

MARKET WATCH 17 ANI

Nr. 187 - SEPTEMBRIE 2016

- Cercetarea românească: azi o vedem, și nu e
- Piața IT din România: Inovăm sau renovăm?
- In memoriam dr. Gheorghe Oaie



**Capitalul uman performant,
factorul-cheie
de evoluție al INCDFM**

Capitalul uman performant, factorul-cheie de evoluție al INCDFM

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) este unul dintre cele mai performante institute de cercetare din țară, competitiv și în arena europeană. Acest statut a fost dobândit și consolidat atât prin investiția în infrastructura materială de ultimă generație, cât și printr-o politică de atragere de specialiști cu competențe deosebite, de înalt nivel științific. Dr. ing. fiz. Adrian Crișan și dr. fiz. Victor Diculescu sunt cercetătorii de talie internațională care, convinși în 2015 să (re)vină în Institut, au creat în mai puțin de un an perspectivele unei dezvoltări deosebite a INCDFM, recent câștigând două proiecte de calibru, din cadrul Programului Operational Competitivitate (POC). Proiectele au capacitatea de a revitaliza direcții de cercetare existente, de a deschide calea unora noi, de avangardă, de a forma noi grupuri științifice competitive. Pe termen lung, cei doi cercetători își exprimă totodată dorința de a deveni mentorii unei noi generații de tineri specialiști, în fizica temperaturilor joase, supraconductivității și magnetismului, ori în domeniului (bio)senzorilor, modalitate prin care își vor pune amprenta semnificativ asupra evoluției Institutului și a cercetării de excelență din România.

■ Alexandru Batali

Ați ales să vă întoarceți în România și să vă continuați cariera științifică în cadrul INCDFM. Care au fost resorturile, motivația care a stat la baza acestei hotărâri? De ce ați preferat INCDFM și nu un alt institut de prestigiu din țară sau de pe platforma Măgurele?

Dr. Adrian Crișan: Eu nu mi-am pus niciodată problema Dacă mă întorc în România, ci Când mă întorc. După ce am condus cu succes trei doctoranzi (și am fost co-supervisor) al altui doctorand, și după ce am obținut la Universitatea Birmingham titlul de doctor docent

(Doctor of Science), mi-am pus problema să transmit cunoștințele și experiența mea și unor tineri din România. De ce INCDFM? După cei doi ani obligatorii de „practică în producție” (efectuați la IRNE Pitești), INCDFM a fost locul meu de muncă, în care m-am format și am progresat în timp, de la simplu stagiar la nivelul cel mai înalt, Cercetător Științific gradul I. Deși am făcut cercetare în străinătate (Anglia, Italia, Japonia) peste 15 ani, în tot acest timp, pe toate articolele publicate, INCDFM este menționat ca a doua mea afiliere. Nu se pune problema să revin în țara în altă parte. Aici se face cercetare în tematicile în care sunt specialist, aici există mare parte din echipamentele de care am nevoie.

Dr. Victor Diculescu: Principala motivație de ordin științific a întorcerii

mele în România are ca bază tendința de intensificare a activităților de cercetare în domeniul biosenzorilor electrochimici nanostructurați. La nivel național, INCDFM reprezintă vârful de lance în domeniului materialelor cu dimensiuni nanometrice, esențiale pentru dezvoltarea de biosenzori electrochimici. Pe de altă parte, există în cadrul institutului cercetători de excelență în domeniu, ceea ce, combinat cu infrastructura de ultimă generație, reprezintă premisele unor rezultate științifice relevante la nivel mondial...

Din momentul revenirii și până în prezent, care au fost acumulările esențiale din această perioadă?

Dr. Adrian Crișan: Cel mai important pas a fost să încep să mă pregătesc (stabilirea tematicii, contacte și discuții cu colegii) pentru elaborarea unei propuneri de proiect, cu șanse mari de succes, în cadrul unei competiții de atragere de personal cu înaltă calificare din străinătate. Am început să învăț care sunt domeniile de specializare ale colegilor mai tineri din institut (pe care nu-i cunoșteam destul de bine) în vederea viitoarelor colaborări pe tematici interdisciplinare. Studiind legislația, am aflat care sunt condițiile pentru a mi se echivala calitatea de conducător de doctorat din Anglia și am început demersurile în această direcție. Sper ca anul viitor să fiu acceptat în calitatea de conducător de doctorat în cadrul Școlii de Doctorat în Fizică. În plus, bucurându-mă de încrederea colegilor din aceeași generație, am fost însărcinat să fiu responsabil al unuia dintre cele trei proiecte Nucleu ale institutului, care a primit la evaluare un punctaj foarte bun.

Dr. Victor Diculescu: Am revenit în România în decembrie 2015. În aceste aproximativ nouă luni am avut ocazia să mă familiarizez cu politicile administrative ale institutului, dar cel mai important

aspect a fost posibilitatea de a cunoaște personal specialiști de prestigiu în diverse domenii de cercetare, nu numai din cadrul INCDFM, cât și din alte instituții din România, aspect esențial în asigurarea succesului în cercetarea multidisciplinară. De asemenea, în această perioadă am inițiat studii pentru dezvoltarea de (bio)senzori flexibili și portabili ca dispozitive non-invasive de detecție și cuantificare de molecule de interes biologic în transpirație pentru monitorizarea stării fiziologice a unui organism. Rezultatele preliminare promițătoare au permis diverse aplicații la concursuri de proiecte organizate de diverse instituții.

Ați participat anul trecut la competiția pe fonduri structurale POC și recent ați câștigat, cu punctaje foarte mari, câte un proiect care va consolida infrastructura materială și umană a INCDFM. În ce constă specificul/unicitatea proiectului pe care îl conduceți? Ce fel de ce cercetări/aplicații sunt avute în vedere?

Dr. Adrian Crișan: Proiectul își propune să abordeze dintr-o nouă perspectivă câteva clase de materiale avansate pe bază de bor și/sau de pământuri rare. Este vizată dezvoltarea de noi sisteme cu proprietăți supraconductoare, magnetice și structurale îmbunătățite, inclusiv cu funcționalități combinate, care să se preteze unei largi clase de aplicații tehnologice.

O mare parte dintre aplicațiile materialelor supraconductoare și magnetice sunt aplicații în energie/economisirea de energie, cum ar fi dispozitive magneto-supraconductoare pentru stocarea energiei, limitatoare de curent de suprasarcină, motoare electrice supraconductoare pentru propulsia navală și pentru turbine eoliene, transformatoare, cabluri supraconductoare pentru amperaje foarte mari.

Un alt domeniu important de aplicații al rezultatelor cercetării este sănătatea, unde se utilizează atât câmpuri magnetice mari pentru RMN, ce utilizează fire/cabluri supraconductoare, cât și diverse tipuri de senzori pentru magneto-cardiogramă și magneto-encefalogramă. Printre aplicațiile de nișă ale rezultatelor menționăm lagăre magneto-supraconductoare



Dr. ing. fiz. Adrian Crișan (dreapta) și dr. fiz. Victor Diculescu (stânga), cercetători de talie internațională, reîntorși în România în 2015, la INCDFM

fără frecare (pe baza efectului Meissner și a levitației magnet-supraconductor) pentru motoare de foarte mare turație.

Materialele magnetice nanocompozite cuplate prin schimb, prin optimizarea parametrilor de operare, pot fi implementate în dispozitive ce se adresează atât domeniilor mari industriale, automotive, transport, producerea energiei prin implementarea noilor magneți în componența motoarelor

turbinelor eoliene, sănătate, prin elaborarea de materiale nanometrice ca vectori de transport în terapii hipertermice și de transport ghidat al medicației (drug delivery vectors) sau pentru îmbunătățirea contrastului la rezonanța magnetică (MRI), cât și în domenii înguste, de nișă, cum ar fi producerea de microsenzori și valve de spin pentru aplicații variate (securitatea aeroportuară, personală și

a bagajelor, detectarea bancnotelor contrafăcute, criptografie, pentru securitatea comunicațiilor, bio-detectie, etc.), valve de spin pentru aplicații de stocare și redare magnetică a datelor.

Materialele avansate cu proprietăți mecanice speciale sunt aplicate în toate domeniile de activitate și în funcție de dezvoltarea acestora se pot produce noi echipamente industriale pentru industria energetică (instalații pentru generarea energiei de tip nuclear, centrale electrice solare cu focalizare), scule speciale noi sau având timp de viață îndelungat.

Dr. Victor Diculescu: Acest proiect vine ca răspuns la provocările științelor biomedicale contemporane, ce rezidă în imensa varietate de agenți patogeni și/sau mutageni, în apariția bruscă de noi pandemii și în dificultățile de reacție rapidă cu care cercetarea medicală de laborator pune la dispoziție soluții pentru aceste amenințări. Astfel, obiectivul proiectului este dezvoltarea de metodologii analitice rapide, sensibile și economice pentru detectarea de molecule de interes biologic specifice unor afecțiuni medicale și pentru detectarea de compuși cu potențiale proprietăți farmaceutice. Desigur, nu ne propunem rezolvarea completă a unei situații atât de acute și de generale ci, în mod realist, să inițiem activități de cercetare sinergică prin metode fizico-chimice, al căror scop final să fie punerea la dispoziția lumii medicale a unor metode de diagnostic sigure și cu cost redus, precum și de metode de dezvoltare de compuși chimici cu proprietăți farmaceutice pentru diverse afecțiuni cu care se confruntă populația.

Care sunt principale beneficii ce decurg din derularea proiectului?

Dr. Adrian Crișan: Proiectul răspunde tuturor celor trei obiective generale ale Strategiei Naționale de CDI 2014-2020: Creșterea competitivității economiei românești prin inovare, Creșterea contribuției românești la progresul cunoașterii de frontieră, și Creșterea rolului științei în societate. În ceea ce privește obiectivele specifice ale strategiei, sunt asigurate relaționări cu susținerea specializării inteligente și cu susținerea aspirației către excelență în cercetarea la frontiera cunoașterii, iar în ceea ce privește obiectivele transversale ale strategiei, proiectul va avea contribuții la atingerea masei

Dr. ing. fiz. Adrian Crișan

Cel mai tânăr Doctor de pe platforma Măgurele, în 1994, după „liberalizarea” admiterii la doctorat, Ioan Adrian Crișan s-a format și a progresat în INCDFM până la nivelul cel mai înalt: Cercetător Științific gradul I. Timp de peste 15 ani a făcut cercetare în străinătate, în universități și instituții din Anglia, Italia și Japonia. Între 2007 și 2011 a fost Team Leader-ul prestigiosului Grant Marie Curie 'NanoTechPinningHTS', din cadrul FP6. (N. red: Din cele 100 de proiecte câștigătoare pe parcursul a 7 ani de FP6, din România a mai câștigat un astfel de Grant doar fostul ministru Daniel Funeriu). În 2013 a devenit Doctor Docent (Doctor of Science) la Universitatea din Birmingham. Are peste 120 de lucrări în reviste de specialitate ISI, peste 80 de prezentări la conferințe internaționale; două capitole de carte publicate în străinătate (edi-

turile Nova Science Publishers New York și Springer), peste 800 de citări. Factor Hirsh 14. În vara anului 2015 s-a reîntors în INCDFM și a câștigat recent un proiect din fonduri structurale, din POC:

REBMAT – Materiale avansate speciale pe bază de bor și de pământuri rare

Obiectivul general al proiectului constă în creșterea contribuției cercetării românești la progresul cunoașterii de frontieră prin abordarea complexă (elaborare și studiu aprofundat și interdisciplinar) a unor noi materiale funcționale avansate pe bază de bor și/sau pământuri rare. Este vizată dezvoltarea de noi sisteme cu proprietăți supraconductoare, magnetice și structurale îmbunătățite, inclusiv cu funcționalități combinate, care să se preteze unei largi clase de aplicații tehnologice.

Valoarea proiectului este de 8 617 500,00 RON (aprox. 1 900 000 Euro).

Dr. fiz. Victor Diculescu

Absolvent în 1998 al Facultății de Fizică a Universității București, unde a terminat și un Master în Biofizică, Victor Diculescu a urmat apoi studiile doctorale în Departamentul de Chimie al Universității din Coimbra, Portugalia, între 2000 și 2005. A obținut în 2005 titlul de Doctor în Biochimie, Tehnologie Biochimică. A lucrat în calitate de Cercetător Postdoctoral la Laboratorul de Electroanaliză și Corozii, Institutul Pedro Nunes, Coimbra, și a fost Invited Auxiliary Professor al Universității din Coimbra, din 2011 până în 2014. Între 2013 și 2015 a lucrat ca Invited Auxiliary Researcher la Departamentul de Inginerie Mecanică, Facultatea de Științe și Tehnologie, Universitatea din Coimbra. Este (co)autorul a 3 capitole de carte și a 57 de articole științifice publicate în reviste cotate ISI, rezultatele au fost prezentate la peste 50 de conferințe naționale și internaționale și a obținut finanțarea a trei proiecte de cercetare cu o valo-

are cumulată de aproximativ 2 200 000 Euro. Din Decembrie 2015 este Cercetător Științific III în cadrul INCDFM, unde a câștigat recent un proiect din fonduri structurale, din POC:

NANOBIOSURF - Biosenzori electrochimici nanostructurați pentru diagnostic medicală și screening de compuși cu proprietăți farmaceutice: dezvoltare, caracterizarea suprafațelor și aplicații.

Obiectivul principal al proiectului este de a impulsiona activitatea noului laborator creat în cadrul INCDFM, L2. Producția, prelucrarea și analiza materialelor pentru creșterea calității vieții prin demararea de studii privind dezvoltarea de (bio) senzori nanostructurați pentru detectarea de (bio)molecule biomarkeri de afecțiuni medicale și pentru screening-ul de liganzi inhibitori și compuși cu proprietăți farmaceutice ca soluție pentru reducerea costurilor de R&D în Industria Farmaceutică și de Diagnostic Medicală.

Valoarea proiectului este de 8 617 500,00 RON (aprox. 1 900 000 Euro).



Laboratorul de Magnetism și Supraconductivitate



Laboratorul de Electrochimie, drd. ing. chim. Mihaela Beregoi

critice de cercetători și la dezvoltarea unor organizații de cercetare performante.

Proiectul se adresează domeniului general de specializare inteligentă „Eco-nanotehnologii și materiale avansate”. Principalul beneficiar va fi INCDFM, prin atragerea unui specialist cu vastă experiență de cercetare științifică în Universități și Institute de Cercetare de prestigiu. INCDFM va beneficia de o mult mai mare vizibilitate internațională în domeniile de cercetare ale proiectului și va avea o echipă mult mai puternică decât în prezent în aceste arii tematice, inclusiv prin angajarea și instruirea teoretică și practică a unor tineri cercetători de perspectivă. Prin activitățile specifice ale proiectului va crește eficiența utilizării unei mari părți din infrastructura existentă în institut (instalația de ablație laser, instalația de sinterizare în plasmă de arc (spark plasma sintering), instalațiile complexe de caracterizări electrice și magnetice în câmpuri mari și la temperaturi joase). În plus, în cadrul proiectului se vor achiziționa un sistem complex de testări mecanice la temperatură variabilă și o instalație modernă de creșteri de monocristale, inexistente în institut, și care, după cunoștințele noastre, vor fi unice în țară.

Dr. Victor Diculescu: Principalul beneficiu din derularea proiectului este faptul că aceste sisteme analitice oferă soluții pentru Industria Farmaceutică și de Diagnostic Medicală prin reducerea costurilor de R&D. În plus, sunt întrevăzute contribuții în domeniile Eco-Nanotehnologiilor și a Materialelor Avansate, precum și în domeniul Sănătății, prin realizarea de senzori pentru detectarea de compuși cu risc pentru sănătate și mediu, dar și prin dezvoltarea de dispozitive biomimetice.

Pe parte de infrastructură, INCDFM s-a afirmat la nivel național în ultimii ani prin metodele avansate de preparare și

Clădirea Centrului de Cercetare, Inovare și Tehnologii pentru Materiale Noi – RITecC



tehnice de caracterizare de materiale și permite accesul la cele mai performante instalații de microscopie și de spectroscopie existente la nivel național. Proiectul valorifică actuala infrastructură, dar, prin implementarea unui nou domeniu de cercetare, își propune completarea acesteia prin achiziția de noi componente experimentale necesare derulării în bune condiții a cercetărilor asupra moleculelor de interes biologic, iar un procent de aprox. 30% din buget este alocat acestor achiziții.

În orice domeniu progresele au la bază o selecție reușită a resurselor umane și capacitatea conducătorului de a pune în valoare potențialul lor creator. Cum ați gândit acest proces, formarea unei echipe competitive?

Dr. Adrian Crișan: În cazul proiectului meu, se construiește pe un fundament deja existent în institut (cercetări ale materialelor funcționale supraconductoare și magnetice). Materialele structurale cu gradient al proprietăților este o abordare mai nouă. În plus, interdisciplinaritatea proiectului face obligatorie colaborarea cu alte laboratoare din INCDFM. Din acest motiv, cea mai mare parte din echipa de cercetare este formată din cercetători din institut. În plus, sunt prevăzute trei noi locuri de muncă, de asistent cercetare, ce vor fi ocupate de trei tineri doctoranzi. Ei vor trebui să fie aproape de finalizarea unui masterat (în fizica stării condensate și a materialelor); deci vor fi absolvenți ai Facultății de Fizică, fie toți trei, fie doi fizicieni și un absolvent de știință materialelor de la Politehnica. Cei trei vor lucra fiecare pe una dintre cele trei direcții de cercetare. Cercetătorii cu experiență vor fi mentorii tinerilor angajați, perfecționarea

lor se va face prin cursurile de doctorat și prin îndrumare permanentă.

Dr. Victor Diculescu: Activitățile prevăzute își propun să fructifice experiența incontestabilă a cercetătorilor din INCDFM în domeniul tehnicilor de preparare și caracterizare de materiale. Pe lângă abordarea unui domeniu de cercetare nou de către specialiștii deja angajați în INCDFM, proiectul își propune crearea a patru noi posturi de cercetare, dintre care două vor fi dedicate unor specialiști din străinătate cu competențe avansate și de înalt nivel științific european. Celelalte două posturi vor viza cei mai buni studenți care au terminat facultăți tehnice și pe care îi vom atrage să urmeze o carieră în cercetare. Excelența în cercetare este criteriul principal pentru selecția noilor angajați și pentru crearea unui cluster de competențe în jurul noii tematici abordate.

INCDFM și-a propus creșterea potențialului aplicativ și a atractivității pentru industrie prin înființarea „Centrului de Cercetare, Inovare și Tehnologii pentru Materiale Noi – RITecC”. Cum vor contribui proiectele POC câștigate la creșterea componentei aplicative a Institutului și la stimularea cooperărilor cu industria?

Dr. Adrian Crișan: Din cauza constrângerilor bugetare, în cadrul proiectului RITecC nu s-au putut achiziționa toate echipamentele dorite în cele trei noi laboratoare. Astfel, în Laboratorul pentru producerea, procesarea și analiza materialelor pentru condiții extreme este necesar un sistem complex de caracterizări mecanice la temperaturi variabile, iar în cadrul Laboratorului pentru producerea, procesarea și analiza materialelor funcționale pentru aplicații de înaltă tehnologie este necesară o instalație modernă pentru creșterea de monocristale. Aceste două echipamente complexe, care vor duce la creșterea potențialului aplicativ și a atractivității noului centru, vor fi achiziționate în cadrul proiectului meu.

Dr. Victor Diculescu: Obiectivul principal al proiectului pe care îl conduc este de a impulsiona activitatea noului laborator L2. Producția, prelucrarea și analiza materialelor pentru creșterea calității vieții, creat

în INCDFM prin intermediul proiectului RITecC. Intenționăm să validăm mai multe metode de monitorizare electrochimică a biomarkerilor asociați unor afecțiuni medicale și a compușilor cu potențiale proprietăți farmaceutice, iar aceste tehnologii să se breveteze și să fie valorificate economic.

Pe termen lung, care sunt perspectivele pe care le aveți în vedere sub aspect individual-profesional, dar și din punct de vedere colectiv-instituțional?

Dr. Adrian Crișan: Pe termen lung îmi doresc să coagulez în jurul echipei proiectului cât mai mulți tineri de valoare, cărora să le împărtășesc din experiența mea acumulată în cei peste 15 ani petrecuți în universități și laboratoare din UK, Japonia, Italia, chiar 3 luni în Germania. Împreună cu cei doi directori adjuncți în proiect putem fi mentorii unei noi generații de tineri specialiști în fizica temperaturilor joase, supraconductivității și magnetismului.

Îmi mai doresc și o colaborare mai fructuoasă cu alte grupuri performante din institut în realizarea și studiul unor materiale hibride, introducerea materialelor supraconductoare și magnetice în tematica grupurilor de studiu suprafețelor și interfețelor. În ceea ce privește domeniile de avangardă, mă preocupă cercetarea materialelor supraconductoare multicomponent, unde am rezultate interesante în domeniu, inclusiv două brevete internaționale în cadrul unor colaborări recente cu specialiști japonezi.

Dr. Victor Diculescu: Sub aspect individual am în vedere formarea unei echipe de cercetare dedicate 100% domeniului (bio)senzorilor, cu o bună vizibilitate internațională asigurată prin publicații în reviste de specialitate cu factori de impact elevați. De asemenea, am speranța că rezultatele de ordin științific mă vor pune într-o poziție bună pentru a spera la obținerea unui grant ERC Consolidator. Din punct de vedere instituțional se are în vedere extinderea activităților științifice existente și abordarea de teme noi de cercetare în cadrul INCDFM. Fondul tematic al Fizicii și Chimiei suprafețelor, studiate în prezent la INCDFM, vor contribui împreună cu Biologia la obținerea de aplicații în Biotehnologia Medicală și Farmaceutică.



Resursa umană, esențială pentru păstrarea poziției fruntașe

„Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor este o instituție reprezentativă a sistemului R&D din România. Înființat acum 60 de ani, a fost în permanență un vârf de lance al cercetării în domeniul fizicii materialelor avansate. Un element cheie al rezultatelor deosebite obținute pe parcursul a șase decenii de activitate îl reprezintă calitatea resursei umane, ce a inclus cercetători de referință precum Radu Grigorovici, Margareta Giurgea, Rodica Mănăilă, Andrei Deveny, Vladimir Topa și mulți mulți alții. În jurul unor personalități deosebite s-au format adevărate „școli”, ce au permis acumularea de experiență pe parcursul a mai multor generații, ducând la un leadership la nivel național al instituției în numeroase domenii.

Cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică actuală se desfășoară într-un ritm extrem de accelerat și pentru păstrarea poziției fruntașe în domeniu resursa umană este esențială. Atragerea de specialiști cu experiență pentru anumite domenii strategice bine definite devine în consecință o abordare extrem de pragmatică a acestei probleme. INCDFM pentru Fizica Materialelor a „profitat” de oportunitatea deschisă de POC prin acest tip de proiecte și sperăm ca rezultatele obținute să confirme această politică”.

Dr. Ionuț Enculescu,
Director General INCDFM