

ICPE-CA: 20 de ani de cercetări avansate în inginerie electrică



*În urmă cu 20 de ani se înființa SC ICPE-CA Cercetări Avansate SA, astăzi unul dintre cele mai performante institute naționale de cercetare-dezvoltare din țară, care s-a remarcat în special prin relația deosebită pe care a construit-o cu mediul economic, în sprijinul căruia a venit cu aplicații și soluții dedicate. **Dr. ing Sergiu Nicolaie, directorul general ICPE-CA, ne-a prezentat principalele momente de inflexiune din existența institutului, dezvoltările cheie și proiectele reprezentative care au condus la consacrarea sa.***

 **Alexandru Batali**

cercetători și personal auxiliar. Din punct de vedere cantitativ, după 20 de ani structura de personal aproape s-a dublat, ajungând la circa 190 de persoane, iar din punct de vedere calitativ, în anul 2020 am avut 67 de doctori în științe, față de 30 de doctori în știință în anul 2004.

Ați reușit să aveți un start bun? Cum v-ați construit identitatea și bunul renume? Care au fost primele confirmări, reușite?

Am avut un start reușit la competițiile de proiecte din anii 2001-2004, care împreună cu fondurile directe atrase din economie ne-au ajutat să parcurgem cu bine perioada de până la acreditarea noastră ca INCD, în 2004. Până în anul 2004 am funcționat ca Societate Comercială în proprietatea statului, contractele de microproducție și servicii de cercetare ajutându-ne să ne completăm veniturile pentru a merge mai departe.

În acești ani de început a existat o mare emulație în rândul cercetătorilor noștri, fiecare dorind să demonstreze că institutul se poate ridica la prestigiul și valoarea rezultatelor obținute de cercetarea românească în industria electrotehnică din trecut.

În primii ani după înființarea ICPE-CA, identitatea institutului s-a bazat pe valorificarea experienței vaste a cercetătorilor din domeniul materialelor electrotehnice (magnetice, conductoare, carbonice, ceramice și polimerice), în vederea dezvoltării echipamentelor specifice ingineriei electrice. La acea vreme am dorit să dăm viața ideii marelui institut care avea o autoritate științifică și tehnologică în domeniile în care a performat înainte de anul 1990. Astfel, au reapărut în cadrul ICPE-CA și au fost revitalizate labora-

toare cu cercetări specifice în valorificarea surselor regenerabile de energie (în prezent având cele mai bune capacități în acest domeniu și echipamente unice în România), cercetări în supraconductibilitate, cercetări în mecatronică, dezvoltări tehnologice privind electromagneți normali și supraconductori pentru două infrastructuri europene de cercetare: Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) din Darmstadt (Germania) și United Nuclear Research Institute (UNRI) din Dubna (Rusia).

De asemenea, s-a valorificat expertiza electrochimistilor și biochimistilor noștri privind cercetări pentru dezvoltarea de materiale stocatoare de H₂, pile de combustie, precum și în direcția proiectării unor reactoare de fermentare anaerobă, cu scopul valorificării biogazului.

Rezultatele deosebite au fost obținute și datorită infrastructurii de cercetare mult îmbunătățite, grație finanțării din perioada 2009–2015 de cca. 14 milioane euro, asigurată prin intermediul a două proiecte majore în care s-a reușit dotarea cu echipamente moderne a tuturor laboratoarelor din cadrul celor două direcții majore de cercetare ale institutului: materiale și echipamente pentru inginerie electrică.

Până în 2008 ați crescut mult, în acel an ICPE-CA câștigând premiul pentru „cea mai eficientă promovare a rezultatelor cercetării”, acordat în cadrul Topului Excelenței în Cercetare. Aveați deci rezultate și știați cum să le puneți în valoare.

În plus, am mai avut și alte rezultate de excepție, în 2007 câștigând cu unul dintre proiectele noastre de cercetare

Cum a luat ființă ICPE-CA, în urmă cu 20 de ani? Au existat niște condiții favorabile, care v-au încurajat să puneți bazele unui institut nou și să credeți în capacitatea sa de a reuși?

Centrul de Cercetări Avansate (C.A.) din cadrul Institutului de Cercetări și Proiectări Electrotehnice (ICPE), condus la acea vreme de prof. dr. fiz. Wilhelm Kappel, se distingea prin cercetări teoretice și ușor aplicative, având o infrastructură de cercetare învechită, dar resurse umane bine pregătite, care gândeau diferit modul în care trebuie să fie orientată activitatea științifică. În condițiile unei viitoare privatizări a ICPE, s-a decis în Consiliul de Administrație al ICPE crearea unui nou institut pe structura Centrului de Cercetări Avansate, institut ce urma să fie acreditat ca INCD. La data desprinderii (aprilie 2001), alături de structura Centrului de Cercetări Avansate s-au mai alăturat acestei inițiative de formare a noului institut, laboratoarele secției de Materiale Electrotehnice, ce aveau un istoric bogat, de circa 50 de ani, în cercetarea și microproducția de materiale, precum și alte două laboratoare (Laboratorul de Coroziune și Laboratorul de Vibrații și Echilibrări Dinamice), cu înclinații către cercetarea aplicativă și microproducție. A rezultat un mixt între cercetarea teoretică și aplicativă care s-a completat armonios și care a definit un institut ce reunea aproximativ 100 de

premiul I pentru cele mai bune rezultate ale cercetării în domeniul energiei.

Era suficient? În acea perioadă, prof. dr. fiz. Wilhelm Kappel, directorul care a condus eficient institutul până în 2016, căuta un produs propriu „locomotivă”, care urma să fie automat asociat cu numele institutului. Ați atins acest deziderat sau ați identificat alte modalități menite să vă asigure recunoașterea?

O realizare tehnologică deosebită, obținută pe parcursul mai multor ani, și care s-a bucurat și de apreciere și recunoaștere internațională a fost reprezentată de electromagneții dezvoltați pentru facilitarea europeană FAIR din Darmstadt, Germania. Nu știu dacă domnul Kappel a dorit să promoveze doar un singur produs fanion, pentru că în momentul în care nu mai există piață pentru acesta, riscul este ca activitatea institutului să se micșoreze.

La fel ca în trecut, în prezent se dorește dezvoltarea echilibrată a tuturor domeniilor institutului, ingineria electrică fiind un sector vast, care se poate implica în majoritatea domeniilor industriale. În ultimii 5 ani s-a trecut la o consolidare a tuturor domeniilor noastre reprezentative, tradiționale sau dezvoltate în ultima perioadă, acestea fiind structurate pe două mari direcții de dezvoltare: **Materiale avansate pentru inginerie electrică** și **Echipamente pentru inginerie electrică**, inegale la debutul activității institutului în anul 2001, dar aflate acum într-un echilibru în ceea ce privește forța și capacitatea de cercetare.

În cadrul acestor direcții s-a stabilit ca obiectiv principal colaborarea cu mediul economic, astfel încât cercetările și ideile provenite din institut să parcurgă toate etapele până la transferul de produs/

tehnologie, iar colaborarea cu mediul economic să reprezinte emblema noastră.

Un aspect nevralgic, recunoscut de cercetarea românească, este cel al transferului scăzut al rezultatelor către mediul economic. ICPE-CA a anticipat corect necesitatea creșterii caracterului aplicativ al cercetărilor și a venit în întâmpinarea industriei cu idei și soluții, cu mult înainte ca această direcție să se regăsească în strategia și programele naționale de CDI. De ce ați mizat prioritar pe dezvoltarea acestei componente?

Cercetătorii care au o vechime considerabilă în institut au lucrat mult în anii '70-'80-'90 pentru economie și industrie, transferând produse și tehnologii. Managementul institutului a intuit că aici se va ajunge. În ultimii ani, dar mai ales după criza epidemiologică, Europa a conștientizat și ea necesitatea reindustrializării și a accelerat în direcția creșterii caracterului aplicativ al activităților de cercetare și direcționarea acestora cât mai rapid către societate.

Într-adevăr, o țintă majoră pentru ICPE-CA a fost aceea de a deveni un suport important pentru economia românească. Sperăm ca cel puțin parțial am reușit și ne dorim acest lucru în continuare. Considerăm că o Românie fără o economie puternică, dezvoltată pe baza resurselor naturale autohtone, cu ajutorul resurselor umane locale, nu poate să aibă un cuvânt greu de spus în cadrul UE.

Fondurile naționale, precum și fondurile structurale europene pot conta dacă se apelează la ele pentru dezvoltarea unei economii autohtone, capabilă să producă mărfuri și servicii în direcția echilibrării balanței comerciale a României.

Pentru aceasta sectorul CDI trebuie să

aibă o contribuție majoră în creșterea firmelor din țară. În acest sens, am profitat de fondurile structurale din Programul Operațional de Competitivitate pentru a colabora cu firmele românești, contractând atât vechi colaboratori, tradiționali, către care am făcut de-a lungul timpului transferuri tehnologice și de know-how (Electroaparataj București, MGM București, Electromecanica Ploiești, AMPLO, Ploiești, REMARUL 16 Februarie Cluj Napoca, Grivița Roșie, s.a.m.d) cât și noi firme, reprezentative în economia românească, ca: Electroargeș Curtea de Argeș, Prime Motors Cernica, Societatea de Transport București, Renault Roumanie – DACIA, UZUC Ploiești. Perspectivile sunt bune, dar un INCD care nu beneficiază și de o parțială susținere din partea bugetului de stat pentru acoperirea unor costuri administrative, costuri pentru susținerea tinerilor cercetători sau îmbunătățirea infrastructurii de cercetare, nu poate supraviețui doar prin activități de cercetare-dezvoltare, într-o economie care mai are de parcurs etape până la maturitate.

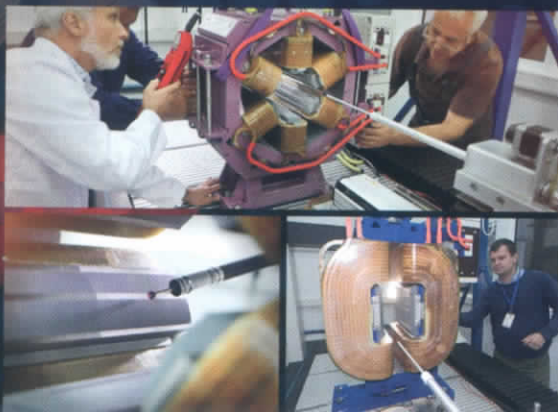
În cei 20 de ani care au trecut, cât de mult s-a micșorat prăpastia care desparte cercetarea de mediul economic și drumul produselor inovative dinspre laborator spre piață?

În ultimii ani am constatat că firmele au început să se întoarcă către mediul de cercetare, ajungând la concluzia că fără produse inovative nu pot rezista în piață. În relația dintre cercetare și economie au fost întotdeauna sușuri și coborâșuri. În anii 2000-2005 încă mai exista un interes pentru a apela la institute și universități cu scopul unor cercetări comune aplicative privind dezvoltarea de produse și tehnologii, sau pentru retehnologizări. A urmat perioada 2005-2012,

Electromagneți

pentru
Acceleratoare
de Particule

Echipamente, aplicații



Compatibilitate Electromagnetică
Radiație Electromagnetică
Teste de imunitate și emisie

când INCD-urile au fost oarecum direcționate în activitatea lor în primul rând în direcția cercetărilor teoretice și cercetărilor la frontiera cunoașterii, prin intermediul criteriilor de acreditare și indicatorilor de performanță, astfel stabilite. Mulți dintre vechii ingineri tehnologi au ieșit la pensie, iar noii ingineri și cercetători se creșteau foarte greu în absența unei relații directe cu mediul economic. După 2010-2012, când economia a început să-și revină, a crescut constant interesul firmelor de a apela la expertiza cercetătorilor, stimulat și de finanțările specifice din fondurile structurale, care au încurajat cooperarea dintre cele două medii. Au apărut și competiții dedicate, de tip *top-down*, lansate de către Ministerul Cercetării pentru rezolvarea unor probleme și provocări societale, iar noua strategie națională de cercetare și specializare inteligentă (SNCISI 2021-2027), aflată în curs de finalizare, încearcă să armonizeze și să coreleze și mai mult domeniile și direcțiile majore de cercetare cu nevoile economice și societale. Diversificarea și multiplicarea instrumentelor de finanțare în vederea creșterii colaborării dintre organizațiile de cercetare (publice și private) și mediul de afaceri poate reduce prăpastia dintre acestea și poate crește competitivitatea țării noastre pe termen lung.

Guvernării ar trebui să înțeleagă că institutele naționale și universitățile trebuie să lucreze pentru un mediu social și economic, iar specialiștii formați trebuie păstrați, pe cât posibil, în țară pentru a susține o creștere sănătoasă a economiei naționale. În acest sens, trebuie să vină cât mai rapid cu instrumente menite să reducă ecartul dintre cercetare și economie, mai ales că va veni o vreme când nu vom mai primi de la UE fonduri de susținere și va trebui să ne descur-

căm singuri, cu resursele proprii, într-o piață concurențială.

Vă invit să ne prezentați cele mai relevante exemple de bună practică și acele povești de succes care au consacrat institutul pe linia inovării și al transferului reușit de cunoaștere și tehnologie.

Caracterul aplicativ al cercetărilor noastre, precum și activitățile de transfer de cunoștințe/produse/tehnologii a fost susținut în ultimii ani (2017-2022) de către trei proiecte majore derulate de institut în cadrul Programului Operațional Competitivitate (POC G - **Parteneriate pentru transfer de cunoștințe**, dedicate colaborării dintre organizațiile de cercetare și întreprinderi), unde au fost demarate cercetări în domenii de mare actualitate, obținându-se o serie de rezultate cu care ne mândrim. Exemple reprezentative cu impact economic se regăsesc în cadrul fiecăruia dintre cele 3 proiecte, care s-au pliat pe aproape toate domeniile esențiale ale institutului - materiale, energie și compatibilitate electromagnetică - și voi enumera doar câteva dintre ele.

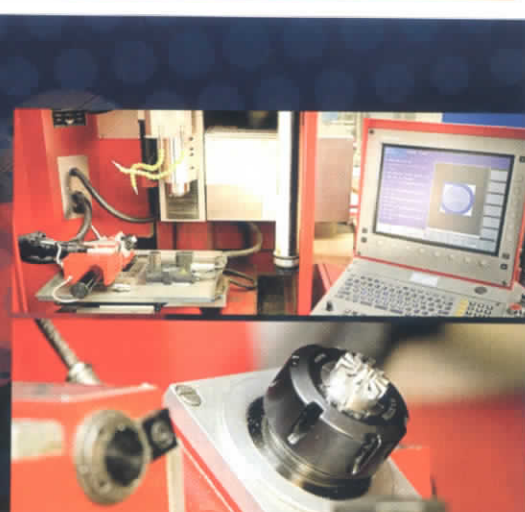
Astfel, în cadrul contractului **POC 126/2016** ce a conținut proiecte subsidiare din domeniul energiei, menționăm următoarele rezultate notabile transferate la beneficiar: program original de calcul pentru strângerea controlată a elementelor de asamblare ale echipamentelor sub presiune (partener SC UZUC SA Ploiești), sisteme de stocare termică integrate în sursele rezidențiale de energie regenerabilă utilizând materiale cu schimbare de fază (SC Q SRL Iași), stand pentru testare motoare Diesel de locomotivă, cu recuperarea energiei în rețeaua electrică (SC REMARUL 16 FEBRUARIE SA Cluj Napoca), sistem de testare și măsurare a regimului ter-

mic de lucru în domeniul - 100...+180 °C pentru determinarea caracteristicilor motoarele electrice utilizate în aplicații aerospațiale (SC ICPE SA), precum și soluții de „RePowering” pentru parcuri solare (SC Capidava Prodcom SRL Târgu Mureș).

Contractul **POC 133/2016**, având ca obiect dezvoltarea de noi materiale și aplicații ale acestora, a abordat, de asemenea, tematici de mare importanță, urmărind ca prin colaborare directă cu firme din România să dezvolte aplicații precum: sistem rotativ de poziționare cu motor piezoelectric (ICPE S.A.), dezvoltarea procesului de fabricație al unui nou tip de marker de codificare magnetică cu sistemul aferent de detecție și citire a informațiilor (SC MEDAPTEH PLUS CERT Măgurele), prototipuri de elemente termice radiante sau reflectorizante în domeniul vizibil (VIS) sau infraroșu (IR) la scară reală (MGM STAR CONSTRUCT SRL), dezvoltarea de materiale funcționale inspirate din natură, cu efect Lotus (ROSEAL SA), dezvoltarea unui supercapacitor asimetric hibrid cu electrozi pe bază de materiale grafenice folosind tehnologia Li - Ion (ROSEAL SA), noi materiale compozite avansate pentru aparate electrice de comutație de medie și înaltă tensiune (MAIRA MONTAJ SRL), prototip de covor de absorbție a vibrațiilor pe bază de materiale compozite polimerice (ELECTROARGES S.A.).

În cadrul proiectului **POC 112/2016** dedicat domeniului compatibilității electromagnetice, cele mai relevante rezultate obținute sunt reprezentate de dezvoltarea după o tehnologie originală, fără asamblare cu șuruburi sau suduri, a unei incinte ecranate de mari dimensiuni (2,5 x 3 x 4 m) pentru radiație electromagnetică pentru gama RF de frecvențe 100 kHz - 18 GHz (S.C. COMPOSITE S.R.L.), a





unei incinte – Zero Gauss chamber – pentru ecranarea câmpurilor electromagnetice de joasă frecvență generate magnetic în gama 1 Hz – 100 kHz (OICPE SRL București), respectiv dezvoltarea de soluții tehnice de protecție EMSEC aferente incintelor ecranate electro-magnetic (BlueSpace Technology SRL).

Ce plan și proiecte suport aveți în vedere pe linie aplicativă? Ce rol veți acorda în continuare acestui palier?

Pornind de la ideile noastre noi și cercetările teoretice necesare debuturilor temelor de cercetare, dorim să creștem în continuare caracterul aplicativ al Institutului, parcurgând toate etapele cercetării și inovării. În cadrul Programului Nucleu validăm anumite idei pe care le dezvoltăm mai mult în Programele Naționale de CDI și în cadrul colaborărilor externe. Cercetarea aplicativă are o pondere însemnată, de 70-80% din totalul activității ICPE-CA, fie că este finanțată din fonduri naționale sau internaționale, în timp ce ponderea contractelor de servicii de cercetare și de microproducție a crescut și ea, de la 4-5% ajungând la cca. 7%, în anul 2020. Microproducția sau serviciile și activitățile de producție nu mai pot crește foarte mult, nemaiaivând personal specializat pentru aceasta, în calitate de INCD altele fiind obiectivele principale pentru care a fost înființat institutul.

Într-un binecunoscut roman al lui Alexandru Dumas, eroii se reuniau după 20 de ani și porneau în noi misiuni cu caracter nobil. Majoritatea cercetătorilor au revenit în ICPE-CA după primele valuri de pandemie și cu ocazia lansării unor noi runde de proiecte. Cum vă propuneți să continuați aventura cunoașterii?

Pentru institutul nostru pandemia nu a

scurtcircuitat activitatea de cercetare, care de altfel nu se poate desfășura de acasă, ci doar în laborator. Am asigurat condițiile de distanțare și de protecție sanitară necesare continuării lucrului în cadrul ICPE-CA, pe cât posibil. Independent de criza sanitară, vom continua dezvoltarea legăturii cu mediul economic și creșterea vizibilității rezultatelor noastre în publicații științifice și în cadrul evenimentelor de popularizare.

Avem datoria de a consolida domeniile noastre tradiționale de cercetare și de a ne conecta în permanență la prioritățile și solicitările politicilor naționale și europene de CDI. Principalele provocări ale UE sunt digitalizarea și *green deal* (tehnologiile verzi), cei doi piloni majori meniți să susțină crearea industriei 4.0 în Europa. Avem un mare avantaj pe linia construirii și păstrării unui mediu curat, cercetările noastre în domeniul materialelor și echipamentelor valorificând foarte bine teme importante legate de sursele regenerabile de energie și eficientizarea energetică a proceselor economice. Pe parte de digitalizare vom continua activitățile noastre de modelări și simulări ale fenomenelor studiate, vitale înainte de a trece la etapa validărilor de laborator. Fiecare laborator și departament are programe specializate și pentru a ține pasul vom achiziționa echipamente de calcul cât mai puternice și mai performante pentru softurile speciale de simulare, în paralel cu formarea și perfecționarea resurselor umane în această direcție.

Ne vom plia și pe noile domenii de specializare inteligentă din noua Strategie Națională ce urmează să fie lansată în curând. Se prefigurează un domeniu de *Economie verde și mobilitate*, zona în care avem personal specializat și activități susținute, mai ales în zona de mobilitate electrică, specifică ingineriei electrice, unde dorim să contribuim

cât mai mult la dezvoltarea sa. Pe domeniul *Materialelor* dorim să rămânem o entitate importantă în dezvoltarea lor pentru uzul ingineriei electrice.

Este important să subliniem că ingineria electrică își găsește aplicabilitatea în majoritatea industriilor din economie, iar acest lucru ne ajută să avem proiecte cât mai diverse, nefind legați de o anumită nișă sau ramură de activitate, astfel putând atrage beneficiari din toate zonele de business. Aceste ancore și capacitatea noastră în a accesa fonduri din proiecte naționale sau europene ne ajută să rămânem pe linia de plutire indiferent de fluctuațiile de finanțare sau de schimbările de strategie ori politică națională. După cum spuneam mai devreme, avem nevoie totuși, de o asigurare parțială a costurilor administrative pentru susținerea proprietății statului, de fonduri pentru menținerea și modernizarea infrastructurii de cercetare și de resurse financiare care să permită atragerea tinerilor în institut și menținerea lor pentru continuarea carierei științifice.

Care sunt acum punctele forte ale institutului, elementele de unicat pe care se sprijină prezentul și planurile de perspectivă?

Avem o infrastructură bună de cercetare pe care ne bazăm, resurse umane valoroase și un profil atractiv, domeniul ingineriei electrice urmând a fi un motor al industriei 4.0. Ingineria electrică va avea un rol major pe palierul mobilității și propulsiei electrice, a stocării energiei, a creării de locuințe și orașe inteligente. În așteptarea unei economii din ce în ce mai dinamice, dispusă la inovare, viitorul se deschide spre noi promițător, așteptându-ne să inovăm în continuare și să transferăm cât mai multă cunoaștere și tehnologie spre societate, împlinind astfel misiunea institutului.