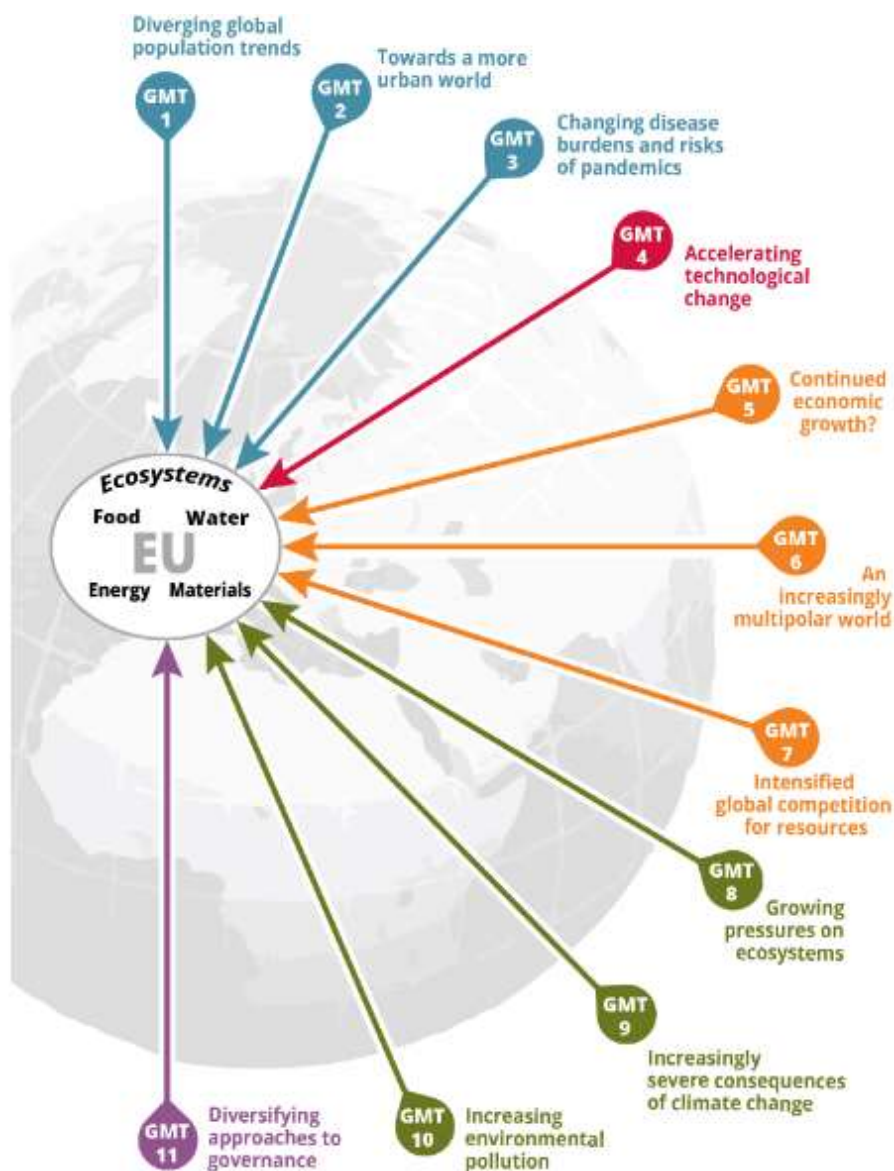
Gradul de angajament al personalului, în raport cu activitățile derulate și responsabilități, se poate defini prin entuziasm, dedicație și efort personal. S-a dovedit că gradul de angajament al personalului nu poate fi cumpărat prin intermediul banilor. Cu toate acestea se poate vorbi despre un nivel suplimentar de angajament, care este indus de către scopurile motivante, liderii inspiraționali, precum și un mediu de lucru care facilitează “fericirea” în viața profesională.

Criteriile de evaluare, care reprezintă abilitățile profesionale și comportamentul/atitudinile necesare salariatului pentru a îndeplini în mod optim obiectivele, sarcinile de bază și atribuțiile de serviciu sunt asumate la nivelul Contractului Colectiv de Muncă al institutului. Evaluările se fac anual și rezultatul acestora reprezintă un indicator fundamental în negocierile ulterioare.

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

V.1. Context național și internațional

Cunoașterea provocărilor societale și a megatendințelor în diferite domenii (mediu, sănătate, agricultură, educație ITC etc) asigură o platformă solidă de pornire a noilor proiecte și teme de cercetare. Un exemplu în acest sens îl reprezintă Raportul Agenției Europene de Mediu (European Environment Agency - https://ec.europa.eu/info/policies/environment_en) și Declarația privind megatendințele referitoare la condițiile de mediu pentru acest deceniu.



Un alt exemplu îl constituie cele 17 obiective ale Strategiei de Dezvoltare Durabilă ale României -2030, care pot orienta eforturile de stimulare a noilor teme și proiecte de cercetare.



Privind activitatea din sfera științelor patrimoniului, sunt identificate ca prime direcții prioritare cele formulate și publicate la încheierea lucrărilor Anului European Al Patrimoniului (European Year of Cultural Heritage -2018), care au fost concentrate în câte un cuvânt: Angajare, Sustenabilitate, Protecție, Inovare (*Engagement, Sustainability, Protection, Innovation*). Activitatea INOE se adresează în mod direct către trei dintre cele 10 inițiative europene și, indirect la alte 2 inițiative.

10 EUROPEAN INITIATIVES • 4 PRINCIPLES

ENGAGEMENT

1. Shared heritage: cultural heritage belongs to us all
2. Heritage at school: children discovering Europe's most precious treasures and traditions
3. Youth for heritage: young people bringing new life to heritage

SUSTAINABILITY

4. Heritage in transition: re-imagining industrial, religious, military sites and landscapes
5. Tourism and heritage: responsible and sustainable tourism around cultural heritage

PROTECTION

6. Cherishing heritage: developing quality standards for interventions on cultural heritage
7. Heritage at risk: fighting against illicit trade in cultural goods and managing risks for cultural heritage

INNOVATION

8. Heritage-related skills: better education and training for traditional and new professions
9. All for heritage: fostering social innovation and people's and communities participation
10. Science for heritage: research, innovation, science and technology for the benefit of heritage

V.2. Obiectivele strategice

O.1. Valorizarea competențelor și capacității de cercetare:

- concentrarea activității CDI pe domenii convergente, care răspund direcțiilor specifice de activitate;
- asigurarea masei critice de cercetători cu expertiză complementară, transdisciplinară, care să contribuie la obținerea finanțării necesare dezvoltării și implementării de proiecte de cercetare pe infrastructura existentă și cea nou creată;
- dezvoltare de parteneriate colaborative cu actori importanți din domeniul CDI, mediul economic, autorități publice în vederea elaborării de studii și strategii pentru domenii economice de interes.

O.2. Consolidarea activităților colaborative la nivel național și internațional în cadrul triunghiului cercetare-educație-inovare:

- identificare și dezvoltarea soluțiilor eficiente la dezvoltarea capacității agenților economici de implementare a noilor soluții tehnologice,
- elaborare de studii care să ofere soluții inovative, viabile și eficiente din punct de vedere economic;
- realizarea de proiecte experimental demonstrative și susținerea promovării exemplurilor de bune practici generate de activități colaborative;

O.3. Lărgirea paletelor de servicii specializate și consultanță:

- susținere dinamică pozitivă a activităților de transfer al rezultatelor cercetării la agenți economici care activează în domenii conexe (ex. industria chimică și farmaceutică; agricultură, construcții; automotive; medicină etc.), domenii de interes pentru România;

O.4. Creșterea implicării în soluționarea problemelor economice și provocărilor societale

- orientarea proiectelor pentru a răspunde megatendințelor din domeniile socio-economice, identificate la nivel internațional;
- implicarea în elaborarea strategiilor naționale pentru implementarea rezultatelor adresate soluțiilor pentru domenii de specializare inteligentă;

O.5. Intensificarea activității de marketing

- elaborarea unui plan de marketing ca proces sistematic și creativ orientat geografic, împărțit pe clienți, orientat către acțiune, către rezultate;
- monitorizarea și evaluarea succesului implementării rezultatelor, care în final vor fi însumate și care vor optimiza proiectele și care vor da o imagine cât mai clară asupra performanțelor obținute și a succesului planului de marketing.

V.3. Mecanisme pentru apariția de noi teme de cercetare

Principalele mecanisme avute în vedere pentru consolidarea și stimularea apariției de subiecte și teme de cercetare noi sunt:

- Sincronizarea permanentă a activității cu cele mai noi tendințe și rezultate raportate la nivel internațional, inclusiv cu megatendințele identificate și provocările globale;
- Dezvoltarea și consolidarea activităților colaborative naționale, europene și internaționale, în cadrul triunghiului educație-cercetare-inovare;
- Creșterea/diversificarea numărului de parteneriate la nivel național și internațional în parteneriate și cercetări în domeniile de specializare inteligentă și ale provocărilor societale;
- Extinderea colaborărilor transdisciplinare cu organizații de prestigiu cu preocupări științifice convergente domeniului optoelectronicii, protejării mediului, chirurgiei de precizie, altor domenii medicale etc.;
- Stimularea corelării cercetărilor din domeniul propriu de activitate cu metodele și mijloacele specifice IT&C, AI, VR, BMI;

- Stimularea dezvoltării temelor corelate cu produse digitale/automatizări și robotică;
- Dezvoltare parteneriat public-privat;
- Consolidarea și dezvoltarea colaborărilor intradepartamentale, a flexibilității în raport cu domenii de nișă sau de avangardă;
- Stimularea organizării și participării în clustere;
- Dezvoltarea rolului Consiliului științific și al Seminarului științific privitor la analiza posibilităților de deschidere a unor noi teme și colaborări, precum și la stimularea analizei și dezbaterilor asupra rezultatelor științifice și tehnice generate de proiecte în derulare;
- Creșterea numărului de experți evaluatori și de referenți în comisiile editoriale ale publicațiilor cu înaltă țintă științifică;
- Stimularea colaborării cu organizații non-guvernamentale active în rezolvarea unor probleme societale;
- Susținerea participării la evenimente de brokeraj proiecte, inovare, transfer tehnologic, târguri și expoziții;
- Organizarea workshop-urilor, evenimentelor de tip *brain storming (rain of ideas)* și *team building*;
- Asigurarea accesului la literatura științifică și la baze de date relevante;
- Încurajarea colaborărilor la nivel național și internațional prin stagii de lucru, activități experimental-demonstrative, campanii de lucru;
- Colaborarea cu unitățile de învățământ superior pentru realizarea proiectelor de masterat și a studiilor doctorale;
- Formarea și dezvoltarea continuă a resursei umane, prin: - încurajare și susținere tineri cercetători de a efectua stagii de pregătire în străinătate;
- Menținerea infrastructurii la nivel de top, care să asigure participarea în rețele de de exploatare internațională și care să fie cooptată în cercetări avansate;
- Creșterea continuă a vizibilității capacității de cercetare, a competențelor și a rezultatelor cercetărilor desfășurate.

CAPITOLUL VI - INFRASTRUCTURA DE CERCETARE-DEZVOLTARE-INOVARE. FACILITĂȚI DE CERCETARE. STRATEGIA ȘI PLANUL DE INVESTIȚII

VI.1. Repere ale contextului național și internațional

Planul Strategic de Dezvoltare 2022-2026 constituie continuarea măsurilor deja inițiate de INOE în perioada 2015-2022 și cuprinde principalele obiective și căi de acțiune pentru consolidarea infrastructurii CDI, factor important pentru crearea cadrului științific necesar desfășurării activității, formării de consorții de cercetare competitive la nivel european și cercetări complexe, transdisciplinare, apariției de noi subiecte și noi teme de cercetare, creșterii numărului de beneficiari.

Strategia investițională a institutului se bazează pe cunoașterea contextului național și internațional, pe buna autoevaluare a activității institutului, implicit pe aprecierea obiectivă a potențialului de dezvoltare și valorificare a rezultatelor generabile în următorii ani.

Ca urmare a dinamicii activității institutului manifestată în ultimii ani s-a stabilit o strategie investițională care are următoarele direcții:

- Punerea în siguranță a fondului imobiliar existent aflat în patrimoniul propriu al institutului și întreținerea acestuia;
- Întreținerea, amenajarea și modernizarea spațiilor de lucru și aducerea lor la standarde internaționale. Scopul declarat urmărește atât îmbunătățirea condițiilor de lucru, dar și crearea unei imagini de partener credibil;
- Asigurarea utilităților necesare derulării activității de cercetare prin realizarea sistemelor proprii de termoficare, alimentare cu gaz metan, alimentare cu apă și cu energie electrică;
- Dotarea laboratoarelor la standarde internaționale în scopul creșterii calității infrastructurii de cercetare cu efecte privind acreditarea acestora, precum și asigurarea condițiilor de compatibilitate cu laboratoare din rețele europene și/sau internaționale;
- Dezvoltarea continuă și securizarea infrastructurii internet și intranet în contextul transferului unui număr tot mai mare de activități în mediul on-line, cu accent pe viteza de transfer, capacitatea și siguranța de stocare a datelor;
- Dezvoltarea experimentelor comune cu parteneri europeni în cadrul infrastructurilor din România, gestionate de institut.
- Extinderea spațiilor construite prin realizarea Centrului de Cercetare și valorizarea a patrimoniului cultural

Infrastructurile de cercetare de ultimă generație devin din ce în ce mai complexe și costisitoare, necesitând adesea integrarea diferitelor echipamente, servicii și surse de date, precum și o colaborare transnațională extinsă. Această activitate va sprijini, de asemenea, formarea și / sau schimburile de personal care gestionează și operează infrastructurile de cercetare.

Abordarea europeană a infrastructurilor de cercetare a înregistrat progrese remarcabile în ultimii ani, cu implementarea foii de parcurs a Forumului Strategic European privind Infrastructurile de Cercetare (ESFRI), integrarea și deschiderea facilităților naționale de cercetare și dezvoltarea e-infrastructurilor care stau la baza unui spațiu european de cercetare digital. Rețelele de infrastructuri de cercetare din întreaga Europă își consolidează baza de capital uman oferind instruire de talie mondială pentru o nouă generație de cercetători și ingineri și promovând colaborarea interdisciplinară.

La nivel European se recunoaste rolul major al infrastructurii de cercetare in atingerea excelentei prin:

- ✓ HORIZON EUROPE - Pilon 1 - Research Infrastructure;
- ✓ Programelor Operaționale Regionale (POR) 2021-2027;
- ✓ Granturi SEE și Norvegiene
- ✓ ESA Programme
- ✓ [InnovFin](#) - cu finanțare prin European Investing Bank (EIB Group)
- ✓ Fondul European Structural și de Investiții ([European Structural and Investment Funds - ESI Funds](#))
- ✓ Fondul European pentru Investiții Strategice (European Fund for Strategic Investments - [EFSI](#))

La nivel național prin:

- ✓ Instrumentul de implementare a Strategiei Naționale de CDI
- ✓ Buget de stat: fonduri de investiții

VI.2. Poziția institutului în contextul național/internațional

Procesul de evaluare în vederea certificării, pe care institutul l-a parcurs în mai 2012 în conformitate cu prevederile HG nr.1062/2011, au plasat institutul - atât în context național prin rezultat (calificativ maxim A+), cât și în context internațional - prin aprecierile comisiei formate EXCLUSIV din specialiști străini - într-o poziție extrem de favorabilă. Infrastructura, a fost apreciată ca fiind extrem de performantă, caracterizându-se prin:

- ✓ Spații de cercetare amenajate la nivel internațional;
- ✓ Echipamente de cercetare moderne, performante și *state of the art*;
- ✓ Sisteme de comunicații și acces la informații performanțe cu rată de transfer și fiabilitate, acestea dezvoltându-se pe fibră optică;
- ✓ Spații sociale și birouri amenajate corespunzător.

Calitatea și nivelul infrastructurii institutului, în toate laturile acestuia, au condus la recunoașterea acestora la nivel European, includerea în infrastructuri europene.

În viitorul apropiat se urmărește continuă dezvoltare a infrastructurii astfel încât să se poată asigura masa critică a personalului de CD pentru realizarea salturilor calitative, dar și compatibilizarea acestora cu infrastructurile europene/mondiale aflate într-o permanentă up-gradare și modernizare.

Rezultatele activității de dezvoltare a infrastructurii în perioada 2015-2021

Dezvoltarea infrastructurii INOE - in perioada 2015-2019 - s-a realizat prin finantarea a doua proiecte de „mari infrastructuri” in cadrul programelor POS-CCE si POC- Sectiunea F. In Programul Operational Programul Operațional Sectorial “Creșterea Competitivității Economice”, Program cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională institutul a derulat proiectul „Infrastructura Multisite pentru Cresterea Capacitatii de Cercetare si INOVAre in domeniul OPToelectronicii si InstruMentatiei Analitice / INOVA-OPTIMA”, ID 1887, SIMS 49164, proiect POS CCE O2.2.1., contract nr.658/07.08.2014. Acesta s-a derulat in perioada 08 august 2014 - 31 decembrie 2015 si a condus - prin crearea a 4(patru) noi laboratoare si la modernizarea unui laborator - la creșterea competitivitatii institutului prin utilizarea mai eficienta a expertizei existente si la consolidarea bazei de abordare a unor cercetari axate pe dezvoltarea de procese inovative, orientate catre transferul tehnologic, cu impact asupra mediului economic. De asemenea, noua infrastructura va potentia intrarea institutului in rețeaua internationala de unitati similare cu care se vor putea dezvolta proiecte comune de CDI in consortii internationale, interdisciplinare. Noua pozitie de excelenta a institutului va conduce atat la noi dezvoltari

în domeniile de cercetare abordate, cât și la o permanentă preocupare pentru menținerea standardului calitativ și de competență profesională din partea personalului de cercetare, cu o dezvoltare și multiplicare corespunzătoare a surselor de finanțare a activității CDI. În cadrul acestui proiect s-au achiziționat 20 de echipamente noi, cu performanțe tehnice superioare și s-au modernizat două sisteme de alimentare cu energie electrică, atât pe amplasamentul din Magurele, Ilfov cât și pe cel din Cluj-Napoca.

Lansarea noului program operațional POC pentru exercițiul financiar 2014-2020 a creat o nouă ocazie pentru institut să se dezvolte obținând finanțare pentru un proiect de mari infrastructuri CEO-Terra și care a condus la construcția de spații noi, extinderea și/sau modernizarea celor existente, achiziția de echipamente, crearea de noi laboratoare și modernizarea celor existente. Proiectul asigură și compatibilizarea cu infrastructura europeană ACTRIS - RI aflată pe roadmapul european și pentru care România o înaintat scrisoare de interes. **Centrul Măgurele pentru Studii de Atmosferă și Radiație (MARS)** este un spațiu nou construit în acest proiect și reprezintă un centru experimental pentru observarea, studierea și înțelegerea schimburilor și interacțiunilor dintre variabilele atmosferice relevante din punct de vedere climatic și componentele climatice. Centrul se va alătura laboratoarelor deja existente, permițând instalarea unor instrumente noi de studiu și deschiderea de noi direcții de cercetare, cum ar fi: studiul norilor, interacțiunile aerosoli-nori, cuantificarea efectelor radiative ale aerosolilor și norilor, studii la microscara a stratului limită planetar, studiul turbulenței și fluxurilor, studii privind proprietățile fizice și chimice ale precipitațiilor, etc. Centrul MARS este amplasat pe un teren de 20000 mp și conține laboratoare indoor și outdoor de caracterizare a aerosolilor, gazelor minore și norilor, atât prin teledetecție cât și în situ. Aceste laboratoare colectează date observaționale pentru infrastructura de cercetare de tip ESFRI/ERIC ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace gases Research InfraStructure) și participă la campaniile de calibrare/validare a misiunilor satelitare atmosferice ale Agenției Spațiale Europene. MARS dispune de o serie de echipamente unicat în SE Europei, precum: stație LIDAR de referință automată, modulară cu operare continuă pentru aerosoli și vapori de apă (A-lidar), radar de nori cu scanare (MIRA-35), sistem Lidar-Doppler de vânt cu scanare, stație de radiație solară, sistem "eddy covariance", sistem de monitorizare a bioaerosolilor, sistem de măsurare a nucleelor de condensare a norilor etc.

LiCal - Centrul de calibrare LIDAR - care realizează testarea, caracterizarea și calibrarea sistemelor lidar și sub-ansamblelor acestora în vederea asigurării calității datelor furnizate de acestea, ca parte a infrastructurii europene de cercetare ACTRIS (Aerosols, Clouds and Trace gases Research InfraStructure);

Laboratorul MOCA furnizează informații cantitative și calitative legate de materia organică și poluanții din sistemele acvatică folosind tehnici optospectrale de ultimă generație. Cercetările se axează pe următoarele direcții: investigarea impactului antropic asupra calității ecosistemelor acvatice, estimarea cantității de plastic emisă de societate și implicarea cetățenilor în evaluarea calității apei.

Laboratorul INDICO (unic în România) reprezintă o oportunitate la nivel european în vederea caracterizării de materiale, fibre optice, amplificatoare optice și lasere într-o formă integrată care asigură o continuitate în activitățile de cercetare aplicată, ce conduc la realizarea produselor comercializabile în România și UE. Metodele se referă la măsurarea parametrilor optici specifici pentru aplicații optoelectronice (identificarea și caracterizarea compoziției materialelor utilizate în optoelectronică, măsurarea nivelului de ieșire în fibre optice și amplificatoare, energie emisă cu laser, lățimea impulsului laser, fascicul laser, diametru, distribuția intensității, abaterea de la forma gaussiană, divergența). Modernizarea și certificarea INDICO de către autoritățile de acreditare permit atingerea unui nivel european de examinări solicitate de persoane juridice și fizice interesate de dispozitive optoelectronice.

LFM - Laboratorul de Evaluare Factori de Mediu - infrastructură unică la nivel național - pentru evaluarea prin tehnici analitice a impactului proceselor globale (schimbări climatice și factori tehnogenici asupra structurii și profilului fiziologic al comunităților microbiotei și identificarea schimbărilor funcțiilor biogenice ale solului ca urmare a potențialelor alterări/schimbări în structura și profilul fiziologic al microbiotei

VI.3. Analiza diagnostic (SWOT)

Puncte tari: -infrastructură modernă, state of the art; -personal de operare înalt specializat; -portofoliul de proiecte în derulare care poate susține activitatea pentru perioada urmatoare; -participarea în infrastructuri europene; -atragera finanțării pentru acces la infrastructura proprie; -experiență în atragerea fondurilor structurale pentru dezvoltarea infrastructurii CD.	Puncte slabe: - lipsa competițiilor naționale; - absenta unui program national de finantare a actiunilor de mentenanta pentru Marile Infrastructuri de Cercetare realizate prin atragerea fondurilor structurale lipsa de predictibilitate privind acordarea finanțării la contractele în derulare; - lipsa bugetelor multianuale; - modificări legislative, atât în ceea ce privește organizarea administrației centrale, cât și a legislației de finanțare (finanțare instituțională de bază vs finanțare program nucleu) -litigiul nesoluționat cu privire la intabularea clădirilor Filialei IHP București.
Oportunități: -posibilitatea promovării la nivel European a unei infrastructuri în care INOE este parte (ESFRI); - aprobarea raportului de strategie privind infrastructurile de cercetare din România; -existența surselor de finanțare pentru dezvoltarea infrastructurilor de CD prin accesarea fondurilor structurale; - modificarea și înăsprirea legislației privind respectarea normelor în vigoare privind asigurarea securității locului de muncă și a gestionarii informatiilor clasificate	Amenințări: -diminuarea finanțării coroborată cu imposibilitatea asigurării condițiilor de funcționare și întreținere a echipamentelor; -imigrația tinerilor specialiști în Europa/ SUA; -reorientarea tinerilor specialiști spre ramuri economice salarizate superior cercetării (IT, comerț, media etc.) si/sau catre domenii sigure dpdv al salarizarii (invatamant superior, administratie publica etc).

VI.4. Obiectivele strategice

01. Punerea în siguranță a fondului imobiliar existent;
02. Amenajarea/Reamenajarea și modernizarea spațiilor de lucru de tip laboratoare și birouri în construcții existente;
03. Extinderea suprafețelor construite destinate activității de cercetare;
04. Creșterea patrimoniului imobil al institutului;
05. Asigurarea utilităților necesare fondului imobiliar existent;
06. Dotarea laboratoarelor
07. Respectarea normelor în vigoare privind asigurarea securității locului de muncă (pentru obținerea documentului de autorizație de securitate la incendiu) și a păstrării secretului de serviciu.

VI.5. Mecanisme pentru atingerea obiectivelor

Principalele mecanisme avute în vedere pentru atingerea obiectivelor mai sus menționate sunt:

→Punerea în siguranță a fondului imobiliar existent

O parte din fondul imobiliar a fost construită în perioada 1960÷1975. Acest lucru impune parcurgerea mai multor etape pentru verificarea sistemelor de alimentare cu energie electrică, gaz metan etc. astfel încât siguranța în exploatare să fie maximă.

▪ **Sediul central**

- realitarea terasei la clădirea Ateliere vechi CFPS;
- eliberarea terenului prin desființarea construcției ușoare a SC IOEL-SA care se află pe terenul aflat în administrarea institutului și reamenajarea spațiului verde
- îmbunătățirea eficienței energetice și reducerea nivelului gazelor cu efect de seră la sediul INCD pentru Optoelectronică INOE 2000, clădirea C1- amplasată în județul Ilfov, orașul Măgurele, str. Atomistilor, nr.409, cod poștal 077125.

▪ **Clădirea IHP - București**

- refacerea clădirii corp compresoare în vederea amenajării unui laborator de hidraulică la sediul IHP București;
- reabilitarea terasei și aticului

▪ **Clădirea ICIA- Cluj-Napoca**

- modernizarea sistemelor de Paza și Securitate la sediu filialei ICIA Cluj-Napoca
- renovarea clădirii în sensul creșterii eficienței energetice și reducerea nivelului gazelor cu efect de seră

→Amenajarea/Reamenajarea și modernizarea spațiilor de lucru de tip laboratoare și birouri în construcții existente

În cadrul acestei categorii de activități sunt prevăzute la toate sediile amenajări și modernizări ale spațiilor în funcție de reorganizările spațiilor conform cu noile condiții de lucru impuse, pentru protejarea personalului și dezvoltarea unor noi teme de cercetare. Se are în vedere și construcția unui ascensor P+2 la sediul Filialei din Cluj-Napoca (Magazia de substanțe chimice toxice și periculoase precum, și laboratoarele de analiză (apă, sol, sedimente) sunt situate la etajul 2 și este absolut necesar transportul reactivilor și probelor în siguranță la etajul al 2-lea ; de asemenea, echipamentele noi achiziționate trebuie urcate la etaj în siguranță pentru a fi instalate și puse în funcțiune.

→**Extinderea suprafețelor construite destinate activității de cercetare**

- Construirea centrului de cercetare și valorizare a patrimoniului cultural;
- Extinderea prin mansardare a clădirii ICIA - Cluj Napoca, la sediul din Cluj-Napoca;

→**Creșterea patrimoniului imobil al institutului**

Dezvoltarea institutului, atât în ceea ce privește noile abordări ale direcțiilor de cercetare, dar și a creșterii numărului personalului angajat, impune extinderea suprafețelor construite și implicit creșterea patrimoniului imobiliar. Creșterea patrimoniului imobiliar se va face atât prin realizarea de noi construcții, dar și prin extinderea celor existente prin mansardare.

→**Asigurarea utilităților necesare fondului imobiliar existent**

Amplasarea institutului în zona platformei de fizică Măgurele și prin cele două filiale în zona platformei de cercetare din Cluj-Napoca (filiala ICIA) și în zona industrială Cuțitul de Argint, București (filiala IHP) a contribuit la dezvoltarea unor cercetări cu puternic caracter aplicativ și realizarea unor transferuri către beneficiari și chiar a valorificării proprietății intelectuale.

Dezvoltarea infrastructurii de cercetare prin achiziția de echipamente “state of the art” a determinat și asigurarea unor sisteme de alimentare cu energie electrică la parametrii constanți, fără fluctuații și cu posibilitatea de a permite oprirea acestora în siguranță. În acest sens se realizează modernizarea instalațiilor de alimentare cu energie electrică, atât la sediul din Măgurele, Ilfov cât și la cel din Cluj-Napoca. Modernizarea acestora presupune atât recablarea și schimbarea tablourilor electrice, dar și asigurarea parametrilor constanți de alimentare prin introducerea în instalație a unui UPS de mare putere și a unui sistem generator alimentat cu motorină pentru cazuri de avarie gravă și de lungă durată.

→**Dotarea laboratoarelor**

Legislația de finanțare în sistem descentralizat a creat posibilitatea participării cu propuneri de proiecte la competițiile lansate în diferite programe. Sistemul competițional, compatibil cu sisteme aplicate în Comunitatea Europeană, a condus la contractarea unor activități de cercetare coroborate cu activități de dezvoltare instituțională. Prin instrumentele de implementare a strategiei de CDI la nivel European s-a creat posibilitatea accesării unor fonduri prin FP7 - REG - POT dar și prin Programul Operațional pentru Infrastructuri Mari (POS-CCE și POC) programe de care a beneficiat și institutul în perioada 2009-2020. Susținerea dezvoltării infrastructurii s-a materializat în institut și prin finanțarea unor proiecte în cadrul SEE - Norvegia

În prezenta strategie sunt prevăzute dezvoltări prin accesarea:

- ◇ fondurilor structurale,
- ◇ fondurilor de investiții de la bugetul de stat,
- ◇ fondurilor de finanțare a proiectelor de cercetare, categoria de chetuieli “logistică”.

Indicatori de rezultat

- Număr de laboratoare modernizate
- Număr de laboratoare nou create
- Ponderea suprafeței nou construite în total suprafața construită

Ponderea suprafeței modernizate în total suprafața construită
Valoarea investițiilor pe surse de finanțare în perioada 2021-2026

EVOLUTIA PRECONIZATA PENTRU PRINCIPALII INDICATORI DE REZULTAT						
Nr crt	Indicator / Anul	2022	2023	2024	2025	2026
1	Numar laboratoare modernizate [nr.]	0	1	2	0	1
2	Numar laboratoare nou create [nr.]	0	0	1	0	0
3	Ponderea suprafetei construite in total suprafata construita [%]	0	0	12	0	0
4	Ponderea suprafetei modernizate in total suprafata construita desfasurata [%]	0	0	15	20	0
5	Valoarea investitiilor [miiRON]	500	2000	5500	4000	4400

Concluzii

Orizontul de așteptare ca urmare a aplicării strategiei investiționale:

- creșterea numărului de personal calificat pentru activitatea de cercetare, în principal, prin atragerea tinerilor studenți din anii terminali și/sau a tinerilor absolvenți angrenați în forme de perfecționare postuniversitară: masterat și/sau doctorat;
- creșterea credibilității și vizibilității externe în principal prin:
 - dotări performante cu echipamente, tehnica de calcul și software la nivel european și internațional;
 - condiții de lucru specifice activităților de cercetare (laboratoare moderne, sisteme de climatizare, dotare cu ascensor etc.)
 - mediu sigur de desfășurare a activității (organizarea unui sistem de securitate și sănătate a muncii cu accent pe prevenție, instalație modernă de semnalizare și avertizare la incendiu, sistem de securitate modernizat, grupuri sociale modernizate etc.);
 - asigurarea accesului la informație prin rețele performante cu rata de transfer mare;
 - intensificarea activităților cu privire la realizarea de stagii de pregătire a tinerilor doctoranzi din țări europene în laboratoarele institutului;
 - creșterea interesului specialiștilor străini pentru activități experimentale comune în laboratoarele institutului;
 - dezvoltarea parteneriatelor și a proiectelor finanțate din bani europeni sau din alte surse internaționale;
 - revenirea în țară a cercetătorilor cu doctorate obținute în străinătate;
 - creșterea numărului de brevete;
 - creșterea activităților de transfer tehnologic către sectorul economic;
 - creșterea numărului de lucrări științifice realizate în parteneriat cu specialiști străini și publicate în reviste cotate ISI sau aflate în alte baze de date.

CAPITOLUL VII - SUSȚINEREA INOVĂRII ȘI TRANSFERULUI TEHNOLOGIC. GRUPUL DE POTENȚIALI UTILIZATORI/BENEFICIARI ȘI TENDINȚELE DE EVOLUȚIE A CONFIGURAȚIEI ȘI STRUCTURII ACESTUIA

VII.1. Susținerea inovării

Susținerea inovării și a transferului tehnologic este atent urmărită și beneficiază de politică bine conturată prin Strategia pentru Inovare, parte integrantă a Planului Strategic de Dezvoltare a INOE 2000.

Strategia pentru Inovare a INOE 2000 pentru perioada 2020-2030 a fost realizată în cadrul procesului de implementare a standardului SR 13572:2016 „Sisteme de management al inovării (SMIn). Cerințe” și reprezintă viziunea unitară asupra rolului inovării în dezvoltarea organizației.

Strategia pentru inovare este concepută în scopul de a transforma inovarea într-un motor de dezvoltare a institutului, având în atenție cercetarea, mediul de afaceri și transferul de cunoaștere pentru cele trei domenii principale (transversale) de activitate ale INOE 2000:

- cercetări fundamentale și aplicative în **domeniul optoelectronicii**, bazate pe procesele de interacție ale câmpului optic cu materia,
- dezvoltarea metodelor complementare din **domeniul chimiei analitice**,
- **domeniului fizicii și ingineriei presiunilor înalte**.

Scopul Strategiei pentru Inovare este acela de a orienta în perioada 2020-2030 eforturile de dezvoltare ale INOE 2000 către valorificarea economico-socială concretă și sustenabilă a rezultatelor cercetării, în domeniile abordate. De asemenea, se are în vedere consolidarea poziției institutului, prin anticiparea și adaptarea la noile nevoi și cereri ale mediului socio-economic. **În 2026, prin inovare, INOE 2000 va deveni mai competitiv la nivelul domeniilor principale de activitate, având suportul cercetării și dezvoltării, generând competitivitate în mediul economic și bunăstare în mediul social.**

Reperle globale de excelență impun formarea de parteneriate pe termen lung, între INOE 2000 și mediul de afaceri, alături de alte organizații de cercetare, precum și colaborarea în cadrul unor **cluster inovative** (► Măgurele HighTech Cluster (MHTC), ► ELI-NP Cluster, ► Transylvania Energy Cluster (TREC), ► Materiale avansate, Micro și Nanotehnologii (ADMATECH), ► Clusterul Agro-Food-Ind Napoca, ► Cluster Ecoinovativ pentru un Mediu Sustenabil (CLEMS), ► Green Technology Inovative Cluster (GREETINC), ► Cluster Mobilier Transilvan (CMT), ► Cluster regional București-Ilfov (MECHATREC), ► Cluster ELINCLUS, ► Cluster IND AGRO COMPETITIVENESS POL), **infrastructuri de cercetare aflate în ERIC** - European Research Infrastructure Consortium în care INOE 2000 este participant activ (ACTRIS-RI, E-RIHS, ICOS), **infrastructuri de cercetare (IC) incluse de către Comitetul Român pentru IC (CRIC) în roadmap-ul național (RECAST)**, **rețele europene și naționale** (■ Enterprise Europe Network, ■ AERONET - AErosol RObotic NETwork, ■ AGRIFOOD - Internațional Agri-Food Network, ■ CETOP - Comité Européen des Transmissions Oléohydrauliques et Pneumatiques, ■ ARoTT - Asociația Română de Transfer Tehnologic și Inovare, ■ CT380 - Comitetul Tehnic de Standardizare pentru conservarea bunurilor culturale, ■ EARLINET - European Aerosol Research Lidar Network, ■ ELINCLUS - Electronic Innovation Cluster, ■ ERAENV - Integration of Associated Candidate Countries and New EU Member States in European Research Area by Environmental approaches, ■ EUREC -

Network on Biomass-The European Renewable Energy Research Centers Agency, ■European Biofuels Technology Platform, Grupul II Conversion EBTP).

Pentru stimularea și dezvoltarea solidă și coerentă a activităților de inovare și de transfer tehnologic, INOE 2000 a organizat Centrul de Transfer Tehnologic CENTI - care a fost înființat în anul 2004 și acreditat de către Ministerul Educației și Cercetării-Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică prin Certificatul nr.7 din 05.11.2005. CENTI (<https://centi.ro>) funcționează ca departament în cadrul INCDO-INOE 2000, filiala Institutul de Cercetări pentru Instrumentație Analitică Cluj-Napoca. Activitatea de transfer tehnologic este acreditată conform SR EN ISO 9001:2008.

Centrul de Transfer Tehnologic CENTI din cadrul filialei ICIA, centrele de inovare și de transfer tehnologic cu care INOE 2000 colaborează, clusterelor, infrastructurile de cercetare și rețelele europene și internaționale din care acesta face parte, partenerii internaționali din UE 27 și UK, Norvegia, Elveția, China, Rusia, Turcia, SUA, Arabia Saudită etc., vor realiza interfața dintre nevoia de inovare și soluțiile care pot fi adaptate pornind de la stocul mondial de cunoaștere, stimulând transferul de cunoaștere și dezvoltarea spiritului antreprenorial.

Evaluarea potențialului comercial al unei idei, protejarea și licențierea dreptului de proprietate intelectuală vor constitui elemente curente ale managementului inovării. INOE 2000 își va putea dezvolta și alte structuri de inovare în afară de Centrul de Transfer Tehnologic CENTI, prin care să se valorizeze cunoașterea și să se asigure transferul acesteia în produse și servicii inovative.

Principiile care stau la baza politicii de inovare și transfer tehnologic sunt:

- Determinarea oamenilor să inoveze,
- Facilitarea difuzării inovării,
- Crearea și aplicarea cunoștințelor,
- Îmbunătățirea managementului și a măsurilor de implementare a politicilor de inovare.

Obiective generale și specifice

➤ Obiectivele generale

- OG1. Creșterea gradului de inovare a INOE 2000 prin implementarea SMIn;
- OG2. Creșterea rolului inovării în dezvoltarea institutului.

➤ Obiectivele specifice

- OS1. Integrarea mediului de afaceri, administrațiilor publice locale, organizațiilor de CD și a societății civile în proiecte de inovare;
- OS2. Susținerea specializărilor inteligente precum “energie, mediu și schimbări climatice”, “tehnologia informației, spațiu și securitate”, “bioeconomie”, „eco-nano-tehnologii și materiale avansate”, “patrimoniu și identitate culturală”;
- OS3. Concentrarea unei părți importante a activităților de CD pe probleme societale;
- OS4. Îmbunătățirea valorificării și valorizării rezultatelor de CD ale institutului;
- OS5. Formarea unei mase critice de firme competitive inovative în jurul INOE 2000;
- OS6. Dezvoltarea competențelor resurselor umane implicate în procesul de inovare și transfer tehnologic (ITT).

Direcții principale de acțiune și măsuri propuse

❖ Potențialul de conducere al inovării

Potențialul de conducere al inovării vizează în special personalul implicat în activități de CD, inclusiv personalul cu activități de promovare, marketing, prognoză și supravegherea mediului economic. Sunt avute în vedere prestigiul profesional al instituției și opinia mediului intern și extern privind susținerea inovării la nivelul INOE 2000.

Măsurile propuse pe această direcție sunt:

- Dezvoltarea echilibrată a personalului de CD între echipele de specialiști ai INOE 2000 (personal implicat în activități de CD, personal implicat în promovare, marketing, prognoză și supravegherea mediului economic, personal implicat în inovare și transfer tehnologic etc);
- Dezvoltarea procesului de specializare pe subdomenii de nișă în paralel cu pregătirea pe domenii interdisciplinare (ex. managementul inovării, brokerajul de tehnologii, marketingul cercetării, proprietatea intelectuală);
- Susținerea programelor de pregătire masterală, doctorală și post-doctorală;
- Creșterea gradului de atragere a studenților și a tinerilor cu studii superioare (în principal doctoranzi);
- Adecvarea raportului numeric între personalul de cercetare-dezvoltare și personalul auxiliar și cel administrativ;
- Permanentizarea griei pentru prestigiul profesional reflectat în titluri științifice, prezența în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute internațional, premii obținute, susținerea programelor de doctorat etc.;
- Obținerea de informații din mediul intern și extern al INOE 2000 și analiza acestora privind susținerea inovării la nivelul organizației (capacitatea de susținere a fazelor procesului de inovare).

❖ Potențialul de creare a cunoștințelor

Potențialul de creare a cunoștințelor urmărește finanțările pentru CD provenite din surse proprii, fonduri publice, inclusiv fonduri europene și surse atrase.

Măsurile propuse pe această direcție sunt:

- Intensificarea preocupărilor de obținere de finanțare din fonduri publice pentru CD, inclusiv fonduri europene, prin fructificarea tuturor oportunităților de finanțare, avansând teme de cercetare/ proiecte cu impact ridicat socio-economic;
- Creșterea finanțărilor din surse proprii/ surse atrase pentru CD prin promovarea serviciilor de CD ale institutului către mediul de afaceri.

❖ Capacitatea de atragere a întreprinderilor inovative și de integrare într-un sistem relațional

Capacitatea de atragere a întreprinderilor inovative vizează relația institutului cu întreprinderile inovative din perspectiva colaborării în domeniul inovării și transferului tehnologic. Capacitatea de integrare într-un sistem relațional urmărește capacitatea INOE 2000 de a realiza relații de parteneriat echilibrate cu universități, întreprinderi și alte organizații de CD.

Măsurile propuse pe această direcție sunt:

- Promovarea în cadrul mediului de afaceri a serviciilor și rezultatelor de CD cu grad de aplicabilitate ridicat și atragerea de întreprinderi inovative în colaborări cu INOE 2000, în vederea inovării tehnologice;

- Dezvoltarea echilibrată a legăturilor de parteneriat cu universități, INCD-uri și întreprinderi;
- Creșterea relațiilor de colaborare cu entități de ITT (ex. centre ale Rețelei Naționale de Inovare și Transfer Tehnologic - ReNITT), în vederea valorificării rezultatelor de CD ale INOE 2000.

❖ Performanța activităților de inovare

Performanța activităților de inovare urmărește realizarea de produse noi/ modernizate sau tehnologii noi/ modernizate pentru piață și valorificarea acestora în corelație cu activitățile de promovare, marketing și prognoză și cele de consultanță.

Măsurile propuse pe această direcție sunt:

- Creșterea participării colectivelor din INOE 2000 la realizarea de produse noi/ modernizate sau tehnologii noi/ modernizate pentru piață;
- Creșterea preocupărilor colectivelor din INOE 2000 pentru valorificarea rezultatelor de CD prin vânzare produs/ tehnologie, furnizare de servicii, transfer de drepturi de proprietate intelectuală;
- Dezvoltarea activităților de consultanță în relația cu întreprinderile;
- Creșterea interesului organizației pentru activitățile de promovare, marketingul rezultatelor de CD (participare la târguri și expoziții, saloane de cercetare, seminarii, conferințe etc).

❖ Proprietatea intelectuală

Acțiunile întreprinse pe direcția “proprietății intelectuale” vor avea în vedere publicații științifice, participări la manifestări științifice, târguri, expoziții, exploatarea cunoștințelor și activelor intangibile.

Măsurile propuse pe această direcție sunt:

- Creșterea productivității activității de CD, a personalului angajat, reflectată în articole ISI, citări, cărți, participări la manifestări științifice și rezultate obținute;
- Creșterea brevetării internaționale a rezultatelor de CD ale organizației;

Evaluarea performanțelor institutului în domeniul inovării se realizează pe baza „*tabloului de bord al inovării*”. El analizează avantajele relative și dezavantajele sistemului de management al inovării implementat la nivelul institutului și îl orientează să evalueze direcțiile în care trebuie să își concentreze eforturile pentru a obține performanțe sporite în materie de inovare.

VII.2. Susținerea transferului tehnologic

Transferul tehnologic reprezintă o prioritate, fiind un indicator important în valorificarea rezultatelor, capacității de cercetare și competențelor deosebite pe care institutul le are și le-a demonstrat continuu. O dovadă în acest sens este rata înaltă de succes la competiții naționale și internaționale

Pentru a avea o orientare cu privire la politicile și direcțiile pe care activitatea de transfer tehnologic din cadrul INOE trebuie să le urmeze în viitor, este necesar să se efectueze o analiză SWOT.

Puncte tari

- INOE are creată în structura sa Centrul de Transfer Tehnologic CENTI, entitate de transfer tehnologic acreditată de către Ministerul Educației și Cercetării Științifice, creată în 2004 cu scopul de a promova rezultatele activității de CD ale INOE și de a îmbunătăți capacitatea de transfer de tehnologie și de cunoștințe științifice și tehnice de la institut către mediul economic.
- Activitatea de transfer tehnologic vizează cu preponderență rezultatele cercetării INOE, desfășurată în anumite domenii de specializare inteligentă (în care se anticipează un interes mai mare al investițiilor în CDI din partea industriei) și priorități naționale în sectorul public (care beneficiază de o susținere substanțială din partea statului).
- Activitatea de transfer tehnologic este realizată de către o echipă formată din specialiști în domeniul transferului tehnologic (brokeri de tehnologii), ai inovării (manager de inovare, evaluarea capacității de management a inovării unei firme) și ai proprietății intelectuale, care sunt în măsură să evalueze stadiul și nevoile pieței, precum și să identifice potențiali beneficiari ai rezultatelor de CD, în scopul valorificării eficiente a acestora.
- Spațiile departamentului de transfer tehnologic CENTI, cedate în folosința proprie de către INOE, sunt amenajate conform celor similare din UE și prezintă dotări corespunzătoare de echipamente, permitând atât desfășurarea în condiții optime a activității de transfer tehnologic, cât și organizarea de conferințe, workshopuri și cursuri de prezentare și/sau specializare din domeniile de activitate ale institutului.
- Activitatea de transfer tehnologic este certificată ISO 9001:2008, aceasta reprezentând o garanție certă a calității serviciilor oferite către clienți.

Puncte slabe

- Veniturile realizate din activitatea de transfer tehnologic depind aproape exclusiv de finanțarea prin proiecte naționale și internaționale, întrucât numărul solicitărilor de servicii specializate de asistență și transfer tehnologic din partea mediului economic este încă foarte scăzut.

Oportunități

- Posibilitățile de accesare a fondurilor europene sau naționale de către IMM-urile inovative din domeniile de activitate ale INOE și care, fie că doresc să realizeze și să introducă pe piață tehnologii sau produse noi, fie că doresc să ridice nivelul tehnologic sau să îl adapteze la nevoile piețelor țintă, corelate cu experiența specialiștilor din cadrul INOE, vor avea un impact benefic asupra creșterii activității de transfer tehnologic desfășurate de institut.
- Prin intermediul Strategiei Naționale pentru Specializare Inteligentă, vor fi luate măsuri de profesionalizare pe segmentul de transfer tehnologic (ex. instrument de specializare a personalului în transfer tehnologic, instrument de dezvoltare a centrelor de transfer tehnologic, platforme de tranzacționare pentru cererea și oferta de proprietate intelectuală), cu efect direct asupra creșterii și dezvoltării activității de transfer tehnologic.
- Departamentul de transfer tehnologic CENTI al INOE face parte din Rețeaua Națională de Inovare și Transfer Tehnologic, ReNITT, care promovează crearea unei piețe a rezultatelor cercetării în toate sectoarele economiei naționale și acționează pentru promovarea proceselor de transfer tehnologic la nivel național și global în scopul orientării inovării tehnologice către IMM-uri, prin intermediari și rețelele acestora. Prin ReNITT, va fi facilitat accesul IMM-urilor cu caracter inovativ la serviciile de transfer tehnologic ale INOE.
- În calitate de organizație membră a Enterprise Europe Network din anul 2008, departamentul de transfer tehnologic CENTI al INOE are posibilitatea de a-și promova serviciile tehnologice la nivel european și global, crescând astfel oportunitățile de afaceri în domeniul transferului tehnologic.

- Intensificarea activităților de servicii și consultanță de inovare și transfer tehnologic prin creșterea nivelului și eficienței finanțării publice (ex. atragerea, până în 2020, de investiții din sectorul privat de 1% din PIB).

Amenințări

- Cererea de servicii de CDI din partea IMM-urilor este scăzută, fiind finanțată aproape în întregime doar de la bugetul de stat și din fonduri europene. Nu este stimulată suficient și nici nu stimulează suficient alte sectoare economice. În plus, sectorul CDI se dovedește a fi slab conectat atât cu mediul de afaceri, cât și cu publicul în general. În consecință, se poate afirma că inovarea nu reprezintă un factor central al dezvoltării economice și sociale, cu efect negativ asupra activităților de transfer tehnologic desfășurate de INOE.
- Politica fiscală existentă și relațiile economice defectuoase fac ca IMM-urile să dispună de fonduri aproape nule pentru re tehnologizări sau introducerea de tehnologii noi.
- Capacitatea de comercializare a rezultatelor cercetării și inovării românești este foarte limitată.
- Dotări tehnologice depășite, nivel scăzut de inovare la mulți agenți economici determină reticenta în crearea de parteneriate de afaceri transnaționale, mulțumindu-se cu diverși clienți regionali care acceptă, datorită prețurilor scăzute, produse și servicii necompetitive. Din acest motiv, aceștia nu sesizează importanța transferului de tehnologii performante, cu care să poată introduce produse noi și competitive pe piață.

Obiectivele strategice (generale și specifice)

Obiective generale

- OG1. Creșterea eficienței rezultatelor cercetării cu potențial de comercializare.
- OG2. Creșterea vizibilității INOE pe plan național și internațional.
- OG3. Creșterea competitivității regionale și a mediului economic prin inovare.

Obiective specifice

- OS1. Corelarea nevoilor pieței industriale cu tehnologiile, produsele și serviciile din domeniile INOE, în vederea creșterii eficienței valorificării rezultatelor CD.
- OS2. Crearea de parteneriate între INOE și operatori economici la care au fost identificate nevoi de inovare, în vederea soluționării problemelor identificate prin CDI și transfer tehnologic.
- OS3. Promovarea și valorificarea rezultatelor de CD ale INOE, prin afilierea la platforme de tranzacționare și asociații/rețele naționale și internaționale, precum și prin participarea cu stand propriu în cadrul târgurilor și expozițiilor de profil.
- OS4. Stimularea formării și dezvoltării clusterelor de inovare, cu precădere în domeniile de specializare inteligentă, în scopul creșterii șanselor de afirmare și inserare viabilă a acestora în circuitele economice și internaționale.
- OS5. Creșterea numărului de produse, procese și servicii competitive pe plan UE și global și a activelor de natură intelectuală ale IMM-uri inovative prin furnizarea de servicii de asistență și consultanță de înalt nivel în domeniul inovării și proprietății intelectuale.
- OS6. Dezvoltarea spiritului inovativ și a culturii inovatoare în mediul de afaceri, prin transfer de cunoștințe și tehnologie.

Strategia de transfer tehnologic a institutului este structurată pe două componente principale: ► tehnică și ► educațională

Mecanisme pentru atingerea obiectivelor

Principalele mecanisme avute în vedere pentru atingerea obiectivelor:

Componenta tehnica contine

- **Transfer către zona industrială** și promovarea **Inovării deschise** – urmărește valorificarea rezultatelor cercetărilor prin aplicarea acestora la potențiali beneficiari și sprijin pentru tehnologiile emergente și de ruptură;
 - **Brevetarea și valorificarea prin cesionare a brevetelor** – protejarea prin brevetare a proprietății intelectuale cu cele două laturi: proprietatea industrială și drepturile de autor este un element central pentru institut. Elementul de proprietate intelectuală este definitoriu într-o strategie privind activități de transfer tehnologic.
 - **Consultanța** - *Organizare de activități de asistentă tehnică pentru transfer de tehnologie, destinate IMM*
 - **Crearea de spin-off-uri** – Tendința actuală a majorității companiilor din Europa este de a angaja mână de lucru în Estul îndepărtat, India și China, datorită salariilor foarte mici și a forței de lucru superior calificată. Țările din Europa de Est sunt încă vizate pentru aceleași motive, având, în plus, cultura și tradiții similare cu lumea occidentală. Dar cu intrarea acestor țări în Europa, nivelul salarial va crește continuu până la nivele care nu vor mai fi interesante în ochii multinaționalelor. Acest fenomen va avea pe termen lung un impact serios asupra șomajului pentru toate categoriile de salariați și ideea de a avea un “job stabil și sigur” va deveni pură utopie. Majoritatea țărilor europene au început să ia măsuri în privința acestui fenomen punând accent cât mai mult pe transferul de cunoștințe inovatoare și de înaltă tehnologie (high-tech) din institute de cercetare spre piață, cu crearea de întreprinderi în domeniile de vârf. Ca rezultat, o “mare” de micro și mici întreprinderi au văzut lumina zilei în ultimii cinci ani, majoritatea în IT, telecom, biotech, nanotech, pharma. România a pus bazele unor programe de suport al micro și micilor întreprinderi, printre care construcția parcurilor științifice și incubatoarele de companii. Acestea au devenit locuri în care spin-off-urile din institutele tehnice și de cercetare se instalează pe timpul fazei de “seeding”, adică perioada de dezvoltare a produsului (sau serviciilor) oferite de aceste companii. După care, odată lansat produsul pe piață, companiile își măresc echipa și se mută într-un spațiu care le vor permite expansiunea logistică și economică. Acest proces trebuie stimulat iar secretul se găsește în capacitatea sistemului educativ și de cercetare de a inova și de a stimula tinerii absolvenți și cercetătorii să găsească noi nevoi pe piață și să creeze produsele și serviciile care răspund acestor nevoi. Pe de o parte trebuie să existe strategii de cercetare în domenii de înaltă specializare cu aplicații directe pe piață (industrie, agricultură etc), strategii în general decise la nivel de institute de cercetare și universități. Pe de altă parte, se impune existența unor programe de promovare și suport concret al studenților, cercetătorilor, profesorilor din aceste institute pentru găsirea oportunităților și nevoilor pieței și crearea de noi companii care devin surse de posturi de muncă în acea regiune.
- Prezența unor specialiști în bordul tehnic de avizare al unor companii** – pentru promovarea soluțiilor moderne și avansate în domeniile de competențe

Componenta educationala

urmărește creșterea interesului pentru domeniile abordate și dezvoltate de institut. Principala formă de diseminare a cunoștințelor avansate obținute în cadrul institutului este educația continuă prin sesiuni de instruire, atât în zona industrială, cât și academică. Activitatea este organizată în 3 direcții principale:

- cursuri și tutoriale – se are în vedere cooperarea cu diferite instituții pentru stabilirea programelor și a duratei funcției de subiectul abordat și profilul audienței;
- seminarii – planificarea seminariilor cu participarea reprezentanților din industrie și zona academică;
- suport pentru programele universitare de masterat și doctorat - listarea subiectelor de interes pentru institut pentru a fi abordate ca lucrări de licență, masterat și doctorat

Indicatori de rezultat

Număr brevete aplicate/cesionate

Număr de rezultate ale activității de CDI aplicate la beneficiar și/sau transferate

Număr de contracte de CDI cu beneficiari din mediul economic în total contracte

Număr cereri de mărci/modele/desene industriale

Număr start-up/spin-off create în baza rezultatelor CDI

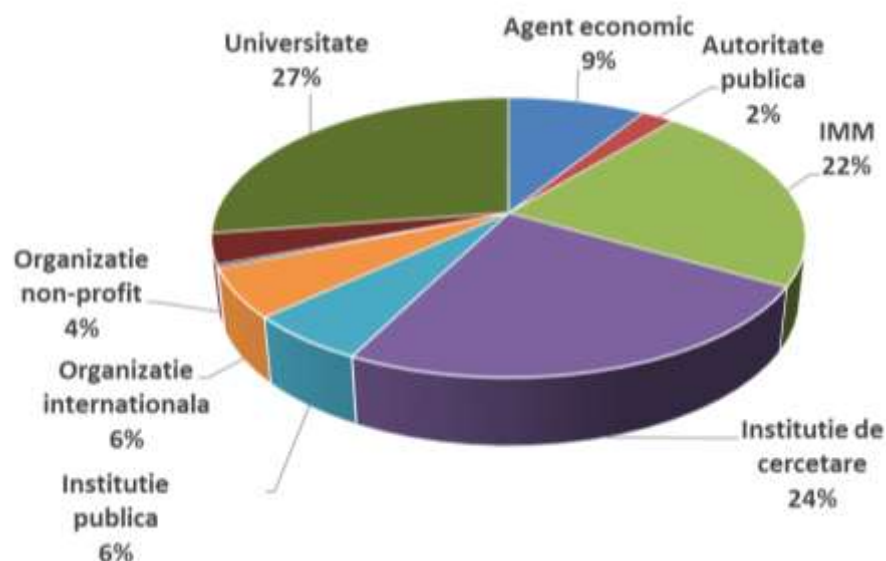
EVOLUTIA PRECONIZATA PENTRU PRINCIPALII INDICATORI DE REZULTAT						
Nr. crt	Indicator / Anul	2022	2023	2024	2025	2026
1	Numar brevete aplicate/cesionate/aplicate in proiecte [nr.]	1	2	3	3	5
2	Numar de rezultate ale activitatii de CDI aplicate la beneficiari si/sau trasferate [nr.]	8	12	14	16	18
3	Ponderea contractelor CDI cu beneficiari din mediul economic in total contracte [%]	27	29	33	35	33
4	Numar de marci / modele / desene industrial [nr.]	0	1	1	2	2
5	Numar de start-up/spin-off create in baza rezultatelor CDI [nr.]	0	0	0	1	0

VII.3. Grupul de potențiali utilizatori/beneficiari și tendințele de evoluție a configurației și structurii acestuia

Creșterea numărului de colaboratori, a consorțiilor, multiplicarea activităților experimental demonstrative, participarea la evenimente de brokeraj, la cât mai multe târguri și expoziții sunt măsurile imediate prin care INOE le-a avut permanent în atenție pentru a largi grupurile de potențiali utilizatori/beneficiari, precum și pentru a grupuri noi, pentru a deschide teme și direcții noi de cercetare.

Structura parteneriatelor din ultimii cinci ani arată o bună cuprindere a tuturor categoriilor de persoane juridice și interes pentru parteneriate cu mediul de afaceri.

*Distributia
parteneriatelor
INOE pe tip de
colaborator*



În contextul în care se subliniază tot mai mult rolul parteneriatului *cercetare-învățământ-mediul economic* și în care se dorește o valorificare superioară a rezultatelor cercetării, se va accentua interesul pentru creșterea ponderii parteneriatelor cu agenți economici, IMM-uri, cu precădere a celor cu activitate în sectorul industrial și servicii.

Direcțiile strategice de acțiune:

- Creșterea prezentei institutului în baze de date de prezentare a capacității de cercetare,
- Creșterea prezentei institutului în asociații profesionale,
- Participarea cercetătorilor în comitete editoriale, în colective de referenți și evaluatori,
- Asocierea la activitatea didactică la universități din întreaga țară (cursuri, coordonare lucrări de licență, masterale, doctorale, stagii de practică,
- Colaborarea cu un număr tot mai larg de clustere reprezentative,
- Intensificarea activității de organizare a workshop-urilor pe teme noi și cu noi invitați),
- Atragerea de cercetători din străinătate,
- Elaborarea catalogului de servicii și promovarea acestuia prin toate canalele de diseminare.

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

Identitatea INOE 2000 este asigurată de poziționarea institutului pe piața cercetării ca structură de cercetare-dezvoltare-inovare de drept public în domenii precum: Monitorizarea și restaurarea mediului prin tehnici optoelectronice și complementare; Patrimoniul cultural; Aplicații ale optoelectronicii și presiunilor ridicate pentru creșterea calității vieții; Noi surse regenerabile de energie, Securitate alimentară; Optică-fotonică.

VIII.1. Monitorizarea și restaurarea mediului

INOE este lider în România și are o poziție de top pe plan european în cercetările din direcția *Fundamentarea tehnico-științifică a metodelor, procedurilor și echipamentelor optoelectronice și complementare pentru monitorizarea și restaurarea mediului, inclusiv în susținerea misiunilor spațiale.*

INOE este deținătorul infrastructurii de cercetare atmosferică „Observatorul Român de Cercetare Atmosferică 3D - RADO” - unică în Europa de Est - destinată efectuării de cercetări experimentale și teoretice pentru compoziția atmosferică și evaluarea calității aerului, inclusiv impactul asupra climatului și variabilității climatice. Dotarea cu echipamente moderne, unele unice în sud-estul Europei și beneficiară a unui personal științific de înaltă specializare a făcut ca INOE să participe la infrastructura de cercetare de tip ESFRI/ERIC ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace gases Research InfraStructure). Actualmente, ACTRIS se află în faza de implementare în cadrul căruia INOE este lider al facilității centrale *Centre for Aerosol Remote Sensing*, care este responsabilă pentru asigurarea calității datelor provenite de la sisteme lidar pentru aerosoli, ceilometre și fotometre, inclusiv prin dezvoltarea de tehnologie nouă și de algoritmi avansați pentru procesarea datelor. De asemenea, în cadrul acestei infrastructuri europene, INOE operează trei facilități naționale: teledetecția aerosolilor, teledetecția norilor și măsurări in-situ ale aerosolilor.

În România, INOE este liderul consorțiului ACTRIS-RO și coordonează activitățile de construcție, implementare și operare a tuturor facilităților naționale localizate la București (platforma exploratorie aeropurtată ATMOSLAB al INCAS), Cluj-Napoca (platformele observaționale pentru teledetecția aerosolilor și teledetecția norilor ale UBB), Iași (platforma observațională pentru teledetecția aerosolilor și camera de simulare a UAIC) și Galați (platforma observațională pentru teledetecția norilor a UGAL).

INOE este implicat într-o serie de proiecte cu Agenția Spațială Europeană (ESA), care vizează dezvoltarea de tehnologie pentru spațiu.

În cadrul filialei ICIA Cluj-Napoca, dotarea și implementarea unui laborator de cercetare unic la nivel regional - LFM (Laborator evaluare factori de mediu) în cadrul căruia este și laboratorul BIODIVESRA (Laboratorul de Evaluare a biodiversității sub impactul schimbărilor globale) unic la nivel național sunt repere ale capacității de cercetare de referință. Aceste laboratoare au asigurat cercetări și evaluări ale calității mediului în zone industriale și post-industriale și au permis elaborarea unor tehnologii moderne de bioremediere a solului.

Performanțe remarcabile

- Monitorizarea prin tehnici optoelectronice (teledetecție laser, teledetecție satelitară și aparatura analitică) a emisiilor poluante din atmosfera, precum și a impactului și hazardului schimbărilor de mediu sub acțiunea stresorilor antropogeni și climatici din România;
- Dezvoltare tehnologii noi, cutting edge (dezvoltarea unui sistem lidar de înaltă rezoluție spectrală, aeropurtat: proiect ESA [MULTIPLY](#));
- Dezvoltare de software și servicii pe bază de date satelitare (determinarea PM_{2.5} din date satelitare și WRF-CHEM: proiect ESA [SAMIRA](#));

- Dezvoltare de servicii pentru ghidarea politicilor de mediu (analiza efectului arderii reziduurilor solide rezidențiale asupra calității aerului în Europa și a măsurilor de atenuare potențiale: proiect H2020 [WASTE](#)).
- Evaluarea structurii și abundenței microbiotei din probe de mediu, activității metabolice și fiziologice ale microbiotei, ciclului de viață a microbiotei, prin tehnici analitice;
- Dezvoltarea de tehnici de remediere/bioremediere a unor zone poluate sau post-industriale (ex.: Suplacu de Barcău, Copșa Mică)

Argumente care susțin reziliența în direcția de activitate

- Reducerea emisiilor de constituenți atmosferici cu durată scurtă de viață (aerosoli, nori, gaze minore) poate contribui substanțial la combaterea schimbărilor climatice, motiv pentru care Europa trebuie să reglementeze emisiile acestor constituenți atmosferici în temeiul protocolului de poluare transfrontalieră a aerului pe termen lung (LRTAP) din Convenția de la Geneva și al directivei UE privind plafoanele naționale de emisii. Există de asemenea o nevoie clară de a dezvolta instrumente de modelare fiabile pentru a evalua eficacitatea politicilor publice și pentru a furniza o predicție exactă a climatului viitor.
- Activitățile din cadrul acestei direcții contribuie efectiv la dezvoltarea de tehnologie de monitorizare, precum și la colectarea de date observaționale cheie pentru înțelegerea interacțiunilor globale biogeochimice dintre atmosfera și ecosisteme și modul în care buclele de feedback climat-ecosistem pot schimba compoziția atmosferică în viitor. Cercetările sunt esențiale pentru a oferi constrângeri mai bune asupra modelelor climatice și meteorologice prin cuantificarea modului în care particulele atmosferice afectează bugetul energetic al Pamântului, modelele meteo și precipitațiile.
- INOE participă la programele europene: [EUROGEO](#), [EEA](#), [Copernicus](#), [ESA](#), [GEOSS](#) și [ENVRI](#) având obligația de a furniza date privind mediul și climatul, de a contribui la dezvoltarea tehnologiei de monitorizare și a metodelor de analiză. Relevant pentru perioada următoare este de asemenea [Programul Copernicus](#) al UE de observare a Pamântului, care coordonează o serie de senzori satelitari numiți Sentinels, care monitorizează planeta. Cercetările sunt cruciale pentru îmbunătățirea și extinderea serviciilor Copernicus și dezvoltarea aplicațiilor din aval, fiind de asemenea o componentă importantă care completează Observațiile Pamântului din spațiu, care oferă o soluție unică pentru calibrarea și validarea de la sol a produselor de date oferite de misiunile satelitare actuale și viitoare.
- Alte argumente la fel de puternice care susțin reziliența în această direcție de activitate sunt reprezentate de: expertiza umană și vizibilitatea internațională a echipei, precum și de infrastructura de cercetare (echipamente unice la nivel regional/național).

VIII.2. Patrimoniul cultural

INOE este un centru recunoscut la nivel internațional, deosebit de activ în cadrul direcției de cercetare *Dezvoltarea și implementarea metodelor și tehnicilor optoelectronice și complementare pentru investigarea/ diagnosticarea/restaurarea și conservarea patrimoniului cultural.*

Cercetările întreprinse de INOE prin departamentul specializat, care cuprinde și Centrul de Restaurare prin Tehnici Optoelectronice (CERTO) îl poziționează ca lider în domeniu pe plan național și regional, atât din punct de vedere al infrastructurii dezvoltate, cât și din punctul de vedere al expertizei, iar la nivel european are o poziție de top alături de FORTH-Hellas, ENEA Italia, CSIC Spania și CNR Italia. INOE contribuie în mod semnificativ la dezvoltarea și implementarea metodelor și tehnicilor optoelectronice (și complementare) într-un domeniu de nișă - cel al conservării și restaurării patrimoniului cultural, fiind printre cei mai avansați la nivel internațional și singurul centru din România

care conduce cercetări avansate ce au ca subiect aplicarea procedurilor de curățare laser pe obiecte de patrimoniu (încă din 1999), având rezultate validate în studii de caz pe materiale organice și anorganice, cu și fără policromie.

INOE dezvoltă metode și tehnici optoelectronice avansate pentru investigarea, analiza și diagnosticarea patrimoniului cultural, operate de la distanță, cu răspuns în timp real, care nu necesită prelevare de probe, precum și sisteme optoelectronice inteligente cu aplicații în monitorizarea, digitizarea și digitalizarea componentelor și structurilor aflate în categorii de risc, poziționându-se printre cele mai prestigioase centre de cercetare la nivel internațional. INOE coordonează nodul românesc într-un proiect inclus în ESFRI: European Research Infrastructure for Heritage Science, alături de Institutul Național al Patrimoniului și Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica și Inginerie Nucleară Horia Hulubei.

O contribuție majoră pe care INOE o aduce în această direcție de cercetare constă în elaborarea unor modele integrative de diagnostic, elaborarea de modele pentru identificarea vulnerabilităților obiectelor de patrimoniu, predicția stării de conservare și dinamica degradărilor, pentru proiectarea intervențiilor.

Performante remarcabile

- Selectarea în Comisia Internațională Brâncuși - comisie de experți pentru studierea situației restaurării componentei sculpturale "Poarta sărutului" din cadrul ansamblului sculptural Constantin Brâncuși din Târgu Jiu;
- Reprezentarea României în Rețeaua Internațională de Infrastructură Distribuită Europeană pentru cercetare în domeniul patrimoniului cultural: E-RIHS și coordonarea nodului național;
- INOE are responsabilitatea monitorizării Ansamblului Calea Eroilor din Tg.Jiu, realizat de C.Brâncuși;
- Participare echipelor de specialiști din INOE la șantiere internaționale: Tibet (India), Catedrala din Cordoba, monumente medievale din Sevilla și regiunea Valencia (Spania);
- Analiza cu înaltă acuratețe a Tezaurului de la Tartaria,
- Documentarea și construirea replicilor pentru morminte pictate antice din regiunea Dobrogea, pentru numeroase monumente religioase din întreaga țară, unele din patrimoniul UNESCO;
- Participarea în proiectul "Integrating Platforms for the European Research Infrastructure ON Heritage Science" IPERION HS, HORIZON 2020 și selectarea INOE ca reprezentant al României, contribuind cu infrastructură unică la nivel european pentru aplicații în domeniul Științelor Patrimoniului (Platforma MOLAB);
- Evaluări realizate asupra unor artefacte din perioada romană din patrimoniul Muzeului Unirii de la Alba Iulia și a unor obiecte de artă din Muzeul Național Brukenthal Sibiu.

Argumente care susțin reziliența în direcția de activitate

- Autorizarea de către Ministerul Culturii (Autorizare de funcționare nr.64/2015) a centrului CERTO pentru investigații fizico-chimice reprezintă o recunoaștere a rezultatelor obținute, precum și a necesității continuării activității de cercetare în vederea dezvoltării de noi echipamente și metode non-invazive, non-contact ce permit investigarea, analiza, diagnosticarea patrimoniului cultural de la distanță (*remote*), în *situ*, fără prelevare de probe.
- Expertiza și vizibilitatea internațională a Centrului de Restaurare prin Tehnici Optoelectronice CERTO - susținute de recunoașterea la nivel internațional prin selectarea echipamentelor unice în diverse rețele europene de infrastructură distribuită, invitarea membrilor echipei ca experți în diferite experimente trans-naționale, campaniile internaționale susținute prin intermediul laboratorului mobil ART4ART (Ambulanța pentru patrimoniu).
- Infrastructura - echipamentele unice la nivel național și internațional dezvoltate de specialiștii INOE -reprezintă o piatră de temelie ce va rezista intemperiilor din cercetare datorită caracterului puternic interdisciplinar.

- Extinderea autolaboratorului ART4ART destinat investigații, diagnosticării, monitorizării și restaurării componentelor de patrimoniu cu facilitățile unui laborator aerian (dronă cu senzori multipli).
- Dezvoltarea de parteneriate cu muzeele de artă și istorie românești, inclusiv prin promovarea noilor tehnici și metode în activitatea didactică universitară și/ sau la nivelul centrelor de perfecționare a personalului implicat în activități de restaurare-conservare.
- În parteneriat cu autoritatea națională pentru managementul patrimoniului cultural național, Institutul Național al Patrimoniului, INOE a dezvoltat platforme de valorizare culturală dedicate șantiierelor de restaurare sau arheologice, pentru construirea arhivei cu rezultate ale cercetărilor valorizabile. Aceste modele arhive cuprind prospecțiuni și cercetări fundamentale obținute prin coroborarea inovativă a unor tehnici optoelectronice și complementare, reconstrucții virtuale, hărți de risc, baze de date relaționate, rețele de monitorizare on-line etc. CERTO este lider la nivel național și regional, fiind singurul centru ce dispune de capacitatea materială și expertiza necesară pentru a achiziționa, interpreta și crea aceste modele.

VIII.3. Cercetări privind sinergia dintre structurile care emit, transmit și interacționează cu radiația optică

În cadrul direcției Cercetări avansate privind sinergia dintre structurile care emit, transmit și interacționează cu radiația optică INOE se distinge prin abordarea activităților orientate spre dezvoltarea, optimizarea și aplicarea tehnicilor și instrumentelor care au la bază radiația optică, cu scopul final de a răspunde necesităților societale, dar și pentru progres economic. Institutul are experiență bogată în domeniul realizării de echipamente complexe de vid și echipamente cu laser, destinate alinierii la tematica de cercetare a Comunității Europene, precum și la cerințele unităților economice din țară. Ca rezultate semnificative se pot aminti: aparatura și dispozitive bazate pe utilizare de fibră optică; aparatură biomedicală cu laseri; echipamente complexe de vid înalt și ultra-înalt. Studii privind interacția radiației laser cu materia, incorporarea laserilor, a echipamentelor optice, amplificatorilor optici în sisteme integrate cu aplicabilitate în industrie, medicină, transporturi, telecomunicații, agricultură, apărare, paza frontierelor de stat, reprezintă o componentă importantă în activitatea de cercetare din INOE.

Tematica are în vedere, de asemenea, dezvoltarea și optimizarea unor clase de tehnologii ecologice de obținere de straturi subțiri, incluzând tehnici PVD (pulverizare magnetron, arc catodic, evaporare termică în vid și cu tun de electroni, ablație laser pulsată) și tehnologii sol-gel, acoperind întreg lanțul de producție de la etapele de proiectare, optimizare a procesului de obținere și până la caracterizarea proprietăților materialelor obținute, integrate în structuri multifuncționale pentru o varietate largă de aplicații.

Sunt implementate tehnici complexe de caracterizare, incluzând metode de imagistică 1D, 2D și 3D, caracterizare structurală, compozițională, optică, electrică și funcțională pentru obținerea de structuri multifuncționale, relevante pentru detectori de IR și UV (fără răspuns în VIS), colectori termosolari, elemente piezoelectrice, senzori, aplicații tribologice și medicale etc.

Performanțe remarcabile

- Sistem de imagistică optică multimodală pentru detecția intraoperativă a marginilor pozitive ale tumorilor, bazat pe un sistem interferometric cu fibră optică;
- Sistem laser adaptat pentru biomicroscop oftalmic; Perforator cu laser pentru prelevarea probelor sanguine;
- Sistem de detecție cu laser a calității cailor rutiere în sistem independent și auto-laboratoare mobile pentru România, Grecia, Spania și Estonia;
- Sistem inteligent de monitorizare și analiză în timp real a alunecărilor de teren (4G);

- Rețele bazate pe fibră optică la Nuclotronul IUCN - Dubna și Camera de vid ultraintalt pentru acceleratorul LEPTA de la IUCN - Dubna
- Celulă solară cu patru terminale cu structură heterojoncțiune pe bază de oxizi metalici netoxici;
- Structuri multistrat pentru controlul eficienței energetice a clădirilor cu emisivitate scăzută, cu proprietăți estetice specific arhitecturale;
- Noi structuri obținute prin tehnica pulverizării magnetron-noutate pe plan internațional pentru realizarea de detectori:
 - ◇ fotosensibili SWIR, cu domeniul de detectie în IR extins până la 2.4 μm ; sensibili UV, insensibili la radiația solară, pe bază de straturi epitaxiale de TiN și straturi epitaxiale de Ga_2O_3 ;
- Materiale de volum, cu structură vitroasă fosfatică, dopate cu ioni de pământuri rare, fie ca parte a unui prototip de senzor de deplasare, sau ca rotator Faraday;
- Nanocompozite oxidice pe bază de oxizi de fosfor și materiale nanocarbonice, obținute prin metode chimice (sol-gel), vizând o gamă largă de aplicații: electrozi transparenți în sisteme fotovoltaice (nanocompozite zinc-fosfatice) - noutate pe plan național
- Sisteme optoelectronice complexe (ex: calculul și modelarea unui ansamblu de transmisie a unui fascicul de radiație laser IR de circa 500W pe o distanță de 17 Km la un diametru constant de 20 cm- pentru alimentarea unor panouri fotovoltaice cu care să se încarce bateriile unor vehicule de explorare a suprafeței lunare în zone de umbră) în colaborare cu firma LEONARDO - Italia într-un proiect ESA.

Argumente care susțin reziliența în direcția de activitate

- Vizibilitatea internațională a echipei de cercetare prin rezultatele obținute, în parteneriate naționale și internaționale: articole, brevete, tehnologii și echipamente noi, precum și de infrastructura performantă (bază tehnologică de realizare a filmelor subțiri în vid înalt, echipamente laser de iradiere a structurilor și instrumente de caracterizare - ex. laboratorul de analiza structurală -LaS, unic în țară);
- Tematica abordată se încadrează în Strategia de Dezvoltare și Cercetare Europeană (European Research and Development Strategy), contribuind la lărgirea competitivității Industriei Europene de Fabricație (European Manufacturing Industry) și a Ariei de Cercetare Europeană (European Research Area);
- Prin implementarea unor tehnologii hibride, ce implică o combinație sinergică a unor tehnologii clasice, cum sunt pulverizarea magnetron, ablația laser pulsată, evaporarea termică în vid și cu tun de electroni sau arcul catodic, sunt relevate noi valențe, fiind abordată sinteza unor structuri cu proprietăți noi. În procesele care implică obținerea unor compuși sunt implementate bucle de control activ al proceselor, care permit obținerea unor proprietăți tunabile, dar reproductibile.
- Capacitatea de a dezvolta diferite sisteme cu plasmă și vid a fost fructificată prin configurarea de geometrii de depunere sau procesare dedicate pentru aplicații, cum sunt cele de tratare termochimică (difuzională), analiza prin spectrometrie de masă (detecție de neetanșități), ansambluri de catodi magnetron și de arc catodic etc.
- Capacitatea de caracterizare de materiale și de procese este completată de accesul la facilități complexe ale partenerilor interni (ex. RBS - IFIN HH) și externi (ex. Teste de biocompatibilitate - Istituto RIZZOLI - Bologna).
- Activitatea de cercetare este ancorată în parteneriate solide, atât cu entități de cercetare din țară și străinătate, cât și cu firme private. Sunt avute în vedere parteneriate care vizează implementarea tehnologiilor de obținere a straturilor subțiri (MGM Star Construct SRL), cât și parteneriate axate pe utilizarea în aplicații a materialelor obținute, TEHNOMED IMPEX CO S.A., InterNET SRL, R&D Consulting and Services SRL, Sitex 45 SRL, WING Computer, APEL LASER etc.

VIII.4. Noi surse regenerabile de energie

Procese integrate pentru dezvoltarea bioeconomica de noi surse regenerabile de energie- Una dintre principalele probleme de mediu ale societății de azi o reprezintă creșterea continuă a cantității de deșeuri de biomasă. În multe țări, managementul durabil al deșeurilor, precum și prevenirea acumulării și reducerea cantității acestora au devenit priorități politice majore, aceasta reprezentând o contribuție importantă la eforturile comune de reducere a poluării, a emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) și diminuării schimbărilor climatice la nivel global.

România s-a angajat să îndeplinească criteriile de eligibilitate, definite în Acordurile de la Marrakesh, iar unul din angajamente se referea la “Înființarea unui sistem national pentru estimarea emisiilor de GES provenite de la surse și reținerea lor prin sechestrare”. Astfel, România utilizează mecanismul „Implementare în comun”, în calitate de țară gazdă, încă din anul 2000.

Strategia energetică a României pentru perioada 2018 - 2030: cuprinde “O prioritizare a tehnologiilor energetice cu accent pe tehnologiile de îmbunătățire a eficienței energetice, utilizare a surselor de energie regenerabilă și de reducere a emisiilor de CO₂ (centrale cu ardere pe combustibil solid cărora să li se aplice tehnologia de captare și stocare CO₂)”. În INOE, preocupările în acest domeniu privesc valorificarea energetică a biomasei de proveniență diversă, în principal cea rezultată ca produs secundar din procesele tehnologice agricole. Acestea au fost concretizate prin abordarea de proiecte în domeniul bioeconomiei, atât în programele naționale, cât și în cele ale fondurilor structurale din care au rezultat tehnologii și echipamente adaptabile în funcție de obiectiv și de tipul și calitatea biomasei disponibile.

Performanțe remarcabile

- Tehnologie green de obtinere bioetanol din deseuri lignocelulozice (brevet) + Tehnologie de obținere biogaz din deseuri biogenice;
- Tehnologie de obținere biodiesel din uleiuri crude/uzate - și asistență acordată unor IMM-uri pentru punerea în funcțiune a liniilor de producere biodiesel;
- Generatoare termice cu gazeificare pentru obținerea apei calde menajere, cu puteri cuprinse între 10 și 45 kWt (3 variante constructive);
- Generator termic pentru obținerea de aer cald destinat încălzirii spațiilor de producție din horticultură, cu putere de 25 kWt, care permite și obținerea biocharului, prin utilizarea principiului TLUD (Top Lit Up-Draft);
- Echipamente pentru valorificarea energetică a biomasei sub forma unor linii tehnologice complete, care abordează toate fazele procesului tehnologic de pregătire și valorificare energetică a biomasei (tocare, uscare, transport, peletizare/brichetare, arderea cu gazeificare);
- Valorificarea superioară a biomasei algale rezultate pentru obținerea de produși chimici valorosi (biodiesel, bioetanol, ulei, etc.);
- Dezvoltarea și implementarea unui laborator de certificare calitate combustibili/biocombustibili: biodiesel și bioetanol unic la nivel regional în conformitate cu SR EN 14214 (biodiesel) și SR EN 15376 (bioetanol).

Argumente care sustin reziliența în direcția de activitate

- În prezent, funcționarea economiei mondiale se bazează în cea mai mare parte pe energia provenită din resurse neregenerabile (cărbune, petrol, gaze naturale). Factori precum emisiile de gaze de seră care favorizează încălzirea globală, poluarea, ploile acide, toate datorate utilizării acestor resurse convenționale, dar și semnalele de alarmă care atrag atenția asupra faptului ca petrolul - principala sursă de combustibili pentru transport - este pe cale de a se epuiza, au declanșat un proces de investiții semnificative la nivel global pentru a pune în valoare resursele regenerabile de energie.
- În contextul actual, reziliența în direcția de activitate este dată competența și vizibilitatea internațională a echipei de cercetare, de rezultatele obținute: articole, brevete, capitole de carte, tehnologii și echipamente noi.

- Infrastructura materială (echipamente unice la nivel regional/național) și existența a două laboratoare de cercetare unice la nivel regional - Laboratorul Energii regenerabile, LER (dezvoltarea unor tehnologii inovative, cost eficiente pentru valorificarea resurselor regenerabile cu obținerea de biocarburanți și implementarea lor pe scară largă pe piață) + Laborator de Certificare a Calității Biocarburanților, CABIO (determinarea calității biocombustibililor și efectuarea de încercări pentru certificarea biocarburanților în conformitate cu standardele europene pentru biodiesel și bioetanol, SR EN 14214 și SR EN 15376).

VIII.5. Securitate alimentară

Metode și sisteme de analiza și control pentru securitate alimentară; noi concepte nutriționale - reprezintă o marcă distinctivă a institutului. Evoluția societății în ansamblul ei a demonstrat că este important ca produsul alimentar să fie privit nu numai din perspectiva prezenței sau absenței contaminanților, dar și din perspectiva prezenței sau absenței alergenilor, a OMG, a valorii nutritive, a capacității antioxidante, a caracterului funcțional. Cercetările derulate de INOE (prin filiala ICIA) pentru dezvoltarea de metode și sisteme de analiza și control pentru securitate alimentară, noi concepte nutriționale vin în sprijinul companiilor producătoare sau importatoare din industria alimentară, precum și al organismelor naționale de control (Autoritatea Națională Sanitar Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor, Institutul Național de Sănătate Publică și Direcțiile Agricole Județene) pentru a preveni introducerea pe piață a alimentelor contaminate. Sunt oferite servicii de analize rapide și sensibile pentru detectarea mai multor contaminanți care ar putea fi prezenți în alimente. Activitatea de cercetare derulată în cadrul direcției se remarcă prin: determinarea prezenței urmelor de organisme modificate genetic în produse alimentare; dezvoltarea de metode avansate de determinare a adulterărilor alimentare; determinarea de noi surse de compuși biologic activi; dezvoltarea unor metode avansate de extracție a compușilor biologic activi pentru aplicații industriale; formularea de noi aditivi alimentari; dezvoltarea unor metode pentru autentificarea produselor alimentare; dezvoltarea unor metode avansate pentru determinarea/identificarea alergenilor din produse alimentare.

Performanțe remarcabile

- Metode analitice avansate dezvoltate pentru determinarea adulterării alimentelor pentru matrici complexe: lapte, carne, alcool, uleiuri (unic în țară);
- Metode analitice dezvoltate pentru determinare dioxine din alimente (metoda de extracție implicând sistemul de extracție a dioxinelor - unică în țară);
- Metode moderne optospectrale, avansate, dezvoltate pentru evaluarea contaminării culturilor agricole și propagării acestora în produse finale (determinare micotoxine și pesticide de ultimă generație în culturi agricole și lanțul alimentar);
- Calculul coeficienților de transfer în lanțul trofic sol-apă-vegetație;
- Evaluarea calității alimentului sub impactul activităților antropice în zone din: România, Moldova, Austria.

Argumente care susțin reziliența în direcția de activitate

- Expertiza umană și vizibilitatea internațională a echipei;
- Infrastructura materială (echipamente unice la nivel regional/național);
- Rezultatele existente: articole, brevete, capitole de carte, metode noi de analiză;
- Dotarea și implementarea a două laboratoare de cercetare REZALIM + MODALIM (unice regional) care pot oferi suport în toate aspectele legate de analiza calității și caracteristicilor alimentelor, de origine animală sau vegetală, de la materie primă la produs finit (brevete depuse pentru metodele dezvoltate) - Laboratoare de încercări/analiza calității alimentului acreditate RENAR și ANSVSA

VIII.6. Domeniul presiunilor ridicate

Cercetări privind fenomenele și tehnici în domeniul presiunilor ridicate - INOE prin filiala IHP este singura unitate din țară, de tip institut de cercetare, care are ca preocupări majore domeniul acționărilor hidraulice și pneumatice. Preocupările privesc atât dezvoltarea de sisteme de acționare cu performanțe îmbunătățite, cât și îmbunătățirea unor componente sau sub-sisteme, cum ar fi generatoarele de energie hidraulică. Rezultatele activității de cercetare oferă soluții concrete pentru problemele cu care se confruntă sectorul economic de producție și de servicii.

Activitatea din domeniul acționărilor hidraulice se desfășoară în toate direcțiile care sunt de interes în cercetarea de pe plan european și Internațional: acționări cu presiuni de lucru ridicate; acționări cu eficiență energetică ridicată; reducerea pierderilor energetice din circuite; implicarea acționărilor hidraulice în sistemele de conversie a energiei regenerabile; conceperea unor generatoare de energie hidraulică în sisteme diverse.

În domeniul acționărilor pneumatice activitatea are în vedere promovarea acționărilor la presiuni ridicate specifice domeniului (pana la 40 bar), împreună cu optimizarea structurală a componentelor și sistemelor de acționare. În acest domeniu, cercetările urmăresc realizarea de sisteme flexibile, cu precizie ridicată și cu preț redus care să răspundă la cele mai diverse solicitări.

Toate aceste direcții de cercetare implică o simbioză avansată între hidraulică, pneumatică, acționări electrice, comenzi electronice, automatizări, mecanică, etc. Institutul dispune, prin compartimentele de cercetare direcționate, de specialiști și experiență în toate aceste domenii, astfel încât să răspundă tuturor solicitărilor. Dotările tehnice de care dispune, achiziționate în ultimii ani, fac posibilă elaborarea și testarea soluțiilor tehnice care se încadrează în zona presiunilor ridicate, cu debite de până la 150 l/min.

Performanțe remarcabile

În ultimii ani au fost realizate câteva produse remarcabile, care au intrat în circuitul economic, fiind realizate de către institut și transferate direct la beneficiari sau au fost realizate în colaborare cu firme. Dintre acestea amintim:

- *Simulator mobil pentru derapaje laterale* - realizat inițial prin Progradmul de C-D al Ministerului Afacerilor interne, acest produs este destinat perfecționării aptitudinilor de conducere în situații de aderență scăzută a carosabilului (polei, apă).
- *Echipament electrohidraulic* cu eficiență energetică ridicată pentru autovehicule multifuncționale - reprezintă un sistem hidraulic de adaptare a unui autovehicul pentru a realiza lucrări de toaletare a spațiilor verzi, eliminarea zăpezii, etc.
- *Rampă de asfalt hidraulică* montată pe autovehicul - este un echipament utilizat în misiunile de intervenție ale forțelor speciale pentru menținerea ordinii publice și lupta contra dezastrelor. Produsul a fost realizat prin Programul Sectorial de C-D al MAI și a intrat în dotarea Jandarmeriei.

Argumente care susțin reziliența în direcția de activitate

- Activitatea derulată de INOE prin Filiala IHP în această direcție este ancorată în contextul de cercetare actual și este bine conectată la necesitățile industriei naționale producătoare de bunuri și servicii.
- Bază materială de cercetare modernă (standuri, laboratoare, tehnică de calcul hard și soft de ultimă generație), asigură derularea de cercetări în domeniul de competență în parteneriat cu orice organizație de cercetare națională sau internațională.
- Disponibilitate pentru a răspunde solicitărilor interne din partea firmelor interesate de dezvoltarea de produse sau servicii. Drept argument stau cele 3 proiecte POC în Axa prioritară 1 (2 proiecte în Acțiunea 1.2.3 și 1 proiect în Acțiunea 1.2.1), destinate exclusiv obținerii de produse în urma colaborării cu agenți economici.
- Legătura cu beneficiari - creată și menținută și prin serviciile pe care institutul le oferă mediului economic, de tip consultanță tehnică, testări de echipamente, perfecționare profesională.

VIII.7. Cercetări în domeniul optică-fotonică

Cercetările în domeniul optică-fotonică se integrează în domenii prioritare ale programelor naționale și internaționale, fiind bine reprezentate și abordate în obiectivele „Strategiei de Dezvoltare Durabilă 2030”, în „Horizon Europe - Pilonul 2 - Provocări globale și Competitivitate Industrială Europeană”, precum și în „Reforming and Enhancing the European R&I System”. Cercetările au avut în vedere predicția de noi fenomene și concepte în optică și fotonică, cu particularizare în dezvoltarea de sisteme și dispozitive cu aplicații în industrie, medicină, inginerie civilă, mediu, sănătate, spațiu și securitate.

Domeniul dezvoltat se bazează pe convergența dintre știința materialelor și fotonică. Sunt luate în considerare materialele calcogenice amorphe - acestea reprezintă materiale ce conțin clustere nanostructurate, a căror stare finală poate fi indusă de lumina laser. Materialele sunt atractive pentru realizarea unor celule cu memorie optică rapidă și cu dimensiuni submicronice. Un aspect important îl constituie dezvoltarea senzorilor optici bazați pe rezonanța plasmonică pentru diverse mărimi fizice precum: temperatură, presiune, accelerație, vibrații, câmpuri electrice sau magnetice. Senzorii optici plasmonici au un potențial de mare sensibilitate și capacitatea de a se integra în sisteme inteligente informaționale. Dezvoltarea senzorilor chimici și biofizici au particularitatea că aceștia sunt Label-free, adică nu sunt raportați nemijlocit la natura substanței pentru depistare, astfel fiind multifuncționali.

În INOE au fost obținute informații noi în înțelegerea fenomenului de rezonanță plasmonică în structuri multistrat, care au condus la dezvoltarea unor concepte noi de structuri plasmonice multistrat, cuplate la fibre optice. Sinergia dintre ingineria materialelor și fotonică constituie originalitatea cercetărilor derulate. În INOE este dezvoltată baza tehnologică de realizare a filmelor subțiri în vid înalt, echipamente laser de iradiere a structurilor și instrumente de caracterizare specifice. Prin modelarea funcționării și proiectarea unor structuri bazate pe fibră optică, înglobate în materiale compozite, au fost realizați senzori inteligenți pentru detecția stării de sănătate a structurii în care este înglobat senzorul, a temperaturii și a torsiunii. Utilizarea tehnologiilor generice micro și nanoelectronică, fotonică și materiale avansate - au condus la realizarea structurilor bazate pe fibră optică de tip LPG, SILPG, TWIN-LPG și SFBG pentru senzori înglobați în materiale compozite, care transformă materialele respective în materiale ”inteligente”.

Performanțe remarcabile

- Integrarea materialelor calcogenice în structuri de rezonanță plasmonică;
- Modificarea constantelor optice în filmele calcogenice de tip As_2S_3 , anizotropia indusă în urma absorbției optice fotoinduse - reprezintă o cercetare de pionerat în România;
- **CHIPSET de rezonanță plasmonică** - structură inovativă cu rezonanța plasmonică, care conține și un film din material calcogenic amorf As_2S_3 - pentru aplicații în calitate de element optic neliniar, grosimea optimală este 800 nm și lungimea de undă 6328 nm; pentru aplicații ca senzori, grosimea optimală este 1000 nm la lungimea de undă 1550 nm;
- Tehnologii de obținere a filmelor subțiri din materiale calcogenice amorphe, în care se realizează *rezonanța plasmonică* de suprafață,
- Tehnologii de realizare și utilizare a senzorilor cu fibră optică de tip LPG, OMNF, SILPG și interferometrici cu LPG cuplate;
- Dezvoltarea de tehnologii de realizare și utilizare a laserilor cu fibră optică dopată cu ioni Yb;
- Senzor optic cu fibră optică pentru detecția E.coli în timp real;
- Memorii optice 2D bazate pe rezonanță plasmonică.

Argumente care sustin reziliența în direcția de activitate

- Reziliența în direcția de activitate este dată atât de importanța tematicii, cât și de rezultatele remarcabile obținute (brevetate și incluse în proiecte de cercetare), de publicațiile valoroase în reviste cu impact științific notoriu precum: (ex.) Apply Physics Letters, Physica Status Solidi, Journal of Physics: D., Science of Total Environment, Composite Structures, de aprecieri ale forurilor internaționale de inventica: 15 medalii de aur;
- Provocările imediate ale domeniului optică-fotonică, cuprind: →noi materiale pentru emițătoarele laser, →optică nelineară, →aprofundarea fenomenelor care apar la interacția pulsurilor laser cu materia, prin excelență a pulsurilor laser de mare intensitate oferite de infrastructurile de excelență existente pe platforma Măgurele: CETAL și ELI-NP, →dezvoltarea de dispozitive inovative bazate pe laseri și fibra optică;
- Cercetările de frontieră în domeniul opticii și fotonicii, includ metode de preparare a structurilor cu interfețe spin-foton; studiul influenței campurilor generate prin pompaj optic la diferite lungimi de undă în VIS și în IR asupra semnalului Raman al probelor multicomponente analizate pe substraturi cu interfețe spin-foton, dezvoltarea de aplicații optice care vizează monitorizarea mediului etc.
- Elaborarea și dezvoltarea tehnologică de realizare a unor chipseturi plasmonice noi se încadrează în domenii prioritare de nanotehnologii și nanoștiințe. Inglobarea acestor structuri plasmonice în rețele cu fibre optice reprezintă un concept inovativ și de importanță majoră pentru societate.
- Proiecte naționale/internaționale câștigate: program - parteneriate (PNCD-II) și PED (PNCD-III), MANUNET II și III.

VIII.8. Promovare și vizibilitate

Rezultatele propuse vor fi susținute de măsuri care să ducă la creșterea vizibilității interne și internaționale prin intermediul publicațiilor științifice, brevetelor, activităților de marketing susținute prin mass-media și alte canale de comunicare și diseminare.

Măsurile privind conturarea și constituirea unei identități unitare a INOE reprezintă o modalitatea de bază pentru creșterea vizibilității și recunoașterii activității și rezultatelor institutului. Într-o perioadă cu activitate intensă în mediul virtual pagina web a INOE trebuie să devină principala deschidere către exterior a institutului, oferind informații relevante, dar și oferte concrete de cooperare științifică, prezentate într-un mod unitar, bazat pe elemente de identitate vizuală concrete.

Principalele activități specifice care sunt avute în vedere pentru creșterea vizibilității institutului sunt:

- realizarea și implementarea strategiei de marketing a institutului;
- actualizarea website-urilor institutului: departamente și filiale;
- dezvoltarea, consolidarea parteneriatelor interdisciplinare la nivel internațional;
- asocierea la rețele de cercetare/asociații profesionale de prestigiu;
- diseminarea a rezultatelor atât la nivel intern, cât și internațional, asigurate prin: publicații în reviste din fluxul principal, brevetarea rezultatelor, participarea în cadre de cooperare pe domenii specifice,
- publicarea alături de co-autori din străinătate;
- participarea la campanii naționale și internaționale de cercetare *in situ*;
- promovarea publicațiilor editate în institut;
- organizarea unor evenimente (conferințe, workshop-uri) pe teme congruente cu cele mai avansate cercetări și cu provocările din mediul socio-economic; colaborarea în calitate de co-organizator pentru organizarea de evenimente științifice cu instituții prestigioase și grupuri de cercetare valoroase;

- promovarea specialiștilor cu vizibilitate internațională recunoscută în scopul participării ca experți în panelurile de evaluare a programelor internaționale CDI, grupuri de lucru, comisii de evaluare, membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute ISI și în colective editoriale internaționale și naționale;
- participarea la târguri și expoziții;
- promovarea rezultatelor activității prin toate canalele de media cunoscute;
- dezvoltarea canalului youtube al institutului;
- dezvoltarea centrului media al institutului;
- asigurarea suportului pentru participarea la: →evenimente de brokeraj, →vizite în laboratoare de cercetare din străinătate, →infoday-uri, → scoli de vara, → evenimente asociate pentru coordonarea participării la inițiative europene sau internaționale,
- construirea unei prezențe constante în publicații/emisiuni de profil (Revista Magurele Science Park, Rev Asociației de Examinari Nedistructive, Radio România Actualități, Radio România Cultural, dezbateri/documentare la emisiuni tv, comunicate de presă etc.).

CAPITOLUL IX - PLAN DE MĂSURI. PLANIFICARE OPERAȚIONALĂ

Componenta operațională - programe, planuri, activități concrete prin care se ating obiectivele și prin care se realizează misiunea institutului. Conține instrumentele de punere în practică a strategiei institutului pe toate zonele de activitate:

- Cercetare, dezvoltare și inovare;
- Activități de transfer tehnologic;
- Activități de dezvoltare infrastructură;
- Activități privind gestionarea și dezvoltarea resursei umane

Planurile operaționale vor fi concepute pentru fiecare activitate cuprinsă în componenta strategică elementele urmărite fiind:

- Obiectivele generale și specifice menționate în strategie;
- Resursele;
- Responsabilitățile;
- Termenele;
- Indicatorii de performanță (inteligibili, adecvați, măsurabili, relevanți).

În cadrul componentei operaționale detaliem:

► PLAN/PROGRAM DE MĂSURI PENTRU IMPLEMENTAREA STRATEGIEI CDI, PROPRII INSTITUTULUI;

► PLAN DE MĂSURI PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR PRIVIND STRATEGIA DE RESURSE UMANE

► PLAN/PROGRAM DE MĂSURI PRIVIND DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII DE CERCETARE PENTRU PERIOADA 2022÷2026;

► PLAN/PROGRAM DE MĂSURI PENTRU IMPLEMENTAREA STRATEGIEI de INOVARE si TRANSFER TEHNOLOGIC PROPRII INSTITUTULUI

PLAN/PROGRAM DE MASURI PENTRU IMPLEMENTAREA STRATEGIEI CDI, PROPRII INSTITUTULUI

Nr. crt.	Obiectiv	Masura	Indicator						Termen/ raspunde
			Productia stiintifica	Rata de success	Sistem relational cu partenerii de CDI si din mediu economic	Ponderea contractelor cu finantare nationala / internationala in total contracte de CDI nr./ valoare	Ponderea pers. care a urmat forme de perfectionare in total personal	Infrastructuri europene / din roadmap-ul national la care a aderat institutul	
1	promovarea și dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare pentru susținerea dezvoltării economice și sociale a țării prin cunoaștere, la nivelul INOE;	-Participarea cu propuneri de proiecte la competițiile organizate la nivel național; -realizarea de parteneriate strategice cu agenți economici în vederea realizării TT; -valorificarea rezultatelor prin publicare articole științifice, brevete, drept de autor, obținere marca ca instrumente de protecție a know-how-lui; -organizarea de dezbateri cu parteneri din mediul academic și economic; -realizarea unei strategii de marketing pentru orientarea activității către soluționarea cerințelor identificare (cercetare orientată către beneficiar).	*	*	*	*			Anual / DG, PCS; DF; CD;
2	integrarea în comunitatea științifică internațională; creșterea competitivității și susținerea eforturilor de integrare internațională a sistemului CD prin promovarea “Open Science” din Horizon Europe	-Participarea cu propuneri de proiecte la competițiile organizate la nivel internațional în parteneriate extinse; -crearea de echipe mixte de cercetători cu stagii de lucru în laboratoarele INOE și ale partenerilor europeni; -articole științifice realizate în parteneriat; brevete la nivel european; -organizare de manifestări științifice cu participare internațională;	*	*	*	*			Anual / DG, PCS; DF; CD;
3	dezvoltarea resursei umane din activitatea de cercetare	-participarea la formarea profesională superioară prin promovarea unor tematici de interes pentru institut pentru școlile masterale, doctorale și chiar licențiere, în cadrul unor parteneriate strategice; -susținerea activităților de cercetare derulate în laboratoare din străinătate (stagii de lucru,	*		*		*		Anual / DG, PCS; DF; CD; IRU

		experimente comune, burse doctorale si postdoctorale etc.); -aplicarea LLL; -atragerea personalului calificat din strainatate si a cercetatorilor romani cu studii sau stagii de lucru efectuate in universitati si/sau institute de cercetare din strainatate; -							
4	dezvoltarea bazei materiale și finanțarea activității de cercetare cu deschidere spre infrastructurile din Roadmap-ul național și european	-accesarea fondurilor structurale prin proiecte de dezvoltare infrastructura; -participarea la infrastructuri europene;				*		*	Anual / DG, PCS; DF; CD;
5	cresterea vizibilitatii	-editarea unor reviste recunoscute international; -publicare in reviste stiintifice din fluxul principal (zona rosie/galbena); -brevetare la nivel international; -prezenta in media cu rezultatele activitatii CDI si/sau alaturi de parteneri din mediu economic; -prezentare activitate, orientari, rezultate in mediul on-line.	*						Anual / DG, PCS; DF; CD;

DG– director general

DF – director filiala

CD - coordonator departament/laborator

PCS – Presedinte Consiliu Stiintific

IRU – Inspector Resurse Umane

PLAN DE MĂSURI PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR PRIVIND STRATEGIA DE RESURSE UMANE

Nr. crt	Denumirea măsurii	Termen	Responsabil	Efecte
1.	Dezvoltarea de parteneriate cu institutele de învățământ superior; teme pentru proiectele de licență, masterat și doctorat în sfera de interese a institutului	Anual	Coordonatori departamente/ laboratoare CDI Președinte Cons. Științific	▪ atragerea tinerilor către activitatea de cercetare; ▪ efectuarea experimentelor în laboratoarele institutului; ▪ selectarea tinerilor cu aptitudini pentru activitatea de cercetare și angajarea acestora chiar din anii terminali; ▪ întinerirea personalului angajat.
2.	Promovarea « Științei deschise »	Operaționalizarea programului cadru al UE “Horizon Europe”	Coordonatori departamente/ laboratoare CDI Președinte Cons. Științific	▪ orientarea tinerilor către activități creative prin participare la experimente, demonstrații, acces la infrastructură; ▪ realizarea părții experimentale a lucrărilor de licență, master sau doctorat în laboratoarele institutului.
2.	Întocmirea de propuneri de proiecte pentru accesarea fondurilor naționale și/sau internaționale	În concordanță cu competițiile deschise în diferite cadre de finanțare	Coordonatori departamente/ laboratoare CDI Președinte Cons. Științific	▪ stabilizarea personalului; ▪ formarea cercetătorilor de excelență prin atragerea tinerilor doctori în știință în programe postdoctorale; ▪ creșterea atractivității dezvoltării carierei în cercetare pentru tinerii cercetători români cu stagii efectuate în străinătate; ▪ creșterea producției științifice de valoare internațională; ▪ creșterea numărului de tineri cercetători români care revin în țară având titlul de doctor în științe obținut în străinătate; ▪ preluarea experienței internaționale a cercetătorilor români reveniți în țară; ▪ diminuarea vârstei medii în cercetare.
3.	Promovarea programului anual de perfecționare a salariaților	Sem. II al anului anterior anului planului de perfecționare	Director general, director de filiale Sindicat	▪ pregătirea angajaților în managementul de proiect; ▪ pregătirea angajaților în utilizarea soft-urilor specializate; ▪ aprofundarea cunoștințelor de limba engleză; ▪ pregătirea personalului în domeniul calității; ▪ perfecționarea pe toată durata vieții (LLL).
4.	Promovarea unei grile și modalități de salarizare care să motiveze personalul pentru activitatea de CDI și pentru creșterea propriei	Luna noiembrie a fiecărui an financiar	Comitetul de direcție Sindicatul	▪ atragerea tinerilor către activitatea de cercetare; ▪ crearea condițiilor de stabilitate a personalului; ▪ eliminarea posibilităților de apelare la două job-uri pentru acoperirea necesarului financiar la nivel familial;

	competitivități			▪ participarea la competițiile externe cu propuneri de proiecte finanțate extern.
5.	Încurajarea tinerilor pentru participare cu lucrări la manifestări științifice interne și internaționale	permanent	Coordonatori departamente/ laboratoare Pres. Cons. Științific	▪ creșterea vizibilității externe și interne; ▪ crearea de parteneriate pentru viitoare activități și eventuale proiecte; ▪ păstrarea contactului cu specialiști din laboratoare de prestigiu.

PLAN/PROGRAM DE MĂSURI PRIVIND DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII DE CERCETARE PENTRU PERIOADA 2022÷2026

Nr crt	Actiune	Costuri estimate [lei]	Termen de realizare	Cine răspunde
INSTITUTUL NAȚIONAL DE C-D PENTRU OPTOELECTRONICĂ				
• Punerea în siguranță a fondului imobiliar existent				
1.	Modernizarea sistemului de alimentare cu energie electrica; montare sistem AAR (Anclansare automata pe surse de rezerva)	439.775 Buget de stat Fonduri proprii	2022-2023	Comitet de direcție Director general
2.	Obținerea autorizației ISU pentru intalația realizată la Sediul Central	30.000 Buget de stat Fonduri proprii	2022	Comitet de direcție Director general
3.	Reabilitare energertica a clădirii Filialei ICIA Cluj-Napoca	6.000.000 PNRR	2026	Comitet de direcție Director Filială
4.	Reabilitare energetica a caldirii Ateliere CFPS a INCDO pentru Optoelectronica - INOE 2000	3.400.000 PNRR	2026	Comitet de direcție Director general
• Modernizarea / crearea de noi laboratoare de cercetare				
1.	Crearea unei noi infrastructuri de C-D - laborator de diagnosticare / restaurare / conservare a patrimoniului cultural prin tehnici optoelectronice - Arheometrie aplicată în cadrul Departamentului “Metode și tehnici optoelectronice de reabilitare și conservare a patrimoniului cultural”	6.050.010 Fonduri structurale	2022-2026	
3.	Crearea - Centrul de date MARS în cadrul departamentului “Teledetecție”	500.000 Fonduri structurale	2022	
4.	Crearea - Centrul de calibrare LIDAR - LiCal în cadrul departamentului “Teledetecție”	2.500.000 Fonduri structurale	2022	
• Extinderea suprafețelor construite destinate activității de cercetare				
1.	Centru de Cercetare și valorizare a patrimoniului cultural	7.500.000 Fonduri structurale	2022-2026	
Filiala INSTITUTUL DE CERCETARE PENTRU INSTRUMENTAȚIE ANALITICĂ - ICIA Cluj Napoca				
• Punerea în siguranță a fondului imobiliar existent				
1.	Modernizarea sistemelor de securitate la sediul INCDO-INOE2000 Filiala ICIA Cluj-	681.500	2022-2023	Comitet de direcție

	Napoca Str. Donath 67	Fonduri sturcturale		Director Filială
• Modernizarea / crearea de noi laboratoare de cercetare				
1.	Construcția unui ascensor P+2	139.825 lei Fonduri sturcturale	2022-2026	Comitetul de direcție Director Filială
• Extinderea suprafețelor construite destinate activității de cercetare				
1.	Extinderea prin mansardare a clădirii ICIA - Cluj Napoca	1.500.000 Fonduri structurale	2022-2026	Comitet de direcție Director filială Coord. departament Cons. Științific
Filiala INSTITUTUL DE CERCETARE PENTRU HIDRAULICĂ ȘI PNEUMATICĂ- IHP București				
• Punerea în siguranță a fondului imobiliar existent				
1.	Reabilitare, compartimentare si modernizare cladire “Corp compresoare”	800.000 Fonduri structurale	2022-2026	Comitet de direcție Director de filială
2.	Modernizarea și securizarea căilor de acces către laboratoare și clădire “Corp compresoare”	150.000 Fonduri proprii	2022-2026	Comitet de direcție Director de filială
3,	Reabilitare terasă și attik			
• Reabilitare termică				
1.	Reabilitare termică interioare la clădire “Corp compresoare”	80.000 Fonduri structurale	2022 -2026	Comitet de direcție Director de filială
2.	Reabilitare termică exterioară la clădire “Corp compresoare”			
3.	Climatizare interioară la clădire “Corp compresoare”			

PLAN/PROGRAM DE MĂSURI PENTRU IMPLEMENTAREA STRATEGIEI de INOVARE PROPRIE INSTITUTULUI;

Plan de Acțiune					
Nr. crt.	Direcții de acțiune	Acțiuni	Localizare	Acțiuni ulterioare	Observații
Potențialul de conducere a inovării					
1	Formare profesională continuă (inclusiv formare antreprenorială).	- Includerea personalului angajat în activități de inovare într-un sistem de formare continuă și de formare antreprenorială; - Formare personal pentru proprietate intelectuală, managementul inovării, brokeraj de tehnologii, marketingul cercetării.	intern (în cadrul organizației) extern (în afara organizației)	Studii privind impactul activității de formare	Fonduri structurale atrase de organizații de formare, fonduri proprii de CD
2	Crearea unei culturi a eco-inovării	Crearea unei culturi a eco-inovării prin organizarea de workshopuri, cursuri, întâlniri cu personalul implicat în activități de inovare și transfer tehnologic pentru a se conștientiza rolul inovării în dezvoltarea durabilă a institutului și preservarea mediului.	la nivelul organizației	Analiza feed-back participanți	Fonduri proprii/ CD/ structurale atrase
3	Măsurarea inovării	- Set de indicatori (Tabloul de bord al inovării în INOE 2000) care să permită evaluarea performanțelor SMI; - Impactul proiectelor de inovare; - Identificarea celor mai potrivite măsuri ce trebuie adoptate, astfel încât să fie maximizat impactul proiectelor de inovare; - Studiile legate de știință, tehnologie și inovare (studii sectoriale, analize de benchmarking etc.) trebuie să fie realizate pentru a avea o viziune mai amplă asupra inovării și îmbunătățirii măsurilor. Acestea trebuie să conecteze politicile de CD cu nevoile economico-sociale.	la nivelul organizației	Audit de inovare	Asigurare finanțare proprie/ CD
Potențialul de creare a cunoștințelor					

4	Participare în cadrul platformelor tehnologice, clusterelor, infrastructurilor de cercetare, rețelelor europene	• Participare la susținerea constituirii și organizării acestora; • Participare la susținerea agendelor de inovare promovate în cadrul acestora și a soluțiilor de finanțare.	Regional Sectorial	Analize privind activitatea acestora; Studii de impact	Constituire PPP cu IMM și companii pentru susținerea clusterelor (specializare inteligentă)
5	Introducerea informațiilor specifice INOE 2000 în cadrul sistemului informatic colaborativ integrat de la nivelul MEC pentru colectarea, stocarea, prelucrarea și afișarea de date privind cererea și oferta de rezultate CD	► Informații referitoare la inovare și inovatori pentru prospectare și identificarea necesităților acestora; ► Platforma pentru schimb de idei, tehnologii, afaceri; ► Platforma de prezentare a ofertelor și cererilor de tehnologii/ afaceri inovative; ► Platforma de valorificare a rezultatelor CD.	la nivelul organizației	Monitorizare accesare portal	Asigurare finanțare la nivelul institutului
6	Realizarea unei secțiuni pe pagina web a INOE 2000 privitoare la cererea și oferta de CD specifice	• Secțiune de prezentare a ofertelor și cererilor de tehnologii / afaceri inovative; • Secțiune de valorificare a rezultatelor CD.	la nivelul organizației	Monitorizare accesare portal	Asigurare finanțare la nivelul institutului
Capacitatea de atragere a întreprinderilor inovative și de integrare într-un sistem relațional					
7	Acțiuni de parteneriat Inovare bazată pe CD - Piață	▪ Cercetare orientată către Piață; ▪ Rezultatele cercetării se adresează Pieței; ▪ Parteneriat real Inovare bazată pe Cercetare-Dezvoltare - Piață pentru identificarea necesităților și găsirea de soluții în vederea creșterii competitivității (coeziune socială); ▪ Parteneriate cu mass-media care să promoveze rezultatele și să demonstreze necesitatea legăturilor Inovare bazată pe Cercetare-Dezvoltare - Piață; ▪ Promovarea proiectelor care asigură direct pătrunderea pe piață a noilor produse/ tehnologii; ▪ Conștientizarea importanței susținerii financiare a pașilor necesari	Regional Sectorial	Transfer de bune practici	Constituire PPP pentru susținerea financiară

		de parcurs de la idee la produs de Piață.			
8	Încurajarea și stimularea inovării în companii Îmbunătățirea capacităților de inovare din IMM-uri	• Sprijinirea unităților inovative, cu valoare adăugată mare, care contribuie la creșterea economică și la înființarea de noi locuri de muncă; • Promovarea inovării tehnologice în cadrul IMM-urilor și îmbunătățirea capacității de inovare a acestora.	Sectorial	Studii de impact al activităților de servicii de CD	Asigurare finanțare prin proiecte de CD
9	Baza de date cu unități inovative pe domeniile principale de CD ale INOE	○ Realizarea unei baze de date cu unități inovative pe domeniile principale de CD ale INOE 2000.	la nivelul organizației	Monitorizare a accesării bazei	Asigurare finanțare la nivelul INOE
Performanța activităților de inovare					
10	Participare la Saloane/ Târguri ale CD	• Asigurea cunoașterii potențialului de creație al cercetării de către mediul socio-economic; • Contributii la stabilirea de contacte și parteneriate cercetare-mediul de afaceri prin organizarea de brokeraje; • Asigurea informatii aspra noilor tendințe în piața inovării și informarea asupra noilor instrumente de susținere a inovării.	Internațional Regional	Analiza feed-back participanți; impactul participării	Asigurare finanțare nivelul institutului
11	Dezvoltarea Centrului de Transfer Tehnologic CENTI (CTT)	❖ Pilon de sprijin al inovării în cadrul INOE 2000 ▪ Furnizarea de servicii în domeniul inovării și transferului tehnologic, pentru mediul de afaceri; ▪ Acordarea de asistență întreprinderilor inovative, în special celor mici și mijlocii, cât și potențialilor întreprinzători, în eforturile lor de a fi inovativi, competitivi și a face față cu succes concurenței.	la nivelul organizației	Analize periodice privind evoluția acestora	Asigurare finanțare la nivel institut/ fonduri publice de CD
Proprietatea intelectuală					
13	Oferta de produse, tehnologii, servicii din cadrul institutului	• Identificarea rezultatelor cercetărilor ce pot fi promovate pe piața inovării; • Inventarierea capitalului latent și a capitalului activ de rezultate ale cercetărilor; • Susținerea rezultatelor de CD care se întâlnesc cu cererea; • Broșura „INOE - Ofertă de produse, tehnologii și servicii”, care să fie distribuită la evenimente naționale și internaționale de profil, în format letric și electronic.	Sectorial	Măsurarea impactului promovării acesteia	Asigurare finanțare la nivelul institutului

14	Elaborare manuale, proceduri, metodologii	• Ghid operațional inovare și transfer tehnologic; • Ghid de proprietate intelectuală și bune practice privind aplicarea legii invenției de serviciu în cadrul INOE 2000.	la nivelul organizației	Diseminare în cadrul persoanelor interesate	Asigurare finanțare la nivelul institutului
----	---	--	-------------------------	---	---

PLAN/PROGRAM DE MĂSURI PENTRU IMPLEMENTAREA STRATEGIEI de TT PROPRII INSTITUTULUI

	Obiective strategice	Măsuri	Termen
OBIECTIVE STRATEGICE PE TERMEN MEDIU	COMPONENTA TEHNICĂ		
	1.1. Transfer de tehnologie către zone industriale pe domeniile : ➤ Protecția mediului ; ➤ Aparatură medicală ; ➤ Agricultură-alimentație ; ➤ Biocombustibili-biomasa ; ➤ Patrimoniu cultural-restaurare/ conservare/ prezervare ➤ Industrie prelucrătoare ➤ Echipamente pentru depoluare și valorificare deșeuri ➤ Creșterea eficienței energetice la consumator ➤ Mentenanță operațională în scopul reducerii consumurilor	▪ Inventarierea capitalului tehnologic latent existent în unitate; ▪ Realizarea unei baze de date cu privire la capitalul tehnologic latent ▪ Diseminarea capitalului tehnologic latent prin pagina web, pliante, mese rotunde cu participanți din domeniile de interes etc. ▪ Campanii de prezentare a avantajelor tehnice și economico-sociale prin aplicarea tehnologiilor avansate	permanent
	1.2. Exploatarea drepturilor de proprietate intelectuală	▪ Inventarierea portofoliului de brevete; ▪ Cesionarea prin OSIM a brevetelor către potențiali beneficiari în scopul valorificării acestora	permanent
	1.3. Consultanță -Organizare de activități de asistență tehnică pentru transfer de tehnologie, destinate IMM	▪ Intensificarea activității CENTI- entitate de transfer tehnologic acreditată; ▪ Perfecționarea de specialiști în : - exploatare drepturi proprietate intelectuală; - realizare studii piață și fezabilitate; - evaluări factori de risc; - juridic, contabilitate. ▪ Dezvoltarea infrastructurii : spații amenajate și dotate conform cerințelor UE, care permit organizarea de conferințe, workshopuri și cursuri de prezentare și/sau specializare	permanent
	COMPONENTA EDUCAȚIONALĂ		
	1.1 Cursuri și tutoriale	▪ pregătirea cursurilor în domeniile de competență solicitate de organizatori	anual
	1.2 Seminarii	▪ planificarea seminariilor cu participarea reprezentanților din industrie și zona academică	semestrial

	1.3 Suport pentru programele universitare de învățământ	listarea subiectelor de interes pentru institut pentru a fi abordate ca lucrări de licență, masterat și doctorat	anual
OBIECTIVE STRATEGICE PE TERMEN LUNG	COMPONENTA TEHNICĂ		
	2.1. Transfer de tehnologie în/din UE în domeniile : ➤ Securitatea mediului ; ➤ Comunicații; ➤ Biocombustibili ; ➤ Agricultură-alimentație ; ➤ Patrimoniu cultural-restaurare/conservare/prezervare; ➤ Producerea și stocarea energiei ➤ Sisteme avansate pentru acționarea utilajelor mobile și autovehiculelor	Extinderea activității de transfer tehnologic prin: ✓ CRAIM - Centrul Regional pentru Prevenirea Accidentelor Industriale Majore (ICIA-UBB-ISP Cluj-Napoca) ✓ CENTI - entitate de transfer tehnologic acreditată de MEC ; ✓ Punct Focal IRC România cu sediul ICIA-CENTI - acreditată să realizeze transfer tehnologic UE-România	permanent
	COMPONENTA EDUCAȚIONALĂ		
	1.1 Cursuri și tutoriale	- organizarea de cursuri în domeniile de competență la nivelul unității - crearea condițiilor de desfășurare a acestor cursuri	anual
	1.2 Seminarii	- crearea condițiilor de organizare a seminariilor deschise (on-line) interactive - organizarea de seminarii deschise interactive (on-line) cu participare națională și internațională	semestrial