

**INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-
DEZVOLTARE PENTRU INGINERIE ELECTRICĂ
ICPE-CA**

**PLAN STRATEGIC DE DEZVOLTARE
pentru perioada
2020 - 2024**



2019

CUPRINS

CUPRINS.....	1
Introducere.....	2
Capitolul I - Cadrul general de dezvoltare strategică.....	2
1. Domeniul de cercetare.....	2
2. Integrarea direcțiilor de cercetare specifice institutului național in spațiul national si european de CDI ...	3
3. Caracteristici ale mediului socio-economic.....	4
Capitolul II – Analiza SWOT științifică și financiară.....	4
1. Analiza SWOT științifică	5
2. Analiza SWOT financiară	9
Capitolul III – Obiective și direcții strategice de dezvoltare	11
Capitolul IV – Strategia de resurse umane	12
Capitolul V – Mecanisme de stimulare a apariției de noi subiecte și teme de cercetare	14
Capitolul VI – Infrastructura de C-D-I. Facilități de cercetare. Strategia și planul de investiții.....	15
Capitolul VII – Susținerea inovării și transferului tehnologic. Grupul de potențiali utilizatori/ beneficiari și tendințele de evoluție a configurației și structurii acestuia	18
Capitolul VIII – Definirea identității științifice și tehnologice la nivel național și internațional.....	20
Capitolul IX – Plan de măsuri. Planificare operațională.....	21

Introducere

INCDIE ICPE-CA promovează și realizează activități de cercetare aplicativă în context național și internațional în domeniul ingineriei electrice pentru dezvoltarea de cunoștințe puse în folosul firmelor, instituțiilor publice și private. Deși se integrează în contextul economic al Uniunii Europene, institutul nostru are datoria de a participa la întărirea sectorului economic românesc (privat sau de stat) singurul care poate aduce o prosperitate reală în țară.

Institutul își propune ca prin participarea sa la programele naționale și internaționale să crească vizibilitatea cercetării românești atât pe plan intern cât și pe plan extern prin intermediul rezultatelor științifice și tehnologice.

Dezvoltând inovația tehnologică pentru beneficiari, ICPE-CA crește competitivitatea acestora atât în România cât și în Europa și va deveni un factor motor în dezvoltarea economică a societății și creșterea bunăstării sociale, în armonie cu mediul înconjurător. ICPE-CA oferă posibilități de dezvoltare a calificării profesionale personale, care permite ocuparea unor poziții cu responsabilitate la nivel de institut, industrie și alte domenii științifice.

Societatea românească aflată în schimbări profunde creează multiple oportunități pentru îndeplinirea misiunii ICPE-CA. Identitatea INCDIE ICPE-CA, cu personal calificat, capabil să acopere cercetări cu caracter de avangardă într-o multitudine de sectoare de activitate economice, se definește ca o legătură între cercetarea fundamentală, cercetarea aplicativă și suportul pentru inovare la nivel de întreprindere. Datorită acestor valențe, se vor crea noi oportunități de angajare a institutului nostru în programe interne și externe definitorii (planul național de cercetare, programe ale Uniunii Europene etc).

Capitolul I - Cadrul general de dezvoltare strategică

1. Domeniul de cercetare

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA a fost înființat în anul 2004 în baza Hotărârii de Guvern nr. 1282, prin reorganizarea S.C. ICPE-CA Cercetări Avansate S.A. ca institut național conform OG 57/16.08.2002 cu modificările și completările ulterioare.

Conform actului de înființare, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE - CA București are ca obiect principal de activitate:

- a) cercetare fundamentală și aplicativă în sectorul ingineriei electrice;
- b) inginerie, probe, măsurători, expertize în laborator, în stații-pilot și pe teren;
- c) dezvoltare tehnologică în domeniul valorificării, procesării deșeurilor industriale și reabilitării ecologice;
- d) elaborare de normative tehnice și economice de interes național privind asigurarea cerințelor fundamentale în domeniul ingineriei electrice;
- e) elaborare de strategii, asistență tehnică și consultanță în domeniul ingineriei electrice;
- f) informare, documentare și pregătire de personal în domeniul ingineriei electrice.

Domeniul ingineriei electrice (electrotehnicii) ocupă o pondere foarte importantă atât în economia națională cât și în cea globală. Ingineria electrică se regăsește în aproape toate ramurile economice, începând de la industria prelucrătoare, continuând cu energia, transporturile, agricultura, electronică, telecomunicații, automatică, știința materialelor și, în subsidiar, în diverse tipuri de servicii din economie. Unele dintre aceste ramuri sunt derivate din cea a electrotehnicii (energetică, electronică, telecomunicații, automatică), iar altele sunt dependente de aceasta. În aceeași ordine de idei, ingineria electrică poate contribui decisiv la

validarea unor anumite tehnologii de nișă (bio-tehnologii, nanomateriale și nanotehnologii, internetul lucrurilor, ș.a) datorită specificului său.

Astfel, INCDIE ICPE-CA beneficiază de o experiență de cercetare de aproape 70 de ani, promovând cercetarea aplicativă în context național și internațional în domeniul ingineriei electrice, cu precădere în direcțiile următoare de cercetare: *materiale avansate și aplicații ale acestora, electrotehnologii, mecatronică, valorificarea surselor regenerabile de energie, eficiență energetică, compatibilitate electromagnetică, aplicații ale supraconductibilității, electro- și biochimie.*

Având aceste caracteristici și valențe specifice ca și domeniu, ingineria electrică oferă ICPE-CA posibilități de a fi implicat în mai toate domeniile de specializare inteligentă ale Strategiei Naționale de C-D din perioada 2014-2020.

Ca un corolar la cele prezentate mai sus, INCDIE ICPE-CA și-a găsit cel mai bine locul în cadrul **Programului de performanță instituțională (2018 - 2020) - Proiecte de finanțare a excelenței CDI**, în cadrul domeniului 7 - Tehnologii noi și emergente. Acest lucru s-a datorat preocupărilor continue privind aspectele inovatoare ale activităților de cercetare din toate direcțiile și subdirecțiile institutului, dar și posibilităților oferite de domeniul de bază - acela al ingineriei electrice - de a aborda o multitudine de direcții noi de dezvoltare în domenii de mare actualitate și cu perspective reale pentru viitor.

2. Integrarea direcțiilor de cercetare specifice institutului național în spațiul național și european de CDI

Având o lungă tradiție a excelenței și inovației în cercetare, cu peste 200 de angajați, institutul se bucură de prestigiu la nivel național și internațional, având colaboratori din economie prin serviciile și produsele oferite, bazate pe bunele practici ale cercetării, dezvoltării tehnologice și inovării.

Institutul oferă soluții tehnologice adaptate necesităților potențialilor beneficiari, în primul rând din România dar și din restul Europei, bazate pe un portofoliu bogat de aplicații de inginerie electrică, precum și o gamă completă de servicii de proiectare, caracterizare și încercare a materialelor și produselor electrotehnice. Acest lucru s-a tradus printr-un număr mare de acorduri de parteneriat la nivel național (cca 311) și internațional (cca 135) în perioada 2014 - 2018.

Pentru a ajunge la această structură de cercetare - dezvoltare, în cei 15 ani de activitate ca institut național, INCDIE ICPE-CA s-a implicat constant în dezvoltarea infrastructurii de C-D-I, prin extinderea ariei de cercetare multidisciplinară și concentrarea politicilor proprii spre domeniul cercetării aplicative. De asemenea o mare importanță s-a acordat selecției resurselor umane, atragerea atât a tinerilor cercetători, cât și a celor cu experiență.

În ultimii ani, activitatea de cercetare a INCDIE ICPE-CA a fost organizată pe două direcții majore de cercetare și inovare în domeniul ingineriei electrice: *materiale pentru inginerie electrică și echipamente pentru inginerie electrică*. În aceste două direcții sunt cuprinse toate domeniile și subdomeniile științifice ale institutului, în cadrul departamentelor și laboratoarelor proprii.

Ținând cont de misiunea, specificul institutului și prioritățile actuale ale SNCI (2017-2020), *INCDIE ICPE-CA urmărește să-și consolideze strategia de acțiune, pentru susținerea cercetării în domeniul tehnologiilor emergente în inginerie electrică, în raport cu domeniile de specializare inteligentă.*

Și pentru perioada următoare, cea a celui de-al doilea deceniu de existență, institutul își propune două mari obiective.

- În primul rând, **integrarea activităților de cercetare-dezvoltare proprii într-o economie națională din ce în ce mai competitivă, care să pună pe primul plan inovarea în economie.**
- Un alt obiectiv major îl reprezintă **angrenarea institutului în aria europeană a cercetării (ERA), obiectiv ce se poate atinge prin accesarea intensivă a programului cadru de cercetare și inovare Horizon Europe (2021-2027) dar și a altor programe europene.**

În acest sens, domeniile de interes ale programului privind cercetarea prioritară se regăsesc în cadrul pilonului 2, integrate în mai multe clustere specifice, astfel: sănătate (C1), cultură, creativitate și societate incluzivă (C2), securitate civilă pentru societate (C3), tehnologii digitale pentru industrie și spațiu (C4), schimbări climatice, energie și mobilitate (C4), alimentație, bioeconomie, resurse naturale, agricultură și mediu (C5).

Ținând cont de specificul acestora, **considerăm că toate cele opt departamente de cercetare ale INCDIE ICPE-CA cuprinse în direcțiile principale de cercetare (materiale magnetice și aplicații (D1/1), materiale metalice, compozite și polimerice (D1/2), materiale carbo-ceramice (D1/3), caracterizări materiale și produse (D1/4), surse regenerabile de energie și eficiență energetică (D1/5), sisteme și tehnologii electromecanice (D1/6), inginerie electrică neconvențională (D1/7), mediu, energie și schimbări climatice (D1/8)), pot accesa cu succes proiecte în cadrul Programului Horizon Europe.**

Prin intermediul acestor două obiective mari, INCDIE ICPE-CA își propune definirea și consolidarea unor domenii de competență ridicată specifice institutului, care pot contribui semnificativ la consolidarea poziției institutului pe piața cercetării interne și externe.

Acest lucru se poate obține numai prin mobilizarea unei mase critice de cercetători, în paralel cu menținerea unei baze materiale de cercetare la cel mai înalt nivel.

Pentru următorii ani, planul de acțiune urmărește strategia de dezvoltare instituțională, punând accent pe elementele sensibile care stau la baza creșterii competitivității institutului, acestea fiind scoase în evidență prin analizele SWOT, științifică și financiar-economică.

3. Caracteristici ale mediului socio-economic

În ultimii 3-4 ani, produsul intern brut al României a crescut constant cu valori între 4 și 6%. Cu toate acestea, investiția de la bugetul de stat în cercetare a rămas relativ redusă, în acest an (2019) existând prognoza ca ea să scadă sub pragul de 0,2% din PIB.

Este o valoare care, coroborată cu investiția de asemenea redusă a mediului privat în cercetare, face ca sectorul C-D din țară să fie dintre cele mai puțin finanțate din Europa.

În acest fel, institutele naționale de cercetare - dezvoltare și centrele de cercetare universitare, care reprezintă pilonii principali de dezvoltare ai sectorului C-D național, sunt puțin susținute din fondurile publice, ele păstrându-se pe „linia de plutire” datorită programelor finanțate din fonduri FEDER și a altor proiecte internaționale.

Capitolul II - Analiza SWOT științifică și financiară

Analiza SWOT, ca instrument al planificării strategice pentru identificarea potențialului CDI, a priorităților și pentru crearea unei viziuni comune de realizare a strategiei de dezvoltare, a implicat analiza mediului intern al INCDIE ICPE-CA, ca și a mediului extern general și specific. În urma analizei mediului intern, efectuată asupra activității globale a institutului, au rezultat o serie de elemente prezentate mai jos. Prin urmare, analiza își propune să identifice domeniile în care ICPE-CA ar trebui să se concentreze pentru a-și îmbunătăți performanța, ce aspecte ar

trebui să merite o atenție specială sau care dintre ele funcționează bine și ar trebui să continue cu aceeași strategie, pentru a îmbunătăți capacitatea de cercetare.

1. Analiza SWOT științifică

Puncte tari

Resursa umană

- Institutul dispune de un personal specializat în activitatea de cercetare - dezvoltare, bine pregătit și flexibil. Cercetătorii dețin expertiză într-o multitudine de specialități ale ingineriei electrice sau domeniilor conexe;
- Institutul dispune atât de cercători cu experiență, cât și de tineri cercetători valoroși;
- Existența colectivelor înalt specializate pentru domeniile prioritare ale activității științifice, la nivel european;
- Existența în institut a unei multidisciplinarități profesionale și personal specializat în activitatea CDI (peste 48% doctori);
- Existența unui sistem individual de monitorizare/evaluare a performanțelor angajaților, atât pentru personalul de cercetare, cât și pentru personalul neatestat;
- Fondurile structurale și cele naționale susțin cu precădere programe privind creșterea expertizei carierei științifice a cercetătorilor;
- Eliminarea impozitului pe salarii în ultimii ani pentru activitățile de cercetare aplicativă a atras mai mulți ingineri cu experiență și aptitudini în cercetarea științifică către institut;
- Chiar dacă au fost creșteri salariale reduse în institut datorate finanțării reduse a cercetării de la bugetul de stat și din mediul privat, scutirea de impozit pe veniturile din proiectele de cercetare a împiedicat plecarea din institut a cercetătorilor experimentați și a celor tineri dornici de dezvoltare a unei cariere profesionale științifice.

Infrastructura

- Existența în INC DIE ICPE-CA a unei baze de cercetare moderne, dezvoltată prin intermediul a două proiecte de dotări din fonduri structurale în perioada 2009 - 2015;
- Repartizarea relativ uniformă a echipamentelor de cercetare în toate departamentele de C-D, atât în cadrul direcției de materiale, cât și în cea de echipamente pentru inginerie electrică;
- Institutul a primit acceptul și este trecut într-o propunere de HG care se referă la suplimentarea listei echipamentelor de interes național, INC DIE ICPE-CA urmând a avea după aprobarea hotărârii, o finanțare parțială a costurilor de întreținere a unui Centru Național de Cercetare în Materiale și Echipamente pentru Inginerie Electrică și Energetică. Acest lucru ar fi deosebit de util pentru reducerea/eliminarea costurilor prezente pentru echipamentele aferente centrului.

Structura organizațională a ICPE-CA

- Institut cu profil aplicativ în domeniul ingineriei electrice (cvasi-unicitate);
- Recunoașterea INC DIE ICPE-CA pe plan național pe baza unei tradiții de aproape 70 de ani;
- Existența Centrului de transfer tehnologic - INC DIE ICPE-CA (CTT - ICPE-CA) și a Biroului de Proprietate Intelectuală și Informații Clasificate;
- Definirea a două mari direcții de dezvoltare, deja conturate în institut și care sunt de anvergură pe plan național și internațional: materiale avansate și echipamente pentru inginerie electrică și energetică. În interiorul acestor direcții bine definite sunt incluse opt

departamente (descrise mai sus) ce oferă o flexibilitate în activitatea de management a institutului prin facilitarea transferului deciziei și interacțiunilor în ambele sensuri. Cele opt departamente conțin laboratoare de cercetare dezvoltare, majoritatea dintre ele putând aborda tehnologii emergente specifice secolului XXI;

- Realizarea de cercetări cu elemente inovative, valorificabile prin transfer către IMM-uri; priorități de CDI racordate la cele naționale/europene;
- Crearea și întreținerea unor relații bune de colaborare cu unități de elită din cercetarea românească, europeană și internațională;
- Implementarea Sistemului Calității conform SREN 9001/SREN 15001;
- Profesionalizarea managementului la vârf și implementarea standardelor de management/control intern managerial;

Finanțarea activității

- Atragerea de fonduri pentru CDI din programe operaționale (POC);
- Finanțarea activității prin participarea în programe de cercetare la nivel European (FAIR, DUBNA etc);
- Experiența în realizarea unor proiecte europene în cooperare și a unor cooperări bilaterale;

Puncte slabe

Resurse Umane

- Pericolul ca tinerii cercetători valoroși să nu poată fi păstrați în institut prin apariția unor situații limită contextuale (ex: subfinanțări publice sau private ale domeniului cercetării)
- Unele laboratoare/compartimente lucrează la limita masei critice din punct de vedere al numărului de specialiști;
- Vârsta medie ridicată a personalului de CDI (cca 49 ani la nivelul anului 2018);
- Pondere redusă a personalului CDI auxiliar cu studii medii;
- Număr redus de personal care a efectuat burse/stagii de pregătire în străinătate datorită unei finanțări de la bugetul de stat nu tocmai proprii în ultimii ani.

Infrastructura

- Deși dispune de o bază modernă de cercetare, în contextul unor situații economice dificile pot apărea probleme privind susținerea financiară în ceea ce privește: service-ul, materiale de lucru și materii prime, consumuri energetice mari pentru anumite echipamente foarte scumpe, lucru ce poate duce la degradarea acestora sau chiar la deprecierea lor morală dacă perioada de repaus durează mai mult.

Structura organizațională a ICPE-CA

Deși ICPE-CA are un CTT, activitatea de transfer tehnologic este slab dezvoltată (insuficienta cunoaștere a solicitărilor și a problemelor industriei românești; lipsa unei metodologii coerente de asigurare a protecției rezultatelor valoroase prin brevetare în raport cu diseminarea); nefinalizarea tehnologiilor sau produselor noi până la stadiul de aplicare imediată în producție;

- Exploatarea limitată a brevetelor în activități de transfer tehnologic către beneficiari economici;
- Eforturi insuficiente pentru publicarea rezultatelor în reviste științifice ierarhizate în primul sfert din Web of Science;
- Rata de succes scăzută în cadrul programului ORIZONT 2020;

- Lipsa unui cadru echilibrat de distribuire a activităților, corelat cu finanțarea în cadrul institutului;
- Nivelul scăzut de pregătire în domeniul managerial al celor din middle-management (șefi de laboratoare, birouri, departamente, compartimente etc);
- Dimensionarea incorectă a echipelor de lucru aferente proiectelor de cercetare;
- Lipsa colaborării între șefii de departamente și laboratoare;

Finanțarea activității

- Dependența prea mare de finanțarea prin competițiile programelor naționale de CDI;
- Accesarea redusă a competițiilor HORIZON și a altor programe europene care finanțează activități CDI;

Analiza factorilor externi care pot influența evoluția INCDIE ICPE-CA, pe perioada 2020-2024 și în perspectivă, evidențiază existența următoarelor elemente:

Oportunități

Resursa umană

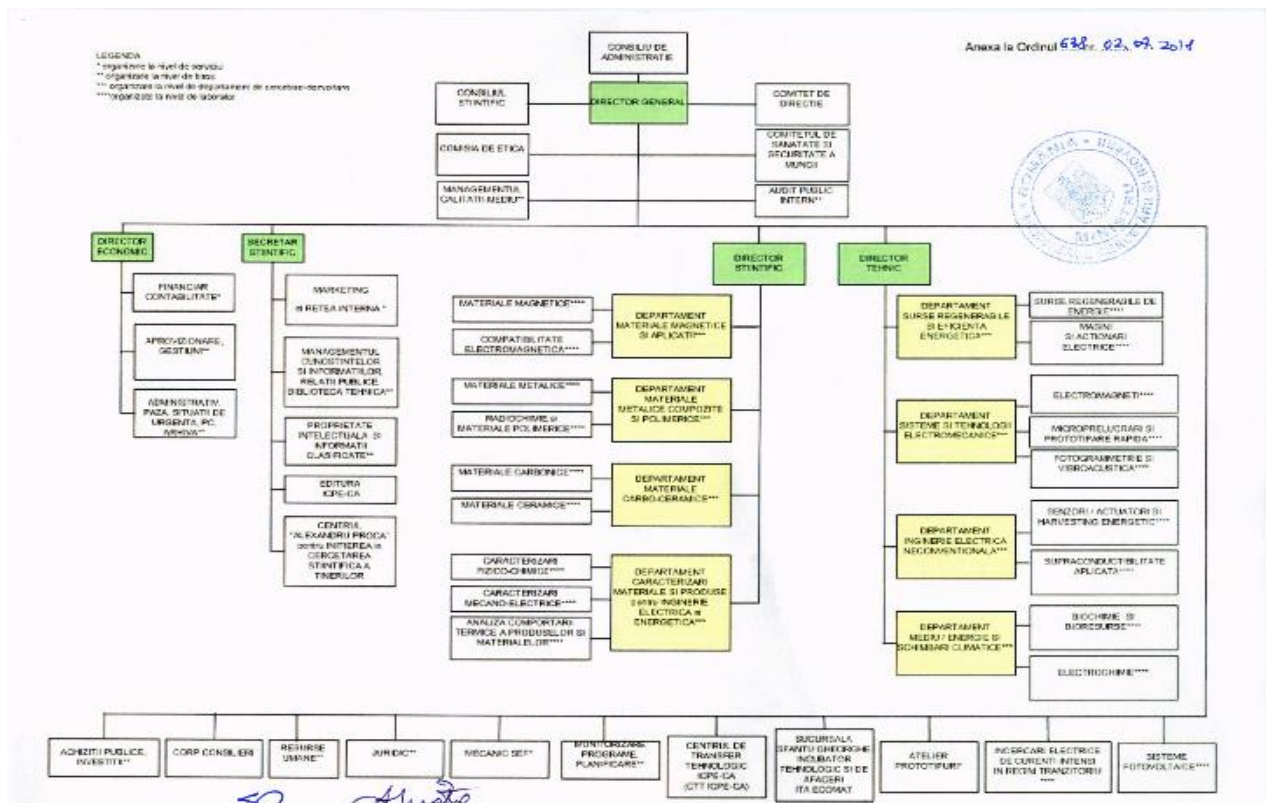
- Posibilitatea specializării tinerilor cercetători, inclusiv prin programe ale PNCDI;
- Programele structurale vor trebui valorificate la maxim din cel puțin două puncte de vedere: (1) creșterea veniturilor din cercetare și (2) creșterea vizibilității în sectorul economic privat pentru contracte directe viitoare.

Infrastructura

- ICPE-CA dispune de o bază de cercetare performantă repartizată relativ uniform la nivelul departamentelor institutului. Aceasta va trebui valorificată cu un înalt grad de eficiență, ținând cont de:
 - Instruirea și specializarea tinerilor cercetători pentru a se crește performanța științifică națională și instituțională;
 - Creșterea veniturilor din cercetare prin asigurarea unui grad sporit de acces în cadrul programelor publice naționale și internaționale;
 - Creșterea veniturilor în baza contractelor cu operatorii economici industriali și cu autoritățile locale;
 - Existența unui sistem de gestionare a datelor în scopul îmbunătățirii securității tehnologice, implementat prin intermediul Biroului managementului Cunoștințelor și Informațiilor (2011).

Structura organizațională

- Organigrama ICPE-CA conține opt departamente de cercetare, structură ce permite mobilizarea activităților de management la nivel de compartimente și flexibilitate în activitățile de cercetare;



- Existența Centrului de Transfer Tehnologic al institutului; Posibilitatea promovării rezultatelor valorificabile, în rețeaua europeană Enterprise Europe Network - EEN;
- Existența parteneriatului cu entități de TT, clustere, poli de competitivitate, parcuri tehnologice și industriale cu efecte stimulative asupra activităților de CDI și transfer tehnologic;
- Climat economic favorabil la nivel național și internațional pentru creșterea colaborării dintre activitatea CDI și mediul de afaceri;
- Instituirea de practici sau programe ce vizează elemente de cultură organizațională și crearea apartenenței la domeniile majore de interes ale institutului (inginerie electrică, energetică, materiale avansate, biochimie și bioresurse, protecția mediului etc);
- Existența unor segmente de piață pentru domeniile institutului: materiale avansate, surse regenerabile de energie, biochimie și bioresurse, protecția mediului etc;
- Poziția prioritară și promovarea în UE a domeniilor: bioresurse și biotehnologii, nanoștiințe și nanomateriale, tehnologiilor ecologice și a reciclării materialelor;
- Atitudinea europeană favorabilă față de activitatea de inovare, ca factor determinat de progres;
- Posibilitatea dezvoltării unor parteneriate public-private pentru valorificarea brevetelor proprii;

Finanțarea activității

- Se speră ca, odată cu creșterea constantă a PIB-ului național, să crească și investiția publică și privată în CDI. Cu toate acestea, acest deziderat nu s-a materializat în ultimii ani;
- În ultimii ani, unele programe de cercetare - dezvoltare susținute din fonduri structurale au fost destinate investițiilor în inovare atât pentru susținerea mediului privat, cât și pentru implicarea activităților INCD-urilor și universităților în dezvoltarea mediului de afaceri național;
- Pe plan intern, se prefigurează pentru anii următori proiecte finanțate din fonduri structurale și naționale în baza unor programe ca: ELI-Ro, FAIR-Ro, Danube-RI, ALFRED;

- Posibilități de atragere a finanțării în cadrul unor programe C-D europene (Horizon Europe, ESA, CERN, Dubna);
- Valorificarea programelor de finanțare naționale și internaționale în domeniile ICPE-CA;
- O finanțare superioară a cercetării științifice ținând cont de prognozele de creștere economică la nivel de țară în anul 2020, în eventuala schimbare a mentalităților politice guvernamentale;

Riscuri și Amenințări

- Apariția unor crize economice majore la nivel național sau internațional care să reducă interesul general către activitățile de cercetare;
- Buget redus la nivel național pentru CDI, reducerea sau dispariția fondurilor instituționale tip Nucleu pentru INCD - uri, datorită unor schimbări politice majore în România;
- Reducerea fondurilor structurale care susțin inovarea și transferul tehnologic;
- Educație antreprenorială redusă atât în mediul de cercetare, cât și în cel economic;
- Pierderea salariaților cu calificare medie (tehnicieni, muncitori înalt calificați, etc). Școala românească nu asigură tineri absolvenți cu competențe similare pe piața muncii pentru a asigura schimbul de generații.
- Fluctuații ale finanțării contractelor de cercetare-dezvoltare din cadrul programelor naționale de CDI aflate în derulare;
- Amânarea/inexistența noilor competiții pentru proiecte de cercetare din cadrul programelor naționale;
- Pericolul migrării resursei umane tinere din institute prin apariția unor situații limită contextuale (finanțare redusă);
- Creșterea numărului de competitori datorită interesului unor institute pentru domeniile de cercetare în care activează INCDIE ICPE-CA;
- Lipsa interesului agenților economici naționali față de preluarea rezultatelor cercetării;
- Nivel scăzut de participare la programele CDI internaționale;
- Diseminarea unor rezultate valoroase fără un control riguros al asigurării protecției prin brevete.

2. Analiza SWOT financiară

Fără o susținere financiară adecvată și disponibilă la momentul oportun, planul de dezvoltare strategică propus riscă să nu fie implementat așa cum a fost gândit.

Analiza financiară SWOT financiară are ca scop determinarea capacității de finanțare cu ținta de a susține planul de dezvoltare instituțională în cazul unui scenariu financiar nefavorabil.

Puncte tari

- INCDIE ICPE-CA nu are datorii către parteneri sau către bugetele de stat;
- Institutul are capacitatea și flexibilitatea de a accesa resurse financiare diverse (fonduri publice și private, Fondurile Structurale ale UE, etc);
- Activitățile de cercetare-dezvoltare sunt asigurate cu specialiști bine pregătiți și cu echipament performant.
- Deținerea de brevete de invenție, precum și abilitățile deosebite în materie de inovare a produselor și tehnologiilor, certificate prin auditul tehnologic, dau institutului o imagine clară și puternică pentru a permite deținerea poziției de lider pe segmentul de activitate;
- Structura organizatorică a institutului este bine pregătită pentru a asigura transferul tehnologic și pentru a asigura accesul pe piața serviciilor și activităților de consultanță;

- Existența unui sistem de planificare strategică bine organizat și eficace, viteza de reacție decizională la modificările produse în mediul intern sau extern, sunt relevante în vederea atingerii obiectivelor stabilite;
- Cultura organizațională de calitate.

Punctele slabe

- Dependență mare de mecanismele naționale de finanțare a cercetării;
- Riscul de nefinanțare sau de întrerupere a finanțării aduce prejudicii în derularea contractelor încheiate determină o atenție precumpănitoare dată problemelor curente în detrimentul celor de perspectivă;
- Eficiență operațională diminuată din cauza constrângerilor de flux de numerar.

Oportunități

- Tendința crescătoare de finanțare a programelor de cercetare de la nivelul pieței de cercetare din UE;
- Creșterea cererii de servicii de înaltă tehnologie solicitate de firme, colaborarea cu mediul economic pentru posibile transferuri tehnologice, oferte de servicii, consultanță etc, dau posibilități de extindere a ofertei de produse și servicii;
- Experiența și calitatea resursei umane permit încheierea unor consorții avantajoase în scopul accesării surselor de finanțare.

Riscuri și amenințări

- Adoptarea unor reglementari legislative sau normative restrictive cu impact nefavorabil cu efecte directe asupra activității de cercetare;
- Incertitudinea cu privire la politicile naționale de finanțare a cercetării pe termen mediu și lung;
- Lipsa de previziune și stabilitate a reglementărilor economice și financiare naționale;
- Reglementări excesive privind decontările fondurilor atrase, impunerea unor cote fixe de regii care nu țin cont de particularitățile institutelor naționale privind derularea și susținerea activității desfășurate;
- Costul ridicat al susținerii finanțării prin credite bancare, precum și limitările privind decontarea acestor cheltuieli în cadrul proiectelor finanțate din bugetele publice;
- Schimbări demografice nefavorabile, migrarea personalului înalt calificat către țările Uniunii Europene;
- Instabilitatea financiară generată de practicile statului de a modifica contractele de cercetare deja încheiate.

Cel mai pesimist scenariu posibil ar fi amânarea/diminuarea finanțării proiectelor și încetinirea creșterii economice cu efecte privind construcția bugetului de stat și, implicit, a alocărilor bugetare la nivel național pentru cercetare.

Ținând cont de punctele tari și de oportunitățile noastre de dezvoltare, analiza financiară SWOT arată că sistemul financiar, bazat pe prudență în angajarea cheltuielilor precum și pe consumul just de resurse, este viabil și permite punerea în aplicare a planului de dezvoltare strategică a institutului așa cum a fost gândit de echipa managerială.

În concluzie, din analiza de mai sus, se poate deduce existența unor reale premise care să asigure o dezvoltare adecvată a INCDIE ICPE-CA în viitor deoarece punctele slabe, respectiv amenințările, ar putea fi depășite, în mare măsură, prin decizii administrative adecvate și printr-o politică performantă în domeniul CDI.

Capitolul III - Obiective și direcții strategice de dezvoltare

Obiectivul general al strategiei de dezvoltare instituțională pentru perioada 2020-2024 este ca ICPE-CA să ajungă și să se mențină la un nivel de excelență în activitatea CDI care să impună recunoașterea institutului ca un promotor al cunoașterii la nivel național și regional în domeniul ingineriei electrice.

INCDIE ICPE-CA beneficiază de o experiență de aproape 70 ani, promovând cercetarea aplicativă în context național și internațional, în domeniul ingineriei electrice, cu precădere în direcțiile următoare de cercetare: *materiale avansate și aplicații ale acestora, electrotehnologii, mecatronică, valorificarea surselor regenerabile de energie, eficiență energetică, compatibilitate electromagnetică, aplicații ale supraconductibilității, electro și biochimie, ș.a.* Având o lungă tradiție a excelenței și inovației în cercetare, cu peste 200 de angajați, institutul se bucură de prestigiu la nivel național și internațional, având colaboratori din economie prin serviciile și produsele oferite, bazate pe bune practici internaționale. Institutul oferă soluții tehnologice adaptate necesităților clienților, bazate pe un portofoliu bogat de aplicații de inginerie electrică, precum și o gamă completă de servicii de proiectare, caracterizare și încercare a materialelor și produselor. În cei 15 ani de activitate ca institut național, INCDIE ICPE-CA s-a implicat constant în dezvoltarea infrastructurii de C-D-I, prin extinderea ariei de cercetare multidisciplinară și concentrării pe domeniul cercetării aplicative.

Ținând cont de misiunea, specificul institutului și prioritățile SNCDI, **INCDIE ICPE-CA urmărește să-și consolideze strategia de acțiune pe perioada 2017-2020, pentru susținerea cercetării avansate în domeniul tehnologiilor emergente în inginerie electrică, în raport cu domeniile de specializare inteligentă.** În acest sens, INCDIE ICPE-CA își propune definirea și consolidarea unor domenii de competență ridicată, în care există avantaje competitive reale și care pot contribui semnificativ la consolidarea poziției institutului pe piața cercetării europene.

Strategia ICPE-CA 2020 -2024 își propune să consolideze poziția superioară a institutului în cadrul rețelei de unități de cercetare și dezvoltare din România, urmând ca, prin rezultatele științifice, tehnologice și economice să permită păstrarea institutului printre primele cinci institute naționale de C-D, așa cum reiese din punctajele obținute la competiția din cadrul programului de Performanță Instituțională ce se derulează în perioada 2018 - 2020. Strategia ICPE-CA 2020 - 2024 reprezintă o planificare, care are menirea să asigure că institutul va continua să evolueze și să-și stabilească un ritm optim de progres, în conformitate cu necesitățile institutului, ale partenerilor săi și ale economiei locale și naționale. Strategia ICPE-CA este construită în jurul următoarelor obiective:

1. **Ridicarea performanțelor științifice și a gradului de recunoaștere a cercetărilor din INCDIE ICPE-CA** prin abordarea unor activități specifice tehnologiilor emergente în inginerie electrică; valorificarea rezultatelor științifice atât prin intermediul brevetelor internaționale, cât și al revistelor științifice cu un impact major în comunitatea științifică internațională.
2. **Asigurarea competitivității economice a societăților și entităților publice și private din economia românească**, ca urmare a valorificării rezultatelor cercetărilor proprii ale institutului;
3. **Realizarea de parteneriate cu mediul universitar național și internațional** pentru dezvoltarea de alianțe strategice în domenii prioritare pentru sporirea competențelor în cadrul direcțiilor științifice specifice ale ICPE-CA și pregătirea de specialiști pentru economia națională;
4. **Îmbunătățirea resursei umane și a dotărilor cu echipamente performante**, factori necesari pentru a aborda cu succes cercetările asupra tehnologiilor noi și emergente în inginerie electrică.

5. **Creșterea vizibilității la nivel național și internațional, îmbunătățirea poziției pe piața internă și externă și un cadru relațional orientat spre implicarea mediului privat în activitatea de cercetare-dezvoltare** prin utilizarea și valorificarea expertizei acumulate și implementarea direcțiilor strategice, dezvoltarea instrumentelor devenite deja tradiționale pentru creșterea vizibilității, identificarea unor instrumente noi sau neexploatate suficient până acum.

Capitolul IV - Strategia de resurse umane

Politica managerială a INCDIE ICPE-CA acordă o importanță primordială în ceea ce privește alegerea, selecția și păstrarea resurselor umane bine pregătite în cadrul institutului.

În vederea dezvoltării strategice a institutului, pentru realizarea unui act de cercetare de calitate și a unor rezultate relevante și remarcabile în planul cercetării, cu potențial ridicat de valorificare, creșterea vizibilității și susținerea cooperării interne și internaționale, institutul va promova o politică de resurse umane activă, axată în principal pe două direcții:

- în plan intern, la nivelul institutului se va purta un dialog permanent și constructiv cu departamentele pentru a identifica structurile optime de personal necesare susținerii domeniilor și specializărilor existente sau dezvoltării de domenii/specializări noi;
- în plan extern, institutul va consolida relațiile existente și va stabili legături noi cu instituții / absolvenți / specialiști / experți din mediul academic și de cercetare, cultural și socio-economic din țară și străinătate. În colaborare cu aceștia, institutul va pune în aplicare acțiunile detaliate în planul de măsuri privind strategia de resurse umane și își va consolida imaginea de pol de cercetare în domeniul ingineriei electrice.
- Obiectivul general privind resursele umane se referă la **creșterea potențialului de CDI prin formarea profesională și asigurarea** unei cariere științifice pe termen lung a cercetătorilor din institut. Pentru a-și asigura acest deziderat, institutul întreprinde o serie de **măsuri**, astfel:
 - dezvoltarea parteneriatelor cu mediul universitar pentru atragerea studenților valoroși încă de pe băncile facultății către activitățile de cercetare ale institutului;
 - dezvoltarea carierei pentru tinerii cercetători - motivarea pentru stagii de specializare sau studii postdoctorale în instituții de cercetare internaționale de prestigiu pentru a-și lărgi sfera de interes și a-și îmbunătăți aptitudinile;
 - atragerea în institut a cercetătorilor de vârstă medie cu o carieră profesională renumită pentru a susține domeniile actuale sau pentru a promova noi domenii în conexiune cu cel al ingineriei electrice;
 - organizarea de concursuri de promovare pe posturi de cercetători științifici a personalului ICPE-CA, pentru a se păstra o vizibilitate ridicată a institutului;
 - angajarea de personal tânăr, bine pregătit din punct de vedere profesional și păstrarea vârstei medii în cadrul INCDIE ICPE-CA în intervalul 45 - 50 de ani;
 - dezvoltarea și asigurarea unui climat de lucru adecvat, a unor locuri de muncă civilizate, care să îndeplinească toate cerințele normelor PSI, PM;
 - aplicarea sistemului de evaluare a personalului la nivelul institutului (DEP) pentru analiza îndeplinirii indicatorilor de performanță specifici funcției fiecărui angajat, comunicarea, discutarea și stabilirea de măsuri pentru creștere.

Printr-o politică de resurse umane pro-activă, promovând dialogul constructiv și facilitând comunicarea între mediul academic, de cercetare și cel socio-economic, ICPE-CA va deveni un punct de atracție pentru toți cei care doresc să fie conectați cele mai noi tendințe în planul cercetării din domeniul ingineriei electrice și al specializărilor conexe.

Un aspect important în sensul atragerii și menținerii unei resurse umane valoroase este apartenența la o instituție bine dotată din punct de vedere al echipamentelor de cercetare, dar și atmosfera de profesionalism și colegialitate între membrii echipelor de lucru, atmosferă de lucru pe care ne-o propunem în continuare.

Un alt element important care subliniază atenția pe care institutul nostru o acordă formării tinerei generații pentru activitatea de cercetare, o constituie înființarea din anul 2013 a centrului de promovare a tinerilor liceeni „Alexandru Proca” și pregătirea acestora pentru viața de cercetare. În toți acești 6 ani, s-au obținut de către acest centru de pregătire peste 10 medalii la diverse concursuri și olimpiade naționale și internaționale. Peste 64 de elevi din București și din țară au beneficiat de mentorat în cadrul centrului pentru inițiere în activitatea de cercetare în tematici din domenii precum harvesting, inginerie medicală, bionică, știința materialelor, acționări electromecanice și microrobotică. În acest moment (2019) 24 de elevi fac parte din echipa centrului care și-a extins activitatea printr-un protocol de colaborare cu liceul Dragomir Hurmuzescu din Deva, în domeniul roboticii.

Subliniem că centrul „Alexandru Proca” a fost un promotor al unor asemenea activități de promovare a tinerilor din licee începând din anul 2013, această inițiativă fiind preluată spre multiplicare de către Ministerul Educației. În acest sens, strategia de dezvoltare a centrului include, începând de anul acesta, extinderea acordurilor de colaborare cu Liceul de Matematică-Informatică din Piatra Neamț și cu alte licee din Focșani și Timișoara.

Având în vedere că, în prezent, media de vârstă a personalului institutului este de 49 de ani (2017 și 2018), în perioada următoare de planificare (2020 - 2024), se are în vedere recrutarea de personal tânăr pentru a micșora vârsta medie a personalului din institut cu 3-4 ani.

Politica salarială a ICPE-CA va ține cont de două ipoteze: cea de finanțare a cercetării științifice de la bugetul de stat cu un procent semnificativ mai mare decât 0,2 % din PIB (cel puțin 0,3%) și cea de finanțare a cercetării științifice de la bugetul de stat cu un procent din PIB comparabil cu cel actual (cca. 0,2 %).

În prima variantă, bazându-ne pe fonduri crescute ale programului nucleu ICPE-CA (cel puțin 50% din bugetul anual), considerăm că pot fi creșteri medii salariale anuale de cca. 5%, care pot fi atractive pentru un personal bine pregătit și care pot atrage spre angajare noi specialiști în domeniul institutului.

În cazul celei de-a doua variante (mai puțin dorite), creșterile salariale pot fi numai în cazul persoanelor care oferă performanță științifică și/sau care atrag proiecte de cercetare sau de microproducție și care susțin din punct de vedere financiar direcțiile institutului.

Privind politica de fidelizare a personalului menționăm sporul de fidelitate pentru persoanele cu vechime neîntreruptă în ICPE-CA (care poate ajunge la maxim 12 % din salariul de bază), stimulente financiare (sporuri de conducere de proiect, contracte de management pentru proiectele din fonduri structurale) dar și încheierea unui al doilea contract de muncă pentru persoanele care atrag fonduri prin contracte extrabugetare.

În acest sens, pentru perioada următorilor 5 ani, ne propunem să angajăm următorul personal:

- **În cadrul direcției de materiale pentru inginerie electrică:**
 - 2 - 5 tineri fizicieni;
 - 3 - 5 ingineri chimiști cu experiență medie și, de preferință, doctori sau doctoranzi, în scopul acoperirii necesității de cercetători în condițiile în care, în următorii 4-5 ani, 2-3 cercetători chimiști cu experiență se vor pensiona;
 - 2 - 3 ingineri electrotehniști care vor activa în domeniul compatibilității electromagnetice și aplicații ale materialelor magnetice, domenii de importanță majoră pentru institut;

- 1-2 ingineri în știința materialelor cu specialitatea metalurgia pulberilor.

Angajarea acestor specialiști cu studii superioare are ca scop creșterea capacității ICPE-CA privind cercetarea de material, interpretare fenomenologică, modelare, caracterizare și proiectarea de materiale noi.

De asemenea, se va avea în vedere angajarea a 3-5 tehnicieni - operatori în cadrul departamentelor ce derulează contracte de microproducție de materiale, în condițiile în care în următorii 4-5 ani, 2-3 operatori chimiști se vor pensiona.

- **În cadrul direcției echipamente pentru inginerie electrică**

- 3-5 ingineri electrotehniști în cadrul laboratoarelor de mașini și acționări electrice, electromagneți pentru temperatură normală și temperaturi joase, senzori și actuatori;
- 2-3 ingineri mecanici care vor activa în laboratorul de proiectare mecanică și prototipare;
- 1-2 ingineri energeticieni în cadrul laboratorului de surse regenerabile de energie;
- 1-2 ingineri electrochimiști în cadrul laboratorului de electrochimie, ținând cont de importanța echipamentelor de stocare a energiei pentru ingineria electrică.

Strategia de resurse umane va avea la bază comunicarea permanentă către salariați a obiectivelor privind politica institutului, inclusiv a dezvoltării Instituționale a ICPE-CA pentru perioada 2020 - 2024, în scopul asumării acestora de către salariați, a realizării la termen a măsurilor propuse, în paralel cu motivarea acestora.

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

Cercetătorii din INC DIE ICPE-CA sunt constant informați prin intermediul compartimentului de **Management al cunoștințelor și informațiilor** privind accesul la literatura științifică pentru a avea o optimă documentare, necesară activității de cercetare. În acest sens, cercetătorii din ICPE-CA au acces nemijlocit la o bibliotecă tehnică care deține un fond de carte foarte bogat începând din anul 1950. Această bibliotecă conține un fond de documente organizat astfel: cărți românești și străine - peste 20000 unități bibliografice (din domenii tehnice: inginerie electrotehnică; inginerie chimică; inginerie mecanică; fizică; electronică; metalurgie; matematică), seriale/periodice românești - peste 25000 unități bibliografice (din domeniile: electronică, fizică și mecanică); documentații - peste 13000; standarde - peste 4000. În completare, cercetătorii au acces electronic la literatura științifică în scopul de a susține activitățile de informare și documentare necesare realizării temelor de cercetare-dezvoltare. În acest sens, cercetătorii beneficiază de acces online, prin procedura de licențiere prin intermediul ANNELIS PLUS, la următoarele baze de date: Science Direct, Springer Link, IEEE, Nature, Wiley, Scopus, Web of Science.

De asemenea, periodic, prin intermediul compartimentului de **Management al cunoștințelor și informațiilor** cercetătorii din institut beneficiază de informări privind deschiderea unor apeluri de proiecte, conținutul și tematica acestora în relație cu subiectele care ar putea fi abordate de propuneri de proiecte ale cercetătorilor din ICPE-CA.

Toate cele opt departamente de cercetare sunt conduse de cercetători științifici gradul 1, /2 sau ingineri de dezvoltare tehnologică 1/2, cu o expertiză ridicată în activitățile de cercetare și inovare și care pot propune și promova teme științifice specifice în domeniul departamentului, cu grad ridicat de noutate pe plan intern și internațional.

Propunerile de teme din cadrul planului național de cercetare care se referă la cercetări specifice profilului unui departament se promovează la propunerea cercetătorilor din compartimentele respective după avizul șefilor de departament și cu aprobarea directorului general.

Discuții despre oportunitatea pregătirii unor astfel proiecte se vor realiza în cadrul Comitetului de Direcție care este compus din directorul general, directorul economic, directorul tehnic, directorul științific, secretarul științific, trei șefi de departamente sau de laboratoare cu aptitudini deosebite în activitatea de cercetare, dezvoltare și inovare, consilierul juridic, șef serviciu plan precum și monitor activități proceduri administrative și transfer tehnologic. La ședințele Comitetului de Direcție este invitat și reprezentantul sindicatului reprezentativ din institut.

De asemenea în cadrul Consiliului Științific (care este compus din directorul general, directorul tehnic, directorul științific, secretarul științific și 15 membrii) se pot discuta și analiza propuneri științifice și tehnice de interes major ale institutului, cu caracter interdisciplinar sau promovarea de direcții noi de cercetare interdisciplinară ale institutului.

Stimularea apariției de noi subiecte și teme de cercetare la nivelul ICPE-CA se orientează pe aplicarea următoarelor mecanisme:

- **Dezvoltarea de parteneriate cu mediul public și privat:** dezvoltarea de parteneriate în sprijinul agenților economici prin implicarea acestora în derularea de proiecte de CDI; consolidarea cooperării cu ministerul coordonator și alte ministere de profil pentru a răspunde solicitărilor reale, din piață;
- **Colaborare cu mediul universitar:** consolidarea cooperării cu mediul universitar pentru susținerea programelor universitare de dezvoltare a aptitudinilor de muncă pentru studenți (stagii de practică); crearea de parteneriate pentru susținerea programelor școlilor doctorale prin furnizarea experienței în cercetare și a infrastructurii ICPE-CA, care să contribuie la pregătirea tinerilor pentru o carieră în domeniul cercetării și să conducă, totodată, la identificarea unor noi subiecte/teme de cercetare;
- **Investiții în resursa umană și infrastructură:** participarea cercetătorilor la evenimente științifice, târguri și expoziții de invenții și inovații, naționale și internaționale care contribuie la diseminarea rezultatelor cercetărilor proprii și oferă posibilitatea schimbului de idei cu alți participanți; încurajarea înscrierii cercetătorilor în rețele de cercetare, asociații profesionale naționale și internaționale, grupuri de lucru, comitete tehnice care permite informarea permanentă privind preocupările științifice de actualitate; sprijinirea participării cercetătorilor la programe de perfecționare profesională și de formare multidisciplinară care contribuie la abordarea unor domenii conexe; stimularea mobilității internaționale a cercetătorilor din departament (vizite de lucru și schimburi de experiență cu echipe de specialiști din mediul științific, universitar și economic din Europa și din lume).

Capitolul VI - Infrastructura de C-D-I. Facilități de cercetare. Strategia și planul de investiții

INCIE ICPE-CA dispune de una dintre cele mai bogate infrastructuri de cercetare din țară. Aceste echipamente sunt prezente atât laboratoarele de cercetare și caracterizare în profilul nanotehnologiilor și materialelor avansate, cât și a celor cu profil electrotehnic și energetic, astfel, asigurând-se o distribuție echilibrată în întregul institut. Toate aceste dotări cu echipamente de cercetare s-au realizat prin intermediul proiectelor finanțate din fonduri structurale *proiect nr. 104/ cod SMIS 2589, acronim PROMIT și proiect nr. 629/ cod SMIS*

1830/ 49140, *acronim PROMETEU*, cât și datorită finanțării din Planul Național III prin intermediul *proiectului de performanță instituțională cu nr. 30 PFE / 2018*.

Astfel, ținem să menționăm echipamentele cele mai importante care sunt utilizate de către colectivele departamentelor de cercetare și laboratoarelor caracterizare acreditate sau în curs de acreditare:

- **Departamentul de materiale magnetice și aplicații cu materiale magnetice (Laborator Materiale Magnetice):** Sisteme de realizare materiale magnetic moi și/sau dure sub formă masivă sau 2D - sistem de topire în RF în mediu controlat, linie de topire în RF în aer, linie de fabricare materiale magnetice sub formă de pulbere prin metode chimice, sisteme de obținere materiale magnetice de tip 2D (meltspinning și Taylor-Ulitovsky) Sisteme de caracterizare materiale magnetic moi în domeniul de frecvențe c.c.-1kHz și domeniu de temperatură - 40°C - +120 °C. Sisteme de caracterizare materiale magnetic dure în domeniul de temperatură 4 °K - + 1000 °C, Sisteme de magnetizare materiale magnetic dure de la zeci de A/m la zeci de MA/m);
- **Departamentul de materiale metalice, compozite și polimerice (Laborator materiale metalice):** Prese hidraulice automate, Cuptoare de tratament termic, Instalație de sinterizare în plasmă de scânteie HP25 HD, Instalație Bestec de pulverizare magnetron, Analizoare termice (STA 449 F3 Jupiter, DSC Setaram 131 EVO, CL Lumipol 3, RTL Fimel, Difuzivimetru LFA 447 Nanoflash), Spectrofotometre UV-Vis-NIR V570, Spectrometru FT-IR 4200, Spectrometru dielectric Solartron, Spectrometru Raman LabRAM HR Evolution, Aparat 90Plus, Analizor AUTOSORB 1C, Echipamente teste mecanice, Tribometru bila/pin-pe-disc, Sistem Calotest; Laborator Radiochimie și Materiale Polimerice: Instalații de iradiere gama (Co-60, Cs-137) Ob Servo, echipament Xenotest 440, Extruder Ketse 20/40, Mașină de injecție din topitură);
- **Departamentul de materiale carbo - ceramice (Laborator Materiale Carbonice:** instalații specifice pentru obținere materiale carbonice clasice - prese, amestecătoare, cuptoare de tratament termic, instalație pentru densificare prin impregnare cu smoală, echipament CVD pentru creștere nanotuburi de carbon/grafene, echipament PECVD pentru obținere straturi subțiri, instalație pentru obținere fibră de carbon grafitizată, instalație pentru obținere de fibre polimerice electrofilate; **Laborator Materiale Ceramice:** Echipamente de obținere materiale ceramice, mori cu bile (capacitate 25-50 kg), mori planetare mori tip Atritor, extruder tip DORST, linie de fabricare a pieselor ceramice, prese hidraulice (10 ... 200 tf), prese de injecție sub presiune, extruder tip DORST, linie pentru sinterizare material și piese ceramice, cuptoare de tratament termic);
- **Departamentul de caracterizări materiale și produse** (difractometru de raze X D8Discover, difractometru de raze X D8Advance, microscop electronic de baleiaj FE SEM- FIB Zeiss Auriga, microscop electronic în transmisie Lybra 200FE Zeiss, Spectrometru cu fluorescență de raze X S8 TIGER, Spectrometrul absorbție atomică, Spectrometrul de masă ICP MS, Aparat de analiză termică simultană TG/DTG/DTA STA 409 PC, Calorimetru cu scanare diferențială (DSC) DSC 204 F1, Dilatometru (DIL) DIL 402 PC, Spectrometru FTIR BRUKER TENSOR 27, Analizor mecanic dinamic (DMA) Q800);
- **Departamentul de surse regenerabile și eficiență energetică** (Sistem de Măsurare a Vitezelor în Fluide - Particle Image Velocimetry 3D (PIV 3D), Tunel aerodinamic pentru testarea modelelor de turbine eoliene, Stand de testare a modelelor de turbine hidraulice axiale);
- **Departamentul de sisteme și tehnologii electromecanice (Laborator Electromagneți:** Echipamente pentru caracterizarea din punct de vedere mecanic, electric și magnetic a electromagneților normal-conductori pentru acceleratoare de particule și software

specializat pentru CAD/CAE; **Laborator Microprelucrări și Prototipare Rapidă:** Echipamente pentru realizarea de componente și sisteme de înaltă precizie prin aplicarea de tehnologii convenționale sau neconvenționale pentru litografie și ablație laser, electroeroziune cu fir și cu electrod masiv, frezare, strunjire și bobinare cilindrică și toroidală; **Laborator Fotogrammetrie și Vibroacustică:** Echipamente pentru prototipare rapidă, inginerie inversă, analiza, diagnoza, măsurarea și monitorizarea vibrațiilor, măsurarea nivelului de zgomot, scanare 3D, analiza deformațiilor statice, analize cinematice și dinamice și interferometrie optică);

- **Departamentul de inginerie electrică neconvențională (Laborator de Aplicații ale Supraconductibilității:** Sistem de Măsurare a Proprietăților Fizice ale Materialelor la Temperaturi joase (PPMS); **Laborator Senzori și Actuatori:** Instalație testare senzori de gaze);
- **Departamentul de mediu, energie și schimbări climatice (Laboratorul de biochimie și bioresurse:** Sistem cromatograf de gaze /spectrometru de masă tip VARIAN GC450/MS240, Sistem de extracție grăsimi, tip Gerhardt, model Soxtherm, Analizor carbon organic total și azot total (TOC/TN), tip ELEMENTAR, model VarioTOC CUBE, Spectrofotometru tip WTW Photolab S12, Analizor consum biochimic de oxigen, model WTW OxiTop - IS 6, Microscop Optic Inversat, tip Nikon Eclipse Ti-E, dotat cu system confocal Eclipse C1, Densitometrului McFarland; Laboratorul de electrochimie: Mașină automată PRISM 300 pentru depunere straturi subțiri prin metoda pulverizării, Mașină de testare dinamică ELECTROCHEM - ECL 150, pentru testarea sistemelor electrochimice cu o putere de până la 1,5kW (U_{max} 50V / I_{max} 30A) în condiții de polarizare, Potentiostat /Galvanostat universal Voltalab 40 PGZ 301 pentru măsurători electrochimice (OCV, CV, Chronoamperometry, EIS in domeniul 100kHz - 1mHz); Alte echipamente de laborator: Baie Ultrasonică; Etuvă (20°C - 400°C), Presă manuală tip CARVER cu platane încălzite, Baie termostată pentru încălzire - răcire, cu recirculare externă (-20°C ÷ +100°C), Ultrafreezer INNOVA U101 (-40°C ÷ -90°C); Balanță analitică KERN (4 zecimale) etc.);
- **Laboratorul de compatibilitate electromagnetică** (Cameră anechoică, Spectrometru THz TPS Spectra 3000 (0.06 - 3 THz), osciloscop Tektronix DSA 8300 (50 GHz), celulă GTEM model 5406 - ETS Lindgren, amplificatoare RF de putere, 50 W, Model SMX 50 si ST 181-50 (10 kHz - 18 GHz) - (Instruments for Industry));
- **Laborator încercări electrice de curenți intensi în regim tranzitoriu** (Generator de impuls de curent HIGHVOLT IP 125-100 S (125 kJ, 100 kA));
- **Laborator de sisteme fotovoltaice** (SIMULATOR SOLAR: PASAN HighLIGHT LMT, clasa A+, echipament pentru măsurarea caracteristicii curent-tensiune(IV) HT I-V 400-SOLAR I-V, echipamente de testare panouri fotovoltaice cu electroluminiscentă, echipamente pentru măsurarea radiației solare);
- **Laboratorul testări și caracterizări fizico-chimice** (Microdurimetru Vickers, Durimetru Brinell, Spectrometru de Absorbție Atomică, Spectrometru de masă, Spectrometru cu fluorescență de raze X, Aparat de analiză termică simultană TG/DTG/DTA STA 409 PC, microscop optic, stereomicroscop, microscop electronic de baleiaj cu sondă EDS Oxford Instrum.).

După cum se observă, ICPE-CA deține o infrastructură bogată și, în același timp, modernă de cercetare și caracterizare în domeniul materialelor și echipamentelor în inginerie electrică și energetică. Acest lucru pe care îl reprezintă bogata bază materială are și un dezavantaj în faptul că, pentru unele echipamente de cercetare, mentenanța și, eventualele reparații, sunt foarte costisitoare și nu întotdeauna se pot găsi fondurile necesare. Totuși, în finalul anului 2018 a fost aprobată o hotărâre de guvern care suplimentează instalațiile de interes național deja existente

și care include și o infrastructură de cercetare a ICPE-CA, care conține majoritatea echipamentelor importante ale institutului. Această infrastructură de cercetare are următoarea denumire: **"Platforma pentru testarea și caracterizarea echipamentelor și materialelor specifice creșterii eficienței energetice în ingineria electrică și valorificărilor surselor regenerabile de energie"**. Aprobarea finanțării acestei platforme de cercetare constituită ca instalație de interes național reprezintă rezolvarea în mare parte, a problemei întreținerii infrastructurii deținută de ICPE-CA, cu reflexie imediată în susținerea îndeplinirii obiectivelor legate de performanță CD.

În perioada următorilor 4-5 ani, ICPE-CA va duce o politică de utilizare intensivă și eficientă a infrastructurii de cercetare de către personalul specializat, pentru a se crește constant cifra de afaceri în C-D-I. În funcție de disponibilitățile financiare existente în următoarea perioadă precum și apariția unor domenii noi, de nișă, se va lua în calcul achiziția de noi echipamente.

În ultimii 10 ani, datorită ratei mari de achiziții de echipamente de cercetare, care a depășit achiziția de spații necesare pentru instalarea acestora, a apărut o nevoie stringentă de noi spații pentru a se putea dezvolta institutul.

Pentru perioada următorilor 3 ani (2020 - 2022) ICPE-CA, își propune să achiziționeze din surse proprii o suprafață cuprinsă între 150 și 250 de metri pătrați și care se află în imediata vecinătate a clădirii principale a institutului (corp J). Pe această suprafață, INCDIE ICPE-CA își propune să construiască o clădire ușoară, cu două etaje (P+2), investiție care ar urma să se realizeze din fonduri de la Ministerul Cercetării și Inovării - Programul Anual de Investiții. Se estimează pentru întreaga investiție o valoare între 1.000.000 și 1.500.000 euro.

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

Prin misiunea sa, INCDIE ICPE-CA susține activitățile de inovare și transfer tehnologic prin realizarea de activități de cercetare aplicativă în domeniul ingineriei electrice. Distanța dintre cercetare și industrie în România este încă destul de mare, fiind necesară stabilirea unor măsuri pentru reducerea acesteia și îmbunătățirea continuă a procesului de inovare și a procesului de transfer tehnologic. În acest context, ICPE-CA își propune:

- Stabilirea și Implementarea unei strategii de inovare efective;
- Implementarea efectivă și menținerea sistemului de management integrat calitate -mediu-inovare;
- Focalizarea rezultatelor proiectelor de cercetare asupra impactului economic, chiar din stadiul ideii de proiect;
- Dezvoltarea culturii organizaționale în domeniul inovării și al transferului tehnologic (informarea personalului privind importanța inovării, seminarii privind managementul inovării și a procesului de transfer tehnologic, oferirea de stimulente personalului angajat în proiecte de inovare, etc.)

Rezultatele pozitive ale proiectelor de cercetare dezvoltate de laboratoarele de cercetare, în general nu sunt destul de mature pentru piață, ele validând doar aspecte inovatoare și ipoteze științifice. Pentru a fi valorificabile în economie, acestea necesită ulterior un volum mare de dezvoltare tehnologică și marketing pentru a deveni și eficiente sub acest aspect. Aceste activități necesită resurse financiare semnificative, pe care INCDIE ICPE-CA nu le poate asigura din fonduri proprii, singurul mod de valorificare fiind transferul tehnologic către

unități din mediul economic. Activitățile de transfer tehnologic se pot finanța cu fondurile firmei care preia rezultatele cercetării și, eventual, cu fonduri de la bugetul de stat sau prin intermediul fondurilor structurale, în conformitate cu regulile ajutorului de stat.

Pentru ca o cercetare să ajungă în stadiul de dezvoltare corespunzător introducerii rezultatelor în economie, este necesară parcurgerea unor etape specifice. Astfel, ICPE-CA își propune:

- identificarea acelor rezultate specifice cercetării industriale care au potențial de comercializare ridicat și dezvoltarea strategiei de exploatarea economică a acestora;
- minimizarea riscului economic pentru potențialii beneficiari prin realizarea unor tehnologii cu stadiu de maturitate de cel puțin TRL4 în cadrul proiectelor de inovare și dezvoltare experimentală;
- inițierea de proiecte în parteneriat cu potențiali beneficiari pentru dezvoltarea tehnologiilor și aducerea acestora la TR7-TR9 prin intermediul programelor de finanțare guvernamentale naționale și europene.

Ingineria electrică este un domeniu cu aplicabilitate foarte largă în industrie, managementul institutului propunând-și să dezvolte din momentul înființării ca institut național de C-D-I (2004), cât mai multe direcții principale sau conexe specializării. Grupul de potențiali utilizatori ai rezultatelor certărilor se poate identifica prin direcțiile principale de cercetare ale institutului.

Astfel, pentru direcția de materiale pentru inginerie electrică, colaboratorii și beneficiarii consacrați ai institutului activează în domeniul materialelor compozite funcționale/multifuncționale, cristaline și nanostructurate pentru inginerie electrică și energetică (Electromagnetica, FEPA Bîrlad, SISTEM EUROTEH S.R.L Buzău, ROSEAL, ELECTROMECHANICA Ploiești, Compozite Brașov, Electroaparataj, Maira Montaj, MGM STAR CONSTRUCT etc) iar pentru direcția de echipamente pentru inginerie electrică, beneficiarii și colaboratorii consacrați ai institutului (Apel Laser , ICPEST, Aerofina, Turbomecanica, ICPE SA etc) sunt din domeniile surselor noi de energie (energie eoliană, energie solară, bioenergie, pile de combustie), industriei de mașini și acționări electrice, tehnologii și sisteme micro-electromecanice, tehnologii de mediu. În plus, în ultimii ani au existat și câteva transferuri tehnologice către firme românești (Nuclear&Vacuum Magurele, AAGES Tg.Mures) a unor produse electrotehnice cu grad ridicat de tehnicitate (electromagneți normal-conductori și supraconductori, surse de alimentare, bobine supraconductoare) care au fost transferate în cadrul unor facilități europene (Facilty for Antiproton and Ion Research în Europe-FAIR Darmstadt și Joint Institute for Nuclear Research Dubna-JINR Dubna) în baza unor convenții internaționale.

Pentru următorii 5 ani, grupul țintă pentru transferul tehnologic al rezultatelor institutului poate varia în funcție de strategia de valorificare adoptată, după specificul tehnologiilor ce vor fi dezvoltate. Astfel, grupul țintă vizat pentru transferul tehnologic poate varia de la societăți comerciale, la start-up-uri și spin-off-uri, acestea din urmă aparținând institutului. De asemenea, se are în vedere continuarea tradiției de a transfera rezultatele cercetării către entități economice precum Organizația Europeană pentru Cercetare Nucleară-CERN, Facilty for Antiproton and Ion Research in Europe-FAIR, Joint Institute for Nuclear Research Dubna, Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics-ELI-NP.

În perioada 2016 - 2018, ICPE-CA a valorificat rezultatele cercetării prin intermediul a 7 transferuri tehnologice către agenți economici. În anul 2019, în cadrul proiectelor finanțate Programului Operațional Competitivitate de tip Parteneriat pentru Transfer de Cunoștințe, sunt în derulare 12 contracte cu societăți comerciale. Un alt aspect de menționat îl reprezintă valorificarea rezultatelor prin contracte de servicii de cercetare, execuție și testare materiale, activitate concretizată prin realizarea a peste 20 de contracte cu agenți economici.

Urmând tradiția ultimilor ani, ICPE-CA își propune urmarea unei strategii privind transferul tehnologic ce include:

- susținerea și dezvoltarea activității Centrului de Transfer Tehnologic al ICPE-CA în valorificarea rezultatelor cercetării;
- formarea de personal specializat - broker tehnologii, manager inovare - care să susțină activitatea de transfer tehnologic într-o manieră profesională;
- continuarea și dezvoltarea activității de valorificare a rezultatelor din cercetare, în domenii pe care institutul le consideră domenii nișă: electromagneți normal - conductori și supraconductori, surse de alimentare pentru mobilitate electrică, bobine supraconductoare, biotehnologii de mediu;
- valorificarea rezultatelor cercetării prin activitatea de microproducție și servicii de testare-investigare:
- aplicarea rezultatelor cercetării în stațiile pilot experimentale (în domeniile nișă pentru institut, în care există deja expertiză și un portofoliu de clienți operatori economici);
- finalizarea acreditării celor 4 laboratoare specializate pentru domeniile: **caracterizare și încercări materiale și produse electrotehnice, compatibilitate electromagnetică, încercări echipamente fotovoltaice, tensiuni înalte și curenți intensi**, dezvoltarea și validarea unor noi metode de încercare;
- consolidarea relațiilor de colaborare cu cele 10 clustere din România, din care ICPE-CA face parte în calitate de membru.

Capitolul VIII - Definirea identității științifice și tehnologice la nivel național și internațional

Identitatea INCDIE ICPE-CA este asigurată de poziționarea institutului pe piața cercetării ca structură de cercetare-dezvoltare-inovare de drept public în domeniul ingineriei electrice.

În ultimii 10 ani INCDIE ICPE-CA a devenit unul dintre cele mai performante institute naționale de cercetare, ținând cont de performanța științifică obținută de cercetătorii săi cât și de realizările tehnologice obținute în domenii specifice sau/ și de nișă ale ingineriei electrice. În cadrul domeniilor ingineriei electrice și energetice ICPE-CA abordează atât cercetările asupra materialelor avansate cât și a echipamentelor specifice, cele două direcții principale definind și structura institutului.

Performanța științifică cât și rezultatele cercetării cuantificate prin transfer tehnologic și inovare sunt asigurate de cercetătorii din cadrul celor două direcții de cercetare care acoperă o multitudine de profesii: inginerie electrică și energetică, inginerie în știința materialelor, fizică, chimie, electro și biochimie, inginerie mecanică ș.a.

În acest sens, putem aminti realizarea de materiale avansate pentru aplicații în ingineria electrică, materiale și echipamente inovative privind conversia energetică din surselor regenerabile de energie, proiectarea și fabricația de repere și ansambluri pentru electromagneți normali și supraconductori.

Toate aceste rezultate și competențe au creat o identitate în inginerie electrică, specifică institutului, pe un spectru larg de aplicații.

În prezent ICPE-CA a participat și participă prin intermediul competențelor sale în diverse platforme și organizații internaționale recunoscute pe plan european: CERN, ESA, IUCN Dubna, FAIR, ELI.

Pentru următorii ani ICPE-CA își propune să păstreze colaborările și relațiile contractuale cu partenerii externi definiți mai sus, propunând-și să-și valorifice competențele în cadrul noile programe ESFRI (ca exemplu: DANUBIUS-RI, ALFRED).

O altă capacitate care o să definească în următorii ani institutul nostru o va reprezenta infrastructura de interes național cu denumirea **”Platforma pentru testarea și caracterizarea echipamentelor și materialelor specifice creșterii eficienței energetice în ingineria electrică și valorificării surselor regenerabile de energie”**.

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

Nu în ultimul rând, măsurile privind definirea și crearea unei „identități vizuale” unitare a ICPE-CA care să fie promovată/propagată prin intermediul manifestărilor tehnico-științifice și a canalelor media, constituie un element de bază al creșterii vizibilității și recunoașterii institutului. În același timp, site-ul de prezentare al INCDIE ICPE-CA trebuie să devină principala deschidere către exterior a institutului, oferind informații relevante, dar și oferte concrete de cooperare științifică, prezentate într-un mod unitar, bazat pe elemente de identitate vizuală concrete.

Capitolul IX - Plan de măsuri. Planificare operațională

Planul de măsuri operaționale pe care și-l propune spre aplicare managementul institutului pentru următorii cinci ani, se subordonează unei culturi organizaționale bazate pe atribute ca: **profesionalism, competență, rigurozitate, etică și promovarea valorilor și creștere durabilă a resurselor umane, materiale și financiare**.

În acest sens, considerăm că cea mai bună evoluție a institutului pentru următorii cinci ani trebuie să fie constantă și ușor pozitivă, fără asumarea unor riscuri mari datorate unor investiții majore în resurse de orice natură, care pot atrage ulterior dezechilibre.

Pentru atingerea acestor țeluri, se vor urmări următoarele obiective:

Obiectiv 1. Ridicarea performanțelor științifice și a gradului de recunoaștere a cercetărilor din INCDIE ICPE-CA

Plan de măsuri:

- ✓ promovarea și stimularea obținerii de rezultate științifice specifice tehnologiilor emergente în inginerie electrică;
- ✓ valorificarea rezultatelor științifice atât prin intermediul brevetelor internaționale, cât și al revistelor științifice cu un impact ridicat în comunitatea științifică internațională;
- ✓ stimularea apariției și dezvoltarea de noi direcții și tematici științifice în domeniile specifice institutului, în scopul unei dezvoltări durabile instituționale.
- ✓ cultivarea valorilor și principiilor de etică în activitatea de cercetare-dezvoltare;
- ✓ aplicarea principiilor Cartei Europene a Cercetătorilor (Recomandarea 2005/251/CE a Comisiei Europene), Codului European al Cercetătorilor și Codului de Conduită pentru Recrutarea Cercetătorilor).

Obiectiv 2. Asigurarea competitivității economice a societăților și entităților publice și private din economia românească, ca urmare a valorificării rezultatelor cercetărilor proprii ale institutului

Plan de măsuri:

- ✓ orientarea politicilor de cercetare ale institutului către transferul de cunoștințe, tehnologii, servicii și produse către mediul socio-economic;
- ✓ dezvoltarea unei strategii de marketing orientate către identificarea potențialilor beneficiari și a necesităților acestora;

- ✓ dezvoltarea parteneriatelor cu potențiali beneficiari economici care să conducă la rezolvarea necesităților identificate, în vederea valorificării cercetărilor;
- ✓ pregătirea de specialiști pentru economia națională.

Obiectiv 3. Realizarea de parteneriate cu mediul universitar național și internațional

Plan de măsuri:

- ✓ dezvoltarea de alianțe strategice cu mediile academice în domenii prioritare pentru creșterea vizibilității naționale și internaționale a institutului;
- ✓ sporirea competențelor conexe direcțiilor științifice specifice ale ICPE-CA;
- ✓ susținerea participării cercetătorilor la evenimente științifice naționale și internaționale (conferințe, workshopuri, simpozioane, târguri, etc.).

Obiectiv 4. Îmbunătățirea resursei umane și a dotărilor cu echipamente performante

Plan de măsuri:

- ✓ dezvoltarea politicilor de recrutare a resursei umane și de fidelizare și perfecționare a întregului personal;
- ✓ organizarea de concursuri de promovare pe funcții în perioada imediat următoare;
- ✓ păstrarea unui climat de lucru profesional și de colaborare, intra- și inter-departamental;
- ✓ gestionarea rațională a resurselor existente (echipamente de cercetare și materiale utilizate în activitățile de cercetare);
- ✓ investiții eficiente în echipamentele de cercetare pentru ridicarea nivelului de competitivitate.

Obiectiv 5. Creșterea vizibilității la nivel național și internațional

Plan de măsuri:

- ✓ îmbunătățirea strategiei de marketing și de promovare a rezultatelor cercetării;
- ✓ actualizarea continuă a paginii de internet cu prezentarea rezultatelor științifice, articolelor și contribuțiilor științifice ale departamentelor ICPE-CA;
- ✓ redefinirea identității vizuale a institutului, crearea unui manual de identitate vizuală.
- ✓ intensificarea activității de valorificare a brevetelor;
- ✓ stimularea publicării rezultatelor în reviste cu relevanță științifică (ierarhizate în primul sfert din Web of Science);
- ✓ creșterea notorietății pe piața internă și externă a activităților de CDI desfășurate, participarea la expoziții și târguri naționale și internaționale, la conferințe științifice naționale și internaționale, înscrierea produselor ICPE-CA în cataloagele de specialitate;
- ✓ susținerea organizării anuale a conferinței internaționale de inginerie electrică „*Structuri, materiale si sisteme electrice avansate*” ASMES pentru a deveni un eveniment marca ICPE-CA recunoscut internațional.

Pentru urmărirea facilă a activităților curente atât de C-D-I, cât și a celor administrative, se va acorda o atenție sporită privind orientarea procedurală a activității în conformitate cu OSGG 600/2018;

În tabelul ce se regăsește în finalul documentului actual, aveți prezentați principalii indicatori economici, de resurse umane, științifici și tehnologici pe care îi propune INCDIE ICPE CA pentru perioada 2020-2024.

Aceste prognoze se bazează pe premisele următoare:

Pentru toată această perioadă vizată (2020-2024) mizăm pe o alocare a fondurilor NUCLEU care să acopere cel puțin 40% din finanțarea anuală necesară a institutului.

În anul 2020 considerăm că nu vor fi probleme de finanțare având în vedere că, până în anul 2021 inclusiv, se vor derula cele trei proiecte de tip POC-G - Transfer de cunoștințe la

operatorii economici, finanțate din fonduri FEDR. De asemenea, în anul 2020 se vor derula în continuare activitățile contractului de realizare și livrare a echipamentelor care fac obiectul contribuției *in-kind* a României către proiectul FAIR (*Facility for Antiprotons and Ions Research*).

Strategia Planului Național de Cercetare IV 2021-2027 (PNCDI IV) care se elaborează în această perioadă se referă la **domeniul smart național, provocări societale și cercetări ale domeniilor de frontieră**.

Institutul nostru va trebui să abordeze pentru perioada menționată **domeniile smart** ce se vor propune, prin intermediul tehnologiilor emergente specifice celor opt departamente științifice ale noastre. De asemenea, cu grad ridicat de implicare și de mare interes pentru dezvoltarea institutului în deceniul al III-lea, vor fi și programele aferente **provocărilor societale** care vor trebui să se refere la teme importante pentru economia românească sau pentru regiunile naționale de dezvoltare. Fiind un institut de cercetare cu precădere aplicativ, INCDIE ICPE-CA se va implica mai puțin dar va încerca, în măsura posibilităților, să atragă finanțare și din programele specifice **cercetărilor de frontieră**.

În afara implicării în cadrul PNCDI IV, institutul se va implica activ și în cadrul noului Program de finanțare din fonduri FEDR care se va baza pe Strategia Națională de Specializare Inteligentă.

În ceea ce privește accesarea de contracte din fonduri externe, se va apela în continuare la programele și platformele europene la care deja există o experiență privind atragerea de fonduri: IUCN Dubna, FAIR, ELI, CERN, ESA, dar și la programul cadru de cercetare al Uniunii Europene - Horizon Europe.

Pentru perioada 2020 - 2024, având acest portofoliu de contracte de cercetare previzionat, ICPE - CA își propune să angajeze în baza finanțării respective și un portofoliu de rezultate științifice și tehnologice.

În conformitate cu tabelul de mai jos, se mizează pe o creștere anuală medie a indicatorilor de performanță, astfel:

- Considerând o creștere a veniturilor din activitatea de cercetare de cca. 3%, prognozăm o creștere medie anuală a fondului de salarii ușor peste 3 %. Această prognoză o asumăm pentru o acoperire a fondului de salarii cu un procent mediu de 40 % din Programul Nucleu;
- Prognozăm o creștere medie anuală a contractelor economice cu cel puțin 2,75 %;
- Față de anii anteriori, investiția medie anuală în echipamente va fi relativ modestă (cca.100.000 lei), aceasta putând crește semnificativ doar în cazul atragerii unor fonduri naționale sau europene specifice de dotări. La capitolul achiziții, institutul își propune să aplice și pentru proiecte specifice achizițiilor de spații pentru laboratoare de cercetare.
- Ținând cont de faptul că în următorii ani cca. 4-5 cercetători cu experiență se vor pensiona, este necesară atragerea unor noi cercetători, atât tineri, cât și cu experiență. La acest capitol, ne propunem o creștere a numărului mediu de cercetători științifici principali de cca. 3%. Considerăm că numărul mediu de ingineri de dezvoltare tehnologică va rămâne relativ constant.
- În ceea ce privește performanța științifică, angajăm o creștere medie anuală semnificativă (peste 5%) pentru: articole indexate WOS/Scopus, brevete de invenție naționale, număr de lucrări prezentate la manifestări științifice, număr de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum, produse/tehnologii/servicii dezvoltate cu/pentru operatori economici, iar pentru număr de articole publicate în reviste științifice indexate BDI propunem o creștere medie anuală de cca. 40%.

Ținând cont de toate aceste premize, considerăm că INCDIE ICPE-CA va rămâne aceeași organizație de cercetare reputată pe plan național și cu un bun renume pe plan internațional în domeniul ingineriei electrice.

Nr. Crt.	Indicator	UM	An de referință (2018)	Estimare anuală*					Creștere procent mediu anual %
				2020	2021	2022	2023	2024	
1	Venituri din activitatea de bază	mii lei	21535	22181	22980	23715	24592	25502	3,37
2	Venituri din activități conexe	mii lei	737	756	779	800	830	861	2,85
3	Cheltuieli cu salariile	mii lei	16273	16729	17298	17903	18530	19179	3,34
4	Valoare investiții echipamente	mii lei	91	94	97	100	103	106	3,30
5	Numărul mediu de personal CDI total	Pers.	116	118	120	122	124	126	1,72
6	Numărul mediu de personal de CD atestat	Pers.	94	96	98	100	102	104	2,13
7	Nr de CS I și CS II	Pers.	30	31	32	33	34	35	3,33
8	Nr de CS III și CS	Pers.	42	43	44	45	46	47	2,38
9	Nr.de IDT I, IDTII	Pers.	19	19	19	20	20	20	1,75
10	Nr de IDT III, IDT și ACS	Pers.	21	21	21	21	22	22	0,00
11	Nr. de cercetători implicați în procese de formare doctorală și de masterat	Pers.	5	5	5	5	5	5	0,00
12	Număr doctori în științe		66	66	66	68	70	72	1,01
13	Câștigul mediu brut lunar personal	LEI	6148	6320	6510	6705	6906	7148	3,02
14	Membri în colectivele redacție ale revistelor ISI și BDI, în colective editoriale internaționale	Pers.	21	21	21	21	21	21	0,00
15	Premii naționale si /sau internaționale obținute prin procese de selecție)	nr.	40	41	42	43	44	45	2,50
16	Nr de conducători de doctorat	nr.	1	1	1	1	1	1	0,00
17	Articole indexate WOS/Scopus (inclusiv proceeding)	Nr.	64	69	74	80	86	92	8,33
18	Cereri de brevete de invenție naționale	Nr.	18	18	19	20	21	22	3,70
19	Cereri de brevete de invenție internaționale	nr.	1	1	1	1	1	1	0,00
20	Brevete de invenție naționale	nr.	13	13	14	15	14	15	5,13
21	Conferințe	nr.	7	6	5	7	6	7	0,00

Nr. Crt.	Indicator	UM	An de referință (2018)	Estimare anuală*					Creștere procent mediu anual %
				2020	2021	2022	2023	2024	
	organizate de institut cu participare internațională								
22	număr de lucrări prezentate la manifestări științifice	nr.	65	70	76	82	89	96	8,72
23	număr de lucrări prezentate la manifestări științifice publicate în volum	nr.	65	70	76	82	89	96	8,72
24	număr de articole publicate în reviste științifice indexate BDI	nr.	9	12	15	20	26	31	40,74
25	prototipuri/modele funcționale / modele experimentale	nr.	114	115	117	115	116	117	0,29
26	produse/tehnologii / servicii dezvoltate cu/pentru operatori economici	nr.	24	26	28	30	32	34	8,33

Notă: * valori estimative. Se vor ajusta în funcție de finanțarea națională și de contextul socio-economic.