

PLAN DE DEZVOLTARE INSTITUȚIONALĂ

al INCDTIM Cluj pentru perioada 2019-2022

Capitolul I - Cadrul general de dezvoltare

1. *Locul, rolul și obiectivul unității/instituției*

Conform Art. 1 și 3 din HG 1401/2006, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare - INCDTIM, este persoană juridică în directă coordonare a Ministerului Cercetării și Inovării, și are drept scop desfășurarea activităților de cercetare științifică și dezvoltare tehnologică în domeniul izotopilor stabili și al fizicii moleculare. El este singurul INCD din regiunea de dezvoltare NV și furnizează rezultate CDI cu caracter preponderent aplicativ, asigurându-se din acest punct de vedere complementaritatea cu majoritatea institutelor / centrelor de cercetare universitare și academice la nivel regional.

În urma aderării României la UE în 2007, INCDTIM și-a adaptat în mod continuu strategia și planul de acțiune, astfel încât să fie în permanență racordată la prioritățile stabilite prin strategiile naționale de cercetare, 2007-2013 și respectiv 2014-2020. În prezent INCDTIM asigură suport CDI pentru cele mai importante clustre inovative din regiune, și anume *Agro Transilvania Cluster*, *Cluster Mobilier Transilvan*, *ARIES Transilvania Cluster* și *Transilvania Energy Cluster*, cu mențiunea ca la acesta din urmă deține și președinția. De asemenea, au fost făcute progrese semnificative în domeniul transferului tehnologic și de cunoaștere. Prin această evoluție, INCDTIM demonstrează că își poate asuma un rol important și în dezvoltarea unei economii bazate pe cunoaștere, pe lângă misiunea sa principală definită prin HG 1401/2006.

În contextul evocat mai sus, obiectivul principal al INCDTIM în perioada următoare este de a-și consolida poziția de furnizor de tehnologii și servicii inovative în cadrul ecosistemului regional de inovare, și de a-și focaliza activitățile CDI pe tematici care să susțină cel mai eficient acest efort.

2. *Domeniile de activitate specifice și tendințele de dezvoltare*

Conform Art. 4 din HG 1401/2006, INCDTIM desfășoară activități de: (1) cercetare fundamentală în domeniile fizica izotopilor stabili, fizică moleculară, biofizică și fizica stării condensate în medii moleculare; (2) cercetări aplicative de tip precompetitiv pentru elaborarea de tehnologii de separare a izotopilor stabili, pentru obținerea de compuși marcați cu izotopi stabili, de aplicații specifice ale izotopilor stabili în abundență naturală, elaborarea de sisteme nanostructurate multifuncționale; (3) asistență tehnică, transferul de tehnologii, elaborarea de certificate de calitate și de buletine de analiză pentru beneficiari din țară și străinătate; (4) activități în cadrul programelor internaționale de cercetare-dezvoltare și inovare.

Din 2006 și până în prezent, domeniile specifice de activitate ale INCDTIM au înregistrat evoluții semnificative, determinate de acțiunea combinată a trei factori: (1) schimbările de tendințe în activitățile CDI la nivelul UE, operaționalizate prin programele cadru de cercetare FP7 și Orizont 2020 și modalitatea de transpunere a lor în legislația națională; (2) apariția de noi mecanisme de finanțare a activităților CDI ca urmare a aderării la UE, în special prin

fondurile structurale; și (3) nevoia abordării unor tematici de cercetare integrate, multidisciplinare, pentru a ne crește șansele de finanțare într-un mediu din ce în ce mai concurențial (cu rate de succes la competiții de proiecte în jur de 10%, comparativ cu ratele de succes de 20-30% existente la nivelul anilor 2000) și pentru a produce rezultate CDI cu potențial ridicat de transfer tehnologic.

În contextul descris mai sus, tendințele în dezvoltarea și evoluția domeniilor de activitate ale INCDTIM care s-au manifestat în ultimii ani sunt următoarele:

1. Apariția unui domeniu de activitate nou, inexistent în Regulamentul de Organizare și Funcționare al INCDTIM definit prin HG 1401/2006, și anume domeniul energiilor alternative.
2. Susținerea prin continua adaptare la cerințele de pe plan național și internațional a domeniilor de activitate tradiționale, care ne conferă complementaritate în raport cu celelalte INCD-uri, respectiv tehnologiile izotopice și moleculare. În domeniul fizicii și tehnologiilor izotopice sunt de remarcat două evoluții majore: (i) tendința înspre implementarea și exploatarea practică a unui lanț valoric complet, separare izotopică, marcarea izotopică și utilizarea compușilor marcați, atât în cadrul unor cercetări proprii, cât și prin colaborare cu alte grupuri interesate în utilizarea compușilor marcați; (2) diversificarea aplicațiilor practice ale izotopilor în abundență naturală, de la studii de hidrogeologie și schimbări climatice, cum erau definite în HG 1401/2006, până la implementarea în prezent a unor metode specifice pentru autentificarea, trasabilitatea și controlul adulterării alimentelor și băuturilor (vin, sucuri naturale, miere, brânzeturi, băuturi spirtoase și slab alcoolizate, ape minerale, legume, fructe și ciupercilor de pădure) și extinderea în viitor la alte matrici alimentare sau ne-alimentare de interes. În domeniul tehnologiilor moleculare, evoluțiile cele mai spectaculoase se referă la integrarea lor împreună cu tehnici moderne de micro/nano-fabricație și de modelare moleculară cu scopul de a aborda tematici aplicative complexe de electronică moleculară, senzorială, microfluidică, combaterea rezistenței antimicrobiene, biomimetica și exploatarea practică a proceselor neliniare induse de pulsuri laser în sisteme moleculare și nanostructurate.
3. Domeniul de activitate legat de elaborarea de sisteme nanostructurate multifuncționale s-a diversificat continuu în ultimii ani, atât în ceea ce privește clasele de materiale și nanostructuri abordate, de exemplu grafenele, polimerii coordinativi de tip MOF (Metal Organic Frameworks) și nanoparticulele magnetice funcționalizate, cu proprietăți ajustabile, cât și diversitatea de noi aplicații care au fost avute în vedere: nanomedicină, depoluarea apelor și separare magnetică, adsorbție și cataliză.
4. Dezvoltarea și respectiv modernizarea cu echipamente / utilaje de ultimă generație a unor entități suport importante pentru activitățile de cercetare și dezvoltare tehnologică: (1) *Data Center*-ul ce gazduiește site-ul Grid RO-14-ITIM, atestat TIER 2, dedicat prelucrării și stocării datelor furnizate de experimentul ATLAS de la CERN Geneva și sistemul de calcul de înaltă performanță (HPC), destinat modelărilor complexe în domeniul biomolecular și nano-structuri; (2) *Atelierul de Prototipuri*, care asigură realizarea modelelor experimentale, a prototipurilor și a unor produse rezultate din activitățile de CDI ale grupurilor din INCDTIM.

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

Rezultatele obținute de INCDTIM în urma activităților CDI desfășurate are în prezent trei categorii principale de utilizatori/beneficiari posibili:

1. Comunitățile științifice autohtone sau străine din fiecare domeniu / tematică abordată, care sunt beneficiari ai rezultatelor diseminate prin intermediul publicațiilor de specialitate, sau prin comunicări la conferințe științifice de profil; impactul pe care aceste rezultate le au asupra comunității respective depinde de nivelul revistei / conferinței respective și de calitatea și importanța rezultatelor raportate.
2. Beneficiari economici: entități de stat sau private, interesate în general de servicii CDI punctuale (analize, teste, încercări) și, pe un trend crescător în ultima perioadă, companii private interesate de rezolvarea unor probleme de dezvoltare inovativă a firmei, care solicită servicii / rezultate / tehnologii / produse, cu scopul rezolvării unei probleme mai complexe. Tendințele recente în privința relațiilor cu mediul privat se referă la crearea unor ecosisteme de inovare specializate pe diverse domenii de activitate, în cadrul așa-numitelor cluster inovative: ele reunesec trei piloni importanți: firmele / companiile private, autoritățile publice și organizațiile de cercetare, și au avantajul că transferul de cunoștințe / tehnologii se poate face în mod țințit, prin adaptarea ofertei CDI la nevoile concrete ale companiilor din cluster. INCDTIM s-a adaptat rapid acestei tendințe, fiind în prezent membru al celor mai importante cluster inovative din regiune.
3. Publicul larg, prin intermediul unor acțiuni specifice de diseminare și promovare a cercetării precum aparițiile media, promovarea prin intermediul mediilor de socializare, dar și prin contacte directe cu persoane interesate de evoluția cercetării românești, de exemplu în cadrul unor tabere cu elevii olimpici, manifestări de tip “cafeneaua științei”, “școala altfel”, etc.

Capitolul II - Analiza SWOT științifică

Puncte tari

- ✓ Cercetătorii din INCDTIM își desfășoară activitatea într-o instituție de cercetare de elită în cadrul sistemului CDI național, cu o tradiție de peste 65 de ani, certificată ca Institut Național de Cercetare-Dezvoltare în anul 1999, reacreditată în anii 2003 și 2008 și evaluată cu calificativul maxim, A+, în martie 2012 și decembrie 2016
- ✓ Existența unei infrastructuri de cercetare adecvate, care acoperă în mare parte necesarul de aparatură pentru tematicile CDI derulate
- ✓ Personal înalt calificat (65 % din total personal cercetare au titlul de doctor, dintre care peste 80% au efectuat studii și/sau stagii de cercetare în străinătate)
- ✓ Menținerea și consolidarea domeniului traditional al institutului (separarea izotopilor stabili ușori, $^{15}\text{N}/^{13}\text{C}$), care este unicat la nivel național și ne conferă astfel o poziție distinctă în rândul organizațiilor de cercetare românești
- ✓ Capacitate relativ ridicată de racordare la prioritățile CDI la nivel național și european, care ne-a permis inițierea și consolidare unor direcții de cercetare de

actualitate (nanotehnologiile, energiile alternative, tehnologiile moleculare), dar și implicarea în tematici emergente, precum grafenele și *quantum computing*

- ✓ Recunoașterea expertizei înalte în inginerie Hi-Tech și tehnologii izotopice prin cooptarea INCDTIM la inițiative CD internaționale de mare anvergură și anume, participarea la mentenanța detectorului ATLAS de la CERN și la implementarea experimentului *DarkSide 20k*
- ✓ Acumularea unei expertize la cel mai înalt nivel, atestată pe plan național și European, în domeniul autentificării vinurilor cu ajutorul metodelor izotopice
- ✓ Existența unui atelier de prototipuri dotat cu utilaje de ultimă generație și având personal înalt calificat, capabil să asigure suportul necesar în activitățile de inovare și dezvoltare tehnologică ale institutului

Puncte slabe

- ✓ Scăderea continuă în ultimii trei ani a numărului de articole în reviste cotate ISI
- ✓ Scăderea ratei de succes la competițiile de proiecte în ultimii ani
- ✓ Nu am câștigat în calitate de coordonator niciun proiect sau grant în cadrul programelor H 2020 sau echivalente, în ciuda unei rate de participare satisfăcătoare la competiții
- ✓ Activitățile de transfer tehnologic sunt încă relativ modeste, majoritatea constând din servicii punctuale de analize și testări și nu din contracte complexe de cercetare
- ✓ Există un număr rezonabil de brevete naționale solicitate și acordate în fiecare an, însă nivelul de valorificare a drepturilor de proprietate intelectuală este foarte redus (doar marca înregistrată NINA 99 produce venituri economice)
- ✓ Nu dispunem de resurse și mecanisme instituționale capabile să susțină o activitate constantă de brevetare internațională a invențiilor cu valoare economică potențială (singurul brevet internațional obținut în ultimii ani este rezultat al unui proiect de cooperare cu Franța)
- ✓ O parte a infrastructurii complexe de cercetare se apropie de limita de uzură morală

Oportunități

- ✓ Implementarea a două proiecte POC de mare anvergură de tip “Clustere Inovative” și respectiv “Parteneriate pentru Transfer de Cunoștințe” ne oferă condițiile pentru stimularea activităților de transfer tehnologic, inclusiv prin formare de personal specializat
- ✓ Implementarea unui proiect PN3 de dezvoltare instituțională (PDI). Managementul eficient al fondurilor disponibile prin intermediul acestuia ne oferă șansa remedierii multora dintre punctele slabe existente în prezent

Amenințări

- ✓ Lipsa de predictibilitate și stabilitate la nivelul finanțării prin programele naționale CDI
- ✓ Numărul neașteptat de scăzut al competițiilor de proiecte în cadrul PN3
- ✓ Efectele pe orizontală pe care toate acestea le generează: *demotivare*, în special a cercetătorilor tineri, ceea ce conduce în unele cazuri la migrația forței de muncă înalt calificate, sau dificultatea în a recruta personal CD de cea mai înaltă valoare; *fragmentare* în activitatea de cercetare; *dificultăți în capitalizarea* rezultatelor valoroase din proiecte CDI finalizate;

Capitolul III - Obiective și direcții științifice strategice

Ținând cont de situația care se desprinde din analiza SWOT de mai sus, obiectivele științifice ale INCDTIM în perioada următoare sunt:

OS1 – Creșterea cu cel puțin 10% anual a numărului de articole în reviste cotate ISI / cercetător atestat;

OS2 – Creșterea cu cel puțin 5% anual a pondrii articolelor în reviste situate în primul sfert din ierarhia Web of Science (Q1) relativ la numărul total de articole ISI publicate;

OS3 – Solicitarea a cel puțin două brevete internaționale (EPO/USPTO) până la finalizarea perioadei de planificare;

OS4 – Creșterea cu cel puțin 20% până la finalul perioadei de planificare a ponderii fondurilor atrase din mediul privat și din proiecte externe în totalul bugetului;

OS5 – Crearea de mecanisme instituționale viabile pentru stimularea atragerii de fonduri din proiecte europene H2020 sau echivalente, pentru transfer tehnologic și brevetare internațională;

OS6 – Creșterea eficienței în activitatea CDI prin utilizarea optimă a fondurilor alocate prin diverse proiecte derulate în cadrul institutului pentru investiții în infrastructura de cercetare

OS7 – Creșterea vizibilității prin organizarea de evenimente de comunicare a rezultatelor CD remarcabile, de promovare a științei în societate și de stabilire de noi contacte cu mediul de afaceri

Pentru atingerea obiectivelor enunțate, ne vom focaliza activitățile CDI pe următoarele direcții științifice strategice:

D1. Tehnologia Izotopilor Stabili

D1.1 Separări izotopice

- ✓ Cercetare și dezvoltare tehnologică pentru separarea și producerea izotopului ^{13}C ;
- ✓ Optimizarea tehnologiei de separare a izotopului ^{15}N pentru producerea acestuia în cantități mari, la un nivel de puritate de minimum 99 % at. ^{15}N ;
- ✓ Dezvoltarea ariei de cercetare pentru separarea altor izotopi stabili de interes (^{18}O etc.).

D1.2 Aplicații ale izotopilor stabili ușori

- ✓ Compuși marcați total sau specific cu izotopi stabili ușori și aplicații ale acestora în biologie, mediu, securitate alimentară etc.;
- ✓ Autentificarea și evaluarea calității produselor alimentare și băuturilor pe baza amprentei izotopice ($^1\text{H}/^2\text{H}$, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) și a profilului elemental;
- ✓ Utilizarea markerilor izotopici și a urmelor de metale în studii de fitoremediere și agricultură sustenabilă;
- ✓ Utilizarea amprentării izotopice pentru determinarea originii și trasabilității produselor naturale;
- ✓ Utilizarea izotopilor stabili ușori în studii privind lanțul biosferă-atmosferă.
- ✓ Aplicații ale trasorilor izotopici ($^1\text{H}/^2\text{H}$, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$, $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) în hidrologie și geologie

D2. Energii alternative și regenerabile

D2.1 Energii alternative

- ✓ Sisteme integrate cu surse multiple pentru cogenerare de energie
- ✓ Sisteme generatoare de electricitate prin recuperarea energiei acustice – zgomotul în traficul rutier și turbulențele de aer pe autostrăzi, respectiv vibrațiile în infrastructura din rețelele de transport;
- ✓ Sisteme pentru recuperarea/captarea energiei electromagnetice din domenii de frecvențe specifice poluării ambientale și al aplicațiilor de transport de energie fără fir (wireless charging);
- ✓ Sisteme avansate de stocare curată a energiei;
- ✓ Baterii reîncărcabile performante pentru industria de automobile și electronică.

D2.2 Energii regenerabile

- ✓ Conversia energiei solare concentrate în energie electrică utilizând grupuri termoelectrice;
- ✓ Sisteme de conversie directă a energiei solare în energie electrică prin dezvoltarea de dispozitive de dispozitive specifice (fotovoltaice ionice, etc.).

D2.3 Energetica bazată pe hidrogen

- ✓ Producerea de hidrogen din materii prime regenerabile;
- ✓ Dezvoltarea de materiale avansate pentru stocarea fizică și chimică a hidrogenului.
- ✓ Folosirea hidrogenului pentru obținerea de combustibili sintetici.
- ✓ Conversia energiei chimice în energie electrică utilizând nanostructuri de carbon ca materiale de electrod în pilele de combustie

D3. Fizică și tehnologie moleculară

D3.1 Sisteme moleculare și biomoleculare cu arhitectură și funcționalitate controlată destinate dezvoltării economice durabile

- ✓ Modelarea și simularea sistemelor moleculare și biomoleculare;
- ✓ Sinteza și caracterizarea sistemelor supramoleculare obținute prin autoasociere;
- ✓ Investigarea structurii și dinamicii ADN. Aplicații biomedicale;
- ✓ Modelarea procesului de generare a radiației coerente ultrascurte (atto-femtosecunde) și dezvoltarea de aplicații în cadrul Programului ELI (Extreme Light Infrastructure) ;
- ✓ Procese induse de radiația laser în medii neliniare, cinetica stărilor înalt excitate.

D3.2 Dezvoltarea de tehnologii moleculare în domenii emergente ale medicinei, bioeconomiei, ecotehnologiilor bionanotehnologiilor și tehnologiilor cuantice

- ✓ Fabricarea de dispozitive moleculare cu aplicații în domeniul biosenzorilor și a electronicii moleculare prin tehnici de înaltă performanță: procesare laser, epitaxie moleculară, tehnici de tip „dip pen nanolithography” și ”nanoimprint”;
- ✓ Dezvoltarea de sisteme supramoleculare pe baza mecanismelor de recunoaștere moleculară și realizarea de senzori moleculari;
- ✓ Identificarea de noi specii biomoleculare cu efect anticancerigen, antibacterian, respectiv antifungic și caracterizarea mecanismelor de acțiune la nivel biomolecular

- ✓ Dezvoltarea de platforme hibride pentru tehnologia informației cuantice

D4. Nanosisteme cu arhitectură, organizare și funcționalități controlate

D4.1 Nanostructuri compozite cu proprietăți controlate pentru aplicații în medicină

- ✓ Platforme multifuncționale nanostructurate utilizabile în diagnosticare, transportul și eliberarea controlată a medicamentelor și hipertermie;
- ✓ Biosenzori pe bază de nanostructuri;
- ✓ Nanostructuri hibride pe bază de molecule organice și polimeri cu răspuns la stimuli externi și funcționalitate specifică.

D4.2 Materiale nanostructurate pentru aplicații de mediu

- ✓ Nanostructuri hibride pentru aplicații de mediu;
- ✓ Catalizatori nanostructurați cu aplicații de mediu.

D4.3 Nanostructuri hibride funcționalizate pentru aplicații în industria chimică, farmaceutică și cosmetică

- ✓ Nanostructuri hibride de tip nanoparticule magnetice - polimeri cu structură și funcționalitate controlată pentru separare magnetică;
- ✓ Nanoparticule multicomponent cu proprietăți dirijate, destinate detecției de biomolecule.

D4.4 Nanostructuri compozite utilizabile în alte domenii prioritare

- ✓ Nanostructuri compozite hibride cu proprietăți fizice controlabile pentru aplicații în stocarea de informație și electronică;
- ✓ Nanostructuri magnetice multicomponent cu conținut redus de pământuri rare și proprietăți ajustabile pentru magneți cu produs energetic ridicat;
- ✓ Nanofluidice magnetice și aplicații.
- ✓ Nanostructuri hibride cu aplicații în agricultură

D5. Cercetări multidisciplinare aplicative / Dezvoltare / Inovare

D5.1 Proiectarea / fabricarea de echipamente speciale și dezvoltarea de tehnologii de calcul avansate

- ✓ Modele experimentale, platforme de dezvoltare / testare și accesorii speciale necesare cercetărilor cu caracter aplicativ;
- ✓ Aplicații ale tehnologiilor de tip HPC și “cloud computing”
- ✓ Aplicații software pentru achiziția și prelucrarea numerică a datelor.

D5.2 Colaborarea în cadrul grupului român la experimentul ATLAS de la CERN, Geneva

- ✓ Operarea și mentenanța Tile Calorimeter a detectorului ATLAS;
- ✓ Proiectarea și realizarea de componente mecanice și module electronice pentru modernizarea detectorului;
- ✓ Asigurarea de servicii de stocare și procesare de date furnizate de experimentul ATLAS, prin intermediul site-ului GRID-RO-14-ITIM.

D5.3 Tehnici fototermice nedistructive de investigare a materialelor compozite

- ✓ Caracterizarea biocompatibilității termice a materialelor;
- ✓ Defectoscopie fototermică nedistructivă;

- ✓ Investigarea proprietăților termice ale materialelor de construcție prin tehnici fototermice combinate.

D5.4 Caracterizarea calității mediului, a produselor industriale și a celor alimentare

- ✓ Screening selectiv pentru studiul influențelor naturale și antropice asupra matricilor de mediu, produselor alimentare și produselor cosmetice;
- ✓ Investigatii structurale și cantitative ale compușilor industriali, din mediu, alimente, țesuturi biologice și produse cosmetice;
- ✓ Optimizarea și modernizarea stațiilor de tratare a apei potabile și apelor uzate și determinarea compoziției biogazului;
- ✓ Determinarea compușilor toxici și cancerigeni emiși de produsele industriale, depozite de deșeuri sau din produse alimentare;
- ✓ Obținerea și caracterizarea extractelor de compuși naturali. Aplicații în îmbunătățirea calității produselor alimentare și cosmetice.

D5.5 Cercetare aplicative în domeniul farmaceutic și al suplimentelor alimentare

- ✓ Screening prin metode *high-throughput* de noi forme solide ale compușilor bioactivi de sinteză și naturali pentru îmbunătățirea biodisponibilității;
- ✓ Studii de solubilitate și stabilitate ale compușilor bioactivi;
- ✓ Determinarea structurii cristaline din monocristale sau pulberi policristaline;
- ✓ Studii de compatibilitate a compușilor bioactivi cu excipienții;
- ✓ Determinarea purității medicamentelor și suplimentelor alimentare la nivel de urme.

D5.6 Investigarea obiectelor de patrimoniu

- ✓ Investigarea complexă a obiectelor de patrimoniu în vederea conservării, restaurării și reintroducerii lor în circuitul de valori.

Capitolul IV - Strategia de resurse umane

Prioritățile INCDTIM în politica de resurse umane sunt:

1. Optimizarea și menținerea unei distribuții echilibrate de vârstă și specialități a personalului din CDI, coroborată cu creșterea continuă a expertizei. Se va pune accent pe utilizarea sistemului de angajare pe proiect (studenți doctoranzi, postdoctoranzi);
2. Obținerea dreptului de a conduce doctorate de către toți cercetătorii care îndeplinesc criteriile legale în vigoare;
3. Atragerea de cercetători cu înaltă experiență științifică, formați în centre de prestigiu din străinătate, pentru a-și desfășura activitatea în INCDTIM fie permanent, fie temporar pe durata unor proiecte de colaborare specifice;
4. Utilizarea instrumentelor oferite în cadrul viitoarelor proiecte destinate pregătirii cercetătorilor în domeniul managementului general, strategic și de proiect;
5. Salarizarea va constitui pârghia principală pentru cointeresarea personalului; ne propunem ca salariul mediu anual să crească cu 1-2% peste rata inflației;
6. Perfecționarea sistemului de evaluare a personalului – proceduri, criterii, responsabilități, ponderare corectă și eficientă a criteriilor și competarea cu măsuri de îmbunătățire a activității persoanei evaluate, pentru creșterea punctajului în anul următor;

7. Elaborarea unui cod etic al cercetătorului, similar cu cel European, care să completeze prevederile ROI a institutului și să reglementeze complet relațiile interumane în institut, pentru evitarea la maximum a conflictelor.

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

INCDTIM consideră implementarea unui mecanism flexibil și eficient de stimulare a apariției de subiecte și teme noi de cercetare ca fiind foarte importantă pentru creșterea ratei de success la competițiile de proiecte viitoare. În această direcție scopul principal este de a consolida procedurile aplicate în trecut care și-au dovedit eficacitatea, de a introduce măsuri noi, și de a contura la finalul perioadei de planificare a unui mecanism viabil de stimulare a apariției de idei și tematici noi. Dintre principalele măsuri de stimulare aplicate până în prezent, și cele noi care vor fi considerate în viitor menționăm:

1. Stimularea colaborărilor internaționale cu grupuri de cercetare cu renume din diverse domenii de activitate ale INCDTIM, care să asigure deschiderea necesară spre noi abordări
2. Încurajarea participării la conferințele științifice cu tradiție pe diferite tematici, deoarece acestea reprezintă forumuri de diseminare a celor mai recente progrese în domeniul abordat și de identificare a tendințelor de dezvoltare
3. Invitarea în cadrul seminariilor de institut a unor personalități științifice de renume
4. Sprijinirea participării tinerilor cercetători din INCDTIM la stagii de specializare / schimburi de experiență / cursuri
5. Formarea de consorții de la diverse institute / universități în cadrul unor proiecte / programe de cercetare care să conducă la crearea de echipe multidisciplinare capabile să abordeze teme complexe din perspective diferite
6. Intensificarea contactelor, prin diferite forme de comunicare, cu mediul privat, în special cu firme inovative – acestea contribuie la o cunoaștere mai bună a nevoilor mediului economic, pot conduce la dezvoltarea unor noi subiecte de cercetare - inovare, sau la abordarea celor existente și din perspectivă practică
7. Implicarea activă a INCDTIM în activități de cercetare-dezvoltare derulate în cadrul clusterelor inovative din care acesta face parte și stabilirea de relații de colaborare cu oficii de legătură cu industria – acestea pot conduce la apariția unor noi tematici de cercetare în directă concordanță cu cerințele pieții.
8. Implicarea în proiecte internaționale de tip cooperare tehnică (ex. COST, cooperari bilaterale) în care transferul de cunoștințe sau propunerea de proiecte europene reprezintă obiective prioritare
9. Implementarea de măsuri pentru stimularea tinerilor cercetători de a se implica în procesul generării de idei și tematici pentru viitoare cercetări, la toate nivelurile de organizare: echipă de cercetare, department, institut
10. La nivel de echipă de cercetare și de department, fiecare șef de echipă / department va stabili propriile mecanisme de stimulare a tinerilor cercetători pentru a se implica în procesul generării de noi idei, iar la nivel de institut avem în vedere mai multe variante: instituirea unui premiu anual pentru cea mai importantă contribuție la rezultatele CDI pentru un tânăr cercetător, finanțarea stagiilor de lucru în străinătate pentru tinerii cercetători care dovedesc prin rezultate capacitatea lor de a-și dezvolta propriile tematici sau instituirea unei competiții interne de proiecte pentru tineri cercetători

Capitolul VI - Analiza SWOT financiară

Puncte tari

- ✓ Existența în ultimii 3 ani a unui trend ascendent în ceea ce privește veniturile atrase din proiecte CDI câștigate în competiții naționale;
- ✓ Un procent mediu de 34% din fondurile financiare atrase în ultimii 3 ani provin din alte surse decât bugetul național, în principal din contribuția UE la proiectele de Fonduri Structurale;
- ✓ Derularea unui număr mediu de 50 proiecte anual ceea ce permite un flux financiar constant necesar pentru asigurarea continuității plăților către personal și furnizorii de bunuri și servicii;
- ✓ Existența unor competențe semnificative și a unei infrastructuri administrative performante capabilă să asigure condițiile necesare derulării unor proiecte CDI de anvergură;
- ✓ Implicarea activă a INCDTIM în principalele clustere inovative din regiune: *Transylvania Energy Cluster*, *Agro Transylvania Cluster*, *Cluster Mobilier Transilvan*, *ARIES Transylvania Cluster* cu potențial de atragere de fonduri private;
- ✓ Derularea în prezent a două proiecte de anvergură în parteneriat cu mediul economic (TTC-ITIM, Parteneriate pentru Transfer de Cunoștințe și CITAT-E, Clustere Inovative), care asigură premisele unor colaborări pe termen lung cu un număr de cel puțin 10 firme din zona de Nord Vest a României;

Puncte slabe

- ✓ Venituri economice modeste (< 1% din total venituri CDI)
- ✓ Lipsa veniturilor atrase din valorificarea brevetelor;
- ✓ Lipsa veniturilor atrase din competiții internaționale de tip Horizont 2020;
- ✓ Valoarea cheltuielilor indirecte, cumulată, din cadrul bugetelor proiectelor derulate în cadrul INCDTIM este în scădere și nu poate acoperi anual toate necesitățile privind reparațiile și mentenanța unor echipamente intensiv utilizate și a căror uzură morală este ridicată;
- ✓ Ponderea finanțării private în totalul veniturilor institutului este mică, iar în cadrul acestora majoritatea sunt veniturile obținute din servicii punctuale de analize și testări și nu din contracte compexe de cercetare
- ✓ Nivelul de valorificare a drepturilor de proprietate intelectuală este foarte redus (doar marca înregistrată NINA 99 produce venituri economice)

Oportunități

- ✓ Apariția unor modificări legislative în ceea ce privește salarizarea și fiscalitatea care încurajează și motivează angajarea și menținerea specialiștilor în cadrul organizațiilor de cercetare românești;
- ✓ Existența unei strategii naționale de CDI care pune accent pe dezvoltarea a patru domenii de specializare inteligentă dintre care în trei dintre ele INCDTIM are o bogată expertiză și deține competențe ridicate;
- ✓ Existența unor competiții pentru atragerea Fondurilor Structurale dedicate activității de CDI derulate intern sau în colaborare cu mediul economic;

Amenințări

- ✓ Lipsa de predictibilitate și stabilitate la nivelul finanțării prin programele naționale CDI
- ✓ Gradul încă redus de interes din partea mediului economic de a investi resurse financiare semnificative în activitatea de inovare prin CDI;
- ✓ Schimbări frecvente la nivel legislativ și a aparatului de conducere de la nivelul Ministerului Cercetării și Inovării precum și o accentuată instabilitate politică;
- ✓ Scăderea fondurilor bugetare alocate pentru activitatea de CDI prin bugetul național;

Capitolul VII - Infrastructura. Strategia și planul de investiții

INCDTIM deține la ora actuală echipamente cu o valoare totală de inventar de aproape 21 de milioane EUR, dintre care 35 sunt echipamente complexe de cercetare, cu valoare nominală mai mare de 100.000 EUR. Cea mai mare parte a aceste infrastructuri de cercetare complexe a fost achiziționată prin intermediul a două proiecte dedicate, de mare anvergură: în perioada 2008-2010 proiectul de tip *CAPACITĂȚI Modernizarea Laboratorului de Fizică Moleculară și Biomoleculară – MDFMOLBIO*, iar în perioada 2014-2015 proiectul de tip *POS-CCE Centru de Cercetare și Tehnologii Avansate pentru Energii Alternative – CETATEA*. Pe lângă achiziționarea de dotări specifice, proiectul CETATEA a prevăzut și construcția unei clădiri moderne care să găzduiască noul centru, și a condus la inițierea unui domeniu nou de activitate în INCDTIM, energiile alternative. Descrierea detaliată a infrastructurii INCDTIM, sistematizată pe direcțiile de cercetare pe care le deservește, se află în cadrul platformei ERRIS, la adresa <https://erris.gov.ro/INSTITUTUL-NATIONAL-DE-CERCE-20> . De asemenea, INCDTIM administrează funcționarea a două instalații de interes național, respectiv Centrul de Cercetare pentru Izotopi Stabili Ușori și Data Center-ul care conține infrastructura pentru site-ul Grid RO-14-ITIM.

Din păcate, propunerile noastre de proiecte de tip POC pentru mari infrastructuri CDI din 2017 nu au fost finanțate, iar pentru competiția din 2018 nu suntem eligibili, deoarece nu avem infrastructuri CDI cuprinse în Roadmap-ul Național de infrastructuri de cercetare. De aceea, achiziția de echipamente de cercetare între 2016 și 2018 s-a făcut exclusiv prin intermediul altor proiecte de cercetare. Echipamentele achiziționate pe această cale au fost majoritatea de valoare redusă, media anuală a investițiilor în astfel de dotări fiind de 2.4 milioane lei, și ele s-au focalizat pe completarea cu aparatură de strictă necesitate pentru implementarea unor tematici de cercetare punctuale.

În acest context, strategia și planul de investiții în infrastructura de cercetare pentru anii următori prevede următoarele măsuri:

1. Utilizarea la maxim posibil a fondurilor disponibile în 2019 și 2020 prin proiectului de dezvoltare instituțională CRESC-ITIM pentru investiții în infrastructura CDI, și anume: ~ 750.000 lei anual pentru dotări și de ~ 400.000 de lei anual pentru reparații și mentenanță, în special pentru echipamentele achiziționate în perioada 2008-2010.
2. Creșterea cu cel puțin 50% a alocării de fonduri pentru investiții în echipamente CDI din proiectele de cercetare aflate în derulare, sau care vor fi finanțate în perioada următoare: programul Nucleu, proiectele derulate în cadrul PN3, alte tipuri de proiecte.
3. Identificarea infrastructurilor integrate din cadrul INCDTIM capabile să satisfacă, de sine stătător, sau în consorții cu parteneri care dețin infrastructuri complementare,

criteriile pentru a solicita includerea în Roadmap-ul Național al infrastructurilor CDI. În etapa următoare, se va proceda la pregătirea documentației necesare.

4. Actualizarea continuă a propunerilor de proiecte pentru dezvoltarea de mari infrastructuri, pentru a fi pregătiți la momentul lansării unor eventuale competiții pentru infrastructuri mari.

Capitolul VIII - Susținerea transferului tehnologic și atragerea de fonduri extrabugetare

Activitatea de transfer tehnologic în INCDTIM se desfășoară pe trei direcții principale:

1. Promovarea prin intermediul Centrului de Informare Tehnologică (CIT) a rezultatelor CDI cu potențial de transfer tehnologic prin prezența în fiecare an la saloanele și târgurile internaționale de profil, și prin actualizarea continuă la nivel instituțional a ofertei de servicii CDI adresate mediului de afaceri. De asemenea, se stimulează la nivelul fiecărui cercetător activitatea de brevetare a rezultatelor cu potențial de aplicabilitate pe piață
2. Intensificarea și diversificarea activităților de transfer tehnologic în cadrul clusterelor inovative din care facem parte.
3. INCDTIM implementează în perioada 2016-2021 un proiect POC de tip “Parteneriate pentru Transfer de Cunoștiințe” intitulat *Creșterea Capacității de Transfer Tehnologic și de Cunoștiințe a INCDTIM Cluj în Domeniul Bioeconomiei, TTC-ITIM*. Planul lui de implementare este bazat pe doi piloni: (i) stabilirea de colaborări contractuale directe cu firme și companii interesate de oferta noastră, și (ii) perfecționarea profesională în domeniul transferului tehnologic. La aproape doi ani de la demararea proiectului rezultatele obținute sunt peste așteptări: (i) am desfășurat până în prezent numeroase întâlniri de lucru cu reprezentanți ai 31 de companii private, (ii) am încheiat contracte pe tematici CDI de interes cu șase dintre acestea și avem în pregătire încă două, toate însumând peste 8 milioane de lei, (iii) șapte membri din echipa de implementare au fost instruiți în tematici avansate de transfer tehnologic și managementul inovării, (iv) am desfășurat trei evenimente tematice care au reunit reprezentanți ai mediului de afaceri, autorităților publice și cercetători.

În contextual evocat mai sus, planul de acțiune pentru susținerea și mai accentuată a transferului tehnologic în perioada următoare prevede următoarele măsuri:

1. Capitalizarea experienței dobândite în cadrul ultimelor două direcții pentru creșterea valorii veniturilor CDI atrase din mediul privat. Ambele direcții au avantajul că ne putem promova oferta de tehnologii și expertiză CDI în mod țintit, către companii care sunt interesate de colaborări directe cu mediul de cercetare pentru dezvoltarea lor pe baze inovative. În cazul colaborării prin intermediul proiectului POC de tip parteneriate pentru transfer de cunoștiințe avem în vedere, pe lângă finalizarea cu succes a contractelor cu partenerii privați aflate în derulare, elaborarea unei noi propuneri de proiect pentru competiția următoare, care să valorifice oferta noastră CDI și în alte domenii de activitate, care nu fac obiectul proiectului implementat în prezent.
2. Susținerea instituțională a activităților CDI integrate, care prevăd ca țintă finală aplicabilitatea practică concretă a rezultatelor. Această susținere se va face inclusiv prin intermediul proiectului de dezvoltare instituțională CRESC-ITIM.

3. Diversificarea vehiculelor de promovare a colaborării cu industria. În afara utilizării mecanismelor specifice clusterelor inovative, avem în vedere și implicarea în colaborări cu Oficiile de Legătură cu Industria, care pot conduce la maximizarea eficienței transferului tehnologic datorită motivării prin profit a unor astfel de entități private.
4. Avem în vedere și inițierea unor acțiuni de stimulare a interesului pentru antreprenariat. Scopul este de a crea o masă critică de competențe, motivare și resurse care să conducă la rezultate CDI care pot fi valorificate prin înființarea de spin-offuri și/sau start-upuri.

Capitolul IX - Parteneriate strategice și vizibilitate

În perioada următoare avem drept obiective utilizarea cu eficiență crescută a mijloacelor deja tradiționale de creșterii a vizibilității INCDTIM, dar și implementarea de noi vehicule pentru promovarea activității și rezultatelor noastre la diferite categorii de publicuri. Aici avem în vedere vizibilitatea în cadrul comunității științifice naționale și internaționale pe domeniile de cercetare proprii, în cadrul mediului de afaceri și, nu în ultimă instanță, în cadrul publicului larg. Printre cele mai importante măsuri în această direcție, amintim:

1. Participarea INCDTIM în cadrul Colaborării internaționale a experimentului ATLAS de la LHC CERN Geneva cu activități de (i) exploatare și mentenanță a detectorului ATLAS, (ii) cercetare, proiectare și inginerie Hi-Tech pentru modernizarea sub-detectorului Tile Calorimeter pentru proiectul High Luminosity-LHC. Aceste activități demonstrează capacitatea INCDTIM de a oferi soluții tehnologice complete (proiectare, execuție și montaj la beneficiarul final) și totodată reprezintă o recunoaștere a înaltului grad de specializare a echipei ATLAS din INCDTIM implicată în proiecte de tip Big Science.
2. Participarea INCDTIM la *DarkSide Collaboration*, o inițiativa internațională <http://darkside.lngs.infn.it/collaboration/> a INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Italia), care reunește cercetători de la 40 de institute și universități din toată lumea, printre care INFN, Princeton University, CERN, ETH, Fermi Lab, JINR Dubna etc. și are drept scop principal implementarea unui experiment pentru detecția directă a *Materiei Întunecate* cu ajutorul unui detector ultra-sensibil cu argon lichid, instalat subteran la LNGS, Gran Sasso. INCDTIM a devenit membru al acestei acțiuni colaborative prin implicarea sa directă în proiectul ARIA, a cărui obiectiv major este dezvoltarea tehnologiei necesare sărăcirii în izotopul radioactiv ^{39}Ar a argonului extras din mina Cortes (SUA) – după saracire, argonul obținut va fi utilizat pentru construcția detectorului care este prevăzut să conțină în final 20 t de ^{40}Ar ultrapur.
3. Aprofundarea și operaționalizare unei colaborării internaționale inițiate în 2017 între INCDTIM și Green Energy Institute din Korea de Sud. Colaborarea prevede identificarea unor subiecte de interes comun din domeniile: celule fotovoltaice, agro-fotovoltaice (panouri solare transparente pentru facilitarea culturilor agricole sub panouri), energie eoliană, stocare de energie, rețele de sisteme “green energy” și managementul lor. Până în prezent au fost efectuate vizite de lucru ale unor grupuri de experți din ambele părți, cuplate cu organizarea de workshop-uri tematice care să faciliteze definirea viitoarelor tematici de colaborare și identificarea mecanismelor de finanțare a lor.

4. Inițierea și/sau consolidarea la nivelul fiecăreia dintre cele zece echipe de cercetare din INCDTIM a cel puțin unei colaborări strategice cu grupuri de prestigiu din străinătate, care să contribuie la creșterea vizibilității internaționale a activităților CDI din cadrul institutului.
5. Organizarea de către INCDTIM a conferinței internaționale, PIM (Procese Izotopice și Moleculare), vector de creștere a vizibilității institutului în cadrul comunității științifice și de stabilire de noi relații de colaborare cu potențiali parteneri din România și din străinătate.
6. Utilizarea mecanismelor din cadrul proiectelor de tip PCCDI aflate în derulare pentru consolidarea / inițierea de parteneriate solide cu grupuri de cercetare de la instituțiile de cercetare la nivel național din cadrul consorțiilor formate la nivelul fiecărui proiect.
7. Participarea la activitățile desfășurate la nivel de societăți profesionale unde INCDTIM este parte, de exemplu Societatea Română de Fizică, Societățile Română și Europeană de Biofizică Pură și Aplicată, Societatea Română de Spectrometrie de Masă, Societatea Română de Chimie, Societățile Română și Europeană de Cataliză.
8. Utilizarea evenimentelor tematice organizate în cadrul proiectului de tip parteneriate pentru transfer de cunoștințe TTC-ITIM, precum și a acțiunilor specifice clusterelor inovative în care INCDTIM este membru, pentru creșterea vizibilității INCDTIM în rândul comunității oamenilor de afaceri.
9. Participarea prin experți la diferitele grupuri de lucru organizate la nivelul Agenției de Dezvoltare Regională Nord-Vest pentru promovarea activității CDI a institutului către autorități locale și mediul de afaceri.
10. Intensificarea acțiunilor de diseminare către publicul larg pentru a spori vizibilitatea institutului, pentru a demonstra rolul științei în societate și utilitatea cheltuirii banului public în cercetare. Un obiectiv important al acțiunilor de diseminare va urmări stimularea interesului tinerilor pentru știință în general și pentru cariera de cercetător în particular. Pentru a acoperi această zonă de vizibilitate publică, efortul se va îndrepta către întărirea relațiilor cu mass-media, organizarea de vizite / evenimente dedicate elevilor / studenților potențial interesați de activitatea de cercetare din institut și participarea la acțiuni de diseminare specifice.