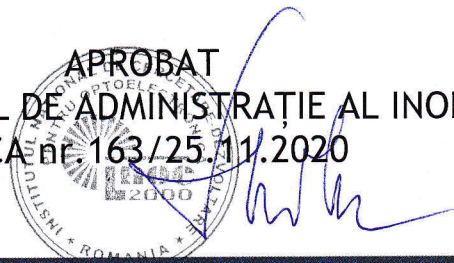


APROBAT
CONSILIUL DE ADMINISTRAȚIE AL INOE
HCA nr. 163/25.11.2020



Planul Strategic de Dezvoltare pentru perioada 2021-2025



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	9
I.3. Caracteristici ale mediului socio-economic	12
CAPITOLUL II - ANALIZA SWOT ȘTIINȚIFICĂ ȘI FINANCIARĂ	17
II.1. Analiza SWOT științifică	17
II.2. Analiza SWOT financiară.....	Error! Bookmark not defined.
CAPITOLUL III - OBIECTIVE ȘI DIRECȚII STRATEGICE DE DEZVOLTARE	21
III.1. Obiectivele strategice (generale și specifice)	21
Obiective generale.....	21
Obiective specifice.....	22
III.2. Direcții strategice de dezvoltare	25
2.1 Fundamentarea tehnico-științifică a metodelor, procedurilor, tehnologiilor și echipamentelor optoelectronice și complementare pentru monitorizarea și restaurarea mediului, inclusiv în susținerea misiunilor spațiale;	25
2.2 Dezvoltarea și implementarea metodelor și tehnicilor optoelectronice și complementare pentru investigarea/diagnosticarea/restaurarea și conservarea patrimoniului cultural	26
2.3 Cercetări avansate privind sinergia dintre structurile care emit, transmit și interacționează cu radiația optică; dezvoltarea de aplicații optoelectronice	28
2.4 Procese integrate pentru dezvoltarea bioeconomică de noi surse regenerabile de energie	30
2.5 Metode și sisteme avansate de analiză și control pentru securitate alimentară; noi concepte nutriționale	31
2.6 Cercetări privind fenomenele și procesele fizice în domeniul presiunilor înalte	32
2.7 Cercetări în domeniul optică - fonică	32
Indicatori de rezultat	33
CAPITOLUL IV - STRATEGIA DE RESURSE UMANE.....	35
IV.1. Context național și internațional.....	35

IV.2. Analiză diagnostic	36
IV.3. Obiectivele strategice (generale și specifice)	37
Indicatori de rezultat.....	38
CAPITOLUL V - MECANISME DE STIMULARE A APARIȚIEI DE NOI SUBIECTE ȘI TEME DE CERCETARE	40
V.1. Context național și internațional	40
V.2. Obiectivele strategice.....	42
V.3. Mecanisme pentru apariția de noi teme de cercetare	43
CAPITOLUL VI - INFRASTRUCTURA DE CERCETARE-DEZVOLTARE-INOVARE. FACILITĂȚI DE CERCETARE. STRATEGIA ȘI PLANUL DE INVESTIȚII	44
VI.2. Poziția institutului în contextul național/internațional.....	45
VI.3. Analiza diagnostic (SWOT)	47
VI.4. Obiectivele strategice	48
VI.5. Mecanisme pentru atingerea obiectivelor	48
Indicatori de rezultat.....	49
CAPITOLUL VII - SUSȚINEREA INOVĂRII ȘI TRANSFERULUI TEHNOLOGIC. GRUPUL DE POTENȚIALI UTILIZATORI/BENEFICIARI ȘI TENDINȚELE DE EVOLUȚIE A CONFIGURAȚIEI ȘI STRUCTURII ACESTUIA	51
VII.1. Susținerea inovării	51
Obiective generale și specifice	53
Direcții principale de acțiune și măsuri propuse	53
VII.2. Susținerea transferului tehnologic	55
Obiectivele strategice (generale și specifice)	57
Mecanisme pentru atingerea obiectivelor	57
VII.3. Grupul de potențiali utilizatori/beneficiari și tendințele de evoluție a configurației și structurii acestuia	58
CAPITOLUL VIII - DEFINIREA IDENTITĂȚII ȘTIINȚIFICE ȘI TEHNOLOGICE LA NIVEL NAȚIONAL ȘI INTERNAȚIONAL. PROMOVARE ȘI VIZIBILITATE	60
VIII.1. Monitorizarea și restaurarea mediului.....	60
VIII.2. Patrimoniul cultural.....	61
VIII.3. Cercetări privind sinergia dintre structurile care emit, transmit și interacționează cu radiația optică.....	63
VIII.4. Noi surse regenerabile de energie	65
VIII.5. Securitate alimentară.....	66
VIII.6. Domeniul presiunilor înalte.....	67

VIII.7. Cercetări în domeniul optică-fotonică.....	68
VIII.8. Promovare și vizibilitate	69
CAPITOLUL IX - PLAN DE MĂSURI. PLANIFICARE OPERAȚIONALĂ	71

LISTĂ DE ABREVIERI

AI - Artificial Intelligence

BMI - Brain Machine Interface

CCI - Comunități de Cunoaștere și Inovare

CENTI - Centru de Transfer Tehnologic

CETAL - Centrul de Tehnologii Avansate cu Laser

EEA - European Environment Agency

EGDIP - European Green Deal Investment Plan

EIT - Institutul European de Inovare și Tehnologie

ELI-NP - Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics

EPIC - European Photonics Industry Consortium

EPRS - European Parliamentary Research Service

ERA - European Research Area

EYCH - European Year of Cultural Heritage

ICIA - Institutul de Cercetare pentru Instrumentație Analitică

IHP - Institutul de Cercetări pentru Hidraulică și Pneumatică

INOE - Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică

IoT - Internet of Things

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

SDD - Strategia de Dezvoltare Durabilă

SEC - Spațiul European de Cercetare

VR - Virtual Reality

CAPITOLUL I - CADRUL GENERAL DE DEZVOLTARE STRATEGICĂ

Introducere

Planul Strategic de dezvoltare constituie referința principală în elaborarea și fundamentarea deciziilor din cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică - INOE, 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 Strategie de Dezvoltare a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică - INOE 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 Specializare Inteligentă 2021-2027 - *versiune iulie 2020*¹
- Planul Național de Repliere 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 guvernare⁷
- Science, Research and Innovation Performance of the EU- 2020⁸
- Towards a Sustainable Europe by 2030. Reflection paper⁹
- Romanian Roadmap of Research Infrastructures¹⁰

I.1. Domeniul de cercetare

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică - INOE 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 vizează 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, hidraulică și pneumatică, precum și ateliere de proiectare și execuție mecanică și electronică, precum și laboratoare certificate sau acreditate pentru servicii de cercetare și economice. Această structură permite abordarea proiectelor de la faza de

¹ [Raportul consultării exploratorii](#)

² https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_ro

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

⁹ [Towards a Sustainable Europe by 2030](#)

¹⁰ [Romanian Roadmap of Research Infrastructures](#)

¹¹ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_1749

cercetare, până la cea de elaborare a prototipurilor și realizarea de modele experimentale, 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 fizice în domeniul presiunilor înalte), 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, ca instrument de implementare a strategiei naționale de CDI pentru aceeași perioadă, 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; P5 - Cercetare în domenii de interes strategic (STAR), Plan Sectorial.

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

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. Institutul este interesat de toate proiectele și instrumentele prin care este stimulat transferul tehnologic și de cunoștințe, jucând totodată un rol important în formarea profesională a unor noi generații de specialiști. În acest sens INOE este semnatarul unui acord de colaborare cu Școala Doctorală a Universității București și cu diverse facultăți din Universitatea “Politehnica” 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.

Deasemenea, activitățile 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 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

Direcțiile de cercetare specifice institutului au fost și sunt în continuare bine integrate în spațiul național și european de cercetare-dezvoltare și inovare, așa cum este demonstrat în paragrafele următoare.

Spațiul național de CDI

Strategia Națională de Specializare Inteligentă 2021-2027 (SNSI) - prezentată recent dezbaterii publice - a stabilit în primă etapă domeniile cheie de specializare inteligentă. Specializarea inteligentă urmărește să stimuleze creșterea economică și crearea de locuri de muncă, permițând fiecărei regiuni/țări să-și identifice și să-și dezvolte propriile avantaje competitive. Două elemente au fost considerate ca fiind definitorii pentru această politică:

- *Concentrarea intervențiilor și resurselor financiare asociate inovării într-un număr relativ limitat de domenii prioritare, în vederea atingerii masei critice necesare saltului de competitivitate în lanțurile globale de valoare adăugată;*
- *Descoperirea antreprenorială care antrenează actorii din mediul de afaceri, cercetare, organizații publice și societate civilă într-un dialog argumentat privind avantajele competitive naționale și oportunitățile de piață internațională.*

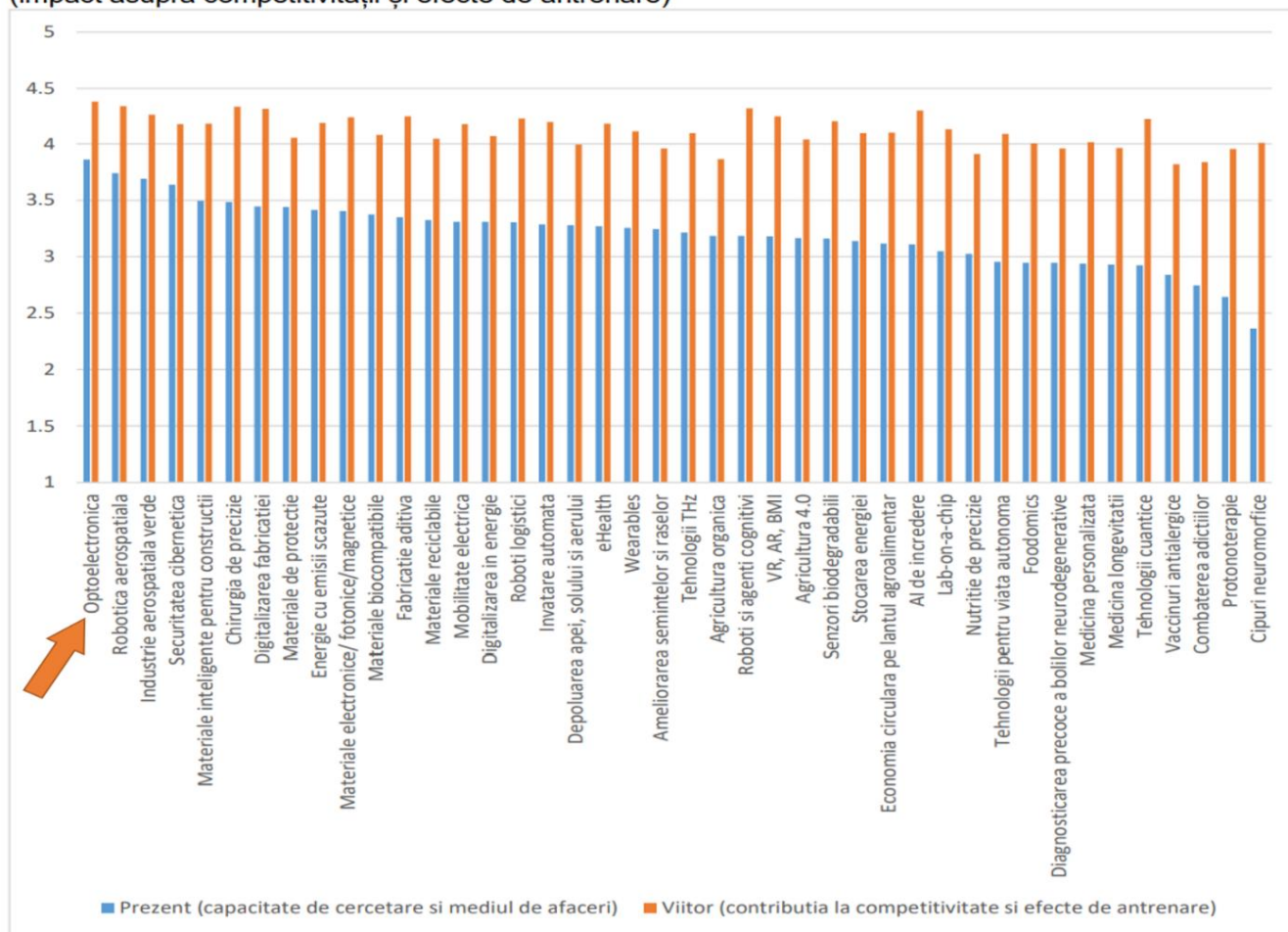
Componentă a politicii europene de coeziune, specializarea inteligentă se prefigurează a avea susținere financiară inclusiv prin intermediul fondurilor structurale și de investiții europene pentru intervalul 2021-2025.

Prezenta strategie va urmări cu atenție și va beneficia de actualizări în acord cu documentele care vor fi publicate la nivel național pentru perioada de programare 2021-2027, precum strategiile regionale de specializare inteligentă, așteptată Strategie Națională de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2021-2027, care vor avea produce efecte privind dezvoltarea de noi tematici, parteneriate, valorificarea rezultatelor în economie și societate, în creșterea vizibilității rolului cercetării.

Raportul consultării exploratorii online privind specializarea inteligentă la nivel național¹- octombrie 2020 reafirmă poziționarea sub-domeniului Optoelectronica ca având cel mai înalt scor mediu pe fiecare dintre cele patru domenii de evaluare (Grafic 1):

- capacitatea curentă de cercetare,
 - prezența și implicarea mediului de afaceri,
 - contribuția la competitivitatea economică și bunăstare la orizont 2030,
 - efectele de antrenare pentru alte domenii intensive în cunoaștere la orizont 2030,
- precum și cel mai înalt scor mediu pe cele patru criterii - 4,12 din maximum 5.

Grafic 1. Cele 42 subdomenii de start ordonate după media scorurilor la criteriile asociate prezentului (capacitate de cercetare și prezența mediului de afaceri) și cele asociate perspectivelor de viitor (impact asupra competitivității și efecte de antrenare)



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 2021-2025 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 cibernetică, 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 în sincronitate cu prioritățile și provocările identificate la nivel european și mondial. Acesta va suporta actualizări corelate cu etapele elaborării, aprobării și publicării documentelor directe la nivel național, aflate încă în etape de lucru și nefiind publice. Liniile directe 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. Planul Strategic de Dezvoltare al INOE are vedere orientarea activităților specifice de cercetare în consonanță cu viziunea SEC (Spațiul European al Cercetării) și cu structura și prioritățile Programului Orizont Europa.

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.

Cele 6 priorități ale SEC sunt:

- sisteme naționale de cercetare mai eficiente;
- cooperare și concurență transnațională optimă, inclusiv cooperare transnațională optimă și infrastructuri cercetare;
- piață a muncii deschisă pentru cercetători;
- egalitatea de gen și integrarea de gen în cercetare;
- circulația optimă, accesul și transferul de cunoștințe științifice, inclusiv circulația cunoștințelor și accesul liber;
- cooperare internațională.

Publicată la 30.09.2020, ca răspuns la noile și la viitoarele provocări prefigurate la nivel internațional, [Comisia Europeană propune o nouă viziune](#) bazată pe obiective strategice, care pot fi realizate numai în parteneriat cu statele membre. Trei obiective vor extinde SEC la **noi priorități**, iar al patrulea obiectiv constă în aprofundarea SEC în ceea ce privește prioritățile existente:

- I. Sprijinirea cu prioritate a investițiilor și a reformelor: accelerarea transformării ecologice și a transformării digitale și creșterea competitivității, precum și a vitezei și a profunzimii redresării. Acest lucru necesită o analiză și dovezi mai bune și include simplificarea și facilitarea interacțiunii dintre sistemele naționale și europene de Cercetare și Inovare (C&I).
- II. Îmbunătățirea accesului la excelență: spre un nivel mai ridicat de excelență și sisteme de cercetare mai solide pe întreg teritoriul UE, prin intermediul cărora cele mai bune practici să fie diseminate mai rapid în întreaga Europă. Statele membre, care doresc să sporească performanța sistemului lor de C&I către excelență, trebuie încurajate și sprijinite, pe baza unor măsuri specifice ale programului Horizon Europe și a unor complementarități cu strategiile de specializare inteligentă din cadrul politicii de coeziune.
- III. Transpunerea rezultatelor cercetării în economie: politicile în materie de C&I trebuie să vizeze consolidarea rezilienței și a competitivității economiilor și societăților

noastre. Acest lucru înseamnă asigurarea rolului de lider competitiv al Europei în cursa mondială pentru tehnologie, creând totodată un mediu mai propice pentru investițiile în C&I ale întreprinderilor, implementarea de noi tehnologii și sporirea gradului de preluare și de vizibilitate a rezultatelor cercetării în economie și societate în ansamblu.

IV. Aprofundarea SEC: continuarea progreselor în ceea ce privește libera circulație a cunoștințelor într-un sistem de C&I modernizat, eficient și eficace, în special prin trecerea de la o abordare de coordonare la o integrare mai profundă între politicile naționale. SEC va continua să promoveze condiții-cadru adecvate și incluziunea, să contribuie la dezvoltarea competențelor necesare cercetătorilor pentru a atinge excelența științifică și să conecteze toți actorii din întreaga Europă, inclusiv în domeniile educației, formării și pe piața forței de muncă.

Programul Horizon Europe- considerat cel mai ambițios program cadru al Uniunii Europene pentru cercetare-dezvoltare - pentru care CE propune alocarea a 100 de miliarde EUR în intervalul 2021-2027, este menit să permită obținerea unui impact maxim în contextul caracterului în permanență schimbare al cercetării și inovării, cu o arhitectură concepută pentru o mai bună coerență și performanță. Programul 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.**

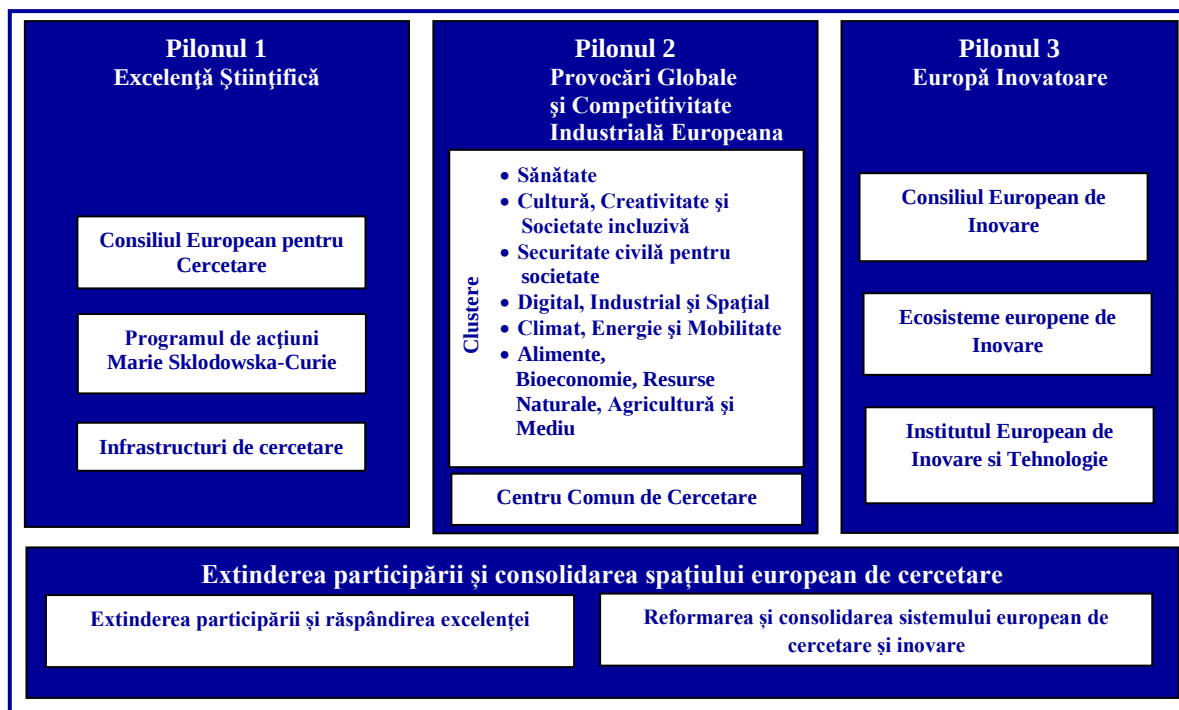


Fig. 1 Structura preliminară a programului HORIZON EUROPE

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 categorii de **clustere** („Sănătate”, „Cultură, Creativitate și Societate incluzivă”, „Digital, Industrial și Spațial”, „Climă, Energie și Mobilitate” și „Alimente, Bioeconomie, Resurse Naturale, Agricultură și Mediu”).

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). Acesta 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 Horizon Europe și instrumentele financiare ale Programului [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 CDI, 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.

HORIZON EUROPE 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),
- Europa Digitală (Digital Europe Programme),
- Facilitatea Digitală pentru Conectarea Europei (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 triumfului 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 decenii. Strategia Europa 2020 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 2020 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.

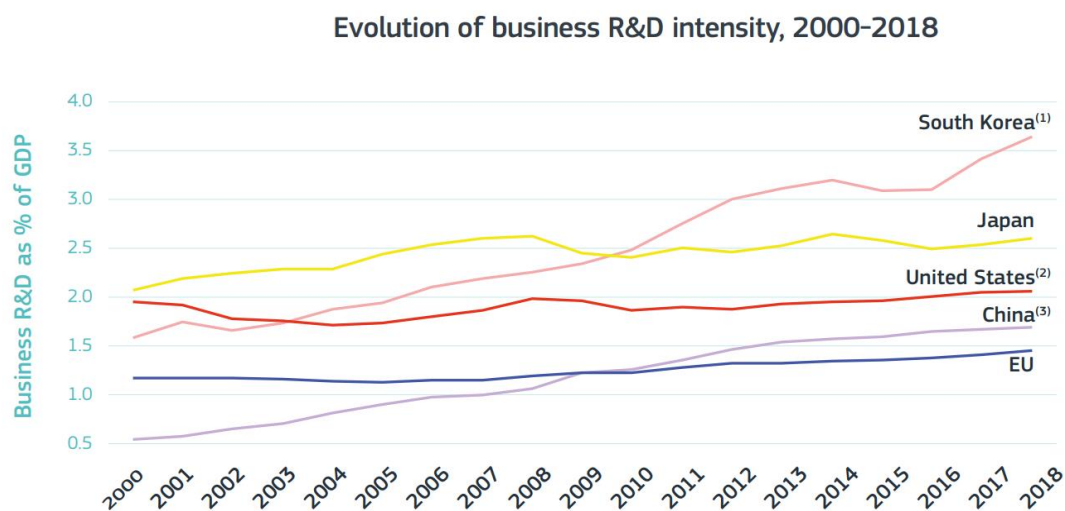
Cheltuielile României cu cercetarea-dezvoltarea au progresat neglijabil în ultimii 10 ani (de la 0.46 % din PIB în 2006 și 0.48% din PIB în 2016, la 0.5% din PIB în 2018 și 0.51 % din PIB în 2019). Prin comparație, media în UE a crescut sistematic (de la 1.76 % din PIB în 2006 la 2.11% din PIB în 2018). Cu acest indicator, ca și în perioadele anterioare, în intervalul 2015-2019, 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 descrierea corectă a contextului economic prezent și de perspectivă, nu putem ignora situația provocată de Pandemia COVID 19. Impactul generat de restrângerea și chiar de suspendarea unor activități la nivel mondial, din cele mai diverse sectoare, s-a reflectat în toate analizele socio-economice. Contractarea economică are evidente urmări, atât în economia anului 2020, precum și în anii imediat următori. Raportul de țară al agențiilor specializate pentru România estimează că deficitul guvernamental al României să atingă un maxim istoric de 9,5% din PIB la finele anului 2020. În perspectivă, se estimează că deficitul guvernamental să se reducă la 6,8% în 2021 și 4,5% în 2022, ca urmare a revenirii veniturilor și eliminării măsurilor de susținere.

Informațiile publicate de agențiile de specialitate independente concordă și cu cele ale FMI și ale Băncii Mondiale. Fondul Monetar Internațional (FMI) și-a îmbunătățit ușor în cele mai recente rapoarte (octombrie 2020) estimările privind evoluția economiei românești

atât în 2020 cât și în anul 2021. Dacă în luna aprilie 2020 FMI estima că România va înregistra în 2020 o contracție de 5%, conform noilor previziuni economia românească ar urma să înregistreze o contracție de 4,8% în 2020, urmând să își revină în 2021, când va înregistra o creștere de 4,6%, peste cifra de 3,9% avansată în primul semestru al 2020. Noile estimări ale FMI sunt mai optimiste decât cele ale Băncii Mondiale, care prognoza că România va înregistra o scădere de 5,7% în 2020. În schimb, pentru anul viitor, Banca Mondială estimează că economia va înregistra o relansare de 4,9%.

GRAFICE RELEVANTE



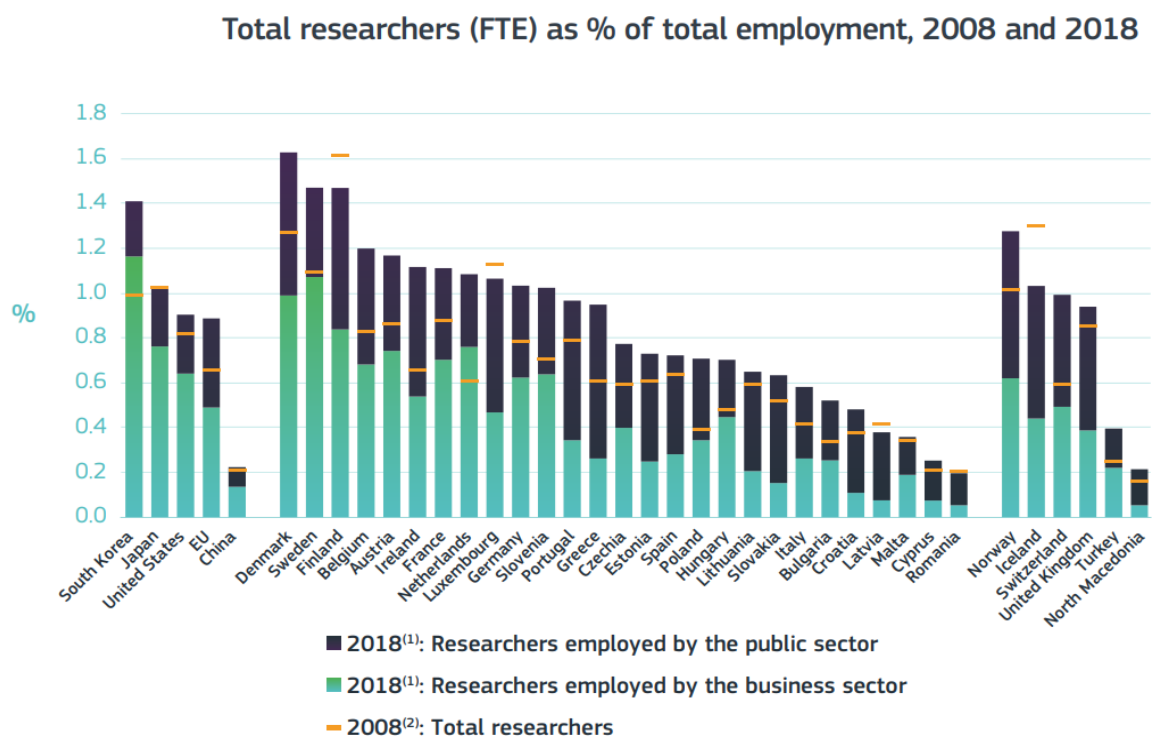
Science, research and innovation performance of the EU 2020

Source: Eurostat (online data code: rd_e_gerdtot), OECD (Research and Development Statistics)

Notes: ⁽¹⁾South Korea: There is a break in series between 2007 and the previous years. ⁽²⁾United States: Business enterprise expenditure on R&D (BERD) does not include most or all capital expenditure. ⁽³⁾China: There is a break in series between 2009 and the previous years.

Stat. link: <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/srip/2020/parti/chapter51/figure-51-12.xlsx>

Fig. 2 Evoluția C&D in mediul de afaceri, în perioada 2000-2018 [8]



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), OECD and Statista based on National Bureau of Statistics of China

Notes: ⁽¹⁾US: 2016; JP, KR, CN, CH, TR: 2017. US value for public sector estimated. ⁽²⁾EL: 2011.

Stat. link: <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/srip/2020/parti/chapter52/figure-52-23.xlsx>

Fig. 3 - Structura (sector public –sector privat) si dinamica personalului din cercetare (2008 vs 2018) [8]

Total researchers (Full-Time Equivalent)					
	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/srip/2020/partii/chapter52/figure-52-24.xlsx>

Fig. 3.1 - Numărul de cercetatori și creșterea procentuală anuală în țările UE și altele ;
Procentul de cercetători din întreaga populație activă
(2007 vs 2018) [8]

Totodată, FMI și-a îmbunătățit și estimările privind deficitul de cont curent înregistrat de România în 2020, până la 5,3% din PIB, în condițiile în care în primăvara 2020 prognoza un deficit de cont curent de 5,5% din PIB. În anul 2021, nivelul deficitului de cont curent se va reduce până la 4,5% din PIB, mai bine decât reducerea până la 4,7% din PIB pe care o preconiza în aprilie 2020. Noile estimări ale FMI sunt mai optimiste și în ceea ce privește evoluția ratei șomajului, care ar urma să crească de la 3,9% în 2019 până la 7,9% în 2020, semnificativ mai puțin față de avansul până la 10,1% cât estima în aprilie 2020. În schimb, previziunile pentru 2021, când rata șomajului ar urma să se reducă până la 6%, au rămas nemodificate.

Dacă analizăm și care este proporția contribuției la atingerea a 0.5% din PIB pentru cercetare din care rezultă o și mai fragilă susținere a cercetării din sectorul public.

[Eurostat]

Un alt indicator principal în descrierea cadrului socio-economic este **resursa umană în cercetare-dezvoltare din România - care s-a poziționat constant din 2016 pe ultimul loc din UE**, înregistrând procentul cel mai mic de cercetători raportat la populația activă a țării (pentru segmentul 25 - 64 de ani, segment care reprezintă 27% din populația activă în România, față de 60% din populația activă în Elveția sau 36% în Bulgaria). Același studiu recent al DG Reserach and Innovation arată și o înghețare a numărului total de cercetători din România din 2008. În 2018, în România, numărul cercetătorilor (echivalent normă întreagă) a fost de 0.2 % din numărul total de angajați, situație care o poziționează și sub nivelul celorlalte țări europene nemembre UE (în Macedonia de Nord, numărul cercetătorilor reprezenta 0.22% din numărul total de angajați , în 2018).

Analiza indicatorilor pentru inovare evidențiază faptul că **performanțele României în sectorul cercetare-dezvoltare în anul 2018 sunt dintre cele mai slabe (devansând Lituania și Grecia) și indicând și o depășire atât a nivelului din 2011, cât și a celui din 2014**, ceea ce indică o implicare deosebită a personalului, acestea în ciuda numărului redus de cercetători și a deosebit de slabei finanțări a domeniului (România se află pe penultimul loc în Europa), după cum a fost arătat. Neavând la bază susținerea necesară, apreciem că rezultatul aparent conservat nu se putea perpetua. Activitățile de inovare reflectă o slabă susținere a cercetării cu un decalaj de câțiva ani. De exemplu, România a înregistrat în anul 2014 (ultimul an pentru care există date centralizate) doar 5,11 brevete europene (European Patent Office) la 1 milion de cetățeni, față de media în UE de 111,97.

În contextul descris prin politicile, datele și prognozele prezentate, perspectivele pentru viitorul imediat apropiat sunt prea puțin optimiste privind finanțarea prin programe naționale. De aceea, INOE încurajează demersurile tuturor colectivelor pentru accesarea fondurilor din programele europene de cercetare, dezvoltare și inovare, din fondurile structurale, de coeziune și prin proiecte de valorificare a rezultatelor cercetării.

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 internațională, cooptați în colective de evaluare și editoriale importante) ;
- infrastructura de cercetare modernă și performantă, în anumite direcții unică la nivel național și sud-est european; asociată și la infrastructuri de cercetare distribuite la nivel European (4 infrastructuri de cercetare incluse în Roadmap-ul național 2017, din care 3 de tip ESFRI/ERIC);
- 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 naționale, cât și internaționale;
- competitivitate ridicată la nivel național și internațional, rata de succes înaltă în competițiile pentru finanțarea proiectelor de CD (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-o gamă largă 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 echilibrată 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 strânsă cu sistemul educațional din România (sistemul universitar, doctoral și Long-Life Learning), cu impact semnificativ asupra dinamicii și eficienței transferului tehnologic și de cunoștințe, precum și 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.);
- dificultăți în selectarea aspiranților și dezvoltarea resurselor umane prin atragerea tinerilor și crearea masei critice pentru toate direcțiile de activitate, datorită resursei umane insuficient pregătită în unitățile de învățământ superior pentru activitatea de cercetare;;
- 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 generată 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 competență 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 statutului 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.

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 2019 procentul veniturilor atrase din alte surse decât buget de stat a fost de 57, 09%, iar media perioadei 2015-2019 este de 52,23%;
- 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.

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.

CAPITOLUL III - OBIECTIVE ȘI DIRECȚII STRATEGICE DE DEZVOLTARE

Obiectivele și direcțiile strategice de dezvoltare sunt în concordanță cu politicile de cercetare, inovare și dezvoltare durabilă, cu politicile naționale prefigurate pentru intervalul 2021-2027, în particular cu Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2021-2027, 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, asigurând coerența viziunii strategice, precum și flexibilitate corelată cu noi provocări.

III.1. Obiectivele strategice (generale și specifice)

Obiective generale

- OG.1. Promovarea **„Științei deschise”** ca modalitatea de eliminare a barierelor lingvistice și culturale, pentru întărirea măsurilor dedicate resursei umane din CDI cât și a infrastructurilor de cercetare dar și a accesului la rezultatele cercetării; (*Pilon 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; (*Pilon 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;
- 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;
- 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 fizicii presiunilor înalte; (*Pilon 2 și Pilon 3 al Horizon Europe*);
- OG.6. Promovarea **„Inovării deschise”** ca sprijin pentru viitoarele tehnologii emergente și de ruptură;
- OG.7. 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.;
- OG.8. Compatibilizarea **infrastructurii proprii cu cele de înalt nivel tehnic și tehnologic existente la nivel european**, axată pe priorități și promovarea **„Științei deschise”**; (*Pilon 1 al Horizon Europe; Reforming and Enhancing the European R&I system*);
- OG.9. Dezvoltarea și acreditarea laboratoarelor; (*Pilon 1, Pilon 2, Pilon 3 ale Horizon Europe*);
- OG.10. Asigurarea unei **componente de engineering la nivel european**;

OG.11. Stabilizarea, dezvoltarea și reintegrarea resursei umane de cercetare din institut (*Pilon 1 al Horizon Europe*);

OG.12. 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 (*Pilon 2 al Horizon Europe*);

OG.13. 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. (*Widening participation and spreading excellence al Horizon Europe*).

Strategia privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică în INOE urmărește alinierea la politica statului și la **obiectivele de interes național** în CDI, 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 reiese 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, la nivel național și european, în contextul formării unor consorții de cercetare cu rezultate competitive, transferabile, 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 sau 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 de [European Environment Agency](#) prin Declarația privind megatendințele referitoare la condițiile de mediu, precum și de [politicile EU în domeniu](#) 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 și dezvoltare de tehnologie, 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 paletei 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”.

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;
- 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. Dezvoltarea de noi surse regenerabile de energie, procese integrate:

- 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 a 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 presiunilor înalte 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

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

Programul cadru **Horizon Europe** ale 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 [European Green Deal Investment Plan](#) (EGDIP) - 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 - infrastructură de cercetare de tip ESFRI/ERIC** aflată în faza de implementare și care urmează să fie complet operațională în 2025 după semnarea ERIC-ului în 2021-2022.

Preocupările majore sunt focalizate către:

- Dezvoltarea de metode, proceduri și algoritmi pentru caracterizarea proprietăților optice, fizice și chimice ale compuşilor 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;
- 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 Mediu](#).

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.

Activitățile în cadrul direcției 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;
- 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 problematicei 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

Domeniul de cercetare abordat este interdisciplinar, intitulat generic **Științele patrimoniului/Heritage Science**, 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 Creativa 2021-2027**, **Agenda 2030 pentru dezvoltare durabilă a ONU - ODDI**, în Documentul cadru privind specializarea inteligentă pentru perioada de programare 2021-2027, în principal prin domeniile propuse: Optoelectronica; VR, AR, BML.

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).

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.

- 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;
- 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 problematicii 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.

Activitățile în cadrul direcției 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 mecanice 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 șantiere și intervenții de restaurare și arheologice, prospecțiuni și cercetări fundamentale prin reconstrucții viruale, 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

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 înalt 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.

Activitățile în cadrul direcției 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 transparenți 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 silicaticice 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 exigentei 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

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.

Activitățile în cadrul direcției 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

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 periclitizeze 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.

Activitățile în cadrul direcției 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 nutriceutice și un mod de prezentare atractiv;
- Studiarea influenței stresului oxidativ de către flavonoizii din alimente și a antioxidantilor 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 presiunilor înalte

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 economici în sensul abordării și soluționării problemelor concrete, individuale cu care se confrunta aceștia.

Activitățile în cadrul direcției 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 - fotonică

Optica-fotonică ca domeniu al științei și ingineriei cuprinde fenomene fizice și tehnologii asociate cu generarea, transmisia, modularea, recepția și utilizarea luminii. Rezultatele generale de cercetările în domeniu au efecte spectaculoase în ceea ce privește performanța economică ([EPIC](#) -European Photonics Industry Consortium), dar și în soluționarea provocărilor globale, implicit societale. Provocările imediate ale domeniului optica-fotonică 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 neliniară 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.

Activitățile în cadrul direcției 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 neliniare;
- 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;
- Cercetări în domeniu senzorial 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 detecției 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	2021	2022	2023	2024	2025
1	Productia stiintifica					
1.1	Aricole stiintifice publicate in reviste ISI in total publicatii stiintifice [%]	27.5	27.5	28.0	28.5	28.5
1.2	Lucrari publicate in proc. si/sau indexate ISI si in alte baze de date BDI in total publicatii stiintifice [%]	31.0	31.0	31.5	31.5	32.0
1.3	Comunicari stiintifice prezentate la conferinte stiintifice internationale si nationale in total publicatii stiintifice [%]	42.5	43.0	43.5	43.5	44.0
1.4	Cereri de brevete [nr.]	8	9	10	11	14
1.5	Brevete acordate [nr.]	5	6	8	8	10
2	Rata de success in competitii					
2.1	Rata de success in competitii nationale [%]	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5
2.2	Rata de succes in competitii internationale [%]	9.5	9.5	9.5	9.5	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 [%]	62	60	60	58	56
3.2	Numar de agenti economici parteneri in total parteneri [%]	38	40	40	42	44
4	Ponderea contractelor cu finantare internationala in total contracte de CDI nr./ valoare [%]	17/13.5	17/14.0	18/16.0	18/16.0	20/18.0

Principii directoare:

- o performanță științifică;
- o asigurarea unui flux de cunoștințe și rezultate către beneficiari;
- o compatibilizarea infrastructurii proprii cu cele de înalt nivel tehnic și tehnologic existente la nivel european;
- o adaptare și flexibilitate;
- o viziune globală și unitară;
- o nediscriminare;
- o sinergia strategiilor și programelor;
- o concentrarea activităților și resurselor în vederea atingerii masei critice necesare saltului de competitivitate în lanțurile globale de valoare adăugată;
- o descoperirea antreprenorială - susținerea procesului participativ în domeniile specializărilor inteligente, 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 2021-2025. 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. Strânsa colaborare 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.

Business and administration associate professionals, 8 072 496	Cleaners and helpers, 5 744 265	Teaching professionals, 4 055 201	Market-oriented skilled agricultural workers, 3 946 424	Legal, social and cultural professionals, 3 575 131	Personal care workers, 3 551 898	Science and engineering professionals, 3 383 415
Sales workers, 6 063 314	Personal service workers, 4 614 457	Drivers and mobile plant operators, 3 992 462	Customer services clerks, 3 692 614	Science and engineering associate professionals, 3 310 755	Health professionals, 3 000 576	Production and specialised services managers, 2 768 090
Business and administration professionals, 4 175 289	Legal, social, cultural and related associate professionals, 3 964 119	Building and related trades workers, excluding electricians, 3 595 538	Labourers in mining, construction, manufacturing and transport, 3 303 474	Health associate professionals, 2 677 268	Hospitality, retail and other services managers, 2 364 302	Metal, machinery and related trades workers, 2 091 667
						Administrative and commercial managers, 2 077 049

Science, research and innovation performance of the EU 2020

Source: Cedefop Skills - Forecast

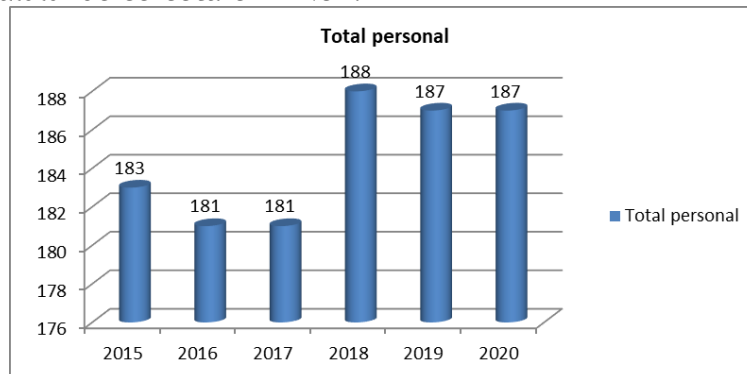
Notes: Skills forecast accounting for economic developments until May 2017.

Stat. link: <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/srip/2020/parti/chapter52/figure-52-2.xlsx>

Fig. 4 Topul locurilor de munca nou create pe ocupatii la nivelul EU28 in perioada 2021-2030 [8]

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.

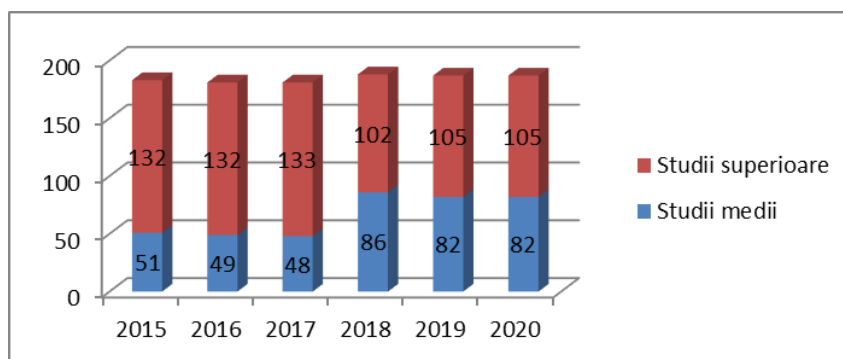
Dinamica personalului de cercetare în INOE:



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 infrastructura, competențele și activitățile de cercetare desfășurate în institut.

Structura de personal de cercetare din institut în perioada 2018-2020 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

- dificultăți în dezvoltarea resurselor umane prin atragerea tinerilor și alocarea unei resurse de timp și financiare consistente pentru pregătirea acestora în cariera de cercetător, datorate unui bazin relativ mic și cu personal insuficient pregătit în unitățile de învățământ superior pentru activitatea de cercetare;
- 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;
- încărcarea personalului de cercetare cu activități complementare (urmare a constrângerilor din programele de finanțare, inclusiv birocrăția excesivă), diminuarea indirectă a timpului de muncă dedicat cercetării propriu-zise.

IV.3. Obiectivele strategice (generale și specifice)

Strategia de resurse umane are următoarele obiective:

- 01. Stabilizarea personalului** - cunoscut fiind că un cercetător se formează într-o perioadă relativ lungă de timp;
- 02. Diminuarea vârstei medii** a personalului angajat prin atragerea de forță de muncă tânără (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 - conforme 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

Nr crt	Indicator de rezultat	UM	2021	2022	2023	2024	2025
1	Total personal	Nr.	190	192	192	192	192
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	38,5	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	3,0	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]	45,0	45,0	45,00	44,50	44,5
8	Pondere personal atestat in total personal de CDI	[%]	70,0	70,5	70,5	70,5	70,5
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 membri 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.]	10	10	12	15	20

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 (EEA) și Declarația privind megatendințele referitoare la condițiile de mediu pentru acest deceniu.

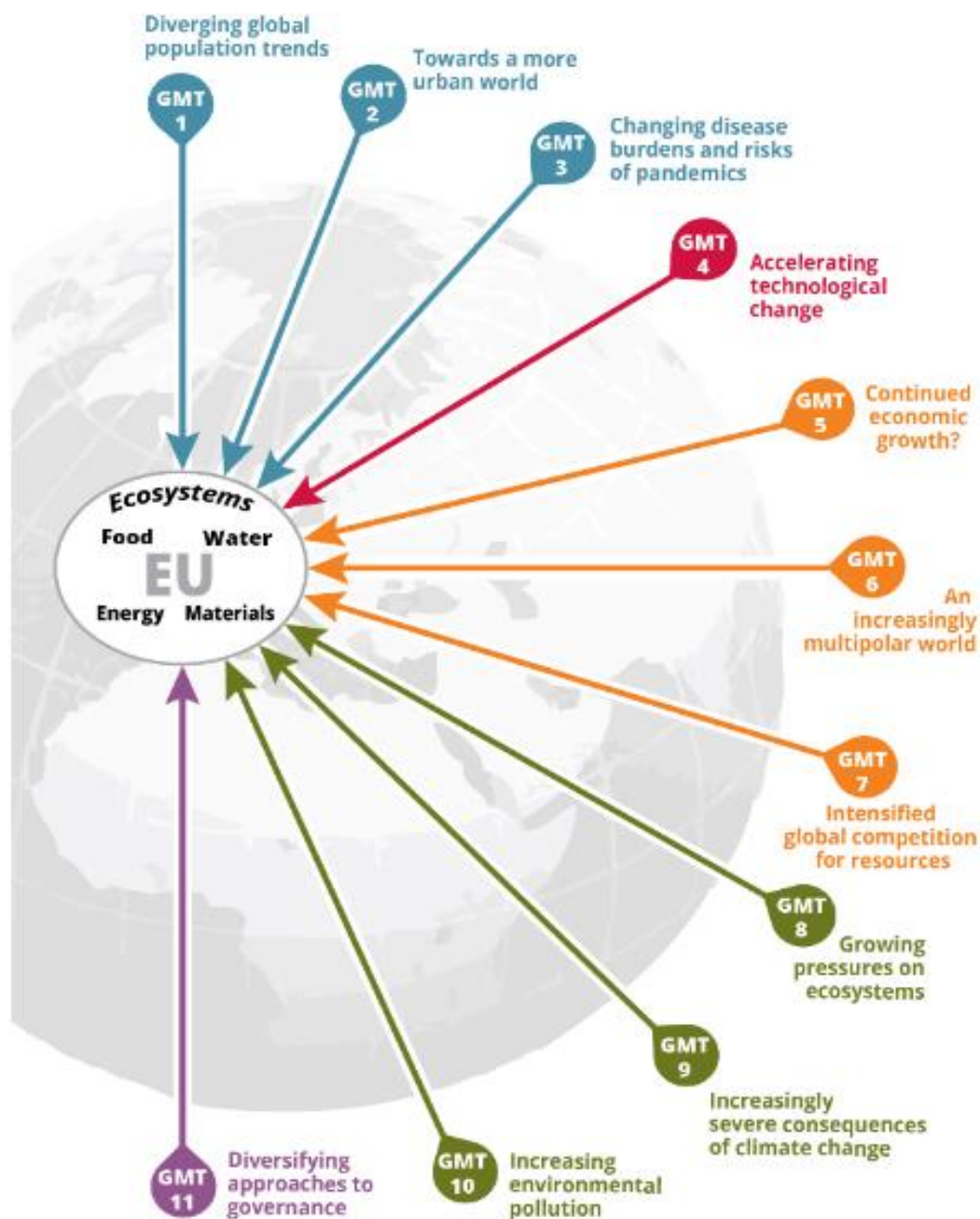


Fig.5 Megatendințele pentru cercetarea în domeniul mediului și asociate, conform [EEA](#)

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



Fig.6 Tabloul Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă (ODD) , conform
Strategiei de Dezvoltare Durabilă 2030 [5]

Privind activitatea din sfera științelor patrimoniului, sunt identificate ca prime direcții prioritare cele formulate și publicate la încheierea lucrărilor Anului European Al Patrimoniului (EYCH -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

Fig.7 Tabloul celor 10 initiative europene prioritare, corelate celor 4 principii pentru orientarea activitatii in domeniul cultural

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, 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 triumfului cercetare-educație-inovare:

- identificarea 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 exemplorilor 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;
- promovarea accesului la infrastructură și la serviciile specializate ale facilităților implicate în infrastructurile de cercetare de tip ESFRI/ERIC

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 triumfului educație-cercetare-inovare;
- Creșterea/diversificarea numărului de parteneriate la nivel național și internațional 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;
- Dezvoltarea parteneriatului 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 ținută 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, twinning, 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, de a-și prezenta și dezvolta ideile proprii;
- 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-INOVAR. FACILITĂȚI DE CERCETARE. STRATEGIA ȘI PLANUL DE INVESTIȚII

VI.1. Repere ale contextului național și internațional

Planul Strategic de Dezvoltare 2021-2025 prevede continuarea măsurilor deja inițiate de INOE în perioada 2015-2020 și prevăzute în Planul Strategic de Dezvoltare 2015-2022. Acesta 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 și 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 Valorizare a Patrimoniului Cultural.

Repere ale contextului național și internațional

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 include, 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. Infrastructurile 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 aspectele acesteia, au condus la recunoașterea la nivel European de care se bucură astăzi și la includerea în infrastructuri europene.

În viitorul apropiat se urmărește dezvoltarea continuă 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 2015-2019

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. În 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 în perioada 08 august 2014 - 31 decembrie 2015 și a condus - prin crearea a 4 (patru) noi laboratoare și modernizarea unui laborator - la creșterea competitivității institutului prin utilizarea mai eficientă a expertizei existente și la consolidarea bazei de abordare a unor cercetări axate pe dezvoltarea de procese inovative, orientate către transferul tehnologic, cu impact asupra mediului economic. De asemenea, noua infrastructură va potența

intrarea institutului în rețeaua internațională de unități similare cu care se vor putea dezvolta proiecte comune de CDI în consorții internaționale, interdisciplinare. Noua poziție de excelență a institutului va conduce atât la noi dezvoltări 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 (POC-A.1-A.1.1.1- F- 2015-152/2016). Proiectul 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 aflată pe roadmapul european și pentru care România o înaintat scrisoare de interes. Laboratoarele nou construite și/sau modernizate, care vor fi puse în operare până în mai 2021, sunt:

MARS - Centrul Măgurele pentru Studii de Atmosferă și Radiație (*unic în Europa de est*) 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, interacțiile 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 (*unic în lume*) 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 acvate folosind tehnici optospectrale de ultimă generație. Cercetările se axează pe următoarele direcții: investigarea impactului antropic asupra calității ecosistemelor acvate, 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 (*unic în România*) este dedicat 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 următoare; -participarea în infrastructuri europene; -atragerea 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 informațiilor clasificate	Amenințări: -diminuarea finanțării coroborată cu imposibilitatea asigurării condițiilor de funcționare și întreținere a echipamentelor; -migrația tinerilor specialiști în Europa/ SUA; -reorientarea tinerilor specialiști spre ramuri economice salarizate superior cercetării (IT, comerț, media etc.) și/sau către domenii sigure d.p.d.v. al salarizarii (învățământ superior, administrație publică 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**
 - realitatea 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.
- **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

→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 parametri 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
- Pondere suprafeței nou construite în total suprafața construită
- Pondere suprafeței modernizate în total suprafața construită
- Valoarea investițiilor pe surse de finanțare în perioada 2021-2025

EVOLUTIA PRECONIZATA PENTRU PRINCIPALII INDICATORI DE REZULTAT						
Nr crt	Indicator /Anul	2021	2022	2023	2024	2025
1	Numar laboratoare modernizate [nr.]	1	0	1	2	0
2	Numar laboratoare nou create [nr.]	0	1	0	1	0
3	Ponderea suprafetei construite in total suprafata construita [%]	0	0	0	12	0
4	Ponderea suprafetei modernizate in total suprafata construita desfasurata [%]	10	0	0	9	0
5	Valoarea investitiilor pe surse de finantare [miiRON]	4150	4150	2500	5000	3500

Concluzii

Orizontul de așteptare ca urmare a aplicării strategiei investiționale:

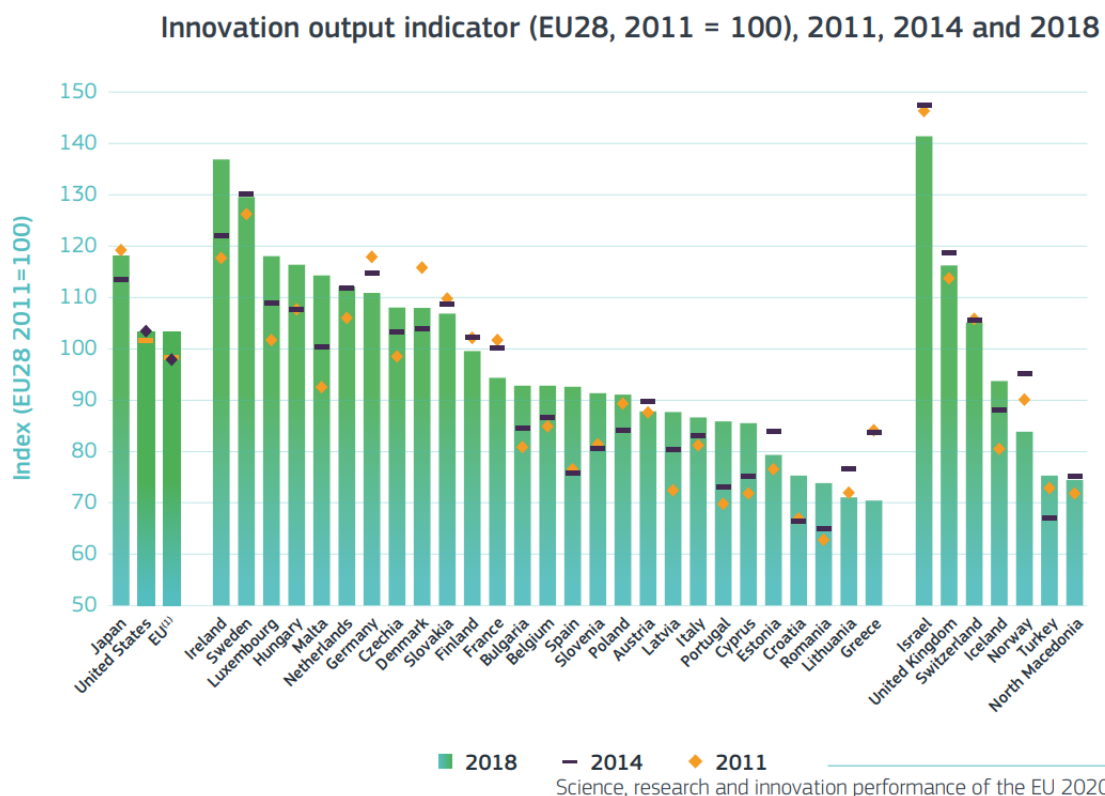
- creșterea numărului de personal calificat pentru activitatea de cercetare, în principal, prin atragerea tinerilor studenți din anii terminali și/sau a tinerilor absolvenți angrenați în forme de perfecționare postuniversitară: masterat și/sau doctorat;
- creșterea credibilității și vizibilității externe 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.

După cum o arată statisticile europene, România nu ocupă o poziție bună, dar se observă o tendință de creștere în intervalul studiat (2011, 2014, 2018)



Source: European Commission, DG Joint Research Centre (Vértesy and Damioli, 2020)

Note: ⁽¹⁾EU: Two sets of values are available: values for worldwide comparison and values for European comparison. The values for worldwide comparison are shown on the graph. The value for European comparison for 2018 is 101.7.

Stat. link: <https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/srip/2020/parti/chapter63/figure-63-1.xlsx>

Fig. 8 Indicatorul Productiei de Inovare (Iol) pentru EU28, in 2011, 2014, 2018 [8]

Strategia pentru Inovare a INOE 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:

- 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 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 2025, prin inovare, INOE 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.**

Reperete globale de excelență impun formarea de parteneriate pe termen lung, între INOE 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 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 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, 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 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 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 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;

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.

Măsurile propuse pe această direcție sunt:

- Dezvoltarea echilibrată a personalului de CD între echipele de specialiști ai INOE (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 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 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, 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.

❖ **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 la realizarea de produse noi/ modernizate sau tehnologii noi/ modernizate pentru piață;
- Creșterea preocupărilor colectivelor din INOE 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 reticența 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 tehnică

Această componentă conține:

- **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** - încurajarea tinerilor cercetători 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 educațională

Această componentă 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

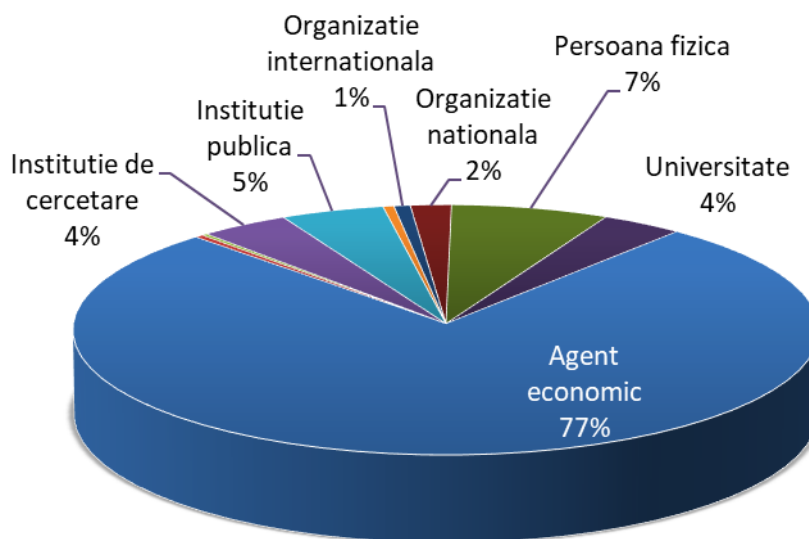
EVOLUTIA PRECONIZATA PENTRU PRINCIPALII INDICATORI DE REZULTAT						
Nr. crt	Indicator / Anul	2021	2022	2023	2024	2025
1	Numar brevete aplicate/cesionate [nr.]	0	1	4	6	10
2	Numar de rezultate ale activitatii de CDI aplicate la beneficiari si/sau trasferate [nr.]	7	8	12	14	16
3	Pondere contractelor CDI cu beneficiari din mediul economic in total contracte [%]	26	27	29	33	35
4	Numar de marci / modele / desene industrial [nr.]	3	4	4	4	4
5	Numar de start-up/spin-off create in baza rezultatelor CDI [nr.]	1	0	0	0	1

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.

În perioada 2015-2019, numărul beneficiarilor a crescut continuu și a însumat 621 agenți economici, 63 institutii de cercetare si universitati, 15 organizatii nationale, 6 organizatii internationale, 45 agentii publice si 60 ONG-uri, fundatii si persoane fizice.

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 prezenței institutului în baze de date de prezentare a capacității de cercetare,
- Creșterea prezenței 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 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 înalte 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 atmosferă, 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 Pământului, modelele meteo și precipitațiile.
- INOE participă la programele europene: [EUROGEO](#), [EEA](#), [Copernicus](#), [ESA](#), [GEOSS](#) și [ENVI](#) 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 Pământului, 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 Pământului 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.

Performanțe 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 Infrastructura Distribuită European 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;
- Participarea 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 Tărtăria,
- 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 infrastructura 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 investigării, 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 șantierelor 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 baza 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; aparatura 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 căilor 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 ultraînalt 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 detecție 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 neetanseități), 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 - Insituto 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 național 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 obținere bioetanol din deșeuri lignocelulozice (brevet) + Tehnologie de obținere biogaz din deșeuri 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 susțin 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 că 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 data 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 analiză 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 analiză 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 acesteia 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 înalte

Cercetări privind fenomene și procese fizice în domeniul presiunilor înalte - 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 (până 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 medii și înalte, 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 Proiectul 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.
- Baza 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 rezonanță 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 susțin 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 inventică: 15 medalii de aur;
- Provocările imediate ale domeniului optică-fonică, 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 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, 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. Înglobarea 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 modalitate 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 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 și experimente naționale și internaționale de cercetare;
- 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 vară, → 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 2021÷2025;

► PLAN/PROGRAM DE MĂSURI PENTRU IMPLEMENTAREA STRATEGIEI 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, brevetare, drept de autor, obținere marca ca instrumente de protejare 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, DF, PCS; 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; brevetare la nivel european; -organizare de manifestări științifice cu participare internațională;	*	*	*	*			Anual / DG, DF; PCS; CD;
3	dezvoltarea resursei umane din activitatea de	-participarea la formarea profesională superioară prin promovarea unor	*		*		*		Anual / DG,

	cercetare	tematici de interes pentru institut pentru scolile masterale, doctorale si chiar licentiere, in cadrul unor parteneriate strategice; -sustinerea activitatilor de cercetare derulate in laboratoare din strainatate (stagii de lucru, 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; -							PCS; DF; CD; IRU
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	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

	și pentru creșterea propriei competitivități			necesarului financiar la nivel familial; ▪ 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 2021÷2025

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	2021-2022	Comitet de direcție Director general
2.	Punerea in siguranta a fondului imobiliar de la sediul central, Magurele, Ilfov construit prin: - reabilitare si reaparatii interior/exterior la cladirea RADO; -refacerea hidroizolației la cladirea Ateliere Vechi CFPS .	454.800, din care: 254.800 200.000	2021-2025	Comitet de direcție Director general
3.	Obținerea autorizației ISU pentru intalația realizată la Sediul Central	30.000 Buget de stat Fonduri proprii	2021	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	2021-2025	
3.	Crearea - Centrul de date MARS în cadrul departamentului “Teledetecție”	500.000 Fonduri structurale	2021	
4.	Crearea - Centrul de calibrare LIDAR - LiCal în cadrul departamentului “Teledetecție”	2.500.000 Fonduri structurale	2021	
• Extinderea suprafețelor construite destinate activității de cercetare				
1.	Centru de Cercetare și valorizare a patrimoniului cultural	7.500.000 Fonduri structurale	2021-2025	
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-Napoca Str. Donath 67	681.500 Fonduri sturcturale	2021-2022	Comitet de direcție Director Filială

• Modernizarea / crearea de noi laboratoare de cercetare				
1.	Construcția unui ascensor P+2	139.825 lei Fonduri structurale	2022-2025	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	2022-2025	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	2022-2025	Comitet de direcție Director de filială
2.	Modernizarea și securizarea căilor de acces către laboratoare și clădire “Corp compresoare”	150.000 Fonduri proprii	2022-2025	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 -2025	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) care să permită evaluarea performanțelor SMIn; - 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 informa-țiilor specifice INOE 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 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 de parcurs de la idee la produs de Piață.	Regional Sectorial	Transfer de bune practici	Constituire PPP pentru susținerea financiară

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.	la nivelul organizației	Monitorizarea accesării bazei	Asigurare finanțare la nivelul INOE
Performanța activităților de inovare					
10	Participare la Saloane/ Târguri ale CD	• Asigurarea 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; • Asigurarea informații asupra 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”, distribuită la evenimente naționale/internaționale de profil, format letric și electronic.	Sectorial	Măsurarea impactului promovării acestora	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.	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/ preservare ➤ 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