
Plan Strategic de Dezvoltare

**Institutul Național de Dezvoltare-Cercetare pentru
Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR)**

2021-2027

Preambul

Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR) este un institut de cercetare de nivel național stabilit prin hotărâre a Guvernului României în anul 1977 cu misiunea de a conduce cercetări fundamentale și aplicative la nivel național și internațional în domeniile **fotonicii, plasmei și acceleratoarelor de electroni**. Institutul a fost reorganizat în 1996 când Institutul de Științe Spațiale (ISS) a devenit filială cu personalitate juridică a INFLPR. Misiunea filialei ISS este de a efectua cercetări avansate în domeniul **fizicii razelor cosmice, fizica energiilor înalte, astrofizica și dezvoltarea tehnologiei spațiale**.

Datorită complementarității celor două entități, INFLPR și ISS, dar și ca urmare a complexității obiectivelor pe care cele două entități le urmăresc, acest document are câte o secțiune dedicată fiecăruia din cele două obiective generale pe care INFLPR și ISS le urmăresc. Planul strategic de dezvoltare are în încheiere și o secțiune dedicată indicatorilor de rezultat. Structura acestui document este următoarea:

- ❖ SECȚIUNEA A - Planul Strategic de Dezvoltare al INFLPR. Obiectivul 1 “*Cercetări emergente de laseri plasmă, radiații și aplicațiile lor în domeniile de specializare inteligentă și interes public*”.
- ❖ SECȚIUNEA B - Planul Strategic de Dezvoltare al ISS. Obiectivul 2 “*Explorarea spațiului, cercetări complementare și aplicații*”.
- ❖ SECȚIUNEA C. Monitorizarea gradului de realizare a planului de dezvoltare. Indicatori de rezultat.

SECȚIUNEA A

Plan Strategic de Dezvoltare

**Institutul Național de Dezvoltare Cercetare pentru
Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR)**



2021-2027



CUPRINS SECȚIUNEA A - INFLPR:

Capitolul I. Cadrul general de dezvoltare strategică al INFLPR	4
1. Domeniile de cercetare ale INFLPR	6
2. Integrarea direcțiilor de cercetare specifice institutului național în spațiul național și european de cercetare-dezvoltare și inovare	6
3. Caracteristici ale mediului socio-economic.	9
Capitolul II. Analiza SWOT științifică și financiară - INFLPR	10
1. Analiza SWOT științifică	10
2. Analiza SWOT financiară	12
Capitolul III. Obiective și direcții strategice de dezvoltare - INFLPR	13
Capitolul IV. Strategia de resurse umane - INFLPR	17
Capitolul V. Mecanisme de stimulare a apariției de noi subiecte și teme de cercetare	20
Capitolul VI. Infrastructura de cercetare-dezvoltare-inovare. Facilități de cercetare. Strategia și planul de investiții - INFLPR	22
Capitolul VII. Susținerea inovării și transferului tehnologic. Grupul de potențiali utilizatori/beneficiari și tendințele de evoluție a configurației și structurii acestuia - INFLPR	23
Capitolul IX. Plan de măsuri. Planificare operațională - INFLPR	25
1. Creșterea calității mediului de cercetare	25
2. Implementarea și Consolidarea Managementului Calității în INFLPR	26
3. Măsuri economico-financiare pentru susținerea planului de dezvoltare	27
4. Digitalizare: Integrarea sistemelor informatice actuale, modernizarea și dezvoltarea de noi aplicații ERP	28



SECȚIUNEA A - Planul Strategic de Dezvoltare al INFLPR

Obiectivul 1 *“Cercetări emergente de laseri plasmă, radiații și aplicațiile lor în domeniile de specializare inteligentă și interes public”*

Capitolul I. Cadrul general de dezvoltare strategică al INFLPR

Acest document prezintă acțiunile care vor fi întreprinse în perioada 2021-2027 pentru aplicarea strategiei INFLPR. Planul de dezvoltare actualizat ține cont de obiectivele Programelor Uniunii Europene de inițiativă științifică în cadrul Programului Horizon Europe, în acord cu Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2022-2027, denumită în continuare SNCISI 2022-2027, de noile provocări și oportunități apărute ca efecte directe sau indirecte ale crizei medicale generate de pandemia cu SARS-Cov-2, de impactul acestora asupra mobilității resursei umane, precum și de apariția unor noi tehnologii și instrumente precum tehnologiile informației cuantice, inteligență artificială, de combatere a răspândirii pandemiilor, etc., ce pot avea o contribuție semnificativă la progresul cunoașterii.

În derularea acestor acțiuni va fi implicat atât personalul de cercetare-dezvoltare cât și personalul suport pentru cercetare și administrativ.

Obiectivele de Cercetare-Dezvoltare-Inovare strategice vor fi realizate în cadrul programelor/ consorțiilor/ parteneriatelor în care, în mod tradițional, INFLPR este angrenat: NUCLEU, EURATOM, LASERLAB, Programul Operațional Competitivitate, PN III, programe ESA, ROSA, programele de cercetare finanțate de CE, facilitățile europene mari (ex. CERN, FAIR) dar și prin deschiderea către noile Programe de Dezvoltare Regionale și parteneriate cu industria pentru dezvoltarea de proiecte de transfer tehnologic.

Programul NUCLEU, prin suportul financiar și prin posibilitatea de a finanța echilibrat toate temele de cercetare prevăzute în strategia INFLPR, constituie motorul principal de punere în aplicare a planului multianual de dezvoltare instituțională. Celelalte programe de finanțare asigură resurse pentru cercetare colaborativă de înaltă performanță și pentru investiții.

Având o cultură instituțională solidă în cercetarea fundamentală și aplicativă orientată spre publicarea rezultatelor în jurnale de prestigiu și diseminarea în cadrul conferințelor internaționale, INFLPR, prin planul strategic de dezvoltare, va continua aplicarea măsurilor de susținere a activității pentru temele de cercetare în direcțiile CDI menționate în strategie.

În plus, pe lângă măsurile de consolidare a direcțiilor CDI deja performante în institut, planul de dezvoltare instituțională adresează în mod special slăbiciunile INFLPR descoperite prin analiza SWOT și cuprinde măsuri pentru:

- Deschiderea de noi direcții de cercetare pentru a menține cercetarea din INFLPR în conformitate cu tendințele mondiale;
- Transferul tehnologic al rezultatelor INFLPR;
- Reînnoirea și formarea resursei umane atât pentru activitățile CDI cât și pentru activități de dezvoltare tehnologică;
- Creșterea calității mediului de cercetare;
- Consolidarea managementului calității;
- Investiții în aparatură performantă și crearea de noi spații de lucru;
- Formarea profesională a resursei umane;
- Susținerea economico-financiară.

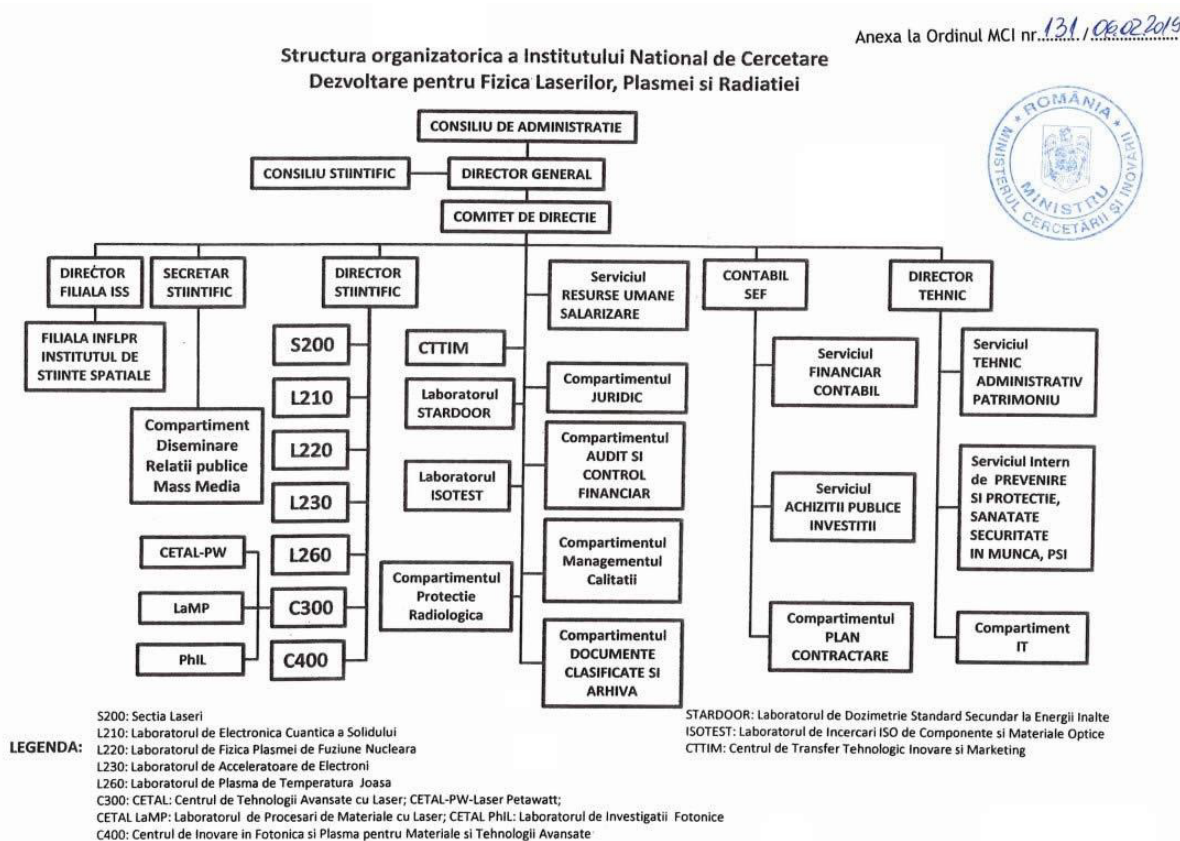


Figura 1: Structura organizatorică a INFLPR

Structura organizatorică a INFLPR stabilită prin HG 131/06.02.2019 este prezentată în Fig. 1. Astfel, INFLPR este constituit din:

- 7 compartimente de cercetare;



- 2 laboratoare aflate în curs de acreditare:
 - ISOTEST - Infrastructură pentru diagnoza de fascicul laser și caracterizare/ certificare ISO a componentelor optice/ materialelor supuse la radiație laser de mare putere ;
 - STARDOOR - Laboratorul de dozimetrie standard secundar;
- alte compartimente și servicii funcționale auxiliare.

Conform organigramei, structura Institutul Național de Dezvoltare-Cercetare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR) include și filiala “Institutul de Științe Spațiale (ISS)” ca filială cu personalitate juridică.

În cadrul compartimentelor de cercetare există laboratoare constituite din colective și care, la rândul lor, sunt alcătuite din echipe de lucru pe tematici specifice formate din cercetători cu o experiență câștigată în centre de renume internaționale. În total, la nivelul INFLPR există 32 echipe de cercetare, distribuite astfel: 3 în CETAL, 1 în Laboratorul de Electronică Cuantică a Solidului, 3 în Laboratorul de Acceleratoare de Electroni, 4 în Laboratorul de Fizica Plasmei și Fuziune Nucleară, 4 în Laboratorul de Plasmă la Temperaturi Joase, 8 în Secția Laseri, 3 în FotoPlasMat și 6 în ISS.

Activitatea de cercetare și managerială din cadrul INFLPR respectă principiile și regulile stabilite de Carta europeană a cercetătorului și Codul de conduită pentru recrutarea cercetătorilor așa cum au fost adoptate prin Recomandarea 2005/251/CE pentru integrarea în spațiul european al cercetării.

1. Domeniile de cercetare ale INFLPR

Activitatea de cercetare în INFLPR, ale cărei obiective sunt stabilite prin strategia INFLPR, urmărește direcțiile generale prioritare care acoperă aria tematică a institutului în domeniile de cercetare fundamentală și aplicativă cu specializare inteligentă și de interes public cu **laseri, plasmă și radiații**.

Până în prezent, rezultatele cercetării-dezvoltării s-au concretizat prin realizarea de lucrări științifice (în medie anuală, peste 220 de lucrări științifice cu un factor ISI cumulat total de peste 500, ponderea celor publicate în reviste ierarhizate în primul sfert din Web of Science fiind de peste 40%) și brevete. Aceste rezultate au condus la diseminarea activității desfășurate în institut permițând crearea unor consorții științifice și tehnologice la nivel național și internațional. Astfel, au fost câștigate numeroase proiecte, INFLPR situându-se în mod constant în topul clasamentelor la nivel național prin numărul mediu anual de proiecte câștigate și rata de succes la competițiile din cadrul Programului Național de Cercetare-Dezvoltare.



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

Pe plan național și european, programul Extreme Light Infrastructure (ELI) s-a dezvoltat congruent ca o facilitate internațională pentru cercetări la cel mai înalt nivel calitativ în domeniile laserilor de mare putere, interacțiunii fasciculelor laser ultrascurte cu materia și dezvoltării surselor secundare de radiație. ELI se bazează pe trei piloni de cercetare, pilonul Beamlines (ELI-BL) dezvoltat în Republica Cehă, pilonul Attoseconds (ELI-ALPS) în Ungaria și respectiv pilonul Nuclear Physics (ELI-NP) în România ce se extinde armonios pe Platforma Măgurele. Se dovedește astfel că INFLPR a investit inspirat și a dedicat o componentă importantă acestor direcții de cercetare în cadrul noului **Centru de Tehnologii Avansate cu Laser - CETAL** și a pregătit resursa umană de calitate capabilă să participe la experimente unice ce se desfășoară în prezent în România în cadrul ELI-NP. Astfel, la CETAL, se desfășoară experimente de interacțiune a pulsurilor laser ultra-intense cu materia pentru a dezvolta, pentru prima oară în România, surse și metode de imagistică de raze X cu contrast de fază folosind surse X coerente. Chiar și pe plan mondial, aceste studii sunt la început, iar facilitățile laser PW și TEWALAS din cadrul CETAL reprezintă oportunități majore de progres științific și tehnologic rapid.

În plus, INFLPR este partener în proiectul Laserlab-Europe V în activități JRA (*Joint Research Activities*). În acest context, menționăm că INFLPR este membru al rețelei europene Laserlab încă de la ediția Laserlab II (2009-2012). Comitetul Director al consorțiului Laserlab-Europe, ce reunește elita cercetării europene în domeniul laserilor, s-a întâlnit în noiembrie 2019 la INFLPR, pe platforma de cercetare de la Măgurele, pentru a marca finalul proiectului Laserlab-Europe IV și lansarea noului proiect Laserlab-Europe V. Lansarea la Măgurele a proiectului Laserlab-Europe V a coincis cu includerea centrului de cercetare CETAL din cadrul INFLPR în echipele de cercetare ale consorțiului. Prezența elitelor cercetării europene la INFLPR, cu ocazia reuniunii Laserlab, a avut loc simultan cu realizarea, la laserul CETAL-PW, a primelor experimente de accelerare de electroni la energii de peste 300 MeV în experimente cu laser de clasă PW. Acest lucru contribuie semnificativ la creșterea vizibilității centrului în Europa și aduce o perspectivă reală de a fi inclus într-un viitor nu foarte îndepărtat în lista Infrastructurilor Europene LaserLab.

Pe de altă parte, EURATOM este proiectul european cu cea mai mare longevitate în cercetarea românească în domeniul fuziunii nucleare. Gândit pe termen lung, predictibil, beneficiind de finanțare continuă, Programul European de Fuziune este un model de cercetare inteligentă, sustenabilă, care a asigurat dezvoltarea domeniului în țara noastră, consistent pus în valoare de INFLPR, singurul INCĐ românesc cu misiune de fuziune. Specialiștii institutului și-au asumat



de la început statutul și responsabilitatea de *team-leader* și au demonstrat că au resursele și calitățile necesare pentru a fi jucători de top în elita comunității europene de fuziune, adăugând pe parcurs noi straturi de competență. La 20 de ani de la debutul programului EURATOM, INFLPR polarizează o expertiză bogată, evoluează pe o suită de nișe științifice de avangardă și continuă consolidarea leadership-ului național și regional în domeniul fuziunii nucleare. Din 2014, cercetările de fuziune nucleară se desfășoară în cadrul EUROfusion, proiect la care participă 26 de state membre ale UE, plus Elveția ca membru asociat, însumând aproximativ 40 de laboratoare de fuziune și 100 de terțe părți.

În contextul EURATOM-Fuziune, tomografia industrială s-a dezvoltat în cadrul INFLPR începând cu anii 2000 beneficiind de fonduri din partea Organizației pentru proiectarea, construcția și punerea în funcțiune a unui laborator de microtomografie de referință pentru comunitatea de dezvoltare și testare de materiale candidate pentru viitorul reactor de fuziune. O aplicație importantă constă în caracterizarea volumetrică a microstructurii materialelor supraconductoare în toate formele de prezentare: “bulk”, benzi, fire, cabluri, conductori și conexiuni din care se produc bobinele sistemelor de magneți de la generația actuală de reactoare de fuziune JT-60SA - Japonia și ITER EU sau din viitoarea generație reprezentată de DEMO -EU și CFETR-China. De asemenea, se realizează analiza tomografică a unor cabluri supraconductoare foarte performante dezvoltate de grupuri de elită de la CERN pentru integrarea în viitoarea generație de acceleratori.

Pe plan național, în domeniul tomografiei industriale este de subliniat cooperarea INFLPR cu marile industrii precum cea extractivă prin realizarea unor contracte economice de caracterizare a porozității carotelor și cu industria auto pentru prototiparea rapidă a probelor turnate din metale neferoase prin defectoscopie și metrologie tomografică 3D. Recent, câteva dintre metodele dezvoltate în centrul de microtomografie de raze X au fost aplicate în domeniul investigațiilor criminalistice, prin efectuarea analizelor structurale și de compoziție pe probe osoase umane incinerate și pe probe extrase din posibilul context al incinerării.

INFLPR se numără printre pionierii domeniului construcției de acceleratoare de electroni, pe plan mondial, acumulând de-a lungul a peste 50 de ani o experiență solidă în domeniul fizicii și aplicațiilor fasciculelor de electroni și radiațiilor de frânare. În Laboratorul de Acceleratoare de Electroni există două acceleratoare liniare realizate în INFLPR, ALID-7 de 5,5 MeV și 134 W și ALIN-10 de 6,3 MeV și 164 W, autorizate CNCAN pentru practicile de utilizare și manipulare, iar incintele în care sunt amplasate respectă legislația națională privind protecția radiologică. Acceleratoarele liniare de electroni din INFLPR sunt utilizate în principal pentru iradierea materialelor, procesări chimice și iradierii tehnologice în vederea



dezvoltării de tehnologii neconvenționale cu fascicule de electroni accelerați cu aplicații în domenii ca protecția mediului, securitatea alimentară sau medicină.

3. Caracteristici ale mediului socio-economic

În mod particular, INFLPR se remarcă și cu câteva rezultate mai importante din punct de vedere al ofertei de tehnologii și servicii către industrie. Din cauza lipsei unei industrii naționale puternice în domeniul hi-tech, acestea au fost orientate preponderent către piața europeană. Totuși, în ultimii ani s-au evidențiat și parteneriate cu industria din România, ca urmare a investițiilor recente în infrastructura de cercetare-dezvoltare (ex. CETAL, ISOTEST). Dintre acestea menționăm:

- Dezvoltarea de tehnologii pentru realizarea suprafețelor rezistente în condiții extreme folosite în cercetarea de fuziune nucleară (IPP Garching, Germania; Culham Centre for Fusion Energy, Anglia; CEA Cadarache Franța; etc.);
- Servicii expert de monitorizare a asigurării calității la fabricarea cablurilor supraconductoare pentru sistemul de magneți ai instalației tokamak JT60-SA, beneficiar Fusion for Energy, UE Spania;
- Acordarea de asistență și expertiză tehnică pentru întreprinderi care folosesc acceleratoare de electroni (WALTER TOSTO WTB, Germany);
- Transfer tehnologic către operatori economici (contract 29PTE) pentru microprelucrări cu laser pentru îmbunătățirea proprietăților tribologice.
- Transfer tehnologic către operatori economici în cadrul proiectului POC secțiunea G 135/23.09.2016 - Noi Tehnologii Avansate de Acoperire a Suprafețelor folosind Fascicul Laser de Mare Putere în vederea Creșterii Fiabilității și a Performanțelor Materialelor (PRELAM);
- Servicii de testare a componentelor optice (teste LIDT - ISOTEST) supuse câmpurilor laser ultra-intense pentru operatori economici din România, producători de componente optice;
- Servicii de testare prin vibrometrie a bateriilor pentru automobile electrice produse de operatori economici din România;
- Servicii de caracterizare morfologică și compozițională ale unor materiale de tip implant dentar pentru aplicații stomatologice.

Capitolul II. Analiza SWOT științifică și financiară - INFLPR

Analiza SWOT are ca scop identificarea punctelor tari și a celor slabe, identificarea oportunităților de dezvoltare, precum și a amenințărilor în contextul unui mediu din ce în ce mai competitiv. Toate aceste aspecte au fost identificate în urma unei evaluări instituționale interne, prin care s-au examinat toate aspectele organizaționale acoperind, de exemplu, personalul, facilitățile, locația și activitățile, rezultatele științifice, succesul competițional. După identificarea tuturor factorilor se propun strategii de dezvoltare care utilizează punctele tari, elimină punctele slabe, exploatează oportunitățile, și contracarează amenințărilor.

1. Analiza SWOT științifică

Puncte tari:

- INFLPR deține o poziție de lider național în domeniul laser-plasmă-radiații;
- Institutul are echipe performante de cercetare cu experiență complexă în domenii complementare: fonică, plasmă, materiale avansate, nanotehnologii, radiații, spațiu cosmic etc.
Institutul are programe și direcții solide de cercetare științifică în concordanță cu programele naționale și europene de finanțare a cercetării (strategiile Naționale 2014 - 2020; 2021-2027 și Horizon 2020; Horizon Europe);
- Liderii echipelor de cercetare sunt personalități recunoscute în plan internațional;
- Institutul are facilități de cercetare moderne și know-how-ul necesar pentru realizarea unor tehnologii avansate bazate pe laseri, plasmă și radiații, pentru cercetări de frontieră și aplicații ale acestora;
- Institutul este membru al celor mai prestigioase rețele de cercetare europene din domeniul laseri-plasmă (ex. LASERLAB, EURATOM/ EUROfusion, platforma tehnologică PHOTONICS 21) și participă la cercetări internaționale comune în cadrul acordurilor guvernamentale și a celor bilaterale;
- Institutul are parteneriate instituționale cu universități și institute naționale recunoscute, atât la nivel național cât și la nivel internațional;
- În institut este bine stabilită o cultură a publicațiilor științifice cu rezultate excelente în ultimii ani (anual peste 220 lucrări ISI, cu factor cumulat peste 500 puncte ISI, peste 4000 citări etc.);
- Institutul este implicat în politicile guvernamentale specifice domeniului său de activitate (ex. participă la elaborarea strategiei naționale în domeniul optică-fonică, laseri, plasmă, nanomateriale, cercetări spațiale etc.);
- INFLPR este profund implicat în programe educaționale și participă cu profesori în trei școli doctorale din țară;



- Structura organizatorică a INFLPR-ului este pregătită pentru transferul de tehnologie, servicii și activități de consultanță;

Puncte slabe:

- Lipsa unei strategii de protecție a drepturilor de proprietate intelectuală, patente, mărci;
- Lipsa unui suport de marketing adecvat pentru promovarea rezultatelor științifice;
- Transfer tehnologic redus;
- Implementarea redusă a sistemelor de management al calității;
- Integrare redusă a sistemelor digitale de management al informației;
- Lipsa unei culturi de lucru în regim multinațional, cu studenți și cercetători din alte țări europene;
- Număr redus de conducători de doctorat. Implicare redusă a personalului cu experiență în activități de formare a personalului tânăr (cursuri interne).

Oportunități:

- Dezvoltarea puternică la nivel național și internațional a domeniilor de cercetare laser-plasmă-spațiu, producerea de noi materiale prin tehnologii de laser, plasmă și radiații;
- Programe internaționale de cercetare - dezvoltare la care INFLPR are acces (EURATOM/ EUROfusion, Orizont Europa, ESA etc.);
- Interes internațional crescut pentru cercetarea în domeniul fuziunii pentru energie EURATOM/ EUROfusion;
- Hotărârea strategică a Guvernului pentru a susține Extreme Light Infrastructure (ELI-NP) în Măgurele; "status-of-the-art" avansat al facilității;
- Strategia institutului este în concordanță cu SNCISI 2022027, programele naționale de cercetare și dezvoltare și cu Horizon Europe;
- Institutul este membru fondator al MHTC - Măgurele High Tech Cluster;
- Apariția în lume a unor noi tehnologii și instrumente: tehnologiile informației cuantice, inteligență artificială.

Amenințări:

- La nivel internațional: universitățile, institutele de cercetare-dezvoltare naționale, companiile private care concurează în același domeniu de cercetare;
- Inexistența unor companii naționale puternice în domeniul hi-tech;
- Criza medicală generată de pandemia COVID-19 cu efecte asupra mobilității cercetătorilor și derulării colaborărilor bilaterale.



2. Analiza SWOT financiară

Puncte tari:

- INFLPR are stabilitate a operațiunilor financiare curente (taxe, salarii, costuri operaționale);
- INFLPR nu are datorii sau pierderi financiare;
- Datorită resursei umane calificate și a facilităților experimentale moderne, implicarea INFLPR în proiecte de cercetare cu finanțare națională și internațională este în creștere;
- Sistemul electronic de gestiune integrată a institutului este instalat și, în mare măsură, funcțional.

Puncte slabe:

- Diversitatea redusă a resurselor financiare;
- Procent redus de venituri conexe cercetării ce limitează posibilitatea de creditare pentru derularea de proiecte de investiții cu valoare foarte mare.
- Integrare redusă a sistemelor digitale de management al informației și adaptare redusă a organizației la tehnologiile avansate informaționale;

Oportunități:

- Angajamentul Guvernului pentru creșterea bugetului cercetării la 1 % din PIB;
- Participarea la programele ELI-NP și EURATOM;
- Programul de finanțare a proiectelor de dezvoltare instituțională;
- Deschiderea Finanțării Multianuale a Programului Nucleu cu posibilitatea de a accesa până la 70 % din cifra de afaceri din activități CDI;
- Programe de Finanțare Europene pentru dezvoltare regională;
- Programe de Finanțare prin Planul Național de Redresare și Reziliență;

Amenințări:

- Politica agenților de finanțare în ceea ce privește finanțarea contractelor de cercetare și dezvoltare deja semnate: bugetul pentru cercetare poate fi modificat fără predictibilitate;
- Instabilitatea financiară generată de practica modificării finanțării contractelor de cercetare deja încheiate cu agențiile naționale de finanțare.
- Cadru legislativ care impune o rigiditate a fluxului de finanțare și a sistemului de achiziții neadaptate specificului cercetării.
- Posibilitatea apariției unei perioade de recesiune și instabilitate economică la nivel național și internațional din cauza pandemiei cu SARS-Cov-2;



Concluziile analizei SWOT:

- ☐ INFLPR are o baza materială de excepție, resursa umană de bună calitate, performează excelent la capitolul atragerii de fonduri din programele naționale, are rezultate foarte bune în sistemul de referință național, dar, în sistemul de referință internațional, performanțele nu sunt suficient de bune.
- ☐ Tematicile de cercetare sunt specifice profilului institutului - laser, plasmă, radiație, spațiu - cu accent puternic pe interdisciplinaritate; domeniul de cercetare este foarte dinamic și în continuă dezvoltare;
- ☐ Institutul are un deficit de cercetători seniori cu calități de leadership științific pentru a acoperi toate direcțiile de cercetare din institut; deficit de conducători de doctorat;
- ☐ Existența pe piața muncii a unui deficit de tineri capabili de activitate CDI, ceea ce face foarte dificilă formarea resursei umane noi;
- ☐ Existența multor grupuri de cercetare mici, fragmentare tematică exagerată;
- ☐ Funcționarea INFLPR depinde în foarte mare măsură de finanțarea prin competițiile CDI interne, accesarea fondurilor externe este redusă;
- ☐ Lipsa predictibilității finanțării duce la un comportament instituțional reactiv, nu anticipativ;
- ☐ Digitalizarea redusă a fluxurilor de activități expune institutul la riscuri de blocaje ale proceselor, risc de putere scăzută de absorbție de fonduri și inflexibilitate în situații de criză.

Strategia își propune să stabilească priorități, obiective și acțiuni de implementare a acestora. Plecând de la obiectivele strategice de cercetare-dezvoltare, se stabilesc obiective pentru dezvoltarea resursei umane, investiții, atragerea de resurse financiare.



Capitolul III. Obiective și direcții strategice de dezvoltare - INFLPR

În cadrul direcțiilor de cercetare, **obiectivele specifice ale INFLPR** urmăresc:

1. Surse și instalații cu laseri, plasmă și radiație pentru tehnologii emergente

1.1. Dezvoltarea de surse de laseri, plasmă și radiații pentru fabricație avansată, monitorizare și control

1.2. Dezvoltarea tehnologiilor de fabricație aditivă și substractivă cu surse laser și plasmă

1.3. Dispozitive fotonice și tehnologii cuantice pentru aplicații IoT

1.4 Cercetări de avangardă privind interacția laserilor ultra intensi cu materia

2. Tehnologii inovative de fabricație destinate energiei viitorului pentru dezvoltare durabila

2.1. Sisteme de generare/transfer/stocare de energie bazate pe tehnologii inovatoare laser/plasmă/radiație pentru tranziția către soluții prietenoase cu mediul și reziliență climatică

2.2. Dezvoltarea de modele matematice și metode de control ale parametrilor funcționali pentru sisteme de producere și stocare de energie

2.3. Tehnologii de procesare cu laseri și plasma de materiale funcționale în condiții extreme (fiziune, fuziune nucleară, spațiu, etc)

3. Sisteme integrate și tehnologii avansate cu laseri, plasmă și radiație pentru creșterea calității vieții

3.1. Tehnologii avansate pentru fabricație cu laser, plasmă și radiație de dispozitive medicale

3.2. Soluții tehnologice inovatoare pentru diagnosticarea și tratamentul cancerului

3.3. Dispozitive și sisteme fotonice pentru medicina personalizată

3.4. Eco-nanotehnologii și soluții inovatoare pentru monitorizarea și depoluarea mediului

4. Tehnologii de fabricație avansată a structurilor și dispozitivelor semiconductoare pentru senzorială și optoelectronica cu aplicații în agricultura inteligentă, siguranța publică și dezvoltare durabilă

- 4.1. *Tehnologii de fabricație avansată a dispozitivelor senzorialice și a platformelor de detecție pentru agricultura inteligentă și siguranța publică*
- 4.2. *Soluții tehnologice pentru monitorizarea și controlul calității proceselor de fabricație avansată*
- 4.3. *Dezvoltarea de tehnologii de procesare cu laseri, plasmă și radiație de materiale avansate, cu aplicații în industria semiconductorilor, fonică și optoelectronică*

5. Dezvoltarea de servicii cu valoare adăugată mare de interes public și privat

- 5.1. *Dezvoltarea de servicii de monitorizare, control și metrologie laser și dozimetrie*
- 5.2. *Servicii de certificare și avizare a surselor laser*
- 5.3. *Servicii de evaluare proprietăți și caracteristici funcționale ale materialelor și dispozitivelor avansate*
- 5.4. *Servicii pentru monitorizarea și controlul calității proceselor de fabricație avansată*
- 5.5. *Servicii de procesare cu laseri, plasma și radiație de materiale funcționale*

Prin îndeplinirea lor, aceste obiective conduc la:

- *obținerea unor modele teoretice și experimentale noi, deosebite, la nivel fundamental, care pot fi dezvoltate aplicativ în cadrul unor programe naționale, bilaterale și internaționale;*
- *dezvoltarea de tehnologii, echipamente, dispozitive noi solicitate de piață.*
- *dezvoltarea infrastructurii de cercetare a institutului prin achiziționarea unor echipamente noi, precum și prin modernizarea unor instalații existente, în scopul consolidării și creșterii performanței științifice și tehnologice a INFLPR;*
- *realizarea de aplicații, tehnologii, proceduri și procese spațiale în conformitate cu standardul ISO 16920 (Space systems -- Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment) privind maturitatea tehnologică;*
- *diseminarea rezultatelor la nivel internațional, respectiv promovarea către publicul larg a rezultatelor cercetărilor derulate în INFLPR în vederea popularizării științei și a beneficiilor acesteia în viața de zi cu zi ;*



Planul și direcțiile de acțiune pentru implementarea obiectivelor specifice prioritare stabilite prin strategia INFLPR 2021-2027

Obiectivele de cercetare fundamentală, aplicativă și dezvoltare tehnologică care constituie baza activității INFLPR vor fi finanțate din programele de cercetare NUCLEU, EURATOM, IOSIN (Instalații și Obiective Strategice de Interes Național) PN III, activitățile CDI vor fi urmărite prin procedurile deja implementate.

Programul NUCLEU INFLPR stă la baza implementării Planului Multianual de Dezvoltare Instituțională prin:

- sumele importante accesate anual care pot ajunge până la 70% din cifra de afaceri din activități CDI;
- posibilitatea de a finanța în mod echilibrat și simultan cercetările din totalitatea tematicilor strategice ale INFLPR;
- posibilitatea de a face achiziții și mentenanța de echipamente majore, critice pentru susținerea performanței în INFLPR;
- posibilitatea de a impune standarde comune în activitatea CDI din tot institutul prin raportări uniformizate la nivelul Seminarului General INFLPR.

Planul de dezvoltare instituțională a fost elaborat atât pentru a consolida direcțiile performate din institut cât și pentru a adresa în mod special slăbiciunile INFLPR descoperite prin analiza SWOT. Planul cuprinde măsuri pentru:

- Deschiderea de noi direcții de cercetare pentru a menține cercetarea din INFLPR în conformitate cu tendințele mondiale;
- Transferul tehnologic al rezultatelor INFLPR;
- Reînnoirea și formarea resursei umane atât pentru activitățile CDI cât și pentru activități de dezvoltare tehnologică;
- Creșterea calității mediului de cercetare; Implementarea managementului calității;
- Investiții în aparatură performantă și crearea de noi spații de lucru; Susținerea economico-financiară a activității INFLPR.



Capitolul IV. Strategia de resurse umane - INFLPR

Formarea și perfecționarea continuă a resursei umane din cadrul INFLPR și atragerea resursei umane tinere este o prioritate a institutului. Un aspect foarte important este reconfigurarea structurii de resurse umane în sensul echilibrării raportului cercetători științifici/ingineri de dezvoltare tehnologică/ doctoranzi, pentru a activa ramura dezvoltării tehnologice și inovării din institut, pentru a răspunde mai bine oportunităților de transfer tehnologic și nevoilor sectorului economic de absorbție de tehnologii, păstrând totodată un nivel de performanță științifică ridicat. Ne propunem următoarele activități :

1) Recrutarea și formarea continuă a resursei umane de dezvoltare-tehnologică prin perfecționări specifice funcțiilor:

- *de tip dezvoltare specifică*: consolidarea expertizei personalului în tehnici specifice precum gestionarea montajelor dedicate experimentelor cu laseri de mare putere (suport cercetare), iradierii cu fascicule de electroni (servicii), analize nedistructive (imagistica de raze X); tehnologii (manufacturare aditivă, acoperiri funcționale speciale), suport echipamente de cercetare noi în INFLPR (TEM, EBL, tehnici de prototipare, etc).
- *de tip suport*: în domenii conexe activității de cercetare-dezvoltare: optică, echipamente de vid, electrotehnică, electronică, automatizări și calculatoare, prelucrări mecanice, mentenanță aparate;

2) Formarea și dezvoltarea continuă a resursei umane de cercetare științifică prin perfecționări specifice funcțiilor de cercetare avansată:

- stagii de lucru în străinătate pe tematici de actualitate cu potențial de valorificare imediată (Laserlab, ELI, etc) și susținerea participării la conferințe recunoscute în domeniul de specialitate INFLPR;
- atragerea cercetătorilor români din diasporă și/ sau inițierea colaborărilor cu aceștia pentru dezvoltarea unor direcții noi specifice tematicii INFLPR (ex: direcții din proiectul POC- IN2FOTOPLASMAT);
- implicarea activă a cercetătorilor INFLPR în formarea studenților, masteranzilor, doctoranzilor ce fac lucrări de masterat, doctorat dar și stagii de practică în INFLPR;
- dezvoltarea activităților educaționale, în colaborare strânsă cu universitățile prin realizarea de lucrări de disertație (master) și teze de doctorat în cadrul institutului;
- orientarea tinerilor spre direcții de cercetare de interes pentru INFLPR.

3) Formarea continuă a resursei umane din domeniul administrativ-tehnic prin perfecționări complementare activităților de cercetare dezvoltare pentru funcții de importanta strategică în Institut (responsabili):

- Responsabili cu securitate laser;
- responsabil pentru controlul și managementul calității;
- responsabil IT;
- personal tehnic conex propus pentru cursuri de specializare de interes pentru INFLPR (ex. opticieni, electricieni, specializări CNCAN, ISCIR, RENAR, etc.).

4) Atragerea resursei umane tinere prin:

- Organizarea anuală de concursuri de angajare pentru funcții de asistent de cercetare științifică și ingineri de dezvoltare tehnologică;
- Perfecționarea resursei umane noi prin cursuri oferite de cercetătorii cu experiență în cadrul INFLPR și prin efectuarea de stagii în centre europene similare;
- Organizarea de Seminarii și Conferințe împreună cu Universitățile cu profil tehnic, în vederea prezentării tematicilor INFLPR; propunerea de subiecte de licență, masterat și doctorat în domeniile de specialitate ale INFLPR.
- Parteneriate cu Universități pentru stagii de *internship* prin intermediul cărora INFLPR poate atrage studenți interesați de domeniul cercetării cu potențial de a fi angajați în INFLPR.

Ca și rezultat, ne așteptăm la consolidarea cunoștințelor de specialitate specifice și dobândirea unor abilități noi specifice funcțiilor; Vor fi luate următoarele măsuri concrete:

- Stagii de perfecționare și mobilitate continuă (inclusiv detașări) în laboratoare specializate din țară și străinătate;
- Cursuri de formare profesională pentru creșterea gradului de calificare a personalului din INFLPR;
- Școli și workshop-uri de lucru organizate în cadrul INFLPR (concentrate pe dezvoltarea resursei umane tinere și atragerea unor profesori recunoscuți din străinătate);
- Consolidarea colaborării dintre CETAL și ELI-NP în domeniul laserilor de mare putere;
- Școala și training Laser Safety (CETAL și INFLPR);
- Workshop INFLPR anual cu invitați din țară și străinătate;
- Creșterea anuală ponderată a nivelului de exigență al criteriilor de evaluare a personalului cu studii superioare simultan cu intensificarea activităților de formare profesională: cursuri interne, stagii de lucru;



- Introducerea unor cursuri de pregătire pentru tinerii angajați concentrate pe tematicile specifice INFLPR;
- Alte cursuri de specializare specifică.

Vor fi astfel urmărite obiective pe termen scurt și mediu, respectiv formare administrativă concentrată pe activități conexe activităților de cercetare dezvoltare pentru reducerea ponderii acestor activități în responsabilitățile personalului de cercetare-dezvoltare. Printre obiectivele pe termen lung, urmărim creșterea performanțelor profesionale reflectate în creșterea indicatorilor de performanță precum numărului și calitatea lucrărilor științifice publicate, al brevetelor acordate, al numărului de tehnologii și produse documentate și al tehnologiilor transferate la operatorii economici.

Capitolul V. Mecanisme de stimulare a apariției de noi subiecte și teme de cercetare

Mecanismul de stimulare a apariției de noi subiecte și teme de cercetare trebuie să țină cont de ciclul: nevoia pieței/ idee/ soluție/ finanțare/ transfer către beneficiar. La fiecare nivel al acestui ciclu se poate interveni instituțional prin activarea pârgurilor specifice:

- organizarea de workshopuri și seminarii desfășurate nu doar în cadru academic, dar mai ales cu potențialii beneficiari din mediul operatorilor economici;
- participare la marile conferințe internaționale pentru a dezvolta contacte cu institute de cercetare cu tematici complementare;
- implicarea tinerilor în echipele de cercetare, stimularea organizării workshop-urilor, a seminariilor și a cursurilor interne, a activităților de *brainstorming*.
- participarea prin intermediul parteneriatelor internaționale la programe de cercetare cu finanțare internațională, predictibilă și compatibilă cu un nivel înalt de performanță științifică și tehnologică.
- intensificarea activităților de marketing și promovare pentru a crește șansele de identificare a partenerilor industriali în vederea realizării transferului tehnologic.

Se vor susține, cu prioritate, activitățile de cercetare-dezvoltare pe cei 3 piloni de cercetare din INFLPR (Lasere, Plasmă, Radiație) care să urmărească obiectivele următoare:

- Cercetări în domeniul interacției fasciculelor laser de mare intensitate cu materia pentru aplicații în generare de fascicule de particule încărcate electric și raze X;
- Modelarea și caracterizarea plasmelor de interes termonuclear din instalațiile de fuziune tokamak JET, MST și ITER în cadrul colaborării internaționale EURATOM;
- Cercetări de fizica laserilor și fotonică cu aplicații în strategii de apărare și securitate;
- Cercetări în domeniul dezvoltării laserilor cu fibră optică.
- Cercetări în domeniul tehnologiilor cuantice: informații cuantice, criptografie cuantică, imagistică și spectroscopie cuantică;
- Cercetări de modificare și caracterizare a materialelor prin expunerea la radiații electromagnetice și fascicule de electroni pentru obținerea de noi funcționalități, structuri și dispozitive inovative;



- Dezvoltarea de surse fotonice coerente și necoerente; surse neconvenționale de radiații și plasmă și fizica interacției acestora cu materia;
- Dezvoltarea de metode și tehnologii noi și emergente bazate pe procesări cu laseri, plasmă și fascicule de electroni la scara macro-, micro- și manometrică.
- Sinteza și ficționalizarea materialelor avansate și a micro-, nanostructurilor prin metode laser, plasmă și radiații pentru aplicații în domeniile eco-nano-tehnologiilor și dispozitivelor optoelectronice;
- Metode și dispozitive cu laser, plasmă și radiații cu aplicații în farmacologie și biomedicină;
- Producerea prin tehnici cu laser și plasmă de ținte pentru studii de interacțiune a radiației laser de mare putere (TW, PW) cu materia.

Măsurile de stimulare a apariției de direcții și tematici instituționale noi vor conduce la apariția unor echipe de lucru formate din cercetători tineri împreună cu cercetători cu experiență în INFLPR. Se va urmări ca această resursă umană să efectueze stagii de perfecționare în laboratoarele partenere europene. Aceste stagii pot fi de lungă durată și complementare cu cele existente în cadrul proiectelor de colaborare pe care INFLPR le are deja cu centrele europene în cadrul unor proiecte precum LASERLAB și EURATOM. Pe de altă parte, măsurile de consolidare a tematicilor instituționale cu potențial de transfer tehnologic vor atrage resursa umană dornică să lucreze cu echipamente ultra-moderne care să se specializeze ca ingineri de dezvoltare tehnologică.



Capitolul VI. Infrastructura de cercetare-dezvoltare-inovare. Facilități de cercetare. Strategia și planul de investiții - INFLPR

Pe lângă investițiile specifice în echipamentele de cercetare necesare realizării obiectivelor programului Nucleu LAPLAS VI și ale altor programe, INFLPR își propune un plan de investiții bazat pe **obiectivele specifice ale Strategiei INFLPR:**

- Creșterea capacității de transfer de tehnologie a institutului prin dezvoltarea și promovarea "Centrului de Inovare Interdisciplinar de Fotonică și Plasmă pentru Eco-Nano-Tehnologii și Materiale Avansate" (proiect în curs de finalizare).
- Investiții punctuale pentru consolidarea infrastructurii "Centrului Integrat de Tehnologii Avansate Laser" (**CETAL**), astfel încât, prin integrarea în consorțiul LASERLAB să devină o facilitate de cercetare aflată în circuitul european.
- Demararea investiției pentru funcționalizarea clădirii "*Stația de Azot*" pentru dubla utilizare în aria de cercetare a științelor vieții și senzorială.
- Achiziționarea unui accelerator de electroni, deoarece starea de degradare morală și fizică a acceleratoarelor de electroni existente în INFLPR de peste 30 de ani, face necesară înlocuirea acestora cu instalații adecvate proceselor de cercetare dezvoltare actuale.
- Achiziționarea unui microscop electronic prin transmisie - în vederea realizării de măsurători performanțe pe materiale nanostructurate, sintetizate de o multitudine de grupuri de cercetare din INFLPR, este necesară achiziția unui echipament nou, mai modern și cu performanțe mai înalte.
- Extinderea spațiului de lucru (laboratoare și birouri) prin mansardarea Secției Laseri - dezvoltarea Secției Laseri și amenajarea de noi laboratoare este îngreunată de lipsa spațiului.
- Extinderea spațiului de lucru prin mansardarea clădirii Direcție.
- Extinderea spațiului de lucru prin mansardarea clădirii Corp Solid.
- Reabilitarea și dotarea laboratorului de Chimie - În Laboratorul Plasmă de Temperatură Joasă.
- Extinderea spațiului de lucru prin mansardarea clădirii Raze Cosmice.
- Centrala termică pentru clădirea Betatron.
- Modernizarea infrastructurii IT (serve, routere, acces-point, licențe software) pentru a răspunde nevoilor actuale privind digitalizarea, de fluidizare a proceselor administrative (achiziții, resurse umane etc) dar și referitoare la derularea mai eficientă a managementului proiectelor de cercetare-dezvoltare.



Capitolul VII. Susținerea inovării și transferului tehnologic. Grupul de potențiali utilizatori/beneficiari și tendințele de evoluție a configurației și structurii acestuia - INFLPR

Tehnologiile bazate pe laseri, plasmă și radiație sunt din ce în ce mai atractive și mai accesibile operatorilor economici și din România. INFLPR are deja un portofoliu de colaboratori din diverse domenii de activitate ale sectorului economic românesc, precum industria auto, industria petrolieră, industria textilă, producători autohtoni de diverse bunuri din aria medicală, protecția bunurilor împotriva contrafacerilor. Derularea de contracte economice cu acești parteneri industriali reprezintă o cale de promovare a institutului în rândul mediului privat. Încrederea firmelor interesate de absorbția de tehnologii specifice dezvoltate de INFLPR este susținută și de politica recentă de implementare în institut a Sistemului de Management Integrat (SMI) al calității.

Un alt pas strategic al INFLPR de susținere a transferului tehnologic este dat de implementarea managementului inovării care conduce la consolidarea tematicilor instituționale cu potențial de transfer tehnologic și pentru dezvoltarea ofertei de servicii către industrie :

- Tehnologii bazate pe procesări laser, plasmă și radiații pentru fabricarea de structuri și dispozitive;
- Dezvoltarea de instalații cu laser și plasmă adaptate unor cerințe specifice beneficiarilor industriali;
- Platformă de caracterizări morfologico-structurale ale acoperirilor subțiri și a materialelor prelucrate cu fascicule laser, plasmă și radiații;
- Tehnologii pentru acoperiri ultra rezistente la condiții extreme;
- Centru de imagistică avansată de raze X pentru asigurarea calității tehnologiilor proprii de sinteză și procesare cu laser, plasmă și radiații și pentru servicii către industrie;
- Sisteme de detecție cu aplicații în siguranța populației;
- Tehnologii de procesare pe suprafețe mari cu plasmă la presiune joasă și atmosferică;
- Platforme de tehnologii cu laseri, plasmă și radiații cu aplicații în științele vieții: biologie, medicină, mediu;
- Platforme senzorialice bazate pe metode fotonice și plasmă;

Rezultatele estimate din implementarea politicilor de management al calității și management al inovării cuprind:



- Dezvoltarea unor servicii cu valoare adăugată mare pentru tehnologii de procesare laser și cu plasmă;
- Servicii de asistență pentru caracterizarea morfologico-structurală prin utilizarea mai eficientă a infrastructurii de cercetare de top din INFLPR;
- Creșterea numărului și calității lucrărilor de cercetare;
- Se va urmări coroborarea obiectivelor și a direcțiilor de dezvoltare propuse cu politica de recrutare a resursei umane, menținerea masei critice de personal, infrastructură dar și dezvoltarea infrastructurii de cercetare-dezvoltare și diversificarea serviciilor.



Capitolul IX. Plan de măsuri. Planificare operațională - INFLPR

1. Creșterea calității mediului de cercetare

În regulamentul intern de funcționare al INFLPR sunt cuprinse practicile recomandate în Codul European al Cercetătorilor și Codul de Conduită pentru Recrutarea Cercetătorilor. Dezvoltarea continuă a INFLPR va fi orientată permanent spre dezvoltarea durabilă și modernizare. În mod concret, pentru creșterea calității mediului de cercetare la nivel Instituțional vor fi susținute următoarele măsuri:

- consolidarea resurselor de documentare precum abonamentele la resurse electronice îmbunătățite pentru documentare academică și informare tehnologică;
- consolidarea securității fizice și a sistemelor informatice din cadrul INFLPR, inclusiv implementarea unor servicii informatice administrative suplimentare (ERP - Enterprise Resources Program);
- achiziții de echipamente, calculatoare și accesorii, programe calculator, licențe, s.a. specifice posturilor de lucru și corespunzătoare cerințelor actuale de performanță;
- asigurarea unor mentenanțe și upgrade-uri pentru echipamentele critice în vederea utilizării acestora pentru cercetare avansată și servicii cu valoare adăugată mare;
- implementarea certificatelor și acreditărilor de calitate;
- implementarea unui management integrat pentru instalații radiologice din INFLPR;
- pregătirea și amenajarea adecvată a spațiilor de lucru din departamentele din INFLPR; realizarea unei bănci de date (ex : brevete) cu potențial de transfer tehnologic;
- Implementarea tehnologiilor digitale de management electronic al documentelor de tip EPR ca suport atât pentru activitățile de cercetare cât și pentru procesele specifice administrative.
- amenajarea unei săli multifuncționale (inclusiv pentru videoconferință) pentru servicii de asistență tehnică/servicii în domeniul inovării;
- amenajarea și promovarea unei expoziții permanente la sediul INFLPR, pentru promovarea produselor, tehnologiilor și serviciilor rezultate din activitatea de cercetare;
- aderarea la noi rețele/platforme internaționale (europene/mondiale) și participarea INFLPR la evenimentele științifice organizate de aceste entități;
- organizarea de stagii doctorale/postdoctorale;



- organizarea evenimentelor de tipul "ziua porților deschise" în conexiune cu alte evenimente științifice de anvergură;
- realizarea unei cercetări de piață pentru a identifica oportunitățile și riscurile, după caz;
- menținerea unei atmosfere de emulație științifică în cadrul institutului.

În ceea ce privește activitățile specifice din laboratoare, din cauza experimentelor ce vor implica utilizarea laserilor, materialelor chimice și biologice cu potențial risc asupra siguranței utilizatorilor, se va urmări implementarea unor *proceduri de lucru în siguranța specifice fiecărui Laborator/ colectiv*. Acestea vor fi actualizate în fiecare an și vor fi puse la dispoziția fiecărui nou angajat, acesta primind dreptul de acces la echipamente după trecerea testelor și, eventual, primirea unei certificări.

2. Implementarea și Consolidarea Managementului Calității în INFLPR

Obiective :

- Implementarea și menținerea sistemului integrat de management al calității ISO 9001, protecției mediului ISO 14001, sănătății și securității ocupaționale OHSAS 18001 și securității informației ISO/IEC 27001;
- Certificarea calității în scopul dezvoltării de produse, procese și servicii cu valoare adăugată mare;
- Utilizarea standardelor și reglementărilor în domeniile de specializare INFLPR; Implementarea sistemului de management al inovării conform standardului ASRO SR 13572 "Sistem de management al inovării. Cerințe";
- Implementarea Standardului ISO 31000: 2010 referitor la Managementul Riscurilor Conținutul activităților:

a) Managementul calității programelor și proiectelor de cercetare

- Formarea personalului specializat pentru coordonarea activității de management al calității;
- Implementarea și menținerea sistemului integrat de management al calității conform cerințelor din SE EN ISO 9001 și ISO 14001 la nivelul întregului institut;
- Implementarea sistemului de management al inovării conform standardului ASRO SR 13572 "Sistem de management al inovării. Cerințe";
- Implementarea și menținerea sistemului de management al securității

informației ISO/IEC 27001 la nivelul compartimentului documente clasificate;

- Implementarea și consolidarea Standardului ISO 31000: 2010, referitor la Managementul Riscurilor.

b) Certificarea calității în scopul dezvoltării de produse, procese și servicii cu valoare adăugată mare.

- Acreditarea Laboratorului de etalonare STARDOR, a Laboratorului de încercări ISOTEST, elaborarea documentației pentru acreditarea unui laborator de examinare nedistructivă prin imagistica de raze X, elaborarea documentației pentru acreditarea unui laborator de testare senzori;
- Formare și certificare personal în domeniile: asigurarea calității în radioprotecție (cf. normelor CNCAN), control nedistructiv în domeniul industrial (cf. SR EN ISO/IEC 17024).

c) Utilizarea standardelor și reglementărilor în domeniile de specializare INFLPR.

- Actualizarea manualelor de calitate ale laboratoarelor acreditate sau în curs de acreditare la standardele și normele actuale;
- Formare profesională continuă a personalului propriu cu responsabilități în autorizarea și coordonarea activităților la instalațiile radiologice din INFLPR; Identificarea și utilizarea standardelor de procese, încercări (analize), servicii în domeniile de specializare relevante pt INFLPR;
- Formare profesională continuă a personalului cu responsabilități în domeniul monitorizării asigurării calității a serviciilor oferite de INFLPR.

3. Măsurile economico-financiare pentru susținerea planului de dezvoltare

- Gestiunea integrată a tuturor resurselor financiare/umane/CDI ale INFLPR (Entreprise Resources Programme) pentru creșterea folosirii eficiente a fondurilor, resursei umane și a echipamentelor CDI.
- Implementarea proiectului POC IN2FOTOPLASMAT (65 milioane lei): monitorizarea extrem de atentă a achizițiilor și a cererilor de prefinanțare/ rambursare astfel încât să nu existe respingeri de plăți și întârzieri.
- Planificarea riguroasă a derulării fazelor contractului NUCLEU pentru a asigura ritmicitatea încasărilor și a evita problemele de lichiditate financiară;
- Introducerea facilității CETAL în programul de finanțare IOSIN;
- Asigurarea unei linii de creditare deschise permanent, în condiții avantajoase, pentru prevenirea problemelor de lichiditate financiară;
- Întreprinderea tuturor acțiunilor necesare semnării finanțării programului

EURATOM (programul este aprobat la nivel european, trebuie aprobat la nivel guvernamental);

- Acordarea de facilități financiare sau de altă natură pentru a stimula formarea de start-up/spin off de către personalul institutului în vederea valorificării superioare a rezultatelor cercetării;
- Măsuri financiare stimulative pentru valorificarea tehnologică a rezultatelor cercetării.

4. Digitalizare: Integrarea sistemelor informatice actuale, modernizarea și dezvoltarea de noi aplicații ERP

Nevoia de digitalizare este din ce în ce mai evidentă, nu doar în contextul recent al crizei medicale generată de pandemia COVID-19, dar și ca urmare a creșterii exponențiale a fluxului de informații, a nevoii de securizare a datelor, a nevoii de creștere a capacității de stocare și prelucrare a datelor, de interconectare între sisteme informatice și de comunicare rapidă și sigură. La INFLPR, infrastructura IT cuprinde deja o serie de componente software și hardware precum:

- Pachet software de tip ERP: gestionează sistemul de achiziții, salarizare, resurse umane.
- Pachet software Registra: registru de intrări/ieșiri documente secretariat.
- Pontaj electronic: Centralizează și gestionează datele de la sistemul de pontaj electronic.
- Platformă software cu interfață web (intranet) pentru formulare online dedicată compartimentelor de cercetare pentru generarea de cereri de concediu, rapoarte de activitate, liste de echipamente, liste de materiale, colectare de informații precum publicații, brevete etc.
- Control acces: Sisteme de control acces la clădiri
- Sisteme de stocare de tip cloud.
- Sisteme hardware și software pentru conectare la distanță (VPN) pentru a asigura accesul remote securizat al angajaților la resursele IT ale institutului.

Optimizarea activităților angajaților se poate face prin creșterea gradului de digitalizare a proceselor interne ce necesită modernizarea sistemului informatic IT actual prin integrarea componentelor software și a bazelor de date existente într-un sistem modern de tip ERP, ce va cuprinde module specifice fiecărui tip de compartiment sau proces complex, astfel:

- **Modul Resursa Umană:** Gestionează listele de personal, Centralizează înregistrările privind formarea profesională, diplome, CV-uri, Centralizează fișele de post, generează documente uzuale: adeverințe, contracte de muncă, acte adiționale etc.



- **Managementul calității:** Centralizează toate procedurilor de sistem, proceduri operaționale, instrucțiuni de lucru specifice SMI al calității și SCIM; Gestionează înregistrările specifice procedurilor SMI (formulare și registre); Asigură suport online pentru definirea obiectivelor respectiv pentru analiza de risc specifice SMI al calității și SCIM;
- **SSM-SU:** Centralizează posturile de lucru și riscurile asociate; Asigură suport pentru urmărirea planului de instruire anuale; Asigură suport pentru instruire online și teste specifice SSM-SU; Înregistrare incidente; Gestionează registrul de substanțe periculoase;
- **Evaluare individuală și instituțională:** Colectarea automată sau manuală a datelor necesare evaluărilor: liste de articole, brevete, produse și tehnologii, proiecte, contracte economice, etc.; Generează rapoarte conform fișelor de evaluare individuală; Generează rapoarte conform fișelor de evaluare instituțională;
- **Avizare/aprobare documente electronice:** Gestionează fluxul documentelor ce trebuie avizate electronic; Gestionează arhiva de documente semnate electronic; Gestionează registrul documentelor semnate electronic;
- **Management proiecte de cercetare :** Gestionează task-urile proiectelor; Centralizează lista de personal; Gestionează raportările personalului în raport cu taskurile; Înregistrează rapoartele periodice de proiect - suport pentru comisiile de avizare internă; Înregistrează fișele de rezultate ale proiectului - suport pentru CTTIM;
- **Management Inovare :** Înregistrează fișele de rezultat în format electronic; Centralizează registrul rezultatelor proiectelor; Gestionează lista de brevete; Asistă urmărirea brevetelor de la depunere până la valorificare;
- **Managementul accesului la infrastructura de cercetare:** Gestionează accesul la echipamentele în regim de infrastructură comună; Aplicații suport: calendare, liste echipamente, înregistrări acces și instruire online; Generează rapoarte și statistici privind accesul și rezultatele solicitanților de acces; Centralizează datele experimentale și gestionează accesul utilizatorilor cu drept de acces la aceste date;



- **Tehnic-Administrativ:** Centralizează informații despre spațiile de lucru: codificare locații, clădiri, camere și destinația acestora; Centralizează lista de instalații ale clădirilor și echipamentele mari de cercetare-dezvoltare; Centralizează planul anual de mentenanță al instalațiilor și a echipamentelor C-D mari; Centralizează estimarea bugetului anual necesar pentru mentenanța instalațiilor și a echipamentelor C-D mari; Gestionează formatul electronic al registrului de evenimente specific clădirilor;
- **Arhivă:** Centralizează catalogul arhivei; Cloud documente arhivate în format electronic; Gestionează accesul solicitanților la documente (online sau fizic);
- **Interfațarea bazelor de date cu pagina web:** Colectarea datelor postate de vizitatorii site-ului web: înregistrare participanți workshop-uri, înregistrare informații specifice - ex.: incidente de siguranța la radiația laser (laser safety). Postare automată de date actualizate în site (listă articole, infrastructură, staff etc.).

Plan Strategic de Dezvoltare

Institutul de Științe Spațiale
Filială INFLPR



2021-2027

PLAN STRATEGIC DE DEZVOLTARE

CUPRINS SECȚIUNEA B - ISS:

B. Planul strategic de dezvoltare pentru următorii 5 ani

Capitolul I. Cadrul general de dezvoltare strategică	33
MISIUNE SI VIZIUNE	33
OBIECTIVE STATEGICE ȘI DIRECȚII ȘTIINȚIFICE	33
I.1. Domeniul de cercetare	33
OG -Obiectivul General- Explorarea spatiului si aplicatii	34
I.2. Integrarea direcțiilor de cercetare specifice institutului național în spațiul național și european de cercetare-dezvoltare și inovare.....	35
SPAȚIUL NAȚIONAL AL CERCETĂRII.....	35
SPATIUL EUROPEAN AL CERCETARII	36
I.3. Caracteristici ale mediului socio-economic	37
Capitolul II. Analiza SWOT științifică și financiară	38
II.1. Analiza SWOT științifică.....	38
II.2. Analiza SWOT financiara.....	40
Capitolul III. Obiective și direcții strategice de dezvoltare.....	41
Capitolul IV. Strategia de resurse umane.....	44
Capitolul V. Mecanisme de stimulare a apariției de noi subiecte și teme de cercetare	46
Capitolul VI. Strategia de investiții, infrastructura de cercetare-dezvoltare-inovare si facilități de cercetare,	48
Capitolul VII. Susținerea inovării și transferului tehnologic, grupul de potențiali utilizatori/beneficiari și tendințele de evoluție a configurației și structurii acestuia	51
Capitolul VIII. Definirea identității științifice și tehnologice la nivel național și internațional. Promovare și vizibilitate.....	54
Capitolul IX. Plan de măsuri, planificare operațională.....	55
IX.1. Prioritati	55
IX.2. Plan de masuri, planificare operațională	56

Capitolul I. Cadrul general de dezvoltare strategică

MISIUNE SI VIZIUNE

Timp de mai bine de o jumătate de secol, misiunea Institutului de Științe Spațiale (ISS) - sub diferite nume și afilieri - a fost aceea de a efectua cercetări avansate în domeniul fizicii razelor cosmice, fizica plasmelor spațiale, fizica energiilor înalte, astrofizica și dezvoltarea tehnologie spațială și aplicații prin proiecte și colaborări naționale și internaționale. Politica științifică a ISS în domeniul cercetării și dezvoltării a fost întotdeauna una de "acoperire a tuturor bazelor în domeniu", de la teoria pură până la achiziția de date, prelucrarea și interpretarea, precum și de la planșa de lucru la instrumente complexe și sateliți care operează în spațiu, precum și aplicații "terestre" active.

Viziunea ISS pentru viitor este următoarea: contribuții la îmbunătățirea și extinderea participării României la eforturile mondiale de investigare pașnică a spațiului cosmic și pentru dezvoltarea de noi tehnologii menite să îmbunătățească calitatea vieții pe planeta noastră. De asemenea, considerăm misiunea noastră de a păstra și de a dezvolta în continuare capacitățile și expertiza spațiului de cercetare românesc prin excelență, eficiență și performanță în cercetarea științifică de ultimă oră.

OBIECTIVE STATEGICE ȘI DIRECȚII ȘTIINȚIFICE

Obiectivele principale ale planului strategic de dezvoltare al ISS se bazează pe misiunea sa de a-și intensifica în continuare performanța științifică, recunoașterea în cadrul comunității științifice și tehnologice prin participarea la și/sau inițierea proiectelor naționale și internaționale.

Planul strategic de dezvoltare se bazează pe un nucleu de 8 obiective strategice care rezultă din analiza SWOT științifică prezentată mai jos. Fiecare dintre aceste obiective este susținut de activități științifice cheie adecvate care reprezintă etapele de bază ale dezvoltării viitoare a ISS.

I.1. Domeniul de cercetare

Obiectivele și direcțiile științifice prioritare ale Institutul de Științe Spațiale - ISS vizează asigurarea unei dezvoltări continue și sustenabile a capacității de cercetare științifică, de dezvoltare experimentală și inovare prin consolidarea direcțiilor actuale de cercetare și abordarea de direcții și tematici de cercetare noi în concordanță cu direcțiile definite prin Strategia Națională pentru Cercetare-Dezvoltare și Inovare și Planul Național de Cercetare Dezvoltare și Inovare.

Obiectivele și direcțiile științifice ale Institutului de Științe Spațiale - ISS se încadrează în domeniile prioritare de specializare inteligentă definite în Strategia Națională pentru Cercetare-Dezvoltare și Inovare în care se anticipează un interes al investițiilor în CDI din partea industriei:

1. Domeniul vizează provocări societale:
Digitalizare, industrie și spațiu;
2. Domeniul de specializare inteligentă la nivel national:
Economie digitală și tehnologii spațiale

OG -Obiectivul General - Explorarea spațiului și aplicații.

Direcții:

D1. Investigarea plasmelor sistemului solar prin observații satelitare, experimente la sol și modelarea numerică - cu accent pe misiunile ESA Cluster, Swarm, Solar Orbiter, SMILE, Plasma Observatory precum și a misiunilor NASA: THEMIS, Parker Solar Probe, Van Allen și MMS și rețele de observare de la sol , e.g., THEMIS Ground Based Observatories, MIRACLE si EISCAT 3D;

D2. Studiarea materiei obscure, energiei întunecate, undelor gravitaționale și a gravitației modificate (proprietățile Universului staționar și violent) prin participarea la misiunile științifice ESA: EUCLID, LISA, ARIEL, EUSO, AEDGE. Aprofundarea analizei datelor finale ale misiunii Planck.

D3. Fizica astroparticulelor și astronomia multi-mesager. Participare la experimente ca KM3NeT, Observatorul Pierre Auger, Cosmo-MoEDAL. Aprofundarea datelor finale ale experimentului ANTARES. Tehnici inovatoare de detecție a particulelor cu aplicații pe scară largă pentru experimentele de la sol.

D4. Particule și fenomene exotice în radiația cosmică și la acceleratoare. Participare la KM3NeT, Pierre Auger Observatory, LHC-ALICE-CERN, LHC-MoEDAL-CERN, DsTau-NA65-CERN, FAIR-GSI, ILC, NICA-IUCN DUBNA, NUCLOTRON-IUCN DUBNA, LUXE - DESY Hamburg, FASERnu-CERN, CLIC-CERN, FCC-CERN. Colaborarea cu IUCN este în prezent suspendată.

D5. Studii teoretice în astrofizică, gravitație, cosmologie, fizica energiilor înalte și sisteme complexe în sprijinul cercetărilor fundamentale, aplicative și inovative.

D6. Soluții computaționale și de infrastructura suport pentru HPC (High Performace Computing), clustere dedicate calculului la scara largă de tip GRID pentru fizica energiilor înalte, astrofizică (ALICE-CERN, EUCLID-ESA, Pierre Auger Observatory, LISA-ESA, R3B-GSI, KM3Net), clustere de tip CPU și GPU pentru astrodinamica (PROBA 3), fizica plasmelor spațiale(e.g. SMILE), vreme spațială, fizica particulelor

elementare (DsTau-CERN), aplicații, centru de date științifice și micro-sisteme de calcul.

D7. Suport și integrarea micro și nano sateliților, formații de zbor, instalații de testare la sol a sateliților, stație la sol de comunicare cu sateliții, inclusiv colaborări cu sectorul privat.

D8. Tehnologii cuantice, e.g, comunicatii cuantice, rețele QKD la sol și spațiale, algoritmi pentru calculatoare cuantice.

D9. Aplicații și tehnologii spațiale și terestre: Dezvoltarea de soluții telehealth (Telemedicina, telecare etc.) și tehnologii asistive. Monitorizarea și urmărirea obiectelor spațiale din jurul Terrei. Tehnologii GNSS. Identificarea turbulențelor atmosferice. Eliminarea deșeurilor spațiale. Extragerea de informații esențiale din imagini satelitare și observații terestre.

D10. Cercetări și elaborare de contramăsuri asociate zborului spațial cu echipaj uman. Dezvoltarea de studii, metodologii și aplicații în domeniul psiho-neuromotricității, fiziologiei și psihologiei în cadrul facilităților analoage de microgravitație, izolare, confinare.

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

SPAȚIUL NAȚIONAL AL CERCETĂRII

În prezent, spațiul național al cercetării este definit aproape în exclusivitate de Planul Național de Cercetare Dezvoltare și Inovare 2022-2027 (PNCDI IV). Acest plan este implementat în practica de către Ministerul Cercetării, și Inovării și Digitalizării (MCID) atât direct, ca în cazul Programului Nucleu pentru finanțarea activităților de cercetare-dezvoltare și inovare a institutelor naționale de cercetare-dezvoltare.

În acest context, integrarea Institutului de Științe Spatiale în spațiul național al cercetării românești a fost realizată în conformitate cu strategia institutului menționată mai sus, și anume prin participarea Institutului de Științe Spatiale la toate competițiile/categoriile de competiții de proiecte lansate de către autoritatea pentru cercetare, cu propuneri de proiecte pe direcțiile de activitate

strategice ale institutului. Succesul Institutului de Stiinte Spatiale in castigarea de proiecte in cadrul acestor competitii este rezumat in tabelele de mai jos.

Tabel 1. Numar de proiecte nationale derulate de Institutul de Stiinte Spatiale

Crt./An	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nr. de proiecte nationale derulate de Institutul de Stiinte Spatiale*	54	42	64	43	43	25	23

* Fara Programul Nucleu

Tabel 2. Venituri din proiecte nationale derulate de Institutul de Stiinte Spatiale (mii lei)

Crt./An	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Venituri proiecte naționale derulate de Institutul de Științe Spațiale*	8953.124	6160.954	10498.049	9880.454	5561.301	5626,298	5262,923

* Fara Programul Nucleu

SPATIUL EUROPEAN AL CERCETARII

Spațiul european al cercetării este definit de doua programe majore, si anume de Programul European Horizon Europe si de Strategia Agentiei Spatiale Europene (ESA). Așa cum se menționa mai sus in introducerea capitolului, o directie strategica principala a Institutului de Stiinte Spatiale a fost - si este - implicarea Institutului in proiecte si colaborari majore la nivel european si international. Consecinta succesului Institutului de Stiinte Spatiale in aceste proiecte si colaborari internationale a fost in aderarea Romaniei in ESA ca membru cu drepturi depline in anul 2011. Ca urmare a acestui eveniment, pe langa programul national STAR introdus in anul 2012 si coordonat de ROSA, a fost introdus si programul ESA Romanian Industry Incentive Scheme, coordonat de ESA impreuna cu ROSA, al carui scop este acela de a pregati industria si cercetarea romaneasca pentru participarea cu succes la competitii de proiecte lansate in mod regulat de ESA si care acopera activitatile derulate in toate domeniile de activitate si toate programele ESA obligatorii si/sau optionale. Aceste evenimente au adus cu sine nu numai oportunitati noi de dezvoltare si extindere a activitatilor de cercetare- dezvoltare ale Institutului de Stiinte Spatiale, dar si responsabilitati noi pentru

conducerea institutului in organizarea si coordonarea eficienta a acestor activitati.

La fel ca si in cazul contextului national, integrarea Institutului de Stiinte Spatiale in spatiul european al cercetarii s-a realizat in conformitate cu obiectivele strategice ale ISS, si anume prin participarea la cat mai multe dintre competitiiile lansate in cadrul acestor programe, cu propuneri de proiecte vizand atat continuarea dezvoltarii unor domenii de activitate ale Institutului (e.g. a activitatilor in domeniul astrofizicii si cosmologiei, si in domeniul dezvoltarii si testarii de micro- si nanosateliti, etc.), cat si dezvoltarea de noi directii de activitate care sa permita participarea Institutului la cat mai multe din activitatile viitoare ce urmeaza a fi desfasurate in cadrul acestor programe (e.g. dezvoltarea unui laborator de detectori optici de mare sensibilitate, dezvoltarea de capabilitati si servicii in domeniul Vremii Spatiale - Space Weather, inteligenta artificială, realitate augmentată, realitate virtuală, machine learning, etc.)

Succesul Institutului de Stiinte Spatiale in integrarea in spatiul si contextul european al cercetarii este rezumat in tabelele de mai jos.

Tabel 3. Numar de proiecte internationale derulate de Institutul de Stiinte Spatiale

Crt./An	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nr. de proiecte internationale derulate de Institutul de Stiinte Spatiale*	9	15	18	15	16	13	17

Tabel 4. Venituri din proiecte internationale derulate de Institutul de Stiinte Spatiale (in mii lei)

Crt./An	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Venituri proiecte internationale derulate de Institutul de Stiinte Spatiale*	1928.591	1875.197	2513.667	3446.124	6198.768	5049.698	5137.299

I.3. Caracteristici ale mediului socio-economic

Mediul socio-economic din România este influențat în momentul de față de o serie de factori determinați de conjunctură internațională:

- România este membră a Uniunii Europene, NATO, ESA;
- Situația economică mondială;
- Situația epidemiologică complexă indusă de pandemia de coronavirus;
- Situația geopolitică din vecinătate determinată de războiul din Ucraina.

România fiind membră a Uniunii Europene este obligată să-și alinieze legislația și reglementările din domenii precum cel spațial, energie și mediu la cele ale UE pentru reducerea decalajelor față de țările avansate din UE, ceea ce va aduce însemnate investiții în domeniul producerii eficiente a energiei din surse clasice și neconvenționale, economisirea energiei și măsuri de protecția mediului.

Prin creșterea economică a României, vor crește sumele de bani disponibile pentru cercetare atât din surse bugetare, cât și din surse ale agenților economici.

De asemenea vor crește veniturile salariale făcând din ce în ce mai atractive locurile de muncă din România, inclusiv cele din cercetare. Acest lucru va duce la micșorarea numărului de români care pleacă să lucreze în străinătate și la întoarcerea unora deja plecați să lucreze în alte state, inclusiv a celor cu pregătire superioară.

NATO impune dotarea Armatei române la standarde specifice de dezvoltare, aceasta implicând dotarea cu noi avioane de luptă și de transport trupe și echipamente ca și nave moderne, sisteme de comunicații.

Pentru ISS va fi o ocazie de continua în a se implica în proiecte de tip dual-use, ținând cont de expertiza pe care o posedă.

În ceea ce privește criza mondială economică și sanitară, aceasta poate duce la scăderea ritmului de dezvoltare a României prin reducerea sumelor investite în economia românească de către firmele străine și prin reducerea exporturilor către alte state.

Pentru cercetare-dezvoltare, inovare vor crește cerințele privind calitatea și eficiența diverselor echipamente și tehnologiilor spațiale și alinierea la standardul ISO 16920 privind Sistemele Spațiale.

Capitolul II. Analiza SWOT științifică și financiară

II.1. Analiza SWOT științifică

Analiza SWOT își propune să identifice punctele tari și punctele slabe ale organizației noastre, precum și oportunitățile și amenințările din mediul concurențial prezent. Pe baza acestor factori sunt dezvoltate strategii care se bazează pe punctele tari, elimină punctele slabe, exploatează oportunitățile și contractează amenințările. Punctele forte și punctele slabe, precum și oportunitățile și amenințările au fost identificate printr-o evaluare internă a instituției, care acoperă toate tipurile de activități ale institutului, de la cele de CDI și până la cele economico-administrative.

A. Puncte Forte

- Poziția de lider național în activitățile de cercetare și dezvoltare în domeniul științele spațiale.
- Programe științifice puternice și ample și activități de cercetare legate de strategia ROSA de spațiu și securitate.
- Programe științifice și activități științifice puternice și ample, legate de aderarea României la ESA , precum și a participării la programele științifice și tehnologice ale ESA.
- Programe științifice puternice și ample și activități de cercetare în acord cu Planul național de cercetare și dezvoltare.
- Participarea la programele spațiale internaționale (ESA, NASA), la cele mai importante institute internaționale (CERN, JINR) și colaborări (BECQUEREL, ALICE, EUCLID, PLANCK, ANTARES, LISA, KM3NeT, Observatorul Pierre Auger, FCAL, COST).
- parteneriate instituționale naționale puternice cu universități renumite (Universitatea din București, Universitatea "Politehnica" etc.) și institute (IFIN-HH, INFLPR, INCDFM etc.) și companii.
- Personal de cercetare de cea mai înaltă calificare cu domenii largi de expertiză în astrofizică, cosmologie, fizica astroparticulelor, fizica energiei înalte, gravitația teoretică și experimentală, ingineria spațială și managementul activităților spațiale.
- Grupuri de cercetare bine dezvoltate, capabile să desfășoare proiecte extrem de interdisciplinare.
- Aflux pozitiv de tineri oameni de știință instruiți în străinătate (UE, SUA, Canada).
- Media de vârstă scăzută a personalului de cercetare (~ 41 ani).
- Un număr mare de articole în reviste ISI și alte baze de date specifice.
- Facilități și infrastructură GRID și de înaltă performanță (HPC) și infrastructură (GRID, HPC, GPU și Cloud computing).
- Disponibilitatea tehnologiilor gata de transfer pentru partenerii publici, privați și strategici.
- Participarea la proiectul ESFRO care vizează dezvoltarea strategiei naționale de cercetare și dezvoltare pentru viitoarele colaborări internaționale.
- Participarea la proiectele susținute de ESFRI (KM3NeT, FAIR, CERN și EGI).
- Implicarea puternică în sistemul național de învățământ liceal și universitar (prelegeri, demonstrații, școli de vară, programe de masterat și doctorat).

B. Puncte Slabe

- Lipsa unei infrastructuri tehnologice și experimentale dedicate.
- Lipsa personalului de asistență tehnică bine informat și cu experiență.
- Absența unui program coerent pentru instruirea managerilor de toate nivelurile din cadrul institutului.
- Interesul slab al IMM-urilor din domeniul tehnic și tehnologic din România și al companiilor care ar putea valorifica rezultatele cercetării institutului.

- Nivel scăzut de acceptanță a transferului tehnologic al companiilor românești care ar putea valorifica rezultatele cercetării institutului.
- Disponibilitatea slabă a companiilor naționale de înaltă tehnologie interesate de transferul tehnologiilor avansate.
- Numărul insuficient de tineri absolvenți de studii universitare cu pregătire adecvată pentru o carieră științifică și de înaltă tehnologie.
- Expunerea insuficientă în mass-media la nivel național și internațional.

C. Oportunități

- Obținerea unei integrări mai puternice în programele naționale și ESA în domeniul științei spațiale.
- Obținerea unei prezențe mai puternice în spațiul internațional de cercetare și dezvoltare și în programele științifice conexe (FP7, ESA, CERN, NUSTAR-FAIR, GSI și NASA).
- Obținerea unei implicări mai puternice în sistemul educațional național la toate nivelurile.
- Experiență și realizări în aplicații privind contramăsuri de zbor spațial uman, spațiu pentru sănătate și spațiu pentru securitate, cu potențial imediat de valorificare la nivel de cooperare internațională în domeniul spațial, precum și la nivel de spin-off terestru.

D. Amenințări

- Nivel național: instabilitatea politicilor și practicilor guvernamentale în domeniul științei și cercetării, care pune în pericol dezvoltarea pe termen lung și stabilitatea resurselor umane.
- Nivel regional: concurență din partea unor instituții similare din fostul Bloc de Est.
- Sistem de achiziții și achiziții ineficace, care este incompatibil cu un mediu de cercetare cu ritm rapid.
- Lipsa cadrului legal pentru atragerea investitorilor privați pentru potențialii investitori.

II.2. Analiza SWOT financiară

Pentru a putea atinge obiectivele propuse pentru dezvoltarea ISS, planul strategic și mecanismele și metodele sale de implementare trebuie să fie sustenabile din punct de vedere financiar. Analiza SWOT detaliată efectuată de ISS sau în acest scop prezintă următoarele tendințe:

A. Puncte Forte

- Creșterea numărului de contracte de cercetare naționale și internaționale datorită vizibilității ridicate, a experienței științifice și a expertizei ISS.
- Stabilitatea operațională financiară actuală (salarii, impozite, furnizori).

- Nici o datorie financiară.
- Admiterea ISS ca parte a integrității europene a ESA.
- Disponibilitatea pentru transfer tehnologic.

B. Puncte Slabe

- Lipsa sprijinul financiar semnificativ pentru investiții.

C. Oportunități

- Angajamentul României de a majora bugetul pentru cercetare.
- Noi mecanisme de finanțare a cercetării și dezvoltării.
- Participarea la programele științifice și tehnologice ale ESA.
- Participarea la cele mai noi proiecte de cercetare aprobate de ESA (de exemplu, EUCLID, LISA, etc).
- Participarea la proiectele majore internaționale CERN-ALICE, CERN-WLCG, FAIR-GSI și la FCAL ILC International Collaboration.
- Implicarea totală în telescoapele neutrino submarine ANTARES și KM3NeT.

D. Amenințări

- Continuarea și eventual aprofundarea recesiunii economice actuale, care poate pune în pericol alocarea bugetului pentru cercetare și dezvoltare la nivel național și internațional.
- Politici și practici riguroase, greoaie și birocratice de finanțare a guvernului.
- Politicile și practicile guvernamentale de cercetare și de cercetare privind reajustarea finanțării pentru granturi și proiecte deja acordate.
- Oferta slabă a furnizorilor romani de echipamente de înaltă tehnologie.
- Lipsa unei legislații adecvate pentru atragerea investitorilor privați.

Tendențele din analiza SWOT financiară de mai sus arată că, în afară unui scenariu de tipul "cel mai nefavorabil" de criză economică națională și internațională, ISS este capabil de a-și realiza integral planul strategic de dezvoltare prin metodele și mecanismele propuse.

Capitolul III. Obiective și direcții strategice de dezvoltare

Obiectivele principale ale planului strategic de dezvoltare al ISS se bazează pe misiunea sa de a-și intensifica în continuare performanța științifică, recunoașterea în cadrul comunității științifice și tehnologice prin participarea și inițierea proiectelor naționale și internaționale.

Planul strategic de dezvoltare se bazează pe un nucleu de 9 obiective strategice rezultă din analiza SWOT științifică prezentată în secțiunea anterioară. Fiecare dintre aceste obiective este susținut de activități științifice cheie care reprezintă etapele de bază ale dezvoltării viitoare a ISS.

Obiectivele principale ale planului strategic de dezvoltare al ISS se bazează pe misiunea sa de a-și intensifica în continuare performanța științifică, recunoașterea în cadrul comunității științifice și tehnologice prin participarea și inițierea proiectelor naționale și internaționale. Aceste obiective pot fi rezumate după cum urmează:

OS.1. Investigarea plasmelor sistemului solar prin observații satelitare, experimente la sol și modelarea numerică, cu accent pe următoarele misiunile spațiale ESA și NASA:

- CLUSTER/ESA
- SWARM/ESA
- SOLAR ORBITER/ESA
- THEMIS/NASA
- MMS/NASA.

OS.2. Participarea la misiunile științifice ESA:

- EUCLID (pe bază de MLA-MultiLateral Agreement)
- LISA (detectia undelor gravitaționale și a gravitației modificate)
- ARIEL
- EUSO (detectia UHECR - a radiației cosmice de energie ultraintinse) .

OS.3. Participare la marile misiuni de astrofizică de la sol :

- Astrofizică neutrinelor
 - participare la experimentele ANTARES, KM3NeT, DWARF,
- Astrofizică UHECR
 - participare la experimentul Observatorul Pierre Auger (tehnici inovatoare de detectie a UHECR cu aplicații pe scară largă pentru experimentele de la sol.
- Astrofizică observatională a tranzienților

OS.4. Cercetarea unor particule și a unor fenomene exotice în razele cosmice și în acceleratoare, prin participarea la experimentele:

- LHC-ALICE/CERN
- LHC-MoEDAL/CERN
- FAIR-GSI
- ILC
- NICA/IUCN-DUBNA,
- NUCLOTRON/IUCN DUBNA.
- LUXE - DESY -Hamburg

OS.5. Procese și structuri complexe în astrofizică și fizică teoretică, gravitație și cosmologie.

OS.6. Dezvoltarea de clustere pentru calcul la scară largă pentru fizică energiilor înalte, a științelor spațiale, astrofizică și aplicații:

- site-uri GRID pentru experimentul ALICE/CERN, FAIR-NuFAR-GSI
- site-uri GRID pentru misiunile ESA-LISA, ESA-EUCLID (centru de date științifice)
- dezvoltarea de aplicații GPU, Cloud, Cloud Open Stack, Big Data
- dezvoltarea de aplicații utilizând inteligența artificială (AI), machine learning, rețele neuronale, etc.
- dezvoltare de aplicații de tipul realitate augmentată (AR) și realitate virtuală (VR) pentru științe și tehnologii spațiale și în domenii conexe.

OS.7. Dezvoltarea și integrarea microsateliților și nanosateliților, formații de zbor, dezvoltarea instalațiilor de testare la sol a sateliților, a stațiilor de comunicare satelitară la sol, și a altor aplicații adiacente.

OS.8. Aplicații spațiale de tipul:

- teledetecție
- telemedicină
- gestionarea dezastrelor
- contramăsuri pentru zborul spațial cu echipaj uman
- tehnologii asistive pentru îmbunătățirea performanței umane.

OS.9. Creșterea vizibilității Institutului de Științe Spatiale la nivel național și internațional în domeniile sale de competență prin activități de tipul:

- publicitate
- mediatizare a rezultatelor CDI obținute în cadrul institutului
- activități de mediatizare științifică și educațională de tip outreach, Open Science, Citizen Science

Capitolul IV. Strategia de resurse umane

Strategia de management al resurselor umane cuprinde un set de politici și practici menite să maximizeze integrarea organizațională, angajarea cercetătorilor, flexibilitatea și calitatea muncii. Prin examinarea tiparelor carierei cercetătorilor și a efectelor schimbărilor de locuri de muncă și a altor aspecte critice asupra eficienței locului de muncă în timp, strategia de management a resurselor umane dezvoltată în cadrul ISS își propune următoarele obiective:

1. Creșterea continuă a performanțelor profesionale ale personalului de cercetare și auxiliar.
2. Susținerea dezvoltării și funcționării ISS ca un institut de cercetare ce se adaptează și răspunde nevoilor individuale și organizaționale.
3. Furnizarea de servicii de resurse umane de înaltă calitate pentru personalul de cercetare și auxiliar al ISS.
4. Asigurarea îndeplinirii tuturor cerințelor legale și de audit.
5. Monitorizarea eficienței la nivel de ISS a performanței organizaționale și individuale.
6. Identificarea, promovarea și implementarea la nivel de ISS a politicilor și practicilor sociale și economice adecvate pentru susținerea strategiei de dezvoltare instituțională.
7. Introducerea de structuri și practici organizaționale care să asigure eficiența activităților de management instituțional.

Punerea în aplicare a obiectivelor de mai sus se bazează pe următoarele acțiuni:

1. Dezvoltarea și îmbunătățirea calității și potențialului resurselor umane prin:
 - utilizarea de proceduri și practici de angajare aprofundate și performante.
 - facilitatea unui program de lucru flexibil pentru cercetătorii implicați în programe de masterat și doctorat.
 - încurajarea cercetătorilor de vârf în domeniul cercetării să candideze la o funcție abilitare pentru conducători de doctorat, certificată de sistemul educațional și științific românesc.
 - sprijinirea continuă în vederea dezvoltării profesionale a resursei umane a institutului prin cursuri de perfecționare, workshop-uri, burse postdoctorale naționale și internaționale, etc.
 - evitarea discriminării prin practici și politici legale privind oportunitățile egale.
 - integrarea și reintegrarea eficientă și performantă a oamenilor de știință din România și a celor care au fost instruiți în străinătate.
 - evaluări individuale eficiente și performante
 - criterii de promovare profesională stabilite de lege și de Consiliul științific.

- încurajarea și sprijinirea colaborărilor ISS cu mediul academic si industrial.
 - stabilirea unor programe și politici active de mobilizare și atragere a studenților performanți din universități.
 - stabilirea de programe naționale și internaționale de dezvoltare profesionala pentru toate categoriile de cercetători din ISS, de la studenți si cercetători postdoctorali pana la cercetătorii seniori .
 - încurajarea și susținerea tuturor categoriilor de cercetători din ISS pentru a deveni membri in echipe si colaborari internationale, si pentru a efectua activități de cercetare stiintifica în medii extrem de exigente.
 - stabilirea unor politici adecvate pentru angajarea unor oameni de știință străini, îndeosebi lideri de echipă.
 - accesul la facilitățile ISS cercetatorilor straini prin intermediul programelor naționale și internaționale de cercetare și educație in cadrul colaborărilor.
 - identificarea de solutii pentru mentinerea in activitate a cercetatorilor seniori care au avut de-a lungul carierei contributii importante la dezvoltarea institutului si a domeniilor de cercetare strategice.
2. Îmbunătățirea performanței managementului prin:
- identificarea eficientă a nevoilor de dezvoltare a personalului și prin implementarea programelor adecvate care să sprijine domeniile de interes strategic.
 - recunoașterea si recompensarea corespunzătoare a performanțelor profesionale semnificative.
 - opțiuni flexibile și eficiente de angajare de personal.
 - îmbunătățirea structurii administrative și de resurse umane a ISS.
 - încurajarea și dezvoltarea abilităților de flexibilitate, multitasking și de rezolvare a problemelor ale personalului de cercetare si auxiliar al ISS.

Capitolul V. Mecanisme de stimulare a apariției de noi subiecte și teme de cercetare.

Pe lângă consolidarea programelor de cercetare existente cu rezultate științifice dovedite, ISS este determinat să se implice în activități științifice și tehnologice noi și de ultimă generație, atât la nivel național, cât și internațional, coroborat cu planul său strategic de dezvoltare și adaptat la oportunitățile ce pot apărea pe termen mediu și scurt. Metodele și mecanismele prevăzute de ISS pentru atingerea cu succes a acestor obiective pot fi rezumate după cum urmează:

1. Participarea la proiecte și colaborări naționale și internaționale
 - Utilizând experiența și expertiza ISS pentru a identifica nevoile și oportunitățile științifice și tehnologice la nivel național și pentru a oferi soluții la timp și eficiente.
 - Utilizând experiența și expertiza științifică ISS pentru a propune și a se implica în noi proiecte de cercetare-dezvoltare, parteneriate și colaborări la nivel național și internațional.
2. Participarea la activități educaționale naționale și internaționale
 - prin consolidarea implicării ISS în activitățile de învățământ superior național și internațional (de ex., B.Sc, M.Sc, Ph.D., postdoc și programele de supervizare și de schimb de cercetatori).
 - Îmbunătățirea și dezvoltarea în continuare a programelor de informare la toate nivelurile educaționale.
3. Îmbunătățirea infrastructurii de cercetare
 - Prin crearea unei facilități de utilizare computațională versatilă bazată pe rețeaua ISS HPC deja existentă pentru a oferi oamenilor de știință ISS și celor din alte instituții de cercetare naționale și internaționale cu suport computațional flexibil și performant.
4. Susținerea dezvoltării de hardware și software imbracabil pe platforme spațiale și/sau ground segment
 - Prin modernizarea, îmbunătățirea și dezvoltarea în continuare a capacităților experimentale ale ISS pentru a-și extinde gama de expertiză tehnologică și pentru a deschide în continuare pe piața științifică și industrială națională și internațională (de exemplu, instrumentația spațială și dezvoltarea micro și nano sateliților, fabricarea și testarea, integrarea aplicațiilor complexe de tehnologie spațială, a instrumentelor și a componentelor pentru viitoarele experimente spațiale și terestre).
5. Întărirea vizibilității, poziției și prestigiului științific la nivel național și internațional
 - Prin încurajarea dezvoltării de noi colaborări naționale și internaționale cu alte institute de cercetare și universități.
 - Susținând grupurile de cercetare ISS și oamenii de știință individuali pentru a difuza rezultatele eforturilor lor științifice și pentru a spori

vizibilitatea lor națională și internațională prin organizarea și participarea la conferințe, ateliere și conferințe naționale și internaționale.

- Oferind oamenilor de știință ISS accesul la cele mai recente informații din domeniu prin pachete de abonament performante.
- Prin încurajarea și susținerea oamenilor de știință ISS să publice rezultatele cercetărilor lor în reviste științifice foarte bine cotate (cotate ISI și altele) inclusiv publicare în reviste cu regim open source.
- Prin asigurarea unei integrări eficiente în activitățile științifice ale ISS pentru întoarcerea oamenilor de știință români și creșterea atractivității a unei cariere în ISS.
- Prin încurajarea și susținerea expunerii susținute a ISS la diferite tipuri de mass-media de calitate naționale și internaționale (de ex. Reviste tehnice și științifice, ziare, radio și TV, publicații pe internet și forumuri, rețele sociale etc).

Capitolul VI. Strategia de investiții, infrastructura de cercetare-dezvoltare-inovare si facilități de cercetare,

Scopul acestui plan este de a asigura o implementare coerentă a mecanismelor și acțiunilor propuse pentru punerea în aplicare a planului strategic de dezvoltare al institutului pentru perioada 2021 -2027.

În aceste condiții, strategia de investiții privind resursele ISS se concentrează pe următoarele obiective specifice:

1. Dezvoltarea de noi laboratoare pentru activitati de cercetare aplicata si tehnologica, in concordanta cu planurile de dezvoltare a activitatilor de CDI la nivel national (e.g. PNCDI IV) si international (e.g. Horizon 2020, Horizon Europe, ESA).
2. Continuarea dezvoltarii laboratoarelor existente si echiparea lor cu instrumentatie performanta pentru a permite institutului sa isi realizeze obiectivele strategice de cercetare-dezvoltare mentionate anterior.
3. Continuarea dezvoltarii centrului pentru integrarea satelitilor, si pentru testarea si certificarea de zbor a tehnologiilor spatiale.
4. Dezvoltarea unui centru local de servicii specializate de Space Weather (ESC - Expert Service Center) prin participarea Institutului de Stiinte Spatiale la programul optional ESA de Space Situational Awareness, care sa cuprinda atat Romania cat si statele adiacente care nu sunt membre ESA.
5. Dezvoltarea în continuare a facilităților computerizate ISS.
6. Modernizarea și îmbunătățirea echipamentelor tehnice și tehnologice ale ISS.

Principala dificultate în implementarea obiectivelor de mai sus ale planului de investiții este, bineînțeles, asigurarea unor resurse financiare adecvate.

Din punct de vedere financiar, realizarea acestor obiective de dezvoltare a infrastructurii tehnologice a Institutului de Stiinte Spatiale se va baza pe finantarea nationala, inclusiv pe cea obtinuta din competitii pentru proiecte de cercetare, cat si prin finantare internationala provenita din participarea institutului la proiectele, programele si misiunile spatiale europene si internationale. De asemenea, se va vor depune eforturi la nivel institutional ca o parte din aceste fonduri sa fie obtinute din transferul de tehnologie catre domeniul public, privat si catre partenerii strategici ai institutului, precum si din atragerea de fonduri din domeniul privat prin dezvoltarea de parteneriate strategice.

In cadrul acestei strategii, un rol foarte important este atribuit infrastructurii informationale si de comunicare. Institutul de Stiinte Spatiale poseda deja o retea informatica de inalta performanta, inițiată si dezvoltata pe baza participarii institutului in experimente internationale precum ALICE-CERN, BRAHMS-BNL, FAIR-GSI, FCAL-ILC si PECS-ESA. Aceasta infrastructura de calcul contine urmatoarele

elemente:

- Procesare: 1500 Cores-CPU respectiv 5000 Cores-GPU
- Stocare: 1.5 PB
- Retea: 1GB/10 GB

În acest context, strategia de viitor a institutului implica crearea unui grup multi-și transdisciplinar de calcul științific avansat, care să vină în completarea ariilor tradiționale de *high performance computing* și *high throughput computing*, cu ajutorul căruia să se poată dezvolta în cadrul ISS noi soluții software și hardware. În particular, acest grup va contribui la co-dezvoltarea și implementarea ulterioară de soluții bazate pe *field-programmable gate arrays (FPGA)*, ce urmează a fi folosite pentru procesarea în timp real a fluxurilor de date experimentale, și dezvoltarea de noi modele de calcul bazate pe metodele inteligenței artificiale. Acestea din urmă vor genera un avantaj competitiv pentru Institutul de Științe Spațiale pe o gamă largă de domenii cum sunt recunoașterea vocală și procesarea limbajului, identificarea de obiecte/forme în fluxuri video, interacția om-calculator, big data, etc. Această deschidere tematică va permite o mai mare implicare a cercetătorilor ISS în colaborările internaționale din care România face parte și proiectele europene finanțate de către Comisia Europeană și Agenția Spațială Europeană, catalizând totodată cu colaborările cu universitățile din țară și celelalte institute de cercetare din România.

Pentru ca institutul să-și poată păstra competitivitatea pe plan național și internațional infrastructura de calcul trebuie dezvoltată în mod continuu pentru a anticipa cerințele comunității științifice și tehnologice. În acest context, *Institutul de Științe Spațiale* își propune ca pe termen scurt și mediu să implementeze standardul ISO 27001 pentru managementul securității sistemelor informaționale.

Certificarea ISO 27001 ajută la administrarea și protejarea resurselor informaționale ale institutului, fiind singurul standard internațional care definește condițiile necesare existenței unui Sistem de Management al Securității Informaționale. Standardul este conceput pentru a asigura selecția unor măsuri de securitate adecvate și proporționale. Acest lucru ajută la protejarea resurselor informaționale și creează un climat de încredere din partea colaboratorilor și în special a partenerilor strategici (NATO, ESA, EU).

Standardul are la bază o serie de procese ce urmăresc implementarea, operarea, monitorizarea, menținerea și îmbunătățirea sistemului de management. Acest standard este în mod special relevant pentru activitățile legate de Infrastructura Națională Critică.

Certificarea ISO 27001 va aduce următoarele beneficii pentru Institutul de Științe Spațiale:

- Demonstrează, în mod independent, că ISS aplică și urmărește legislația existentă în domeniu

- Asigură un avantaj competitiv prin demonstrarea în fața colaboratorilor și partenerilor că securitatea informațională reprezintă un lucru de maximă importanță pentru institut
- Verifică, în mod independent, că riscurile organizaționale legate de securitatea informației sunt identificate, măsurate și administrate în mod corect
- Pune la dispoziția managementului superior date complete cu privire la securitatea informațională în institute.
- Ajută la monitorizarea și îmbunătățirea continuă a performanței institutului.

Capitolul VII. Susținerea inovării și transferului tehnologic, grupul de potențiali utilizatori/beneficiari și tendințele de evoluție a configurației și structurii acestuia

Unul dintre obiectivele ISS constă în stimularea inovării și transferului tehnologic în scopul introducerii în circuitul economic a rezultatelor activității de cercetare-dezvoltare materializate în produse, tehnologii și servicii noi sau îmbunătățite.

De asemenea este de interes susținerea și participarea ISS la start-up-uri și spin-off-uri care să ducă la transferul tehnologic al rezultatelor CDI.

Ținând cont de specificul activităților din domeniul științelor spațiale, valorificarea rezultatelor cercetării în acest domeniu este extrem de dificilă. Această situație se datorează în mare parte faptului că rezultatele cercetării în activitățile tehnologice asociate cu domeniul științelor spațiale pot atinge cu greu pentru un institut de cercetare un TRL mai mare de 4, sau în cazuri excepționale de 5. În aceste condiții, pentru a putea transfera rezultatele cercetării către industrie, este necesară identificarea unei entități industriale dispuse să acopere costurile de dezvoltare - care nu sunt de loc neglijabile - a respectivelor rezultate de CDI de la TRL = 4 - 5 și până la TRL=9, adică până la nivelul la care aceste rezultate CDI devin un produs comercial viabil.

În acest mod se vor putea identifica operatori economici potențial interesați de rezultatele CDI ale Institutului, astfel încât în cazul în care unul dintre aceștia decide să utilizeze aceste rezultate, Centrul de Transfer Tehnologic și Marketing va putea iniția procesul de protejare a drepturilor de proprietate intelectuală și ulterior pe cel de transfer tehnologic al rezultatelor CDI către respectivul operator economic. Mai mult, această abordare are avantajul de a utiliza eficient fondurile alocate pentru protejarea drepturilor de proprietate intelectuală și pentru transferul tehnologic, prevenind pierderile financiare rezultate în urma obținerii de brevete sterile ce nu se concretizează într-un transfer de tehnologie către industrie, și contribuie sub nici o formă la valorificarea comercială a rezultatelor cercetării.

Sistemul managementului de inovare

Eforturile științifice naționale și internaționale ale ISS au fost - și continuă să fie - axate pe dezvoltarea tehnologiilor noi și performante, cu un potențial ridicat de transfer tehnologic către industrie. Aceste tehnologii sunt în concordanță cu ISO 16290:2013 „Space systems -- Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment” privind maturitatea tehnologică.

O listă a tehnologiilor care ar putea fi pregătite pentru transferul către companiile hi-tech în următorii cinci ani poate fi rezumată după cum urmează:

1. Supravegherea și prognoza meteorologică (Space Weather)

- Experiența și expertiza dobândită în cadrul misiunilor satelitare a proiectelor de cercetare în domeniul plasmei și magnetometriei spațiale este folosită pentru a dezvolta instrumente utile pentru supravegherea meteorologică;

2. Tehnologii GRID de înaltă performanță și GPU

- Transfer tehnologic de metode, algoritmi, API-uri și documentație de la GRID și computerele GPU către IMM și partenerii instituțiilor publice.
- Transferurile de capacități și autentificările cu certificate ar putea fi efectuate.
- Transfer de tehnologie pentru integrarea sistemelor informatice și de comunicații în unitățile mobile de gestionare a dezastrelor mobile.
- Transfer tehnologic al echipamentelor și protocoalelor de telemedicină.

3. Tehnologii de monitorizare a poluării luminoase

- Transferul tehnologic al unui prototip de instrument recent dezvoltat pentru monitorizarea iluminării cerului de noapte. Aceste instrumente sunt concepute pentru a fi implementate în rețele din diferite regiuni, pentru a monitoriza poluarea luminoasă și pentru a genera hărți de poluare acestor regiuni.

4. Asistență pentru situații critice din domeniul sănătății și securității umane

- Transfer tehnologic, a unei dezvoltări recente a unei stații de lucru pentru telemedicină mobilă cu comunicații prin satelit, cu aplicații pentru medicina critică, sprijin pentru menținerea peșterilor și a peșterilor și gestionarea dezastrelor.

În plus, ISS intenționează să dinamizeze activitatea Centrului de Transfer Tehnologic propriu prin participarea la diverse rețele de transfer tehnologic naționale și internaționale.

De asemenea, ISS intenționează să utilizeze acest program strategic pentru a dezvolta o rețea adecvată de surse potențiale de finanțare non-publice. Dezvoltarea acestei rețele este bazată pe:

1. Parteneriate strategice

O comunitate puternică de cercetare se caracterizează prin competitivitatea globală și atractivitatea internațională. ISS încurajează și sprijină activ crearea de parteneriate strategice pentru cercetare și dezvoltare tehnologică cu instituții naționale și internaționale. O listă a situației curente privind parteneriatul și colaborarea ISS este prezentată mai jos:

- Parteneriate naționale și colaborări:

- Agenția Spațială Română.
- Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară.
- Institutul Național de Fizică Laser, Plasmă și Radiație.
- Institutul Național pentru Fizica Materialelor.
- Universitatea din București.
- SMURD.
- Institutul Național pentru Cercetare în domeniul Sportului.
- Parteneriate internaționale și colaborări
 - Colaborare R3B - FAIR, GSI, Darmstadt, Germania.
 - Agenția Spațială Europeană (ESA).

Institutul de Științe Spațiale ar putea să își asume un rol de lider în România în timpul implementării parteneriatului strategic România - ESA prin participarea la misiunile ESA (Cluster, Planck, Venus Express) și viitoare (de exemplu Swarm, Solar Orbiter, Euclid, LISA, ARIEL).

 - LHC - CERN, Geneva, Elveția.
 - JINR Dubna, Rusia.
 - FCAL-ILC.
 - Colaborarea cu ANTARES.
 - Consorțiul KM3NeT.
 - Colaborarea Observatorului Pierre Auger.
 - Acord de colaborare între ISS și Departamentul de Fizică al Universității din Bologna, Italia.
 - MEDES (CNES).
 - Colaborarea LUXE (https://luxe.desy.de/collaborating_institutes/index_eng.html) , DESY-Hamburg, Germania.
- Acorduri guvernamentale bilaterale
 - Agenția Spațială Europeană.
 - CERN, Geneva.
 - NUSTAR, GSI, Germania.
 - Institutul Comun pentru Cercetare Nucleară, Dubna, Federația Rusă.

Analiza portofoliului nostru de parteneriat și colaborare anterioară și actuală arată că, deși fondurile atrase prin aceste parteneriate și colaborări contribuie la bugetul ISS, acestea nu sunt singurele beneficii. Prin intermediul acestor parteneriate și colaborări, ISS a reușit să-și sporească în mod semnificativ poziția științifică și vizibilitatea în comunitatea științifică a spațiului prin calitatea cercetării și a tehnologiilor dezvoltate, precum și printr-o rețea de succes în interiorul și în afara UE.

Capitolul VIII. Definirea identității științifice și tehnologice la nivel național și internațional. Promovare și vizibilitate

Este un fapt bine cunoscut că vizibilitatea internațională în domeniul științei înseamnă publicarea nu numai a unui număr mare de lucrări, ci și a unor lucrări de înaltă calitate. În decursul ultimului deceniu, disponibilitatea resurselor, precum și proiectele naționale și internaționale și colaborările au dat un impuls ISS în acest sens, permițându-le oamenilor de știință să crească numărul și calitatea rezultatelor științifice în revistele cotate ISI.

În aceste condiții - și ca parte integrantă a strategiei ISS de a-și îmbunătăți vizibilitatea națională și internațională - este extrem de important ca, în următorii ani, toate eforturile să fie orientate către publicarea în reviste bine cotate ISI.

Consolidarea și îmbunătățirea vizibilității și a statutului științific la nivel național și internațional va fi realizată prin:

- încurajarea dezvoltării de noi colaborări naționale și internaționale;
- susținerea grupurilor de cercetare ISS și a cercetătorilor individuali pentru a difuza rezultatele eforturilor lor științifice și pentru a spori vizibilitatea lor națională și internațională prin organizarea și participarea la conferințe, ateliere și conferințe naționale și internaționale.
- accesul cercetătorilor ISS la cele mai recente informații din domeniu prin pachete de abonament performante.
- încurajarea și susținerea cercetătorilor ISS pentru a publica rezultatele cercetărilor lor în reviste științifice foarte bine cotate (cotate ISI și altele).
- asigurarea unei integrări eficiente în activitățile științifice ale ISS pentru întoarcerea oamenilor de știință români.
- încurajarea și susținerea expunerii susținute a ISS la diferite tipuri de mass-media naționale și internaționale (de ex. Reviste tehnice și științifice, ziare, radio și TV, publicații pe internet și forumuri, rețele sociale etc).

Capitolul IX. Plan de măsuri, planificare operațională.

IX.1. Prioritati

Prioritățile ISS în perioada 2021 - 2027 vor fi:

- Creșterea continuă a calității publicațiilor de cercetare - dezvoltare precum și a numărului lor în domeniile de activitate;
- Creșterea continuă a cifrei de afaceri cu păstrarea accentului pe activitatea de cercetare și inovare, care să reprezinte minim 80% din total, corelată cu creșterea veniturilor în special în cercetare;
- Creșterea continuă a cifrei de afaceri din contracte internaționale de CDI de minim 30 % din total venituri;
- Îndeplinirea criteriilor de acreditare a institutului ca INCD urmărind realizarea unui standard de performanță de minimum 95 puncte;
- Implicarea în domeniul industriei spațiale, în special prin programele ESA, prin realizarea de echipamente și instrumentație specifice misiunilor spațiale.
- Continuarea îmbunătățirii condițiilor de lucru atât în compartimentele de cercetare - dezvoltare cât și în compartimentele administrative;
- Continuarea dezvoltării bazelor de cercetare și de testare ale institutului;
- Pe plan internațional, dezvoltarea relațiilor de cooperare cu următoarele institutii:
 - Agenția Spațială Europeană (ESA)
 - Agenția Spațială Americană (NASA)
 - Agenția Spațială Germană (DLR);
 - Airbus Defence & Space (Franta)
 - Agenția Spațială Japoneză (JAXA)
 - CSL (Belgia)
 - Agenția Spațială Franceză (CNES)
 - Agenția Spațială Italiană (ASI)
- Aceste legături vor permite creșterea participării la proiectele spațiale europene, și la dezvoltarea de proiecte în cooperare directă.
- Atragerea de tineri valoroși care să dorească să-și dezvolte o carieră în activitatea de cercetare-dezvoltare în cadrul institutului prin valorificarea ideilor noi;
- Atragerea de cercetători și specialiști cu experiența, din țară și din străinătate, pentru a mări capacitatea institutului de aborda teme noi de cercetare;
- Încurajarea cercetătorilor, care doresc să se specializeze în managementul proiectelor, pentru a mări cu cel puțin 30% numărul conducătorilor de proiecte de complexitate medie și ridicată.

IX.2. Plan de masuri, planificare operațională

În vederea atingerii obiectivelor strategice, este necesară o planificare operațională adecvată, bazată pe punctele forte ale institutului. Planificarea operațională are în vedere următoarele direcții:

1. Marketing si promovare

- integrarea institutului din ce în ce mai mult în activitatea științifică și economică din acest domeniu al Uniunii Europene și ESA, în folosul național, prin parteneriate și asocieri cu firme și institute de prestigiu;
- creșterea notorietății pe piața internă și externă a activităților de CDI desfășurate în cadrul ISS în domeniul cercetării și dezvoltării de tehnologii și aplicații spațiale, participarea la expoziții și târguri naționale și internaționale, la conferințe științifice naționale și internaționale, publicarea de articole științifice în revistele de specialitate de largă circulație, valorificarea infrastructurii de cercetare-dezvoltare și tehnologice, și preîntâmpinarea riscurilor posibile, în condițiile în care industria spațială ocupă un loc important atât în UE cât și la nivel mondial;
- finalizarea cu succes a obiectivelor programelor naționale și europene aflate în curs de derulare și deschiderea de noi parteneriate de CDI cu instituții similare din Europa și din lume;
- brevetarea soluțiilor originale și participarea cu aceste invenții la saloanele și manifestările internaționale de profil;
- realizarea de noi colaborări și produse atât în cadrul contractelor de cercetare cât și prin contracte economice;
- participarea în parteneriate la diferite programe de înzestrare a armatei române;

2. Productivitate

Se urmărește creșterea productivității muncii, astfel ca la nivelul anului 2024 cifra totală de afaceri să conțină cel puțin 35 % din venituri obținute în cadrul contractelor de cercetare naționale și internaționale.

Se vor urmări în special următoarele măsuri:

- asigurarea dotării cu tehnica de calcul performantă, de tip GRID;
- implementarea completă a unui sistem integrat de management-soft;
- continuarea dezvoltării și modernizării infrastructurii de cercetare-dezvoltare existente;
- dezvoltarea de noi infrastructuri de cercetare-dezvoltare și de dezvoltare tehnologică;

3. Finanțe

- creșterea cifrei de afaceri anuale din contracte de cercetare, cât și din contracte de furnizare de produse și servicii, cu păstrarea ponderii de min. 80% din contracte de cercetare;
- reducerea numărului de zile pentru stingerea creanțelor și reducerea numărului de zile pentru plata furnizorilor la 30 de zile;
- urmărirea riguroasă a costurilor pe fiecare tip de activitate de cercetare-dezvoltare realizată în ISS, precum și continuă optimizare a acestora prin implementarea unui sistem integrat de management CDI și economico-financiar;
- utilizarea mai eficientă a instrumentelor bancare de tipul liniilor de finanțare proiecte etc;
- participarea la competițiile de dotare a cercetării cu mijloace noi de cercetare;

4. Cercetare și dezvoltare

Prin activitatea de cercetare-dezvoltare se va pune accentul pe dezvoltarea de metode și tehnologii inovative realizate atât în cadrul programelor de cercetare naționale cât și în cadrul celor internaționale cum ar fi programele ESA, H2020 și Horizon Europe. Se va pune accentul pe dezvoltarea următoarelor tipuri de activități:

- participarea în proiectele de dezvoltare din domeniul spațial, atât naționale cât și ale ESA;
- dezvoltarea activității de cercetare dezvoltare-inovare în parteneriat internațional în folosul național prin colaborări și parteneriate cu:
 - Agenția Spațială Europeană (ESA)
 - Agenția Spațială Americană (NASA)
 - Agenția Spațială Germană (DLR);
 - Airbus Defence & Space (Franța)
 - Agenția Spațială Japoneză (JAXA)
 - Agenția Spațială a Federației Ruse (ROSCOSMOS)
 - Royal Belgian Institute of Space Aeronomy
- protejarea drepturilor de proprietate intelectuală și transferul de tehnologie la operatori economici, și participarea la expozițiile și târgurile de profil;

5. Resurse umane

- atragerea tinerilor, talentați pentru munca de cercetare, prin oferirea de conditii de lucru motivante și prin oferirea sprijinului financiar și științific pentru a-și completa programele de masters si doctorale;
- încurajarea și susținerea financiară în vederea creșterii performanțelor și calificării angajaților;
- creșterea numărului de cercetători științifici și ingineri de dezvoltare tehnologică prin:
 - organizarea de concursuri de promovare în posturile de cercetare științifică la cel puțin doi ani;
 - angajarea de cercetători valoroși, atat din țară cât și din străinătate;
 - încurajarea tuturor categoriilor de angajati ai ISS să-și, dezvolte competentele si abilitatile profesionale prin activitati si actiuni dedicate;
 - asigurarea unui climat de muncă adecvat prin continua modernizare a cladirilor institutului si a cailor de acces aferente.
 - identificarea de solutii pentru mentinerea in activitare a cercetatorilor seniori care au avut de-a lungul carierei contributii importante la dezvoltarea institutului si a domeniilor de cercetare strategice

6. Structura organizației

Deși în acest moment structura organizatorică a ISS este adaptată cerințelor prezente ale mediului socio-economic național și internațional în care acesta operează, este necesară introducerea unui sistem software integrat de management care să permită monitorizarea cât mai eficientă atât a resursei umane (de cercetare și administrativă) cât și a costurilor implicate de derularea activităților specifice de cercetare-dezvoltare și administrative din cadrul institutului. Acest sistem software de management va asigura atât o eficientizare economică a activităților specifice derulate de institut, cât și o versatilitate ridicată a resursei umane și a infrastructurii de cercetare-dezvoltare de adaptare la oportunitățile de cercetare și finanțare pe termen mediu și scurt. Cu alte cuvinte, ISS urmărește adaptarea rapidă a structurii sale organizatorice - nu atât în mod formal cât la nivel practic - pentru a reacționa cât mai rapid la apariția de noi oportunități de finanțare a activităților de cercetare.

În aceste condiții, până în prezent, Institutul de Științe Spațiale a desfășurat cu

succes și în condiții de înalta performanța științifică și profesională atât activitățile de cercetare-dezvoltare asumate în cadrul domeniului său de activitate, cât și activități specifice care să asigure dezvoltarea instituțională și îmbunătățirea nivelului de performanță pe termen scurt, mediu și lung.

În acest fel, Institutul de Științe Spațiale a dovedit că din punct de vedere instituțional este pregătit să funcționeze în condiții de autonomie deplină, și de asemenea că este capabil să își asume cu succes atât responsabilitățile cât și drepturile pe care i le-ar conferi statutul de Institut Național de Cercetare-Dezvoltare.

Exista recomandarea din partea Comisiei Internaționale de Evaluare și Certificare a Institutelor Naționale de Cercetare-Dezvoltare privind acordarea pentru Institutul de Științe Spațiale a statutului de Institut Național de Cercetare-Dezvoltare.

Conform raportului din Aprilie 2012 privind evaluarea și clasificarea INCDFLPR în vederea certificării în conformitate cu Hotărârea Guvernului Nr. 1062/2011 - evaluare ce a inclus explicit și Institutul de Științe Spațiale - comisia internațională de specialitate a acordat calificativul A+ și a recomandat în mod expres **separarea de INFLPR** și obținerea de către Institutul de Științe Spațiale a statutului de **instituit independent**. Această recomandare a fost făcută avându-se vedere atât performanța individuală a Institutul de Științe Spațiale, cât și activitățile specifice ale institutului în contextul integrării României în activitățile naționale și europene privind utilizarea spațiului cosmic în scopuri pașnice.

Pentru a putea însă beneficia din plin de avantajele oferite oportunitățile științifice, este imperios necesar ca Institutul de Științe Spațiale să își poată corela și sincroniza în mod minuțios politica de dezvoltare instituțională și de investiții cu programele de finanțare naționale și internaționale, lucru posibil numai în cazul obținerii de către Institutul de Științe Spațiale a **statutului de Institut Național de Cercetare-Dezvoltare**.

Având în vedere cele de mai sus, se impune **desprinderea Institutului de Științe Spațiale** de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației și funcționarea acestuia ca **instituit de sine stătător**, cu independența științifică și administrativă *de facto*.

Noul statut al Institutului de Științe Spațiale va deschide noi **oportunități în dezvoltarea** domeniului științific privind cercetările spațiale, posibilitatea dezvoltării infrastructurii de cercetare în domeniul menționat și o nouă perspectivă de dezvoltare pentru întreaga cercetare românească în domeniul științei și tehnologiei spațiale.

**SECȚIUNEA C. Monitorizarea gradului de realizare a planului de dezvoltare.
Indicatori de rezultat**

Dinamica previzionată a indicatorilor (față de anul de referință 2020):

Denumire	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Solicitări de brevete internaționale EPO, USPTO [nr.]	0	1	2	4	4	4	4	4
Solicitări de brevete naționale [nr.].	20	25	30	30	30	30	30	30
Tehnologii, metode, produse sau servicii inovatoare introduse și valorificate pe piața [nr.].	20	20	20	30	30	30	30	30
Companii spin-off dezvoltate de angajații instituției prin transfer de proprietate intelectuală sau tehnologie de la instituție [nr.].	0	0	1	1	1	1	1	1
Venituri rezultate din (mii lei) [total]:	70000	71000	73500	75000	80000	80000	85000	85000
a) exploatarea brevetelor și a altor titluri de proprietate intelectuală ;	0	0	0	0	1	1	1	1
b) furnizarea de servicii sau studii prospective, de strategie politică etc. în domeniile de răspundere strategică și politică respective;	600	600	650	650	650	650	700	700
c) programele de cercetare și inovare ale Uniunii Europene.	9000	9000	9500	9500	10000	10000	11000	11000
Pondere, în venitul total, a veniturilor atrase din alte surse decât de la bugetul național [%]	13	15	20	25	30	30	32	32

Planul strategic de dezvoltare actualizat pentru perioada 2021-2027 a fost aprobat în Ședința Consiliului de Administrație al INFLPR din nr.37/24.11.2022

Președintele Consiliului de Administrație,
Director General INFLPR,
Dr. Nicolae - Cristian MIHĂILESCU