

MARKET WATCH

NR. 262 - MARTIE 2024

- Hainele cele noi ale cercetării
- Oportunități largite de finanțare europeană pentru cercetarea românească

- INCDTIM Cluj-Napoca: Tradiție și inovație în nanotehnologie
- Digital twins: o abordare a sustenabilității bazată pe date

ICPE-CA:
20 de ani de
evoluție și
performanță
ca institut
național

INOVARE
rubrică susținută de





EUROPEAN HORTICULTURE AT CROSSROADS



organised by



UNIVERSITY OF AGRONOMIC SCIENCES AND VETERINARY MEDICINE OF BUCHAREST & ROMANIAN SOCIETY OF HORTICULTURISTS



MAIN TOPICS

- 🌿 Future of horticulture regionally and globally
- 🌿 Challenges to achieve full sustainability
- 🌿 History of National Societies of Horticulture



DISCOVER THE 10 SYMPOSIA

The EHC 2024 scientific program is structured in 10 symposia, each covering a theme open to original results, innovative methods and multidisciplinary cross-cutting views and a dedicated technical tour.



DISCOVER ROMANIA IN 5 POST CONGRESS TOURS



- 🌿 Peleş – Braşov – Bran Carpathian Castles
- 🌿 Moldova – Wine Road
- 🌿 Transilvania - Romanian Roots
- 🌿 Muntenia - Oltenia on dacians trails
- 🌿 Dobrogea UNESCO Natural Heritage Danube Delta

12-16TH MAY 2024, BUCHAREST, ROMANIA

REGISTER NOW

ehc.usamv.ro

AVIAȚIE ȘI SPAȚIU



ENERGIE ȘI ECONOMISIREA CONSUMULUI DE ENERGIE



INDUSTRIA DE APĂRARE



Cercetarea românească rămâne la condiția de cenușăreasă

Scena a rămas goală, luminile s-au stins, lumea a plecat. Gala Cercetării Românești 2024 s-a terminat. Viața de fiecare zi a Cercetării Românești s-a reluat. S-au acordat festiv, ocazional, zece premii în valoare totală de peste trei milioane de lei pentru cercetarea înalt performantă. Se alocă ordinar, cotidian, nițel mai mult de o zecime de procent din PIB pentru cercetarea uzuală.

Premianții. Laureatii cercetării românești, pe domenii ale științei, în acest an, sunt: Radu-Emil Precup, de la Universitatea Politehnică Timișoara (științe ingineresti, Premiul „Henri Coandă”), Marius Leordeanu, de la Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București (matematică și informatică, Premiul „Grigore Constantin Moisil”), Mihai Ducea, de la Universitatea din București (științele pământului, mediu și schimbări climatice, Premiul „Grigore Cobălcescu”), Victoria Cecilia Cristea, de la Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca (științele vieții, Premiul „George Emil Palade”), Raluca Ioana Van Staden, de la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Electrochimie și Materie Condensată (chimie, Premiul „Raluca Rîpan”), Horia Iovu, de la Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București (energie și materiale avansate, Premiul „Nicolae Vasilescu Karpen”), Dan-Cristian Vodnar, de la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Cluj-Napoca (biotehnologii, Premiul „Gheorghe Ionescu-Sișești”), Andrei Terian-Dan, de la Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu (științe umaniste, Premiul „Dimitrie Cantemir”), Adrian-Constantin Covic, de la Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” din Iași (medicină, Premiul „Ana Aslan”), Simona-Vasilica Oprea, de la Academia de Studii Economice din București (științe sociale și economie, Premiul „Mattei Dogan”). Un premiu (fizică, Premiul „Șerban Țițeica”) nu s-a acordat, cu explicația că nu a fost îndeplinit scorul minim de 85 de puncte (nici măcar de un candidat cu două înscrieri, pentru două lucrări).

Meritele laureaților în obținerea premiilor sunt greu de combătut, având în vedere aplicarea unor criterii de evaluare în funcție de prezența în publicații de prestigiu, citări, clasări, indici, scor de influență etc., evaluarea în sine purtând girul unor experți din Academia Română, Consiliul Național al Cercetării Științifice, Colegiul Consultativ pentru Cercetare-Dezvoltare și Inovare, Consiliul Național al Rectorilor. În schimb, pe marginea palmaresului de ansamblu, a concepției și a organizării Galei Cercetării Românești 2024, sunt de făcut mai multe observații.

Întregul eșafodaj de criterii, experți și punctaj s-a dovedit șubred încă de la bază, deoarece candidatura la premii s-a făcut prin autopropunere, pe bază de cerere. Într-un cadru ce se vrea al elitei confirmate, arată de-a dreptul prost, periferic, repetarea cuvântului „cerere” drept cale de acces și recunoaștere: „cerere de premierie”, „cereri de premierie depuse” etc. Asemănarea cu „selecția pe bază de concurs de dosare” nu poate fi evitată. Prestigiul unui premiu se evaporă când premiul este cerut, nu acordat de o instanță cu autoritate științifică.

Chiar și cu o asemenea deschidere (chit că arată a simulacru de obiectivitate), numărul de candidați a fost restrâns: în general, cinci-șase pentru un domeniu, chiar numai trei pentru un domeniu (științele vieții) și un domeniu cu un singur candidat (biotehnologii). Candidații au avut la dispoziție pentru înscriere trei săptămâni (18 ianuarie-9 februarie), iar evaluatorii, o săptămână pentru stabilirea laureaților (19-27 februarie). Or, o gală dorită a reprezenta încununarea unei creații de cercetare greu poate ea însăși să fie credibilă printr-o anunțare, organizare și desfășurare pe etape în doar ceva mai mult de o lună. În aceste condiții, se pune întrebarea ce marchează Gala Cercetării Românești: progresul de la un an la altul? performanța de ansamblu?

O altă ezitare se poate constata la nivelul participării în competiție: individual? în echipă? Sub semnul fair-play-ului (și după model competițional-festiv-tv), laureații au evocat meritul de echipă și unii s-au și prezentat

împreună cu echipa de cercetare. Mai puțin convingător a reieșit cui îi revine premiul și cum i se împart valoarea și recunoașterea.

Aproape toate premiile (nouă din zece) au fost acordate unor reprezentanți de universități. Un singur institut național de cercetare-dezvoltare este reprezentat la nivel câștigător. Prezența în cvasi-totalitate la vârful unor mari domenii de cercetare a unor universități se petrece în condițiile în care alte contexte scot în evidență suferința universitară tocmai sub aspectul cercetării: a se vedea prezențele în publicații de nivel internațional, scorurile aferente, handicapul pentru clasarea în rankinguri internaționale reprezentat de activitatea de cercetare din universitățile noastre.

Basmul. Inclusiv cu întrebări și îndoieli, o gală a cercetării este mereu binevenită pentru domeniu și pentru societate, onorantă pentru laureați, acoperitoare propagandistic pentru guvernanti. Gala din acest an a confirmat din plin figura de stil numită antonomază, prin care un nume propriu devine comun, în cazul de față, cercetarea românească fiind considerată frecvent o cenușăreasă; a bugetului de stat, a economiei naționale, a societății, a atitudinii guvernanților, oricare dintre accepții fiind valabilă și toate accepțiile la un loc.

Bugetul. Dincolo de sensuri și de interpretări, ca și de performanțe, se află realitatea ansamblului cercetării românești, obiectivată prin cifre. Acestea arată că bugetul cercetării nu ține pasul cu mersul vremurilor și cu costurile vieții, încătălcările de gală ilustrează excepții, nu starea obișnuită. E drept că banii pentru cercetare, numărați, sunt de la un an la altul mai mulți (cu peste 60%, în 2023 față de 2022 și, mai departe, cu încă vreo 23%, anul acesta față de anul trecut), însă ponderea bugetară a banilor alocați domeniului cercetării este în scădere de la un an la altul, la împărțire cercetarea rămânând tot mai în urmă. În acest an, i s-a alocat mai puțin decât anul trecut: aproximativ 0,13% din PIB, după ce, anul trecut, i se alocase 0,17%. S-a dovedit astfel de domeniul fanteziei ceea ce guvernanții promisese la începutul lui 2023: 1% din PIB pentru cercetare în 2024. Ba programul de guvernare prevăzuse „creșterea valorii și eficienței finanțării pentru cercetare și inovare și atingerea țintei de 2% din PIB până în 2024 (1% finanțare publică + 1% finanțare privată)”. Deocamdată, aportul bugetar al cercetării private este foarte mic, așa cum cercetarea privată în sine se manifestă firav.

✍ Florin Antonescu

Cover Story

8

ICPE-CA: 20 de ani de evoluție și performanță ca institut național

Top Story

14

IMT București - 30 de ani de proiecte europene

Cercetare & Învățământ superior**Analiză**

18

Hainele cele noi ale cercetării

Fonduri europene

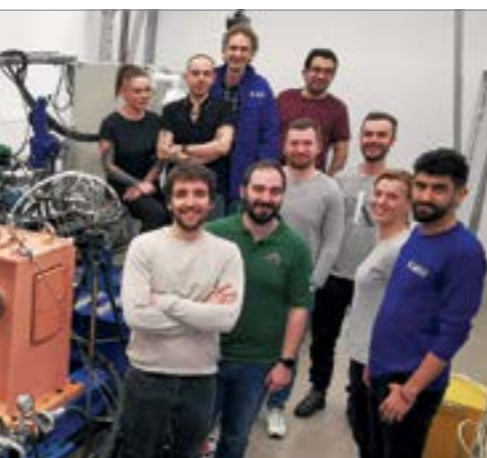
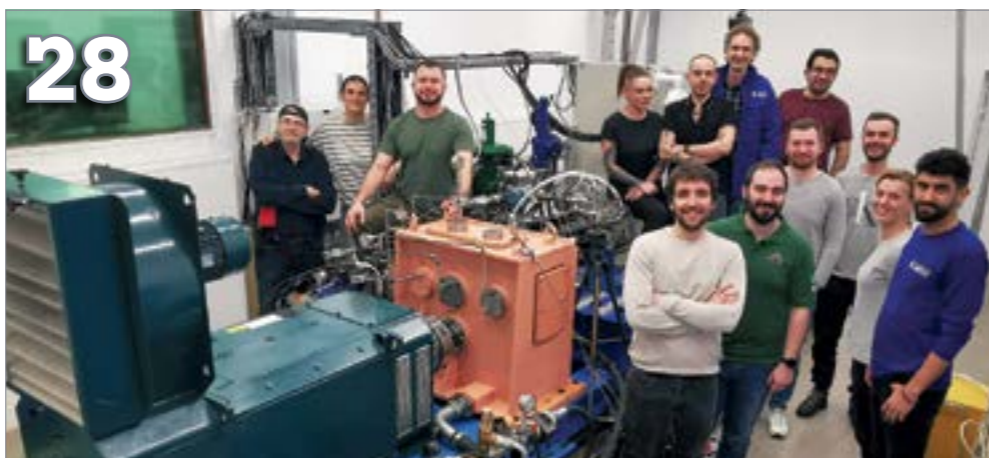
20

Oportunități largite de finanțare europeană pentru sistemul CDI din România

Nanotehnologii

22

INCDTIM Cluj-Napoca: Tradiție și inovație în nanotehnologie

**Chimie**

26

O primă etapă în implementarea proiectului european de tip ERA Chair BioMat4CAST

Spațiu

28

Testarea în România a turbopompelor pentru rachete spațiale dezvoltate de ESA utilizând standurile de încercări realizate de COMOTI

Industry Watch

31

Interviu cu Adrian Cuțitei, director general adjunct SGS România

IT&C

32

Interfețele Creier-Computer (BCI): Puntea între Minte și Tehnologie

34

Digital twins: o abordare a sustenabilității bazată pe date

36

ANIS își extinde portofoliul de cursuri IT

Tehnologie

38

Baze de date

Managerial Tools

40

Când știm că avem cel mai bun plan de marketing?

Contraeditorial

42

„Războiul covrigului” amenință pasagerii marilor orașe



MARKET WATCH
Intelligence Management

Editor:
SC FIN WATCH SRL
Calea Rahovei, nr. 266-268, Sector 5,
București, Electromagnetica Business Park,
Corp 1, et. 1, cam. 4
Tel.: 021.321.61.23
redactie@marketwatch.ro
www.marketwatch.ro

Director General FIN WATCH:
Călin Mărcușanu

Redactor-șef MARKET WATCH:
Alexandru Batali
alexandru.batali@marketwatch.ro

Redacție:
Editorialiști:
Cristian Pavel
Florin Antonescu
Alexandra Cernian

Redactori:
Daniel Butnariu
Evanția Barca
Toma Roman Jr.
Mircea Băduț

Publicitate:
redactie@marketwatch.ro

DTP Director:
Mihnea Radu

Foto:
Timi Slicaru (tslicaru@yahoo.com)

Abonamente:
redactie@marketwatch.ro

ISSN 1582 - 7232

NOTĂ: Reproducerea integrală sau parțială a articolelor sau a imaginilor apărute în revistă este permisă numai cu acordul scris al editurii. Editura nu își asumă responsabilitatea pentru eventualele modificări ulterioare apariției revistei.



ICPE-CA: 20 de ani de evoluție și performanță ca institut național

ICPE-CA împlinește 20 de ani de la momentul dobândirii statutului de Institut Național de Cercetare-Dezvoltare (INCD), perioadă în care a devenit entitatea de cercetare „fanion” pentru ingineria electrică din țara noastră. Prin preluarea ICEMENERG institutul își propune să consolideze o nouă componentă strategică la nivelul identității și activității sale, dedicată ingineriei energetice, extinzând astfel rolul-cheie pe care îl joacă în cercetarea românească și în ecosistemul național de inovare. Caracterul său pronunțat aplicativ a permis ICPE-CA să se afirme drept un partener important pentru industrie și mediul de afaceri autohton în domeniile sale principale de expertiză, demonstrând în timp că este capabil să asigure transferuri reușite de tehnologii, astfel contribuind substanțial la creșterea capacităților tehnologice și a competitivității întreprinderilor din țara noastră. Directorul general ICPE-CA, dr. ing. Sergiu Nicolaie, evidențiază atuurile institutului pe care îl conduce și parcursul ascendent pe durata a două decenii de evoluție, într-un peisaj științific complex și complicat.

Alexandru Batali

În urmă cu 20 de ani, ICPE-CA devenea Institut Național de Cercetare-Dezvoltare (INCD), după trei ani în care a funcționat ca Societate Comercială în proprietatea Statului. Ce condiții/exigențe au trebuit îndeplinite în acea perioadă pentru a dobândi statutul de INCD?

După cum îi spune și numele, ICPE-CA s-a desprins din INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘI PROIECTĂRI ELECTROTEHNICE, având la bază vechea secție Cercetări Avansate. Această denumire cred că spune tot în ceea ce privește abilitățile cercetătorilor către cercetarea științifică.

Dorința cercetătorilor privind apartenența ICPE-CA la rețeaua institutelor naționale de cercetare-dezvoltare a venit în mod firesc pentru a se valorifica în mod superior aptitudinile și calitățile acestora. Odată cu acest statut de INCD, ICPE-CA și-a diversificat atât sursele de finanțare ca instituție de drept public prin accesarea unui Program Nucleu propriu, dar și-a crescut și prestigiul devenind o autoritate recunoscută în domeniul ingineriei electrice.

În acest sens, procesul de evaluare instituțională ca INCD de către ICPE-CA a fost relativ ușor de promovat, ținând

cont de calitatea resurselor umane existente, precum și de rezultatele obținute în perioada anterioară în activitatea de cercetare (2001-2003).

Cum au fost primii ani de funcționare ca institut? Ce abordare v-a permis să atrageți proiecte, să conduceți rezultate pozitive și să crească stabilitatea, valoarea și forța echipelor științifice?

De la debutul institutului din anul 2001, neavând o bază economică solidă axată pe producția sau microproducția de echipamente electrice, cercetătorii s-au mobilizat către proiectele de cercetare și dezvoltare din cadrul programelor Relansin și Planul Național I de cercetare, având rezultate deosebite în acest sens. Astfel, dacă se considera inițial că noul institut nu va putea supraviețui fără o activitate solidă de producție, așa cum era tradiția în cadrul ICPE, cercetătorii au demonstrat contrariul, institutul devenind unul dintre cele mai active organizații de cercetare din România.

Plecând de la infrastructura existentă la nivelul anului 2004, chiar dacă insuficient dezvoltată pentru obiectivele pe termen lung pe care și le-a propus noul institut, și de la experiența, cunoștințele,



Dr. ing. Sergiu Nicolaie,
director general ICPE-CA

competențele și entuziasmul personalului CDI, activitatea de bază a INCDIE ICPE-CA a fost orientată, după cum spuneam mai devreme, către obținerea de rezultate transferabile în mediul economic. Derulând în principal activități de cercetare aplicativă și dezvoltare experimentală în beneficiul operatorilor economici, ICPE-CA a reușit să contribuie substanțial, în cei 20 de ani de activitate ca institut național, la dezvoltarea domeniului ingineriei electrice, atât în direcția elaborării de noi materiale pentru inginerie electrică, dar și în direcția de dezvoltare de noi tehnologii și echipamente specifice ingineriei electrice.

La acest succes a contribuit, în mare măsură, și managementul institutului, prin decizii care au orientat finanțarea obținută în cadrul proiectelor în sensul dezvoltării infrastructurii CDI, reușind astfel să se creeze laboratoare cu cercetări specifice ingineriei electrice (surse regenerabile de energie, supraconductibilitate, mecatronică, dezvoltări tehnologice privind electromagneți normali și supraconductori, materiale avansate, materiale pentru tehnologii energetice, materiale structurale și funcționale, compozite cu matrice polimerică, carbonică și metalică, sisteme micro-electro-mecanice, tehnologii cu

impulsuri de mare putere electrică și compatibilitate electromagnetice).

Putem împărtăși istoria de 20 de ani a ICPE-CA în perioade bine definite? Ați traversat practic toate cele 4 PNCDI-uri. Cum și-au pus acestea amprenta asupra dezvoltării institutului, creării unor noi direcții de cercetare și gândirii/derulării unor proiecte strategice? Cât de mult evoluția ICPE-CA a depins, a fost determinată de specificul și obiectivele celor 4 PNCDI-uri?

Din anul 2004, institutul a evoluat tot mai mult, diversificându-și activitățile, bazându-se pe proiectele din cadrul planurilor de cercetare - dezvoltare PN II și PN III.

Astfel, dacă în primii 2-3 ani de la separarea de ICPE, activitățile de cercetare se bazau, preponderent, pe domeniul materialelor avansate pentru inginerie electrică, evoluția ulterioară s-a îndreptat și către dezvoltarea de domenii noi ca surse regenerabile de energie, supraconductibilitate aplicată, aplicații cu electromagneți normali și supraconductori, electrochimie pentru dezvoltarea de acumulatori de energie electrică și echipamente pentru producerea sau conversia hidrogenului (componente pentru electrolizoare, pile de combustie). În plus, forța institutului a rezultat nu numai din apariția și întărirea acestor noi direcții de cercetare, ci și din faptul că în toți acești 20 de ani INCDIE ICPE-CA și-a bazat cercetările pe caracterul aplicativ și pe transferul tehnologic.

În ceea ce privește dependența evoluției institutului de alți factori, ea a fost determinată nu numai de obiectivele PN II și PN III, dar și de anumite proiecte emblematice ale institutului, cum ar fi proiectul internațional FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research), în urma căruia s-au proiectat și realizat 119 electromagneți de înaltă precizie, precum și 72 de surse de alimentare necesare pentru aceștia. De asemenea, în perioada 2017-2023 s-au derulat în cadrul institutului 3 proiecte majore finanțate prin fonduri structurale în domeniile principale ale institutului: materiale avansate, surse regenerabile de energie și compatibilitate electromagnetice.

Primul proiect a dovedit capacitatea institutului de a surmonta dificultăți tehnologice extreme și cerințe ridicate ale beneficiarilor infrastructurii europene

FAIR, iar următoarele 3 proiecte menționate au dovedit capacitatea cercetătorilor din institut privind transferul de tehnologii și produse către mediul economic intern în domeniile menționate.

Consider că institutul nostru nu a avut salturi bruște sau schimbări spectaculoase în evoluția sa, pe parcursul celor 20 de ani de activitate ca INCD ci, mai degrabă, el a crescut puțin câte puțin, prin implicarea, în primul rând, a cercetătorilor. Ba mai mult, cred că în ultimul timp s-a constatat o stagnare, nu atât la nivelul rezultatelor științifice și tehnologice, ci mai degrabă la nivelul veniturilor atrase din cauza în primul rând a unui mediu neprietenos privind nivelul de finanțare al domeniului cercetării de către factorii decidenți din țară.



De la stânga la dreapta: Wilhelm Kappel, directorul general al ICPE-CA în perioada 2001-2016, alături de directorul general actual, Sergiu Nicolaie

Directiile principale manageriale privind dezvoltarea ICPE-CA s-au referit constant la dotarea laboratoarelor cu echipamente de ultimă generație, dezvoltarea resursei umane, finanțarea institutului prin intermediul proiectelor naționale și internaționale și de coeziune europene, transferurile tehnologice către industrie, acreditarea RENAR a unor laboratoare și reprezintă o parte din activitățile institutului cu care ne mândrim.

Ce evenimente au marcat în mod deosebit institutul în cei 20 de ani de activitate?

Pe parcursul celor 20 de ani de activitate ca INCD, ICPE-CA a avut o evoluție constantă și ușor ascendentă, printr-o dezvoltare susținută a infrastructurii de



cercetare și, de asemenea, prin implicarea susținută a cercetătorilor în proiecte de impact semnificativ pentru economie și societate. Dezvoltarea și rezultatele ICPE-CA ar fi putut fi superioare dacă perioadele de subfinanțare a activităților CDI la nivel național nu s-ar fi prelungit în ultimii ani. De asemenea, ar fi de dorit ca pentru viitor politicile publice să stimuleze și să susțină eforturile deosebite întreprinse la nivelul INCD, în special pentru asigurarea continuității activităților.

Dezvoltarea și dotarea laboratoarelor cu echipamente de cercetare de ultimă generație, dezvoltarea aptitudinilor și calității resursei umane, asigurarea finanțării institutului prin intermediul proiectelor naționale, internaționale și programelor europene structurale au reprezentat obiectivele principale stabilite de conducerea institutului.

Care a fost constanta, coloana vertebrală a primelor două decenii?

Cred că institutul a beneficiat de un mix echilibrat privind deciziile și valențele majore ce au făcut ca ICPE-CA să aibă o bună vizibilitate în cadrul rețelei de institute naționale, astfel:

- ➔ ca misiune a reușit să se adapteze din mers politicilor publice privind cercetarea științifică;

- ➔ s-a abordat o politică prudentă pentru asigurarea echilibrului optim între venituri și cheltuieli, astfel încât să se asigure finanțarea constantă a activităților vizând atât dezvoltarea instituțională, cât și asigurarea veniturilor personalului institutului la un nivel decent, limitându-se astfel pierderi semnificative la nivelul resursei umane (cercetători și/sau specialiști);

- ➔ la nivelul conducerii nu au existat diferențe majore de viziune în interiorul aparatului managerial;

- ➔ institutul beneficiază în continuare de un nucleu de cercetare bine pregătit în toate

domeniile institutului, chiar dacă în ultimii ani mulți cercetători cu experiență s-au pensionat.

Care sunt proiectele de referință și cele mai importante rezultate/realizări ale institutului în cei 20 de ani de activitate?

Aș dori să evit evidențieri speciale pentru anumite proiecte, deoarece toate acestea au contribuit la dezvoltarea institutului. Totuși, aș reitiera cele 4 proiecte majore care au fost prezentate anterior: primul se referă la contribuția *in-kind* a României asigurată de institutul nostru la programul european FAIR, iar următoarele trei proiecte majore finanțate din fonduri structurale au urmărit transferul tehnologic către industrie, ținând cont de domeniile principale ale institutului.

În cadrul proiectului FAIR, toate echipamentele care au făcut obiectul contractului, adică cei 119 electromagneți normal-conductori, 66 de tip sextupol, 27 de tip steerer orizontal și 26 de tip steerer vertical și cele 72 surse de alimentare au fost realizate, testate și livrate de către ICPE-CA și cei doi colaboratori ai săi, SC Nuclear & Vacuum SA Măgurele și SC AAGES SA Sângeorgiu de Mureș, către beneficiarul german, FAIR GmbH, astfel toate obiectivele proiectului FAIR fiind îndeplinite integral.

Acceptarea tuturor echipamentelor demonstrează că în România se pot realiza produse deosebit de performante,

destinate unor domenii tehnologice de vârf, contribuindu-se astfel la creșterea prestigiului cercetării românești.

Cele trei



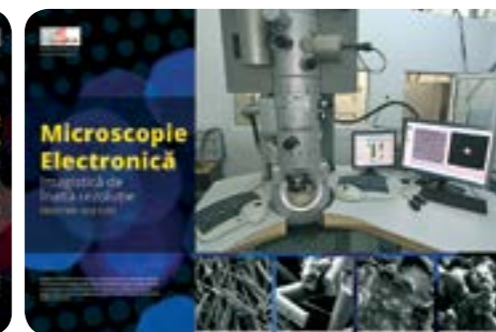
proiecte majore derulate de institut în cadrul Programului Operațional Competitivitate (POC G - **Parteneriate pentru transfer de cunoștințe**, dedicate colaborării dintre organizațiile de cercetare și întreprinderi), au demarat și finalizat cercetări în domenii de mare actualitate, obținându-se o serie 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.

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 termic 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 Procom 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 (ELECTROARGEȘ 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. COMPOZITE 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 electromagnetic (BlueSpace Technology SRL).

Ce rol strategic joacă în prezent ICPE-CA în rândul INCD-urilor din România? Ce îi conferă singularitate, specificitate și consistență valorică?

Ca părere personală, consider că institutul nostru are atuu implicării în cercetarea aplicativă, focalizată către colaborarea cu mediul economic, în domenii de mare importanță, ingineria electrică și energetică.

După preluarea ICEMENERG, consider că în domeniile ingineriei electrice și energetice doar INCD ICMET Craiova mai derulează activități aplicative în aceste domenii importante, alte institute atingând doar anumite aspecte în cercetarea domeniului.

Noi am încercat întotdeauna să venim în sprijinul ministerului, când am primit solicitări sau sugestii de sprijin, prin preluarea unor colective de cercetători ajunse în situații dificile (vezi situația personalului IPCUP), dar nu întotdeauna am primit și sprijinul așteptat.

În prezent ne confruntăm cu o provocare mai mare, cea a integrării, restructurării și eficientizării activităților ICEMENERG.

După părerea mea, ministerele coordonatoare ale INCD-urilor ar trebui



să-și manifeste această coordonare prin conectarea acestor institute la ramurile economice pentru care au fost create prin Hotărârile de Guvern de înființare și aceasta, în primul rând, printr-un sistem adecvat de finanțare, care să susțină noi tehnologii și inovații în domeniile respective.

Referitor la rolul strategic, consider că ministerul ar trebui să definească și să coordoneze mai bine strategiile acestor institute naționale, bineînțeles prin specialiști ai diverselor domenii specifice, în cazul în care îi are sau dacă nu îi are, prin intermediul membrilor și specialiștilor comisiilor din cadrul Colegiilor Consultative ale ministerului.

Toate aceste strategii ar trebui elaborate în colaborare cu alte ministere corespondente specializărilor INCD.

Capacitatea ridicată a institutului de a satisface nevoile și cerințele mediului economic, prin transfer de cunoștințe și tehnologii reprezintă „emblema” ICPE-CA din ultimii ani. Creșterea caracterului aplicativ al cercetărilor și implicit a gradului de colaborare cu întreprinderile rămâne în continuare prioritatea/obiectivul cel mai important pentru ICPE-CA?

Da, prioritatea institutului este aceea de a se implica cât mai activ în cercetarea aplicativă, în domeniile de specializare ale institutului care sunt foarte ofertante, aici referindu-mă, în primul rând, la dezvoltarea de noi materiale și tehnologii și echipamente pentru ingineria electrică și energetică.

De asemenea, de mare interes, ținând seama de specializările multiple ale cercetătorilor noștri, este și implicarea noastră în restructurarea și dezvoltarea industriei naționale de apărare, având în vedere contextul total neprietenos al vecinătății noastre, cu un război de amploare nemaîntâlnit în ultimii 80 de ani.

Pentru institutul pe care îl conduceți care sunt provocările și tendințele prezentului în cercetarea din domeniul ingineriei electrice? Cum se structurează în prezent ICPE-CA la nivelul sferelor de interes? Ce domenii tradiționale vă propuneți să consolidați? Vă orientați și către domenii noi, emergente?

Principala provocare este aceea de a dovedi că suntem institutul național fanion în domeniile ingineriei electrice și ingineriei

energetice și, ca atare, vom fi capabili să rezolvăm probleme punctuale, dar și economice structurale, solicitate de către societatea civilă, mediul economic, dar și factori guvernamentali.

Aplicarea Legii 25/2023, care se referă la integrarea voluntară a organizațiilor de cercetare este, de asemenea, o provocare care ar trebui să consfințească, cel puțin pentru început, faptul că preluarea ICEMENERG este o soluție de viitor atât pentru institut, cât și pentru strategia de viitor a ministerului nostru.

La nivel de structură organizatorică a INCDIE ICPE-CA, avem trimisă la minister, spre aprobare, o nouă organigramă care va cuprinde și subunitatea cu personalitate juridică ICEMENERG. Această subunitate va trebui, până la jumătatea anului curent, să fie restructurată, urmând ca într-o perioadă de timp de 1-2 ani să se dezvolte pe principii solide, atrăgând resurse umane specializate, dar și angajând tineri cercetători de perspectivă. Pentru a crea o simbioză între cele 2 direcții ale ICPE-CA (materiale pentru ingineria electrică și energetică și echipamente pentru ingineria electrică) cu subunitatea ICEMENERG, ne dorim ca după această perioadă de tranziție (1-2 ani), subunitatea să fie absorbită complet în institut, transformându-se într-o direcție ICEMENERG cu profil de cercetare și dezvoltare tehnologică în domeniul energiei.

Cum și-a adaptat ICPE-CA misiunea și obiectivele în funcție de SNCISI 2022-2027, atât la nivelul domeniilor din Agenda Strategică de Cercetare, dar și prin raportare la noile Specializări Inteligente?

Misiunea și obiectivele principale ale institutului se identifică, în primul rând, cu domeniile 1 - *Digitalizare, industrie și spațiu* și 2 - *Climă, energie și mobilitate* din cadrul Strategiei Naționale de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2021-2027.

De asemenea, domeniul 3 - *Hrană, bioeconomie, resurse naturale, agricultură și mediu*, se regăsește în preocupările unor colective de cercetare din cadrul institutului.

La fel ca orice INCD și ICPE-CA se află în fața reformării cercetării românești și se va confrunta cu efectele legii privind evaluarea organizațiilor de cercetare și a integrării lor voluntare. Cum pregătiți această parcurs, astfel încât, la sfârșitul procesului, institutul pe care îl conduceți să fie cât mai atractiv și

mai bine poziționat în rândul instituțiilor de CDI din România?

După cum spuneam mai devreme, evaluarea institutului în contextul Legii 25/2023 ar trebui să consfințească integrarea reală a ICEMENERG și valorificarea ulterioară, superioară a echipamentelor și activelor subunității. Astfel, dezideratul nostru privind acest proces este de a structura și organiza un institut fanion în domeniile ingineriei electrice și energetice.

În perioada următoare nu eliminăm posibilitatea de a crea consorții între institute sau universități care au activități de cercetare semnificative în domeniul energetic.

Cum vă reprezentați viitorul ICPE-CA din perspectiva modernizării și creșterii competitivității sale pe plan național? Care sunt elementele indispensabile care pot asigura o evoluție dezirabilă?

Să știți că toată această reformă nu se referă numai la intențiile și inițiativele noastre pentru a ne reforma. Eu cred tare mult și în capacitatea ministerului de a înțelege importanța susținerii institutelor, care au un vădit caracter aplicativ și de mare importanță economică.

În contextul domeniilor noastre de activitate, care considerăm că sunt de mare interes economic, reiterez importanța elaborării unor strategii și proiecte de interes național, care să fie gestionate de organizații de cercetare.

În acest sens, pentru mine a fost de neînțeles modalitatea prin care s-au selectat membrii consorțiilor de cercetare asociate proiectelor „Sprijin pentru proiecte în domeniul tehnologiilor avansate și crearea de hub-uri de inovare și transfer tehnologic în domenii prioritare”, din cadrul Programului Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare - POCIDIF 2021 – 2027. Aceste finanțări generoase de nivelul sutelor de milioane de euro, alocate direct, ca urmare a unor reguli neclare, vor crea diferențieri majore în ceea ce privește potențialul de dezvoltare a unităților publice de cercetare.

Ce a însemnat și înseamnă pentru ICPE-CA funcționarea sa având statutul de INCD?

Apartența ICPE-CA la rețeaua institutelor naționale de cercetare-dezvoltare este un motiv de mândrie și definește statutul și rolul important pe care îl are institutul în țara noastră. ■



PROTECȚIA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

SOLUȚII DE CLOUD

de tip public, privat sau hibrid, într-un mediu IT dinamic, complet virtualizat și ușor scalabil:

- ▲ Siguranță și stabilitate pentru aplicații și date
- ▲ Tehnologii de ultimă generație recunoscute pe piață
- ▲ Echipă de profesioniști certificați, cu experiență vastă în domeniu
- ▲ Grad înalt de securitate a datelor prin nivele de separare, fizice și logice
- ▲ Capacitate de stocare performantă

GTS Telecom este un furnizor integrat de soluții și servicii de telecomunicații, cu o experiență de peste 25 de ani pe piața din România.

Prin cele două centre de date proprii, în București și Cluj, și două platforme virtuale, compania oferă cele mai înalte standarde de calitate în servicii de telecomunicații, Data Center și Cloud.

CONTACTAȚI-NE

Str. Izvor 92-96, București | office@gts.ro
+40 312 200 200 | www.GTS.ro

DATA CENTERS

BUCUREȘTI - Electromagnetica Business Park
CLUJ - Liberty Technology Park, Clădirea D

IMT București

– 30 de ani de proiecte europene

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București - a devenit Institut Național în 1996 (HG 1318/1996), prin fuzionarea Institutului de Microtehnologie (IMT) și a Institutului de Cercetări pentru Componente Electronice (ICCE). Dar participarea la proiectele europene nu a așteptat această fuziune...

Octavian Buiu, Ionica Mireșteanu - IMT București

Astfel, în anul 1993, la sfârșitul unei burse TEMPUS în Universitatea Twente din Olanda, dr. Cornel Cobianu (directorul științific al IMT București la acel moment) a continuat cercetările legate de obținerea de filme subțiri de tip PZT prin metoda sol-gel. Realizările grupului din România și menținerea colaborării cu echipa Universității Twente au fost factorii critici care au condus la coagularea și transmiterea unei propuneri europene – „Applications of Porous Silicon in Gas Sensing” (PORSIS) – EU COPERNICUS Project CP-940963 – care a fost declarat câștigător în 1994, fiind ulterior implementat pe perioada 01/1995 – 12/1997. Echipa națională a inclus – pe lângă IMT – cercetători de la Institutul de Chimie - Fizică al Academiei Române și Universitatea „Politehnica” din București (acad. Maria Zaharescu, dr. Constanța Pârlog, dr. Măriuca Gartner, prof. Adrian Pascu). Alături de echipa din România, s-au regăsit cercetători de la Universitatea Twente (Olanda), Universitatea de Tehnologie din Helsinki (Finlanda), Universitatea Tehnică din Sofia (Bulgaria) și Institutul de Fizică Tehnică și Știința Materialelor Budapesta (Ungaria).



Comisarul European pentru Cercetare, Philippe Busquin, semnând în cartea de onoare a apreciere elogiasă despre IMT, pe care-l considera „pionier al integrării estului Europei în ERA” (ERA = European Research Area)

Realizarea științifică de referință aferentă proiectului „PORSIS” a fost obținerea primului demonstrator de senzor integrat de gaze pe bază de strat senzitiv de SnO₂ realizat prin tehnologie sol-gel. Proiectul a avut un impact important, catalizator, asupra activității de cercetare în domeniul sintezelor sol-gel pentru dezvoltarea de straturi sensitive.

La câțiva ani după începerea proiectului PORSIS, IMT București a reușit o altă premieră, respectiv **câștigarea primului proiect european în domeniul tehnologiei informației (IST) coordonat de o țară est-europeană**. Este vorba de proiectul „MEMSWAVE - Micromachined Circuits for Microwave and Millimeter



Wave Applications FP4”, coordonat de către IMT București (dr. Alexandru Müller). IMT București i-a avut alături pe FORTH Heraklion, Univ. Uppsala, HAS-MFA Budapesta, FBK Trento, CNR-IMM Roma, Univ. „Tor Vergata” Roma, ISP Kiev și Microsensors Ltd., Kiev.

Pe parcursul derulării proiectului (1998

– 2001), consorțiul a obținut rezultate remarcabile în domeniul circuitelor microprelucrate pentru unde milimetrice pe siliciu și GaAs, care au reprezentat realizări de ultimă oră în domeniu. Proiectul a fost nominalizat printre cei 10 finaliști ai premiului Descartes al UE, în 2002, din 108 proiecte competitive, din toate domeniile cercetării. Acest premiu al Uniunii Europene se acordă pentru cercetări științifice și tehnologice deosebite, realizate în cooperare internațională.

La 1 ianuarie 2003 a devenit operațional Programul cadru de cercetare 6 (PC6). În acest program cadru, caracterizat la nivel politic de o deschidere importantă către colaborarea cu țările din Europa Centrală și de Est, IMT a coordonat trei proiecte suport care au implicat rețele de organizații din România (ROMNET-ERA), din estul Europei (MINAEAST-NET) și din întreaga Europă (MINOS-EURONET; 18 parteneri). Ultimele două au fost focalizate pe micro-nanotehnologii (respectiv micro-nanosisteme). Pe lângă aceste trei proiecte de coordonare și suport, IMT București a fost implicat și în alte 12 proiecte PC6: rețele de excelență, proiecte legate de formarea de resurse umane și training (Marie Curie), dar și în proiecte de mare anvergură (AMICOM, PATENT, MI-Lab-on-chip și WAPITI, STREP; INTEGRAMplus, IP). Trebuie să remarcăm că aceste participări la proiectele europene s-au înregistrat într-o perioadă în care infrastructura experimentală a institutului era învechită comparativ cu standardele institutelor

de profil similar din Europa și din lume. Dar, ca întotdeauna, în trecut, prezent (și sperăm că și în viitor), „diferența” au făcut-o cercetătorii, pasiunea lor pentru cercetare și dorința de afirmare la nivel internațional. Pe parcursul desfășurării PC6, IMT a înregistrat o altă premieră: este vorba despre vizita în institut a Comisarului European pentru Cercetare, Philippe Busquin, pe data de 6 februarie 2004, în urma căreia a rămas mesajul său de „admirație”, înscris în Cartea de Onoare a Institutului.

Aceste proiecte au facilitat – prin obiectivele propuse și prin rezultatele obținute – integrarea în ERA (European

Lansarea Inițiativei românești în Nanostiinta și Nanotehnologie, 14 mai 2004, CCIRB, eveniment organizat de către IMT București și Ministerul Educației și Cercetării, cu participarea d-lui profesor Ezio Andreta, Director în Comisia Europeană, Președintele Comitetului de program al priorității 3 (nanotehnologii) din Programul Cadru 6 al UE

Research Area) a organizațiilor de cercetare din România și au contribuit la creșterea vizibilității IMT și a altor organizații performante de cercetare – dezvoltare din România.

Participarea la Programul cadru de cercetare 7 (PC7) al Uniunii Europene a însemnat pentru IMT București un număr mai mare al proiectelor de cercetare în care a fost implicat (16 proiecte, comparativ cu 12 proiecte în PC6). Astfel, în PC7 IMT a coordonat 6,3% dintre proiectele în care a fost implicat. Odată cu creșterea experienței și extinderea capacităților experimentale, procentul acestora a crescut la 18,2% în timpul

participării la programul Orizont 2020; pentru programul aflat în curs de derulare (Orizont Europa) până în acest moment IMT este coordonator pentru 33,3% din totalul proiectelor în care este implicat. La proiectele finanțate din Programele cadru ale UE s-au adăugat proiecte desfășurate în programe europene finanțate în paralel, cum ar fi: programul de mare anvergură JTU ENIAC (Joint Undertaking in Nanoelectronics, parteneriat public privat – participarea în patru proiecte), KDT, SEE, ESA, M.Era Net, MANUNET, Leonardo da Vinci, etc.

Statistici relevante

Pe parcursul Programelor cadru 6 și 7, a programelor Orizont 2020 și Orizont Europa, IMT București a participat într-un număr de 47 de proiecte, iar contribuția netă a UE (la data semnării granturilor) are valoarea de 12,585,719 EUR. Numărul de organizații

cu care IMT a colaborat pe parcursul implementării acestor proiecte este de 409, iar cu 71 dintre acestea au fost cel puțin două colaborări. De precizat că, la acest moment, IMT are în implementare un număr de 12 proiecte Orizont Europa (cu un buget total de peste 6 mil EURO), la care se adaugă cele trei proiecte finanțate prin Fondul European de Apărare (EDF)

(https://www.imt.ro/news/mw_2023/IMT%20Bucuresti_MW_Martie%202023.pdf).

Anul 2024 este legat de o altă premieră pentru IMT București, respectiv câștigarea de către dr. Adrian Dinescu, director general al IMT București, a unui proiect ERC („European Research Council”), proiect a cărui implementare va

începe în luna septembrie a.c. Proiectele câștigate în perioada 2007 – 2023 (PC7, Orizont Europa, Orizont 2020) au fost distribuite pe un număr de șapte tematici (Excellent Science, Cooperation, Capacities, Global Challenges and European Industrial Competitiveness, Widening Participation and Strengthening the European Research Area, Industrial

Câteva proiecte de anvergură finanțate în Horizon Europe și coordonate de IMT

- „NerveRepack - Intelligent neural system for bidirectional connection with exoprostheses and exoskeletons” <https://www.nerverepack.eu/> (Project number 101112347; Call: HORIZON-KDT-JU-2022-2-RIA)
Proiectul NerveRepack, coordonat de către dr. Carmen Moldovan, dezvoltă noi generații de dispozitive implantabile care comunică bidirecțional cu dispozitive externe ajutoare (proteze), ceea ce va duce la schimbarea paradigmei asistenței pentru persoanele cu dizabilități și va avea un important impact social, economic, medical și tehnologic.
Consortiul NerveRepack, finanțat prin programul Key Digital Technologies Joint Undertaking (KDT-JU), cuprinde 27 de parteneri, importante institute de cercetare europene, companii publice și private și universități cu renume - cu expertiză semnificativă în cercetarea și inovarea biomedicală, din 10 țări europene. Valoarea proiectului 5 379 981,82 Euro. Durata proiectului: 48 luni (01/06/2023 - 1 iunie 2027) (http://www.marketwatch.ro/articol/18260/IMT_Bucuresti_conduce_un_nou_proiect_european_de_avangarda_Dr_Carmen_Moldovan_NerveRepack_va_introduce_o_noua_paradigma_in_domeniul_dispozitivelor_implantabile_si_a_elementelor_robotice/)
- „Networking center for excellence in nanoelectronic devices for air monitoring” <https://net4air.eu/> (Project number: 101079455; Call: HORIZON-WIDERA-2021-ACCESS-03; Type of Action: HORIZON-CSA)
Proiectul Net4Air, coordonat de către dr. Carmen Moldovan, este o Acțiune de Coordonare și Suport finanțată de către Comisia Europeană în cadrul programului Twinning. Programul Twinning urmărește să îmbunătățească activitățile de colaborare între instituțiile de cercetare din țările emergente și omologii de top la nivelul UE, pentru a crește capacitățile de cercetare ale instituției gazdă, precum

și expertiza de cercetare a personalului său. În cadrul Net4Air va fi desfășurat un proiect de cercetare exploratorie, care urmărește dezvoltarea unei platforme de monitorizare a aerului, portabile/portabile, bazată pe nanoelectronică. Valoarea proiectului este de 1 423 825 Euro. Durata proiectului: 36 luni, 1 ianuarie 2023 - 31 decembrie 2025. (http://www.marketwatch.ro/articol/18038/IMT_Bucuresti_va_coordona_un_proiect_european_de_monitorizare_a_calitatii_aerului_prin_intermediul_nanoelectronicii/)

- **Understanding and Engineering Resistive Switching towards Robust Neuromorphic Systems** (Project number 101078843; Call: ERC-2022-STG)
Proiectul RobustNanonet este coordonat de către dr. Adrian Dinescu; valoarea proiectului este de 2 446 250 Euro. Durata proiectului: 60 luni (1 septembrie 2024 - 31 august 2029).
Granturile Consiliului European pentru Cercetare (ERC) sunt disponibile pentru a sprijini cercetătorii în realizarea proiectelor de cercetare la frontieră. Consiliul European pentru Cercetare (ERC) este o inițiativă europeană de finanțare, destinată sprijinirii celor mai buni oameni de știință, ingineri și cercetători din Europa. Mandatul său este de a încuraja cercetarea de cea mai bună calitate din Europa prin finanțare competitivă și de a susține cercetarea de frontieră inițiată de cercetători în toate domeniile cercetării, pe baza excelenței științifice. Grantul de inițiere ERC susține liderii promițători din cercetare care sunt pe cale să înființeze sau să consolideze o echipă de cercetare adecvată și să înceapă cercetarea independentă în Europa. Schema vizează cercetători promițători care au potențial dovedit de a deveni cercetători lideri independenți în domeniul cercetării. Acesta va sprijini crearea de noi echipe de cercetare și va consolida și altele care au fost create recent.



Dr. Georgios Katalagariakis, European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, în vizită la IMT București, 18 ianuarie 2010, alături de acad. Dan Dascălu, dr. Raluca Müller, dr. Adrian Dinescu



Vizita delegației Comisiei Europene la IMT București, 18 martie 2014, dl. Christos Tokamanis, Head of Unit „Advanced Materials and Nano Technologies”, „Key Enabling Technologies” Department, Directorate-General „Research & Innovation”, și domnul Herbert von Bose, former director at DG RTD, Industrial Technologies



Decernare premiu Gala Cercetării Românești 2024

Leadership, Innovative Europe). Este de remarcă că valoarea proiectelor câștigate în tematica „Excellence Science” reprezintă 38% din valoarea totală a proiectelor câștigate în această perioadă; pe locul doi în acest clasament (cu 20%) urmează tematica „Cooperation”. Aceste rezultate spun foarte mult despre capacitatea cercetătorilor din IMT București de a desfășura activități de cercetare-dezvoltare și inovare, la cel mai înalt nivel, în colaborare cu instituții de cercetare - dezvoltare și economice din întreaga lume, contribuind în modul cel mai direct și convingător la procesul de integrare al cercetării românești în Spațiul European al Cercetării („European Research Area”, ERA).

din diverse generații le-a adus un plus de experiență și încredere în propriile forțe. Stimulentele materiale și-au jucat și ele rolul. Imaginea institutului pe plan intern și extern a avut și ea de câștigat. IMT și-a adus o anumită contribuție la plasarea României pe harta științifică a Europei (o țară care a devenit „frecventabilă”...). Doi ani mai târziu (2013), „Agenda Digitală” a Comisiei Europene plasa IMT, în același context, drept cel mai bun institut din România în domeniul Științei și Tehnologiei Informației, dezvăluind și faptul că participarea IMT a fost focalizată pe domeniul micro- și nanosistemelor.
Ani mai târziu (27 februarie 2024), IMT București este premiat în cadrul

Galei Cercetării Românești – eveniment organizat de către Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării la Opera Română din București – cu Premiul Special „Pentru cele mai multe fonduri atrase din programele europene de către un institut național de cercetare – dezvoltare”. Un premiu care recunoaște performanța instituțională și care, în același timp, obligă pentru viitor. O performanță care a fost atinsă prin dedicația și calitatea cercetătorilor și specialiștilor din Institut, care au beneficiat de tot sprijinul instituțional necesar, atât la nivelul conducerii IMT, cât și din partea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării.

Recunoaștere internațională și națională

Prima recunoaștere publică a performanței IMT București în privința atragerii de fonduri europene de cercetare este legată de „Raportul asupra competitivității UE”, publicat de Comisia Europeană la 10 iunie 2011. Despre acest lucru, academicianul Dan Dascălu (fost director general al IMT București) scria (<https://www.imt.ro/retro20/>): „Din anexa dedicată României se vede faptul că IMT are cea mai bună performanță în atragerea de fonduri din PC7 dintre toate institutele naționale din România. Fapt este că participarea la PC6 și PC7 constituie una din cele mai remarcabile reușite ale institutului. Implicarea în cooperarea europeană a cercetătorilor



Diploma pentru Premiul Special acordat la Gala Cercetării Românești 2024

Hainele cele noi ale cercetării



Titlul articolului este o adaptare după cel al cunoscutului basm scris de Hans Christian Andersen: „Hainele cele noi ale împăratului”. Ca semnificație, titlul poveștii a ajuns în timp să fie o referință față de o realitate acceptată pe scară largă drept demnă de laudă, din cauza lipsei de dorință a individului sau a unei comunități de a o critica sau de a fi împotriva opiniei publice. În cele ce urmează mă voi referi la două dintre cele mai noi „veșminte” cu care cercetarea românească a defilat în ultima perioadă.

Dr. Lucian Pintilie, președintele Patronatului Român din Cercetare și Proiectare

lei. O variantă ar fi să se decerneze 2 premii individuale, de câte 50,000 lei pentru tânăr cercetător și cercetător cu experiență (spre exemplu pentru un director de proiect PD cu rezultate deosebite, sau pentru un director de proiecte PCE cu rezultate deosebite), și 2 premii pe echipe, de câte 100,000 lei fiecare (spre exemplu, echipă proiect TE cu rezultate deosebite, și echipă PCE, PCCF, PED cu rezultate deosebite). O altă variantă ar fi să se distribuie 4 categorii de premii (individual sau echipe) la fiecare domeniu, premii I, II și III, pentru rezultate deosebite obținute în ultimii 5 ani, și un premiu de excelență pentru întreaga carieră. Mărirea premiilor poate fi stabilită în așa fel încât totalul să rămână 300,000 lei. Să nu uităm că aceleași persoane care concurează la premii pentru Gala Cercetării au mai beneficiat, cel mai probabil, și de premiile rezultatelor cercetării în anii trecuți.

- Înscriserea pentru premii. Nu există niciun regulament, practic oricine se poate înscrie la premiere. De notat că cele 6 criterii cantitative de selecție au fost făcute publice abia la începutul acestui an, normal ar fi fost ca întregul regulament de organizare, cu procedura de evaluare și cu criteriile cantitative și calitative să fie făcute publice imediat după publicarea HG-urilor prin care a fost institu-

ită Gala Cercetării, nr. 526 din 26 mai 2023 și nr. 1047 din 27 octombrie 2023. Faptul că propunerile nu sunt susținute instituțional este o mare lipsă a modului în care se acordă premiile. Premianții nu lucrează pe fonduri proprii, pentru a-și desfășura activitatea au nevoie de o infrastructură de cercetare, de finanțare (care nu se poate face pe persoană fizică), de asistența unui aparat administrativ, eventual și de ajutorul unei echipe de cercetare. Toate acestea nu contează. Normal ar fi fost ca propunerile să fie făcute în urma unui proces intern de selecție în organizațiile care încă mai reprezintă ceva în cercetarea românească, cu recomandare de susținere din partea Senatului universitar sau a Consiliului Științific pentru cei propuși, similar regulamentului utilizat la acordarea premiilor Academiei Române. Sugestia este de a corecta aceste lucruri pentru a nu arunca evenimentul în derizoriu.

- Premianții. Nu am nimic împotriva celor care au concurat în numele unor echipe. Din cele 10 premii acordate, 6 au fost pentru echipe, ceea ce este laudabil și scoate în evidență buna-credință a celui care a submit cererea de premiere și recunoașterea că nu ar fi reușit fără sprijinul unei echipe. Rămâne un semn de întrebare asupra celor 4 premii individuale, dacă chiar au fost ob-



Pe 27 februarie a avut loc **a doua ediție a Galei Cercetării Românești**. Inițiativa, altfel foarte laudabilă, ar avea nevoie de unele schimbări pentru a deveni un eveniment de referință pentru comunitatea științifică din țară, asta dacă Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID) este dispus să asculte și alte opinii. Iată unele sugestii:

- Mai multă transparență. Pe pagină web a MCID la tab-ul „Gala Cercetării Românești” (care se găsește sub tab-ul „Programe Naționale”) nu apar actele normative care reglementează derularea procesului de depunere a cererilor de premiere, de evaluare, de stabilire a premianților, și nu apar nici comisiile care au contribuit la selecția cererilor de premiere și la evaluarea lor calitativă (este vorba de Ordinele de Ministru nr. 21.382 din 22 noiembrie 2023 și nr. 20.217 din 16 ianuarie 2024, sau alte Ordine emise ulterior celor două). În aceste condiții, întreg procesul de evaluare și premiere devine opac, putând ridica suspiciuni mai mult sau mai puțin întemeiate asupra corectitudinii evaluării și stabilirii premianților.

- Premiile sunt foarte mari comparativ cu finanțarea sistemului de cercetare și cu sumele alocate pe unele categorii de proiecte precum PD (250,000 lei pentru 2 ani), TE (500,000 lei pentru 2 ani), sau PED (750,000 lei pentru 2 ani). Alocarea a 300,000 lei pentru un premiu, mai ales dacă acesta este individual, pare exagerată în aceste condiții. Sugestia ar fi să se decerneze mai multe premii, totalul lor rămânând 300,000



ținute prin niște realizări individuale de excepție, sau au în spate munca unei echipe. Dacă rezultatele respective sunt obținute prin munca de echipă, atunci apare o problemă (posibil de etică), fără alte comentarii.

Pe 31 ianuarie a fost lansată **competiția pentru Centre de Excelență**, cu termen limită de depunere pe 22 aprilie. Este o competiție așteptată încă de anul trecut, cu un buget aparent generos, 1,6 miliarde lei pentru 5 ani. Se vor finanța 20 de Centre de Excelență (CoEx), cu sume între 50 și 100 de milioane lei. Există posibilitatea prelungirii cu încă 2 ani, în cazul unei evaluări favorabile după 5 ani. Centrele de Excelență vor adresa una din cele 32 de zone de impact aferente celor 6 domenii prioritare definite în SNCSI 2021-2027. Concurența va fi deci acerbă, având în vedere că 12 zone de impact vor rămâne fără CoEx. Și distribuția pe domenii este inegală, domeniul 1 „Digitalizare, industrie și spațiu” va avea maxim 5 CoEx, în timp ce celelalte domenii prioritare vor avea: „Climă, energie și mobilitate” - max. 3; „Hrană, bioeconomie, resurse naturale, biodiversitate, agricultură și mediu” - max. 4; „Sănătate” - max. 4; „Cultură, creativitate și societate incluzivă” - max. 2; „Securitate civilă pentru societate” - max. 2. Și acum câteva comentarii:

- Din nou Guvernul și autoritatea publică pentru cercetare par incapabile să decidă, politic, care sunt domeniile de interes pentru viitor, care să asigure competitivitate și sustenabilitate economică pe termen lung, astfel încât investițiile în cercetare să se facă pentru a sprijini domeniile respective.

Nu este de mirare, atât timp cât nu avem un proiect de țară, iar SNCSI se face prin consultare publică la care participă câteva zeci, poate sute, de experți (mai mult sau mai puțin) interesați să își promoveze, în primul rând, domeniul lor de activitate. În lipsa unei viziuni strategice la nivel național, s-a lansat această competiție în care organizațiile de cercetare au fost lăsate libere să se unească în consorții pe diversele zone de impact menționate în stragie, fiecare după cum crede și cu cine crede că se poate alia pentru a avea șanse de succes mai mari. Toate acestea în condițiile în care o organizație nu poate participa decât într-un consorțiu pe o zonă de impact declarată prioritară, iar directorii, responsabilii de la parteneri și persoanele cheie nu pot participa decât într-un singur consorțiu pe întreaga competiție! Este clar că fiecare organizație își numără cu mare atenție oamenii cu CV-uri decente și îi distribuie în diferite consorții cu grijă să nu cumva să fie descalificate din competiție dacă se constată că aceeași persoană apare în două consorții.

- Păcăleala ca banii (am mai explicat asta într-un articol anterior, „Ce mai este nou prin cercetarea românească?”). Faptul că 40 % din buget se duce la coordonator limitează semnificativ mărirea consorțiilor. Există un număr minim de organizații, 4, dar nici numărul maxim nu poate fi oricât de mare. Peste 8 parteneri (coordonator + 7 parteneri) finanțarea per partener (exceptând coordonatorul) devine neatractivă. Deci se ajunge în situația în care unele organizații

cu rezultate și expertiză relevante pentru o zonă de impact sunt lăsate pe dinafară (dar se pot înscrie în alt consorțiu, pe altă zonă de impact, chiar dacă expertiza este mai puțin relevantă).

- Cele de mai sus denotă un grad ridicat de discriminare și îngrădire a libertății de asociere de către cei care au produs pachetul de informații pentru această competiție. Din păcate nu se sesizează nimeni asupra acestor aspecte, astfel încât se îngreșează posibilitatea unor organizații și cercetători cu rezultate decente sau foarte bune să participe în mai multe consorții pentru care ar avea expertiza necesară și pentru care ar aduce plusvaloare.

- Spre deosebire de competiții anterioare, nu se mai impun niciun fel de baremuri științifice directorilor și responsabililor de echipe partener. Curioasă această basculare de la absolutizarea indicatorilor științifici, la ignorarea lor cvasi-totală.

- Se pune întrebarea de ce competiția este pentru Centre de Excelență și nu s-a numit Parteneriate pentru Cercetare de Excelență? Când auzi despre un Centru de Excelență te gândești la o entitate, cu sau fără personalitate juridică, care are un personal bine definit, o anumită structură, infrastructură, care poate participa la competiții de proiecte, etc. În cazul de față avem un consorțiu care se decide să facă niște cercetări comune pe un anumit domeniu. Este acesta un CoEx? Poate că da, dar această entitate nu se poate dezvolta ca atare, să angajeze oameni noi, să cumpere echipamente, să participe la competiții. Pentru asta ar trebui să se transforme într-o persoană juridică, pentru care fiecare partener cedează ceva din resursa umană și infrastructură. Ceva în genul Consorțiilor de cercetare, dezvoltare și inovare prevăzute în Cap. II, Secțiunea 1 din Legea 25/2023. Poate că prin această competiție și prin CoEx care vor fi finanțate se pregătește o primă fuziune între organizații de cercetare conform legii mai sus amintite, deși acest lucru nu este menționat în pachetul de informații.

Deocamdată atât despre ultimele noutăți importante din sistemul național de cercetare. Poate că sunt și altele, cum ar fi rezultate deosebite, dar acestea pătrund greu în știrile breaking-news, deși unele dintre ele ar merita mai multă analiză (ex. <https://www.libertatea.ro/stiri/paine-cu-gust-si-proprietati-de-carne-inventata-la-universitatea-dunarea-de-jos-este-ca-si-cum-ai-manca-paine-cu-friptura-4826653>).

Oportunități largite de finanțare europeană pentru ecosistemul de cercetare și inovare din România

Evenimentul „Oportunități pentru cercetarea românească” organizat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID) pe data de 7 martie a adus în centrul atenției aspecte extrem de relevante legate de pilonul *Widening* al Orizont Europa, programul-cadru de finanțare a cercetării și inovării în Uniunea Europeană (UE). Componenta *Widening* își propune să susțină creșterea ratei de participare și de succes la programul Orizont Europa pentru țările cu performanțe reduse în domeniul cercetării și inovării, sub media țărilor UE, mobilizând în acest sens fonduri de 4 miliarde de euro destinate reducerii decalajelor existente în raport cu liderii din spațiul european de cercetare. La dezbateri au participat Bogdan Ivan, ministrul Cercetării, Inovării și Digitalizării, Iliana Ivanova, comisar european pentru Inovație, Cercetare, Cultură, Educație și Tineret, alături de Dan Nica, deputat european, raportor al Parlamentului European pentru programul Orizont Europa. Evenimentul a atras o audiență amplă din partea comunității de cercetare și inovare din România și a beneficiat de prezența lui Manuel Aleixo, expert al Comisiei Europene responsabil de pilonul *Widening*, care a oferit o serie de detalii și clarificări utile pentru accesarea fondurilor disponibile în cadrul acestui mecanism.

 Daniel Butnariu

În deschiderea evenimentului, ministrul Bogdan Ivan a subliniat oportunitatea reprezentată de accesarea sporită a fondurilor europene pentru inițiativele românești de cercetare și inovare, ca parte a efortului de a atrage deopotrivă finanțare publică și privată astfel încât țara noastră să aloce echivalentul a cel puțin 1% din PIB pentru cercetare.

„Modernizarea României este un efort comun al mediului academic, al sectorului public și al mediului privat și asociativ. Am adus astăzi toți acești stakeholderi împreună, pentru prima dată, la o discuție aplicată despre oportunitățile substanțiale de finanțare a cercetării românești. 4 miliarde de euro sunt prevăzute doar pentru componenta *Widening* din programul-cadru Orizont Europa, iar România este beneficiar direct, în calitate de stat inovator emergent”, a declarat ministrul.

Pentru a veni în întâmpinarea mecanismelor de finanțare puse în practică pe plan european, Bogdan Ivan a enumerat câteva dintre acțiunile recente asumate la nivel guvernamental, inclusiv adoptarea

în decembrie 2023 a legii parteneriatului public-privat într-o formă nouă, mai accesibilă, adaptată nevoilor actuale. „În ultimele șase luni, prin programe anuale sau multi-anuale, ministrul a deschis competiții care totalizează 5 miliarde de lei, competiții la care sunt eligibile atât institutele de cercetare, cât și asocierile de institute și universități, dar și asocierile dintre sistemul public și cel privat.”

De asemenea, ministrul a menționat strategiile naționale aflate în diverse stadii de evoluție, privitoare la domenii de mare interes precum inteligența artificială, Quantum sau Metaverse. „În anul trecut, în decembrie, am intrat în rețeaua europeană de Blockchain.” Amintind de ediția din acest an a Galei Cercetării Românești, care a acordat premii însumând 3,3 milioane de lei pentru proiecte inovatoare de știință și tehnologie, Bogdan Ivan a reafirmat obiectivul de a asigura pentru România o poziție de top între primele 10 țări europene pe anumite sectoare de înaltă specializare, transformând țara noastră într-un hub regional pentru tehnologii emergente.

Dezvoltarea tehnologiilor emergente, un drum sigur de urmat

Perspectiva europeană în demersul de cercetare și inovare ține cont în egală măsură de contextul larg și de specificul local, după cum a declarat comisarul european pentru Inovație, Cercetare, Cultură, Educație și Tineret, Iliana Ivanova: „Într-un peisaj competitiv la nivel global, Uniunea Europeană nu are altă alternativă decât să-și consolideze capacitățile. Performanța României în cadrul Orizont Europa crește constant, iar în general statele *Widening* au făcut progrese incontestabile în ultimii ani. Este crucial să atragem cercetătorii de mâine, iar pentru asta încurajez ecosistemul de cercetare din România să folosească skill-urile și expertiza unice de care dispune în dezvoltarea tehnologiilor emergente.”

Iliana Ivanova a apreciat angajamentul României pentru reforme ambițioase, demonstrat prin progresele înregistrate în utilizarea instrumentelor europene de finanțare, cum sunt fondurile structurale și facilitățile de redresare și reziliență, însă a subliniat nevoia însușirii unui cadru de gândire mai amplu în modul în care este abordată inovația: „Să ținem minte și că inovația înseamnă mai mult decât dezvoltarea unor noi tehnologii: înseamnă în egală măsură furnizarea unor noi servicii și procese, a unor noi modele de business, inclusiv în sectoare mai tradiționale ale economiei, precum agricultura, prelucrarea materialelor, transporturile. Și sunt multe exemple strălucite de succes.”

Unul dintre exemplele oferite de comisarul european este proiectul CapaCITIES, coordonat de Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), care sprijină autoritățile naționale în stabilirea structurilor de guvernare și identificarea măsurilor adecvate pentru atingerea neutralității climatice urbane. Proiectul este implementat de un consorțiu format din peste 60 de organizații din 15 țări europene care se racordează astfel la misiunea UE de a avea 100



de orașe inteligente și neutre din punctul de vedere climatic până în 2030.

„Prosperitatea viitorului nostru trebuie să se bazeze pe o fundație cât mai cuprinzătoare de talent european”, a concluzionat Iliana Ivanova, „iar invitația pentru România este de a merge mai departe și de a fructifica pe deplin potențialul său amplu, în special în zonele în care sunt dezvoltate abilități și expertize unice, cum este sectorul digital, inteligența artificială.”

Mecanismul hop-on, în favoarea organizațiilor românești de cercetare

Pe baza experienței vaste în calitate de raportor al Parlamentului European pentru programul-cadru Orizont Europa, deputatul european Dan Nica a oferit o radiografie a acțiunilor și intervențiilor menite să reducă disparitățile și decalajele din finanțarea inițiativelor de cercetare și inovare. „Cercetarea românească este la fel de importantă și la București, și la Bruxelles, și în orice capitală europeană. Componenta *Widening* este fundamentală în eforturile noastre la nivel național. Pentru consolidarea excelenței în cercetare, am introdus și mecanismul *hop-on* care facilitează intrarea în consorții a organizațiilor de cercetare din România alături de organizațiile cu o

bogată experiență din toată Europa. Astfel, România beneficiază de expertiza celor mai avansate state europene în cercetare.” Conform procedurilor mecanismului *hop-on*, entitățile din țările *Widening* pot să intre în proiecte europene de amploare din cadrul Orizont Europa fără să aibă un impact asupra bugetului alocat inițial, deoarece beneficiază de o finanțare distinctă care le susține activitățile: circa 90% din sumă este folosită exclusiv de entitatea *Widening* și doar restul poate fi utilizat pentru alte cheltuieli comune ale proiectului inițial.

Dan Nica a adăugat și alte inițiative destinate să echilibreze balanța între beneficiarii finanțărilor europene din Orizont Europa, cum este cazul conceptului de remunerație „la muncă egală, plată egală”, dar și eforturile depuse pentru a asigura mai multă transparență pentru modul în care se desfășoară apelurile de proiecte, de la asumarea unor proceduri obiective de evaluare („blind evaluation”) până la deschiderea interfeței de comunicare: „un instrument informatic de acces la aceste informații nu trebuie să fie o chestiune super sofisticată; să știi în timp util informațiile relevante, când e deschis un apel de proiecte, care sunt condițiile de participare, care e bugetul, cerințele minime obligatorii.”

În contextul în care următorul program-cadru dedicat cercetării și inovării la nivel

european va porni de la rezultatele înregistrate de Orizont Europa, Dan Nica a subliniat că succesul mecanismului *Widening* va fi unul dintre factorii cu o influență notabilă asupra discuțiilor care vor conduce la elaborarea unei noi strategii în acest domeniu.

Oportunități de finanțare, pe platforma SEDIA

La rândul său, Manuel Aleixo, expertul Comisiei Europene responsabil de pilonul *Widening*, a trecut în revistă instrumentele multiple aflate sub umbrela acestei structuri de finanțare, de la înființarea unor Centre de Excelență (de pildă, proiectul Gate – BiG Data for Smart Society – din Bulgaria, care asociază efortul local de cercetare cu o entitate din Suedia) până la inițiative de „twinning” (cum este ELABCHROM, laboratorul înființat de Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu împreună cu instituții din Finlanda și Franța) sau mai bine cunoscutul statut *ERA Chair*, care își propune să atragă cercetători de top, capabili să mobilizeze energiile unor echipe de cercetare de elită. Nu în ultimul rând, Manuel Aleixo a reamintit că există mai multe oportunități de finanțare prin pilonul *Widening* programate în decursul acestui an, afișate în detaliu pe platforma SEDIA (Single Electronic Data Interchange Area) a Comisiei Europene.

INCDTIM Cluj-Napoca: Tradiție și inovație în nanotehnologie

● De la banala mină de creion la sinteza ecologică a grafenelor și dezvoltarea de senzori ultrasensibili

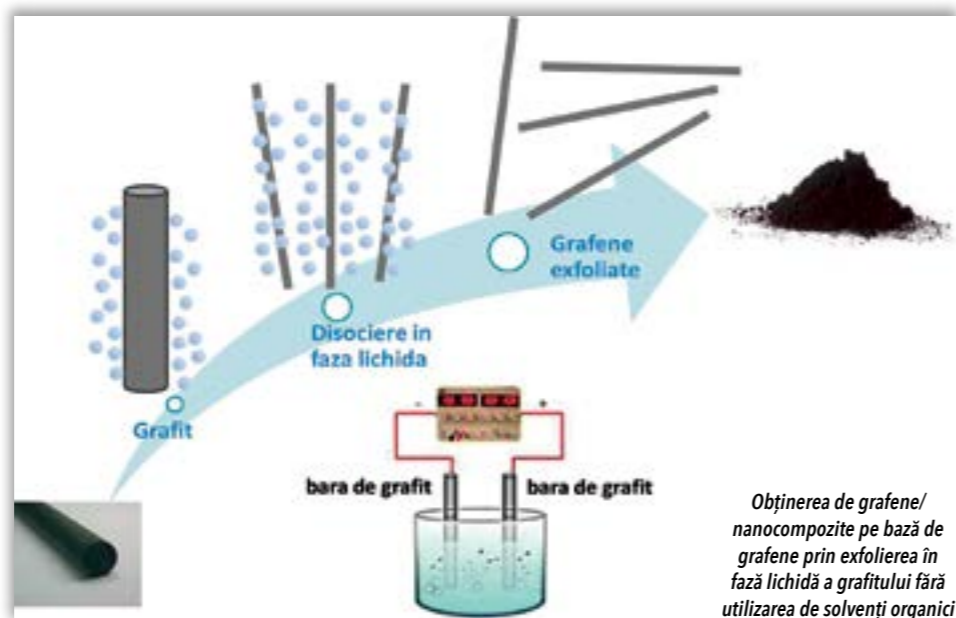
Grafenele, descoperite în mod surprinzător în mina unui creion obișnuit, au devenit o forță în lumea științei și tehnologiei. De la capacitățile uimitoare la versatilitatea în aplicații practice, aceste materiale reprezintă un punct de cotitură în evoluția societății. Cu impact semnificativ în cele mai diverse domenii grafenele promet să modeleze un viitor în care inovația și sustenabilitatea merg mână în mână. Prin tradiție și inovație INCDTIM Cluj-Napoca demonstrează că potențialul de cercetare din România poate avea un impact semnificativ în domeniul nanotehnologiei. De la dezvoltarea unor practici ecologice de sinteză a grafenelor, la fabricarea de senzori ultrasensibili și integrarea acestora în aparatură portabilă de detecție, Institutul demonstrează că potențialul de a aduce schimbări semnificative și durabile în viața de zi cu zi poate fi realizat cu perseverență, creativitate și angajament.

 **Dr. Lidia Măgerușan, INCDTIM Cluj-Napoca**

Banala mină de creion și miracolul grafenului

În contextul tehnologic al secolului XXI parcursul de la lucruri uzuale la inovații revoluționare este adesea surprinzător. Unul dintre cele mai elocvente exemple în acest sens este tranziția de la simpla mină de creion la dezvoltarea grafenelor și modul în care proprietățile acestora au creat premisele unor aplicații cu potențial uriaș în tehnologia modernă. Această evoluție remarcabilă reprezintă o combinație între creativitatea umană și capacitatea de a exploata resursele naturale în mod sustenabil. Grafenul, o structură bidimensională de carbon, a fost teoretizat încă din anul 1947, dar a fost descoperit abia în 2004, în urma unui simplu „exercițiu” de laborator, efectuat de către Andre Geim și Konstantin Novoselov de la Universitatea din Manchester, cărora li s-a decernat premiul Nobel în 2010. De atunci a captat atenția comunității științifice datorită caracteristicilor sale extraordinare. Supranumit ‘materialul minune’ al secolului, grafenul este cel mai subțire dintre toate materialele care există în Univers, fiind de un milion de ori mai subțire decât un fir de păr. Datorită structurii sale și a grosimii de doar un atom, este aproape transparent, dar mai puternic decât diamantul, de 300 de ori mai rezistent decât oțelul, și atât de dens încât nici măcar

heliul, cel mai mic atom de gaz, nu poate trece prin el. Este cel mai conductor material creat vreodată, fiind mai conductor decât cuprul, și prezintă o flexibilitate extremă, putând fi întins mai mult decât cauciucul. Interesul pentru grafene a crescut rapid datorită trăsăturile extraordinare care fac posibilă utilizarea lor în nenumărate domenii și astfel grafitul, acel material umil și modest, a devenit eroul din culise făcând din acest mic bulgăre de carbon un adevărat campion al revoluției industriale.



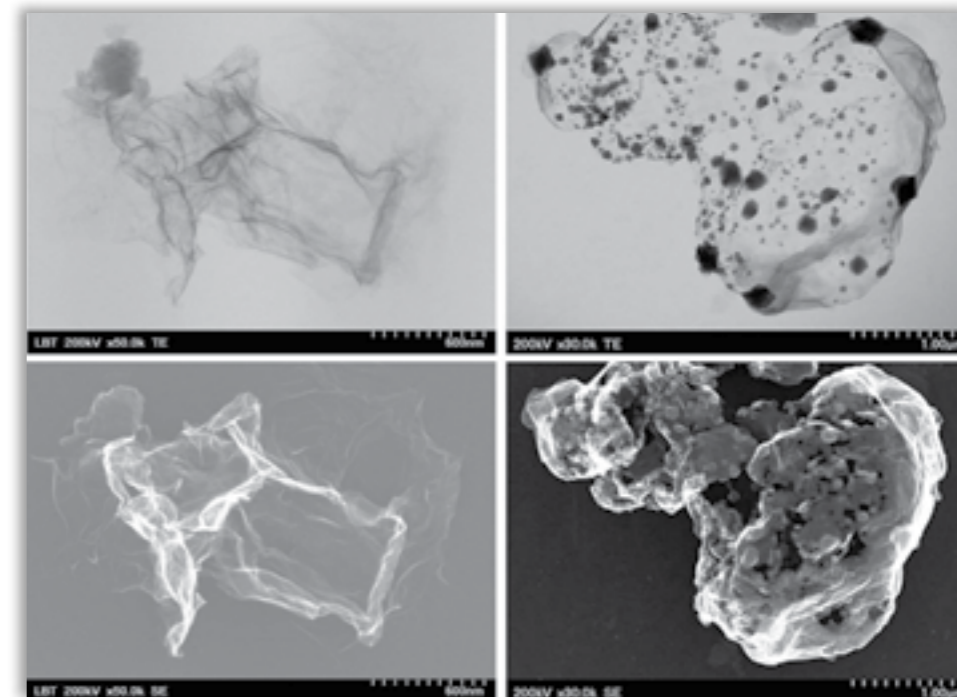
Obținerea de grafene/nanocompozite pe bază de grafene prin exfolierea în fază lichidă a grafitului fără utilizarea de solvenți organici

Ecologizarea Sintezei de Grafene

În lumea modernă al cărei cuvânt de ordine este viteza, evoluția rapidă a materialelor și tehnologiilor este alimentată de inovație și de dorința de a găsi soluții mai eficiente, mai sustenabile și mai durabile pentru problemele contemporane. În mod surprinzător, acum două decenii, o bandă adezivă și o mină de creion au deschis uși către o nouă eră în tehnologie; iar odată ce grafenele au intrat în sfera aplicațiilor practice a început cursa științifică alimentată de nevoia producerii acestora. Protocoalele tradiționale de sinteză, prezintă provocări semnificative - implicând tehnici costisitoare și consumatoare de energie, cu impact asupra mediului înconjurător, permițând obținerea doar a unor cantități limitate de grafenă, nefiind scalabile pentru aplicații industriale. Într-o societate preocupată tot mai mult de eficiență, cercetătorii din întreaga lume se străduiesc în permanentă să găsească soluții inovatoare și ecologice care să satisfacă cerințele cantitative și de performanță. În tot acest context, în cadrul Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, cercetările privind sinteza și aplicabilitatea nanostructurilor de

carbon au fost inițiate în anul 2000 de către dr. Alexandru Radu Biriș, dr. Dan Lupu și ing. Ioan Mișan, care au reușit o premieră la nivel mondial perfecționând metoda sintezei nanotuburilor de carbon prin tehnica de depunere chimică din stare de vapori cu încălzire inductivă în reactor cu perete rece (CVD-IH). Preocupările ce vizau grafenele au venit ca o adăugire firească a muncii de pionierat a acestor cercetători pasionați, care în anul 2009 au reușit sinteza de grafene prin folosirea de catalizatori metalici. Odată cu trecerea timpului, ‘magia grafenelor’ a stârnit interesul și a altor cercetători din cadrul Institutului (dr. Stela Maria Pruneanu, dr. Lidia Măgerușan, dr. Florina Pogacean, dr. Maria Coroș, dr. Crina Socaci, dr. Marcela-Corina Roșu, dr. Diana Lazăr, dr. Maria Miheț, dr. Codruța Varodi, dr. Camelia Groșan și dr. Adriana Vulcu), iar preocupările s-au diversificat atât în ceea ce privește metodele de obținere a grafenelor, cât și aplicațiile acestora.

Depășind barierele sintezei chimice, în anul 2016 în INCDTIM un nou trio de cercetători (dr. Lidia Măgerușan, dr. Stela Maria Pruneanu și dr. Florina Pogacean) a reușit să inoveze procesul de obținere al grafenelor cu număr redus de straturi pornind de la exfolierea electrochimică în fază lichidă a grafitului. Prin această abordare s-a explorat ideea optimizării costurilor și eficienței procesului de sinteză prin reducerea impactului asupra mediului și minimizarea utilizării substanțelor chimice toxice. Astfel, s-a deschis calea către producția sustenabilă de grafene și s-a facilitat tranziția către aplicabilitatea acestora. Comparativ cu abordările precedente, exfolierea electrochimică prezintă avantaje majore deoarece are loc într-o singură etapă, în condiții normale de temperatură și presiune permițând modelarea proprietăților grafenelor obținute prin simpla ajustare a parametrilor de sinteză (electrolit folosit, curent aplicat, timp de exfoliere). Totodată, în funcție de mediul electrolit folosit și de concentrația acestuia se poate ajusta numărul de straturi de grafenă din materialul final și se poate realiza doparea ‘in situ’ concomitent cu procesul de exfoliere al grafitului, atât cu heteroatomi (sulf, azot, bor), cât și cu nanoparticule metalice. Un an mai târziu același grup de cercetători a reușit o altă premieră în ceea ce privește sinteza de nanocompozite grafene/polimeri prin exfoliere directă a grafitului în soluție polimerică, metoda dezvoltată fiind ulterior patentată (Brevet de invenție Nr. RO 131442, înregistrat la Oficiul de stat pentru invenții și marci, cu titlul: L. Măgerușan et al. - *Procedeu de obținere a unui nou material nanocompozit cu aplicare în de-*



Imagini de microscopie electronică a unor grafene cu număr redus de straturi, respectiv a unor grafene dopate cu heteroatomi

tecția electrochimică a ionilor de Pb^{2+}). Concomitent, s-a dezvoltat și brevetat procedeul de obținere al unui nanocompozit pe bază de grafene și porfirină (Brevet de invenție Nr. RO 13219631442 Coroș M. et al. - *Procedeu de preparare electrochimică a unui nou material compozit pe bază de grafene și porfirină și aplicația acestuia*).

Explorând ideea optimizării procesului de sinteză, în 2019 în cadrul grupului s-a dezvoltat și brevetat un ‘Sistem de control continuu, automat al procesului de exfoliere electrochimică a barelor de grafit în pulsuri de curent pentru obținerea grafenelor’ (V. Mirel et al. - Brevet de invenție Nr. RO 133496). Cel mai important atribut al metodei propuse de echipa INCDTIM este simplitatea acesteia deoarece nu este nevoie de catalizatori, procesul nu sunt implică chimicale costisitoare și este scalabil.

Grafenele - O mină de aur în lumea nanotehnologiei

Particularitățile extraordinare ale grafenelor oferă oportunități senzaționale pentru inovație și dezvoltare într-o varietate de domenii: de la electronică și sensoristică la aplicații de mediu, medicină și industria farmaceutică, agricultură și sectorul alimentar. Întrebat care ar reprezenta în opinia lui cea mai promițătoare aplicație a grafenelor, profesorul Geim, părintele grafenelor, a răspuns: „Gama posibililor utilizări este atât de vastă și se dezvoltă

cu o asemenea viteză încât a ne concentra pe una singură ar însemna să subestimăm amploarea efortului științific în desfășurare”. De regulă este nevoie de o perioadă de aproximativ jumătate de secol de la descoperirea unui nou material până la folosirea acestuia în produse destinate publicului larg. Acum, la două decenii de la decoperire, grafenele continuă să fascineze comunitatea științifică și încă reprezintă un subiect aprins, oferind o platformă versatilă pentru inovație și dezvoltare. Datorită conductivității și flexibilității și-au găsit aplicabilitate practică fiind integrate cu succes în diverse dispozitive electronice, tranzistori și circuite integrate. De asemenea s-a demonstrat că pot îmbunătăți semnificativ performanța și durata de viață a bateriilor, sporind eficiența celulelor solare și a dispozitivelor de stocare a energiei regenerabile. Prin integrare în materiale compozite pot duce la o creștere a rezistenței, durabilității și conductivității, atât electrice, cât și termice, rezultând în producerea de materiale mai ușoare, mai puternice și mai rezistente la corozione care pot fi utilizate cu succes în industria aeronautică, automotive și construcții. În sectorul medical s-a explorat potențialul grafenelor în special în domeniul diagnosticului și tratamentului cancerului, dar și pentru imagistică medicală avansată și transport controlat, la țintă, al medicamentelor. Datorită sensibilității lor ridicate, grafenele sunt folosite cu succes ca platforme de detecție a gazelor, substanțelor chimice sau biomoleculare.

Dezvoltarea de senzori ultrasensibili pe bază de grafene în INCDTIM Cluj-Napoca

Prin aplicarea tehnologiilor avansate și în strânsă colaborare cu alte entități de cercetare, INCDTIM Cluj-Napoca continuă să aducă contribuții semnificative în exploatarea potențialului extraordinar al grafenelor pentru aplicații revoluționare. În ultimii ani obiectivul echipei a fost centrat pe fabricarea de senzori electrochimici pe bază de grafene și nanocompozite pe bază de grafene și dezvoltarea unor protocoale de detecție rapidă cu aplicabilitate directă într-o varietate de domenii, de la sectorul medical, monitorizarea mediului și controlul calității în industrie. Analiza eficiență, economică și rapidă a aditivilor alimentari și a contaminanților pe tot parcursul lanțului de producție, distribuție și comercializare a produselor; diagnosticul precoce al bolilor printr-un simplu screening neinvaziv al unor markeri hormonal sau tumorali, dar și un control mai rapid al poluanților tradiționali sau emergenți din mediu prin dezvoltarea și validarea unor protocoale și metode de detecție alternativă este de foarte mare interes și se înscrie în trendul mondial actual. Pe lângă metodele recunoscute ca metode tradiționale, electrochimia oferă metode analitice simple și robuste, atractive datorită sensibilității ridicate, specificității, rapidității, costurilor reduse, posibilității de miniaturizare și portabilității. Modificarea cu grafene a suprafeței active a unor electrozi comerciali (electrozi metalici, electrozi de cărbune vitroceramic, electrozi serigrafiați) conduce la o îmbunătățire semnificativă a transferului de sarcină la suprafața electrozului și o creștere considerabilă a ariei active, cu implicații directe asupra îmbunătățirii limitelor de detecție și cuantificare.

Pe baza unor astfel de electrozi modificați, în cadrul INCDTIM s-au dezvoltat numeroase protocoale de detecție selectivă pentru o gamă variată de analiți cu aplicabilitate în monitorizarea mediului (detecție de pesticide, ioni metalici cu potențial toxic, farmaceutice cărora, pe lângă efectul terapeutic, li s-a conferit statutul de poluanți emergenți de mediu), biomedicină și industria farmaceutică (medicamente folosite în mod uzual din clasa antibioticelor și analgezicelor; disruptori endocrini, markeri tumorali, aminoacizi și neurotransmițători indicatori ai stresului oxidativ), dar și industria alimentară pentru cuantificarea aditivilor cu potențial toxic (coloranți alimentari sintetici, nitriți), dar și a polifenolilor naturali.

Totodată, în cadrul unor contracte de cercetare în colaborare cu mediul economic, s-a realizat integrarea senzorilor pe bază de grafene în arhitecturi electronice complexe destinate detecției rapide, eficiente și economice a unor agenți nocivi din industria alimentară. Astfel, în cadrul proiectului PN-III-P2-2.1-PED-2016-0415-103PED/2017 - *Electrochemical platform for selective lead ion detection* - RESPOND - director de proiect dr. Lidia Măgerușan, cu sprijinul dr. ing. Ștefan Gergely, a fost fabricată

și validată la nivel de laborator o platformă electrochimică de detecție 'RESPOND' - un mini-potențostat cu o singură tehnică, voltmetria ciclică, fabricat și testat pentru detecția selectivă a ionilor Pb^{2+} din soluții apoase. În cazul dispozitivului dezvoltat se folosește o configurație de trei electrozi: contraelectrodul de Pt, un electrod de referință Ag/AgCl și electrodul de lucru reprezentat de un electrod clasic de aur a cărui suprafață a fost modificată cu un nou material nanocompozit pe bază de chitosan și grafene dopate cu atomi de azot. Metoda de sinteză a materialului nanocompozit și aplicabilitatea lui în detecția electrochimică a plumbului sunt patentate.

Scopul principal al unui alt proiect de cercetare: PN-III-P2-2.1-PED-2019-2410-500PED/2021- 'PORTA-SYD', coordonat tot de dr. Măgerușan, a fost de a furniza o tehnologie economică inovatoare cu impact benefic direct în sănătate și științele vieții prin proiectarea, dezvoltarea și fabricarea unui prototip experimental pentru detecția și cuantificarea electrochimică a colorantului alimentar sintetic, Sunset Yellow (E110), recunoscut și interzis în multe țări din cauza potențialului său toxic.

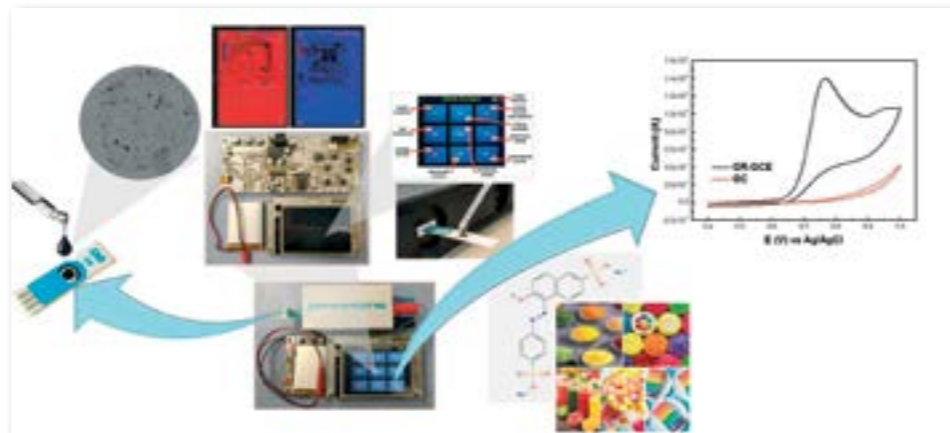
La nivel național și internațional, fabricarea dispozitivelor electrochimice se află în avangarda cercetării materialelor, reprezentând o



Electrozi de lucru a căror suprafață se modifică cu grafene și reprezentare schematică a standului de lucru pentru dezvoltarea de protocoale electrochimice de detecție

abordare de succes în ceea ce privește aplicația reală și maturitatea comercială. Eforturile continue ale echipei de cercetare din INCDTIM Cluj-Napoca în domeniul sintezei de grafene și a aplicabilității lor în dezvoltarea de interfețe senzorstice inovative, reproductibile, cu o selectivitate și sensibilitate analitică ridicată, dar și integrarea electrozilor modificați în instrumentație portabilă de detecție demonstrează angajamentul în dezvoltarea și inovarea acestui domeniu esențial al științei materialelor. Utilizarea materialelor pe bază de grafene este un domeniu care evoluează rapid și aceasta este o oportunitate de a influența direcția evoluției și de a contribui în beneficiul atât al comunității academice, cât și în folosul industriei și al consumatorului, prin traslatarea rezultatelor cercetării obținute la nivel de laborator în industria de larg consum.

În concluzie, de la o simplă mină de creion la dezvoltarea de senzori ultrasensibili, grafenele au demonstrat că sunt un material cu potențial enorm în domeniul tehnologiei și al inovației. Cu metode de sinteză ecologice și aplicații practice în continuă dezvoltare, aceste materiale promit să aducă beneficii semnificative, contribuind la progresul societății către un viitor mai sustenabil și mai conectat tehnologic. ■



Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației este un institut de cercetare de nivel național stabilit prin hotărâre a Guvernului României în anul 1977 cu misiunea de a conduce cercetări fundamentale și aplicative la nivel național și internațional în domeniile fotonicii, plasmei și acceleratoarelor de electroni.

INFLPR se identifică la nivel național cu domeniile Fotonicii și Plasmei cu o componentă importantă multi- și interdisciplinară, direcții de cercetare susținute de colaborări la cel mai înalt nivel european. **INFLPR** conduce cercetări aplicative de fabricație avansată pentru producerea de materiale noi, micro- și nanostructurate, și dezvoltă tehnologii cu aplicații diverse, de la sudarea cu laser și debitare laser la domeniul biomedical, energie și comunicații cuantice. Pentru toate aceste aplicații sunt dezvoltate surse laser adaptate lucrului în mediul industrial și clinic, senzori, detectori optici și instrumente integrate pentru controlul și monitorizarea proceselor.



INFLPR este membru în asociațiile **LASERLAB Europe** și **EURATOM**, partener în **Extreme Light Infrastructure (ELI)**, **ALICE** și conduce proiecte finanțate de **EU, ESA, NATO** și alte organizații naționale și internaționale.

INFLPR

Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației

Strada Atomistilor, Nr. 40g, Măgurele, Ilfov, Cod Poștal: RO-077125, România P.O. Box MG-36



O primă etapă în implementarea proiectului european de tip ERA Chair BioMat4CAST

Început în 2022, proiectul Orizont Europa de tip ERA Chair BioMat4CAST - *Multi-Scale In Silico Laboratory For Complex And Smart Biomaterials* își propune să introducă în structura de cercetare din cadrul unuia dintre cele mai prestigioase institute ale Academiei Române, Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași, a unei echipe de avangardă menită să aducă în institut partea de proiectare pe calculator a compușilor macromoleculari.

Dr. Teodora Rusu
Dr. Mariana Pinteală
Prof. Aatto Laaksonen - BioMat4CAST



Prof. Aatto Laaksonen în mijlocul echipei BioMat4CAST

caracteristică domeniului chimiei, aduce o economie atât materială, cât și energetică.

În același timp Inteligența Artificială (IA) a devenit o unealtă esențială în știință, oferind metode și tehnici puternice pentru analiza datelor, modelarea sistemelor complexe și luarea deciziilor inteligente. Tehnici precum Învățarea Automată (Machine Learning) - tehnică care include algoritmi de clasificare, regresie, grupare și învățare nesupervizată, aplicabile în multe domenii științifice, precum biologia, fizică, chimia și ingineria -, sau Rețele Neuronale Artificiale (ANN) - cu utilizare în domenii precum recunoașterea imaginilor, procesarea limbajului natural și analiza datelor biologice -, reprezintă adevărate comori de explorat pentru dezvoltarea cercetării în domenii de vârf, cum ar fi biologia, medicina, materialele inovative etc.

În România, integrarea și utilizarea metodelor Inteligenței Artificiale în cercetare este la început de drum în toate domeniile științifice. Acest lucru se datorează mai multor factori, inclusiv lipsei de resurse, accesului limitat la tehnologii de vârf și, uneori, unei rezistențe culturale la adoptarea unor abordări noi și tehnologii emergente.

Există o serie de provocări care trebuie depășite pentru a promova utilizarea inteligenței artificiale în proiectare la scară largă în instituțiile de cercetare și în universitățile din România și aici ne referim în primul rând la necesitatea unei mai bune conștientizări prin învățare a cercetătorilor și profesioniștilor din diverse domenii asupra potențialului și beneficiilor inteligenței artificiale în proiectare, precum și la necesitatea integrării unor programe de formare și resurse educative pentru a sprijini adoptarea acestor tehnologii.

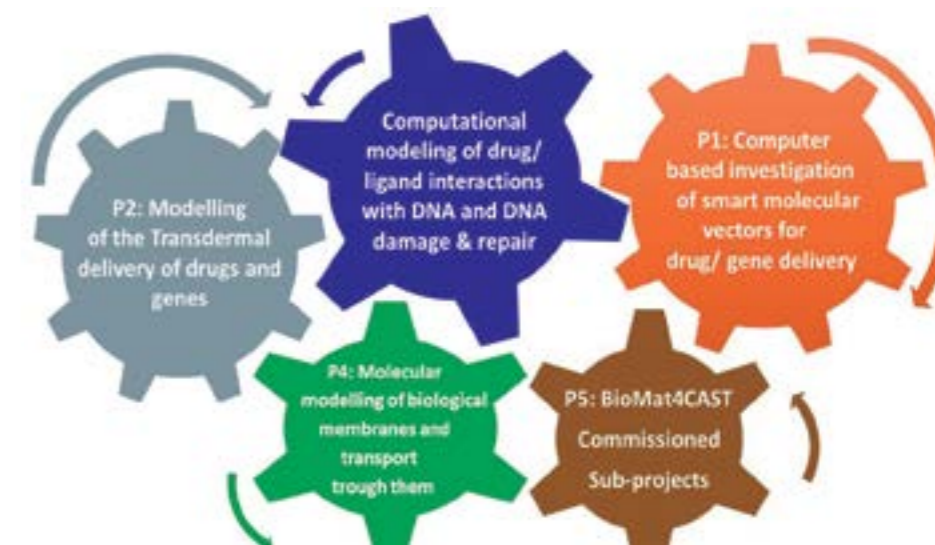
Direcții principale de cercetare

Revenind la BioMat4CAST, evidențiem faptul că proiectul încheie cu succes prima sa etapă de implementare, etapa în care a fost finalizat Planul Științific și de Management (SMP) al grupului dedicat, care s-a cristalizat în 4 subtematici mari de cercetare, asociate unor proiecte specifice. Astfel, patru proiecte își propun modelarea proprietăților de transport transdermice sau prin alte membrane bi-

ologice a vectorilor moleculari cu capacitatea de a transporta și elibera controlat principii active, inclusiv gene, precum și optimizarea interacțiilor medicament/ligand.

În Proiectul 1 se modelează structura purtătorilor polimerici, în timp ce Proiectul 2 se va concentra pe modelarea unor lichide ionice pentru transportul și livrarea transdermică a principiilor farmaceutice active. Proiectele 3 și 4 sunt proiecte mai specifice, în care tehnicile de modelare moleculară sunt folosite pentru a înțelege la nivel molecular diverse fenomene de mare relevanță în mecanismul de acțiune al medicamentelor. Proiectul 3 este dedicat înțelegerii rolului acizilor nucleici ca țintă în terapia cancerului și proceselor antitumorale care implică cromofori endogeni, folosind simulări de mecanică cuantică și studii bazate pe câmp de forță pentru a verifica interacțiunile dintre moleculele organice naturale și sintetice cu diferite structuri secundare ale acidului nucleic. De asemenea, pentru moleculele selectate se va explora interacțiunea cu radiațiile. Proiectul 4 se concentrează pe permeabilitatea membranei celulare și modelarea procesului de transport.

Activitatea și formarea echipei BioMat4CAST este structurată în jurul acestor patru direcții de cercetare, dar a fost inclus și un ultim proiect în care vor fi grupate „proiecte la cerere” (Proiectul 5. Subproiecte comandate BioMat4CAST), respectiv proiecte care vor apărea pe parcursul dezvoltării echipei BioMat4CAST, propuse de alte echipe de cercetare din Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” sau de către colaboratori ai institutului.



Planul științific de implementare a proiectului BioMat4CAST

BioMat4CAST SMP cuprinde de asemenea organizarea internă a echipei pe cele 4 proiecte, precum și supervisorii și trainerii preconizați pentru implementarea lor. Prof. Aatto Laaksonen (Universitatea din Stockholm Suedia) ERA Chair-ul BioMat4CAST va fi ajutat în formarea noii echipe de câțiva cercetători de renume internațional, dintre care îi menționăm pe: prof. dr. Marc Baaden - Laboratorul de Biochimie Teoretică Paris CNRS, Franța; prof. Danny O'Hare Imperial College, London, UK; prof. Jozef Uličný - Institutul de Fizică al Facultății de Științe „P. J. Šafárik” al Universității din Košiciach, Slovacia, care în perioada 23-29.04.2024 vor sosi la Iași pentru a lucra împreună cu echipa BioMat4CAST.

Un curs dedicat

Deoarece a înțelege și a învăța modelarea și proiectarea asistată pe calculator reprezintă

o cerință a viitorului științei, ne dorim ca proiectul BioMat4CAST să deschidă noi zone de colaborare între toți cei interesați de chimia computațională și în acest sens ne face plăcere să vă invităm să vă alăturați aventurii noastre și să participați la cursul de Chimie Computațională (https://www.intelcentru.ro/biomat4cast/trainings_organised.php) susținut în cadrul proiectului de prof. Aatto Laaksonen. Cursul este dedicat în primul rând echipei BioMat4CAST, dar în format on-line (și chiar fizic) este deschis tuturor celor interesați. Primele patru cursuri au avut loc în ianuarie-februarie și s-au bucurat de participarea a peste 100 de cursanți din toate colțurile țării, precum și din străinătate. Detalii despre aceste cursuri precum și înregistrările primelor cursuri le găsiți pe site-ul proiectului: https://www.intelcentru.ro/biomat4cast/trainings_organised.php.

Vă așteptăm cu drag.



Imagini de la cursul de Chimie Computațională, susținut de prof. Aatto Laaksonen

Asociația BioNanoTech, Iași

Începând din februarie 2024 s-a constituit la Iași Asociația BioNanoTech, care are ca scop susținerea participării românești în cadrul proiectelor de cercetare europene - Orizont Europa.

Echipele BioNanoTech, creată în cadrul Centrului Suport omonim finanțat prin proiectul POC 241/27.04.2020 (Acțiunea 1.1.3: Crearea de sinergii cu acțiunile de CDI ale programului-cadru ORIZONT 2020 al Uniunii Europene și alte programe CDI internaționale), vă așteaptă cu plăcere să o contactați.

<https://www.bionanotech.ro/>
contact@bionanotech.ro

BioNanoTech
Suport

Testarea în România a turbopompelor pentru rachete spațiale dezvoltate de Agenția Spațială Europeană utilizând standurile de încercări realizate de COMOTI

Participând activ la dezvoltarea cercetării și industriei spațiale europene prin implicarea în diferite programe importante, Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Turbomotoare COMOTI devine un nume cunoscut și în domeniul spațial. Recent s-a finalizat dezvoltarea unor noi facilități de testare și cercetare pentru pompe criogenice pentru sistemele de propulsie ale noilor lansatoare europene. Aceste facilități complexe s-au utilizat la realizarea cu succes a testelor de calificare pentru o pompă ce are ca fluid de lucru oxigenul lichid, realizată de partenerii italieni AVIO S.p.A. Aceasta va face parte din turbopompa care furnizează combustibil pentru motorul rachetei spațiale dezvoltate de Agenția Spațială Europeană (ESA) în cadrul programului de lansatoare VEGA-E.

✍️ **Dr. ing. Răzvan Cărlănescu, INCD Turbomotoare COMOTI**

ESA și istoria lansatoarelor spațiale Ariane și VEGA

În producția spațială din Europa, lansatoarele constituie o zonă importantă de activitate, iar ESA a dezvoltat de-a lungul timpului o familie întreagă de lansatoare (rachete spațiale). Cel mai proeminent membru al acestei familii este seria de lansatoare Ariane, care a jucat un rol esențial în lansarea sateliților și a altor nave spațiale din cadrul diferitelor misiuni spațiale încă din anii 1970.

Povestea lui Ariane începe cu necesitatea ca Europa să aibă un mijloc independent de acces la spațiul cosmic. În anii 1960 și 1970, țările europene și-au dat seama de importanța deținerii unui vehicul propriu de lansare, în loc să se bazeze doar pe tehnologia americană sau sovietică. Acest lucru a dus la înființarea Agenției Spațiale Europene (ESA) în 1975, cu scopul principal de a dezvolta un lansator capabil să transporte încărcături utile în spațiu. Aceasta a devenit o organizație interguvernamentală dedicată explorării, cercetării și dezvoltării tehnologiei spațiului, are 22 de state membre și cooperează cu alte țări și organizații din întreaga lume.

Primul lansator, Ariane 1, a avut zborul inaugural în 1979. A fost un succes, marcând intrarea Europei pe piața lansărilor spațiale. De-a lungul anilor, familia Ariane a evoluat cu noi iterații, fiecare mai puternică, mai versatilă și mai capabilă decât ultima. Ariane 2 și Ariane

3 au urmat la scurt timp după, cu îmbunătățiri ale capacităților și performanțelor.

În anii 1990, Ariane 4 a devenit pilonul principal al flotei de lansare a ESA. A avut un mare succes, lansând o gamă largă de sateliți pe diferite orbite. Cu toate acestea, pe măsură ce tehnologia a avansat și încărcăturile de transport au devenit mai grele, a fost nevoie de un lansator și mai puternic.

Astfel a apărut Ariane 5, nava amiral a familiei Ariane. Și-a făcut zborul de debut în 1996 și de atunci a devenit unul dintre cele mai fiabile și capabile vehicule de lansare din lume.



Rezervorul de apă din inox pentru testele pompei LOX

Ariane 5 este capabil să ridice sarcini grele în orbita de transfer geostaționară (GTO) și a fost utilizat pe scară largă pentru lansarea sateliților de comunicații, misiuni științifice și chiar sonde interplanetare.

În ultimii ani, ESA a lucrat la următoarea generație de vehicule de lansare, cunoscută ca Ariane 6. Această nouă familie de rachete este proiectată pentru a fi mai rentabilă și mai flexibilă decât predecesorii săi, cu un design modular care permite diferite configurații ce se potrivesc diferitelor cerințe ale misiunii.

În general, povestea Ariane este una a inovației tehnologice, a cooperării internaționale la nivel european pentru explorarea spațiului și implementarea de misiuni științifice de mare anvergură. Acest lansator foarte fiabil a jucat un rol crucial în promovarea capacităților spațiale europene și în menținerea prezenței Europei în industria spațială globală.

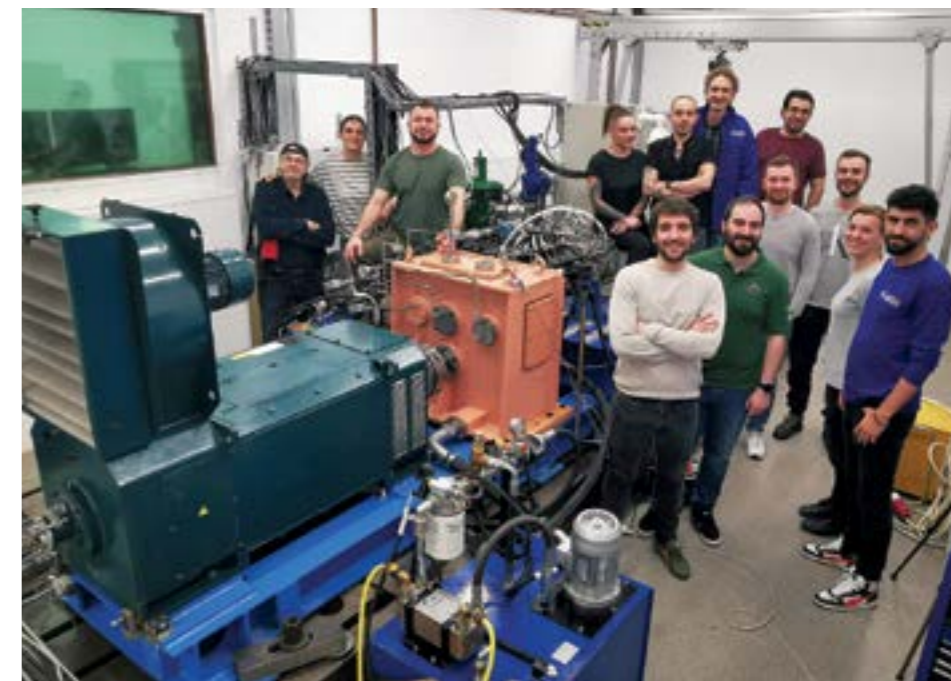
Pe lângă familia de lansatoare Ariane, în paralel ESA a dezvoltat clasa de lansatoare VEGA, care a fost realizată pentru a face față unei game de misiuni și încărcături mai mici, ținând în principal utilizatorii instituționali. Această familie de lansatoare este concepută pentru a lansa sarcini utile mici - sateliți de 300 până la 2500 kg, pentru misiuni științifice și de observare a Pământului pe orbitele polare și

joase. Dezvoltarea a început în 1998, iar misiunea de referință Vega și-a făcut debutul în 2012, ducând pe o orbită polară greutate de 1500 kg la o altitudine de 700 km. Lansatorul este alcătuit din trei trepte de alimentare cu combustibil solid și o treaptă superioară alimentată cu combustibil lichid pentru plasarea precisă a sarcinii utile.

În cadrul noului program ESA, VEGA-E (Evolution), se dezvoltă un nou tip de rachetă lansator în trei trepte și cu un nou tip de motor, care va folosi la treapta superioară drept combustibili oxigen lichid și metan, care au un impact redus de poluare asupra mediului. Primul zbor este planificat pentru anul 2026. Noul lansator va fi unuși versatil, capabil să răspundă cerințelor actuale specifice domeniului spațial și va fi capabil să plaseze pe diferite orbite mai mulți sateliți în cadrul aceleiași misiuni.

Standuri de testare turbopompe realizate de COMOTI la sediul din Măgurele

România este una dintre țările cu tradiție în domeniul spațial, personalități precum Conrad Haas, Hermann Oberth, Elie Carafoli aducându-și o importantă contribuție la cucerirea și cercetarea spațiului cosmic. În decembrie 2011 România a devenit cel de-al 19-lea stat membru al Agenției Spațiale Europene – ESA, fiind reprezentată de Agenția Spațială Română (ROSA). Aderarea României la ESA este rezultatul multor ani de eforturi, beneficiul major fiind integrarea în programele spațiale coordonate de ESA, ceea ce conduce nemijlocit la dezvoltarea industriei naționale. Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Turbomotoare COMOTI participă în mod activ la dezvoltarea cercetării și industriei spațiale prin implementarea mai multor proiecte europene și naționale și este



Echipele COMOTI și AVIO reunite lângă standul de testare

un partener de nădejde pentru Agenția Spațială Europeană prin diferite proiecte implementate cu succes.

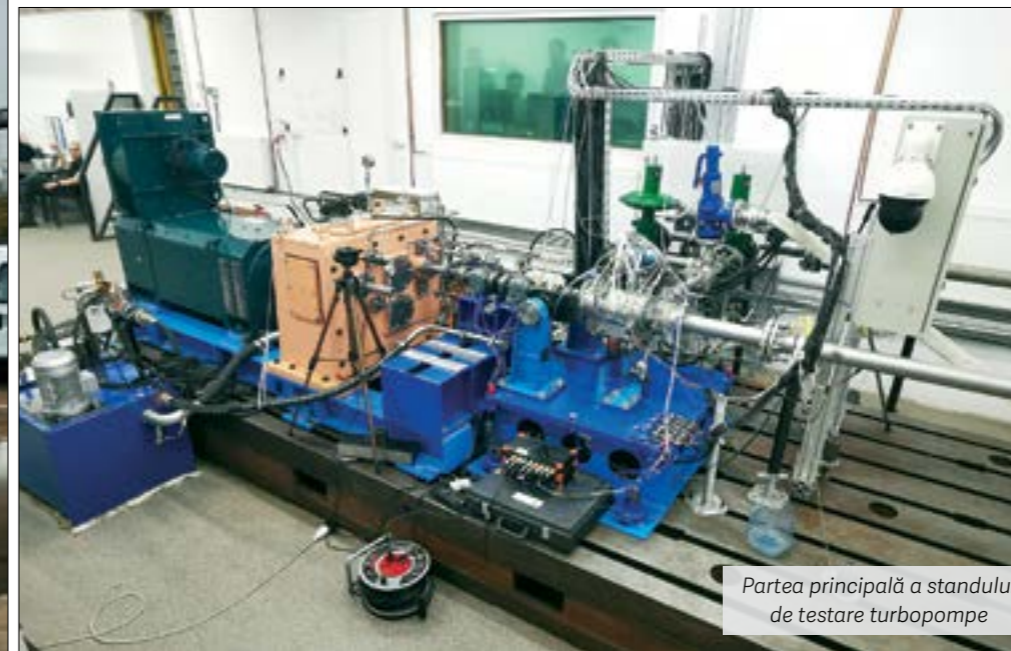
În cadrul proiectului finanțat de ESA - Future Launchers Preparation Programme (FLPP), COMOTI a proiectat și realizat un stand de încercări pentru pompe criogenice și turbopompe, la sediul institutului din Măgurele. Acest stand a fost dezvoltat în urma unei colaborări apropiate cu partenerii italieni AVIO S.p.A și va contribui la calificarea și dezvoltarea noului lansator european din familia VEGA-E. Parametrii, gradul de complexitate, echipamentele și noutățile cu care vine în acest moment standul de testare îl fac unic în Europa, oferind posibilitatea de testare a unei game largi de puteri pentru turbopompe specifice sistemelor de

propulsie pentru diferite lansatoare spațiale.

Obiectivele specifice de proiectare pentru instalația de testare sunt derivate din scopul de a oferi o capacitate de a simula condițiile de operare a turbopompelor într-un mod eficient, rapid și convenabil. Standul de testare a componentelor sistemelor de propulsie criogenice și auxiliare este operațional în prezent pentru partea de testare pompe, iar în cursul anului 2024 este planificată finalizarea părții din stand necesare testării ansamblului turbopompă.

Facilitatea are capacitatea de a testa o gamă largă de pompe, cu puteri de până la 600 KW, în două game de turații. Pe stand vor putea fi testate pompe criogenice, dar și turbopompe, antrenarea acestora fiind făcută cu azot gazos. Atunci când se obțin datele privind caracteristicile turbinei, pompa funcționează în regim de frână hidraulică. Standul are, în prezent, următoarele componente principale:

- Instalația de testare a pompei, având o capacitate de retenție apă de 20 mc,
- Instalația de testare a turbinei/turbopompei având 2 rezervoare de azot gazos care permite furnizarea unui debit de azot de până la 4 kg/s,
- Senzori de temperatură, presiune, echipamente de măsurare a debitelor, echipamente de reglare, accelerometre,
- Sistem SCADA pentru achiziția de date, comanda, controlul și automatizarea întregului stand,
- Motor electric de acționare și multiplicator cu 2 trepte de turație disponibile.



Partea principală a standului de testare turbopompe

Teste reușite pentru pompe criogenice de oxigen lichid

Performanțele motoarelor specifice lansatoarelor propulsate cu combustibili lichizi depind într-o mare măsură de ansamblul turbopompă. Costurile de mentenanță și timpii de realizare pentru motoarele rachetă propulsate cu combustibil lichizi sunt determinați, pe scara largă, de performanțele tehnologiilor utilizate în ansamblul turbopompă. Nivelul de complexitate și fiabilitate ale ansamblelor turbopompelor au un impact major asupra performanțelor motorului.

Turbopompa este cea mai solicitată componentă a motorului, fiind un ansamblu cu un număr mare de elemente interconectate. Geometriile complexe, turajii ridicată și dependența dintre condițiile de operare ale turbopompei și procesele ce au loc în motor sunt motivele pentru care defectele ce apar în ansamblul turbopompă reprezintă cea mai mare pondere în cauzele defecțiunilor motoarelor rachetelor în timpul exploatarei. Dificultățile eliminării acestor defecte sunt cauzate de procesele tranzitorii ce apar în interiorul turbopompei. Dezvoltarea tehnologiei de realizare a unei turbopompe este bazată pe metode și principii avansate de optimizare a întregului ciclului de dezvoltare privind proiectarea și fabricarea acestui echipament complex și vital pentru un motor rachetă propulsat cu combustibili lichizi.

Astfel, AVIO a proiectat și realizat în cadrul programului VEGA-E o pompă de oxigen lichid care va face parte din turbopompa care furnizează combustibil pentru motorul noului lansator VEGA-E. Utilizând noile standuri realizate de COMOTI în Măgurele, această pompă a fost testată recent în condiții de similitudine, utilizând apa ca fluid de lucru, rezultatele reușind cu succes să determine și să valideze caracteristicile și parametrii principali de funcționare ai pompei: debite, presiuni, regimuri de cavitație, cuplu, etc. Cu ajutorul unui motor electric special și al unui multiplicator de turajie, se pot simula condițiile similare funcționării la regim nominal în spațiu. Apa este vehiculată dintr-un rezervor exterior de inox, care este prevăzut cu instalații de presurizare și de vid.

În anul 2023, în prima fază a proiectului a fost finalizată instalația de testare și s-au pus la punct detaliile necesare pregătirii pentru experimentări. De asemenea, a fost necesară realizarea, instalarea, conectarea și instrumentarea pompei de testat. Instalarea, adaptarea și toate testele preliminare s-au realizat cu succes, depășind și inerentele probleme care apar la realizarea unui stand complet nou de



Instalația de producere azot de înaltă puritate și presiune

experimentări, dezvoltat plecând doar de la o specificație tehnică. În lunile februarie și martie 2024 campania de testare s-a realizat cu succes, conform cerințelor și programului de testare furnizat de AVIO și ESA.

Dezvoltarea standului pentru testarea turbopompelor pentru motoarele racheta

Faza a doua a proiectului prevede proiectarea și realizarea unei extinderi a standului, prin construcția unei linii de azot. Aceasta va permite experimentarea de turbopompe, în care partea de turbină va fi acționată de azot gazos la presiuni și debite ridicate, iar partea de pompă va acționa drept frâna hidraulică cu apă, folosind linia realizată în prima fază a proiectului. Astfel, prin similitudine cu metanul, se poate simula funcționarea reală a turbopompelor de pe motoarele rachetă din programul VEGA-E și se pot determina cu precizie caracteristicile și condițiile de operare de pe motor.

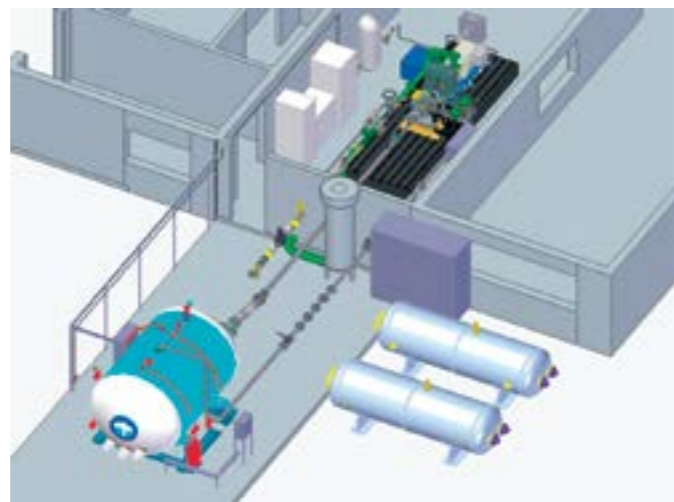
Linia de azot, care la regimul maxim va opera la un debit de 4 Kg/s, va fi alimentată din doua rezervoare de 80 bar. Acestea vor fi alimentate de o stație de producere azot la fața locului, concepută special pentru acest proiect.

Pentru achiziționarea datelor specifice numeroșilor parametrii care monitorizează și evaluează performanțele pompei/turbopompei s-a proiectat și realizat în COMOTI un sistem special de achiziție date la frecvență mare (16000Hz). Instrumentarea și automatizarea standului a fost de asemenea realizată de specialiștii COMOTI.

Componentele au fost deja achiziționate, iar acestea urmează să fie asamblate conform desenelor și schemei tehnologice. Ulterior va urma partea de comandă, instrumentarea și integrarea în sistemul de achiziție de date a parametrilor, toate aceste activități vor fi realizate de specialiștii Comoti, împreună cu partenerii din proiect.

În a doua parte a anului curent sunt preconizate teste preliminare cu linia de experimentare pentru turbopompe. Apoi turbopompa realizată de AVIO va fi integrată în stand și va urma o nouă sesiune de teste și experimentări. Această configurație va fi similară cu cea care va funcționa în final pe motorul lansatorului VEGA-E, care va fi utilizat de ESA în diferite misiuni spațiale.

Comoti confirmă încă o dată capabilitățile și expertiza în domeniul mașinilor paletate rotative de înaltă turajie, și dovedește că poate face față rigorilor și provocărilor domeniului spațial. Inovarea lansatoarelor europene este într-o dezvoltare accelerată, existând premisele folosirii standului din Măgurele pentru testarea unor noi turbopompe în viitor și folosirea bazei de experimentări în alte proiecte ale Agenției Spațiale Europene. ■



Proiectul în faza a doua, cu linia de azot inclusă

Adrian Cuțitei, director general adjunct SGS România: „Competitorul nostru cel mai mare este chiar statul român”

SGS - Société Générale de Surveillance, cea mai importantă companie de testare, inspecție și certificare din lume, cu 99.600 de angajați și o rețea de 2.600 de birouri și laboratoare, și-a anunțat recent Strategia 2027: accelerarea creșterii și a încrederii în relația cu partenerii. Interviu cu Adrian Cuțitei, director general adjunct SGS România, își propune să evedențieze dinamica companiei în țara noastră și specificul industriei TIC (Testări, Inspecții și Certificări).

Alexandru Batali



SGS și-a început activitatea în România în 1922, în portul Dunărean Brăila, pe acea vreme al doilea port în comerțul cu cereale la nivel mondial, după Chicago. Societatea a activat în România până în 1947, și și-a reluat activitatea în România în 1992, prin înființarea SGS România cu sediul în București. În prezent, SGS este liderul național privat în furnizarea serviciilor de inspecție, certificare, verificare și testare.

Prin cele nouă divizii de afaceri, SGS furnizează servicii principalelor sectoare economice din țara noastră: agricultura și sectorul alimentar, petrol, gaze și chimie, sectorul minerale, transporturi, mediu și securitate în muncă, industrie, construcții, energie și utilități. SGS România are birouri și laboratoare în toată țara – Brăila, Constanța, Craiova, Cluj-Napoca, Drobeta Tr. Severin, Galați, Iași, Pitești, Ploiești, Slatina, Tg. Jiu, Timișoara.

Cum a evoluat activitatea și afacerile SGS în România în ultimii ani?

Datorita paletei largi de servicii oferite pentru toate sectoarele economice, sănătatea evoluției companiei poate fi considerată un etalon al economiei românești în ansamblu. În ciuda tuturor provocărilor externe importante din ultimii ani, considerăm că, în general, economia României este pe un trend ascendent. În particular, SGS România a crescut constant în ultimii ani, cu un vârf de evoluție în anul 2023, când am înregistrat o creștere de 34.9% față de anul anterior. Creșterile semnificative au avut ca bază activitatea specifică



companiei și evoluției sectoarelor agricol și energetic, dar și inspecția și testarea bunurilor de larg consum și alimentare.

Câți angajați are compania în România și cum reușiți să depășiți provocările din piața forței de muncă?

La finalul anului 2023, în cadrul SGS Romania activau 486 de angajați permanenți, dar suntem în continuă creștere, atât numeric, cât și calitativ. Degradarea pieței forței de muncă, atât din punct de vedere al micșorării bazei de selecție, cât și a pregătirii potențialilor candidați, este deja o realitate. Iată cea mai mare provocare pentru o companie care oferă servicii cu personal înalt calificat. Încercăm să fim cât mai proactivi, competitivi și flexibili în ceea ce privește

pachetul salarial, condițiile de lucru, programele de pregătire și alte beneficii, de exemplu serviciile medicale private oferite angajaților.

Cât de bună este legislația din România referitoare la domeniul dumneavoastră de activitate?

Cu siguranță există oportunități de îmbunătățire. Sunt sectoare întregi de activitate unde există încă un monopol de stat, atât în partea de execuție/control, dar, mai ales, în ceea ce privește acordarea licențelor/acreditărilor necesare operatorilor care activează în industria TIC (Testări, Inspecții și Certificări).

Care sunt competitorii dumneavoastră în acest sector de activitate? Care este valoarea pieței în ansamblu în România?

Valoarea pieței este mare. Din păcate sunt încă sectoare importante de activitate, cum ar fi proiectele mari de infrastructură, care ignoră avantajele sau chiar obligațiile legale ce pot fi acoperite cu un specialist extern în domeniul securității și sănătății muncii, proiect management, audituri sau testări de mediu etc. Cred că cel mai mare competitor al nostru este chiar statul român, prin diverse entități care operează la nivel central sau local. În zona privată sunt active atât companii internaționale de renume, companii cu capital românesc, dar și freelanceri care se implică în anumite proiecte.

Care sunt principalele provocări cu care vă confrunțați în prezent?

Așa cum menționam mai sus, identificarea candidaților cu un profil corespunzător pentru angajarea la noi este problema majoră a tuturor companiilor active în România în ultimii ani. Concurența nelocală și lipsa unei stabilități în zona de fiscalizare completează pachetul. O altă provocare este generată de importanța tot mai mare a folosirii noilor tehnologii disponibile. SGS consideră digitalizarea completă a companiei a fi unul din garanții dezvoltării viitoare, zonă în care avem proiecte ambițioase. ■

Interfețele Creier-Computer (BCI): Puntea între Minte și Tehnologie

În ultimele decenii, progresul în domeniul neuroștiințelor și tehnologiei informației a dus la dezvoltarea unui câmp fascinant: interfețele creier-computer (BCI). Aceste sisteme revoluționare permit o comunicare directă între creierul uman și diverse tipuri de dispozitive, deschizând astfel calea spre noi posibilități care păreau desprinse din domeniul științifico-fantastic. La sfârșitul lunii ianuarie, Elon Musk a stârnit agitație în presă anunțând ca a fost realizat primul implant cerebral Neuralink la un pacient uman. Fondatorul a declarat ulterior că pacientul și-a revenit complet și este în stare să controleze un mouse de computer doar prin puterea gândului.

**Alexandra Cernian -
Conferențiar universitar,
Facultatea de Automatică
și Calculatoare**

Înființată în 2016 de Elon Musk împreună cu o echipă de ingineri, Neuralink lucrează la dezvoltarea unei interfețe cerebrale sub formă de cip, care poate fi inserată în craniul uman. Compania susține că această tehnologie ar putea să ofere pacienților cu dizabilități capacitatea de a se deplasa și comunica din nou, precum și posibilitatea de a le reda vederea.

Ce sunt Interfețele Creier-Computer?

BCI-urile sunt tehnologii avansate care decodează semnalele neuronale și le transformă în comenzi capabile să controleze dispozitive externe, fără necesitatea mișcării fizice. Acest proces implică captarea activității electrice a creierului, interpretarea acesteia printr-un algoritm de procesare și transmiterea unor comenzi specifice către un dispozitiv, permițând utilizatorului să-l controleze prin



gânduri. Iată care sunt principalele etape de funcționare ale acestor interfețe:

1. Captarea Semnalelor Neuronale

Primul pas în funcționarea unei BCI este captarea activității electrice a creierului. Acest lucru se realizează folosind diferite metode de înregistrare, fie non-invasive, cum ar fi electroencefalografia (EEG), fie invazive, cum ar fi implanturile cerebrale. EEG-ul plasează electrozi pe scalp pentru a măsura variațiile de voltaj generate de activitatea neuronală, în timp ce metodele invazive necesită implanturi cerebrale pentru a capta semnale mai precise.

2. Procesarea și Interpretarea Semnalelor

Semnalele captate sunt apoi trimise către un procesor care le analizează pentru a identifica modele specifice de gândire sau intenție motorie. Această analiză este realizată de algoritmi de inteligență artificială și învățare automată, care sunt antrenați să recunoască diferite stări mentale sau comenzi intenționate de utilizator. Procesul de învățare permite sistemului BCI să se adapteze la caracteristicile unice ale activității cerebrale ale fiecărui utilizator.

3. Traducerea în Comenzi Executabile

Odată ce un model specific de activitate cerebrală este identificat, sistemul BCI îl traduce într-o comandă executabilă pentru un dispozitiv extern. Această traducere implică conversia semnalelor interpretate în instrucțiuni care pot fi înțelese și executate de către software-ul sau hardware-ul dispozitivului controlat, fie că este vorba despre un cursor pe un ecran, o proteză robotică, sau chiar un dispozitiv de comunicare.

4. Feedback

Pentru a îmbunătăți precizia și eficiența interacțiunii, multe sisteme BCI includ un mecanism de feedback. Acesta permite utilizatorilor să primească informații despre rezultatul acțiunilor lor (de exemplu, mișcarea cu succes a unui cursor), ajutându-i să ajusteze și să își rafineze comenzile mentale. Feedback-ul poate fi vizual, auditiv sau chiar tactil și joacă un rol crucial în învățarea și adaptarea continuă a atât a utilizatorului, cât și a sistemului BCI.

Aplicații principale

Aplicațiile BCI sunt diverse și în continuă expansiune, având potențialul de a transforma numeroase domenii:

- ◆ **Medicină:** BCI-urile oferă speranță în tratamentul afecțiunilor neurologice, permițând persoanelor cu paralizie să controleze protezele robotizate sau să comunice prin intermediul dispozitivelor de sinteză vocală. De asemenea, pot contribui la reabilitarea pacienților după accidente vasculare cerebrale prin stimularea neuroplasticității.
- ◆ **Realitate Virtuală și Jocuri:** Integrarea BCI-urilor în realitatea virtuală și jocurile video oferă o experiență imersivă și interactivă, unde jucătorii pot controla mediul virtual direct cu mintea.
- ◆ **Interfețe Utilizator:** BCI-urile pot revoluționa modul în care interacționăm cu tehnologia, oferind metode de comunicare

și control mai rapide și mai intuitive pentru computere și alte dispozitive inteligente.

Neuralink nu este prima companie care a realizat un implant cerebral

Compania olandeză Onward a anunțat în septembrie 2023 testarea unei abordări inovatoare care implică cuplarea unui implant cerebral cu un altul destinat stimulării măduvei spinării. Scopul acestei inițiative este de a oferi pacienților tetraplegici șansa de a-și recăpăta mobilitatea, un obiectiv ambițios care ar putea transforma viețile celor afectați de paralizii severe. După intervenția chirurgicală pacientul a reușit să urce trepte și să meargă pe distanțe de până la 100 de metri. Această „legătură digitală” între creier și măduva spinării a fost realizată de o echipă de cercetători din Elveția, de la Institutul Federal de Tehnologie din Lausanne, care face parte dintr-un proiect menit să creeze o interfață capabilă să asiste persoanele paralizate.

În 2019, cercetătorii de la Institutul Grenoble Clinatex au prezentat un prototip de exoschelet robotic conectat la creier care permite unei persoane tetraplegice să se miște. După un deceniu de cercetare efectuată de diverse grupuri de oameni de știință, prototipul introdus se bazează pe electrozi care, odată implantați în craniu, au capacitatea de a intercepta semnalele emise de creier și de a le converti în comenzi motorii.

Prezentat ca fiind complet implantabil și nedetectabil din punct de vedere estetic, cipul dezvoltat de Neuralink utilizează fire subțiri și flexibile, dotate cu 1.024 de electrozi, ce monitorizează activitatea neuronală. Dispozitivul, de dimensiuni comparabile cu o monedă, este echipat cu un cip sofisticat care interpretează aceste semnale și le transmite unui dispozitiv digital via Bluetooth. În timpul intervenției chirurgicale roboți specializați



înserează cu precizie aceste fire în cortexul cerebral, zona cheie responsabilă de funcții cognitive avansate, precum învățarea și emoțiile. Din etapa de teste pe animale a devenit viral acest video care arată un macac jucând un joc video: <https://neuralink.com/blog/pager-plays-mindpong/> cu ajutorul unui cip Neuralink.

Proiecte românești în domeniul dispozitivelor implantabile

Din 1 Iunie 2023, Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare în Microtehnologii - IMT București conduce consorțiul european NerveRepack (<http://nerverepack.eu>), care beneficiază de un fond de peste 17 milioane de euro pentru a inova în domeniul dispozitivelor implantabile destinate protezelor. NerveRepack vizează revoluționarea asistenței acordate persoanelor cu dizabilități, angajându-se în crearea unei noi serii de electrozi implantabili bidirecționali în următorii patru ani. Acești electrozi vor facilita conexiunea dintre sistemul nervos uman și aparatele mecatronice externe, inclusiv exoscheletele și protezele externe. Introducerea acestor proteze inovatoare, controlate neuronal de pacient, va oferi persoanelor cu amputații la brațe sau paralizii la picioare posibilitatea de a-și recăpăta capacitățile motorii și senzoriale. Interfața principală cu nervii va fi alcătuită din electrozi și un modul electronic implantabil, toate componentele urmând a fi proiectate, realizate și verificate printr-o serie de demonstrații orientate către diferite categorii de pacienți, fie că au suferit amputații de antebraț sau paralizii ale membrilor inferioare.

Inovația centrală a proiectului constă în dezvoltarea unui modul implantabil conceput pentru a facilita o conexiune bidirecțională între sistemul nervos periferic al utilizatorului

și unitatea de control a protezei. Această comunicare bidirecțională se desfășoară pe două planuri: primul implică captarea semnalelor motorii neuronale de la nervii prezenți în zona amputată și transmiterea acestora prin Wi-Fi către unitatea de control a protezei; al doilea plan constă în redirectionarea semnalelor de feedback tactil de la senzorii protezei, localizați pe degete, înapoi către sistemul nervos periferic al zonei amputate prin Wi-Fi, permițând utilizatorului să experimenteze senzații tactile în timp ce manipulează diverse obiecte cu ajutorul protezei.

În 2019 a fost fondat în cadrul Academiei Române „Grupul Român pentru Cercetarea Creierului”. Scopul acestui demers a fost de a crea o entitate instituționalizată, dedicată abordării exhaustive a întregii game de subiecte legate de cercetarea cerebrală. Acest efort urmărește să unifice patru domenii fundamentale: neuroștiințele, neuro-informatica, neuro-tehnologia și neuro-psiho-farmacologia, în vederea promovării și avansării cunoștințelor în acest sector critic de cercetare. Obiectivul este ca această entitate națională să devină un reprezentant de seamă al cercetării științifice românești pe scena internațională și să evolueze într-un mod care să îi permită să se integreze în inițiative globale de cercetare a creierului, cum ar fi *Human Brain Project* în Europa sau *Brain Initiative* în Statele Unite.

Concluzie

Interfețele creier-computer reprezintă un domeniu de frontieră în tehnologie și neuroștiințe, oferind promisiuni enorme pentru ameliorarea condițiilor de viață ale persoanelor cu dizabilități, îmbunătățirea interacțiunii cu tehnologia și explorarea capacităților umane extinse. Cu toate acestea, ea aduce cu sine și o serie de provocări etice complexe, inclusiv probleme de confidențialitate, autonomie, consimțământ informat și potențiale inegalități sociale.

Abordarea acestor probleme necesită un efort concertat din partea tuturor actorilor implicați, pentru a asigura dezvoltarea și utilizarea responsabilă a tehnologiei BCI. Interfețele creier-computer ne vor testa nu doar ingeniozitatea tehnologică, ci și maturitatea etică. În acest sens, viitorul acestor interfețe nu este doar o chestiune de progres tehnologic, ci și o reflectare a valorilor noastre ca societate.

Digital twins: o abordare a sustenabilității bazată pe date



Misiunea Apollo 13, lansată în aprilie 1970, s-a transformat imediat într-o luptă pentru supraviețuire. Rezervoarele de oxigen au explodat, urmând faimoasa misiune de salvare. Lumea întreagă își ținea respirația, în timp ce de la o distanță de 200.000 de mile se căutau soluții pentru problemele tehnice. Inginerii și astronauții au lucrat împreună pentru a-și da seama cum să manevreze și să navigheze o navă spațială grav avariata, să găsească modalități inovatoare de conservare a energiei, oxigenului și apei și, în cele din urmă, să descopere cum să repornească un modul de comandă care nu fusese proiectat pentru a fi oprit în spațiu.

 **Ruxandra Miuți, Innovation Manager, Green eDIH**

Houston, we have a problem ...

NASA pusese bazele conceptului de *digital twins* prin practica duplicării fizice a sistemelor la nivelul solului, încă din anii '60. Astfel, una din cheile misiunii de salvare a fost modelul digital geamăn al lui Apollo 13, care a permis inginerilor să testeze posibile soluții de la nivelul solului. Deși în mod evident nu se numeau astfel la acea vreme, aceste simulatoare de înaltă fidelitate și sistemele informatice asociate sunt considerate primele exemple de *digital twins*, flexibilitatea și adaptabilitatea lor fiind cruciale pentru întoarcerea acasă a celor trei astronauți americani, în urmă cu peste 50 de ani.

Desigur, în sine, un simulator nu este un *digital twin*. Ceea ce diferențiază misiunea Apollo 13 ca prima utilizare a geamănului digital este modul în care controlorii misiunii NASA au reușit să adapteze și să modifice rapid simulările, pentru a se potrivi condițiilor reale de pe nava spațială paralizată, astfel încât să poată cerceta și perfecționa strategiile de salvare.

Deși, evident, Apollo 13 nu a folosit Internetul lucrurilor (IoT), NASA a folosit tehnologie de telecomunicații de ultimă generație pentru a rămâne în contact cu nava sa spațială. Aceste date au fost utilizate în cele din urmă pentru a modifica simulatoarele astfel încât să reflecte starea navei spațiale avariate.

Digital twins, de la concept la industria 4.0

Chiar dacă termenul de *digital twin* a fost introdus abia în anii 2000, conceptul își are rădăcinile în epoca misiunilor Apollo. În ciuda tehnologiilor rudimentare de atunci, NASA a utilizat ideile de bază ale gemenilor digitali pentru a salva echipajul de pe Apollo 13, marcând un moment crucial în evoluția acestei tehnologii.

Conceptul a câștigat recunoaștere în 2002, când Michael Grieves de la Universitatea din Michigan a sugerat utilizarea *digital twins* pentru managementul ciclului de viață al produselor. Astăzi, gemenii digitali au devenit

un element esențial al strategiilor din orice industrie, de la fabricație și construcții până la sănătate și energie, evoluând odată cu tehnologia pentru a răspunde nevoilor diverse ale societății moderne, deschizând noi orizonturi pentru inovație și progres tehnologic.

Există trei aspecte cheie ale unui *digital twin*: produsul fizic, produsul digital/virtual și conexiunea între aceste două entități. O simulare a lumii reale rulată pe un calculator reprezintă în esență un *digital twin*. Această simulare poate fi alimentată cu date în timp real pentru monitorizare și management. Cu un vast domeniu de aplicare, gemenii digitali integrează Internetul lucrurilor și inteligența artificială în Industria 4.0 pentru a prezice și gestiona performanța produselor sau proceselor.

Principalele beneficii ale gemenilor digitali includ evaluarea rapidă a riscurilor, întreținerea predictivă, monitorizarea în timp real, colaborarea îmbunătățită și procesul decizional eficient. Aceste avantaje asistă companiile în testarea și validarea unui produs înainte de crearea prototipurilor fizice. De exemplu, un

inginer care trebuie să redeseneze și să testeze o componentă critică a unui echipament, cum ar fi un braț robotic, poate utiliza un *digital twin* pentru a testa și manipula virtual echipamentul. În absența acestei tehnologii, ar fi necesară oprirea fizică a liniei de producție pentru testare.

Aplicațiile gemenilor digitali sunt diverse și acoperă o gamă largă de industrii, de la manufacturieră, unde pot fi utilizate pentru a simula și optimiza procesele de producție, până la domeniul sănătății, industria auto și infrastructura urbană inteligentă. Astfel, aceste tehnologii contribuie la realizarea unui viitor sustenabil și eficient.

Statisticile sunt încurajatoare

Companiile care au implementat *digital twins* au înregistrat o creștere medie a eficienței de 15% și o reducere a costurilor de întreținere cu 13%. Acest lucru subliniază beneficiile tangibile ale utilizării gemenilor digitali în diverse industrii. Mai mult, un studiu realizat de MarketsandMarkets prezice o traiectorie semnificativă de creștere a pieței, de la 3,5 miliarde USD în 2020 la 73,5 miliarde USD până în 2027. Această creștere exponențială subliniază rolul pivotal pe care gemenii digitali sunt pregătiți să-l joace în viitorul dezvoltării de produse și optimizării industriale.

Privind în viitor, se prognozează că sectorul gemenilor digitali va experimenta o rată de creștere anuală compusă (CAGR) remarcabilă, de 38% între 2021 și 2026. Această prognoză arată o schimbare profundă în modul în care funcționează industriile, cu ample oportunități pentru inovație, investiție și dezvoltare.

În ceea ce privește aplicația, se estimează că sectorul de producție va deține cea mai semnificativă cotă de utilizare a *digital twins* până în 2025, semnalând o schimbare transformatoare în peisajul industrial. Acest lucru subliniază rolul esențial al gemenilor digitali în optimizarea proceselor de fabri-

cație și îmbunătățirea eficienței operaționale.

În sectorul sănătății se remarcă o creștere rapidă, cu o estimare a CAGR de 31,9% între 2020 și 2026. Acest indicator de creștere subliniază potențialul gemenilor digitali de a revoluționa îngrijirea pacienților și gestionarea bolilor, deschizând calea pentru inovații noi în livrarea serviciilor medicale.

Dezvoltarea metaversului industrial

În ansamblu, cifrele relevă un tablou viu al industriei gemenilor digitali în plină expansiune și al impactului lor transformativ în diverse sectoare, de la producție la sănătate, pregătind terenul pentru un viitor definit de inovație și optimizare.

În industria auto, de exemplu, BMW a dezvoltat un *digital twin* al vehiculului său electric iNext, care permite inginerilor să simuleze și să optimizeze diferite aspecte ale designului și performanței. Gemenul digital integrează date din senzori software de simulare, pentru a crea un model virtual al vehiculului care poate fi folosit pentru a testa și optimiza diferite scenarii.

Una dintre aplicațiile cheie ale tehnologiei gemenilor digitali în orașele inteligente este optimizarea sistemelor de transport. Prin crearea unui *digital twin* al rețelei de transport a unui oraș, se pot simula diferite scenarii și se pot identifica rutele și modulele de transport cele mai eficiente. Acest lucru poate reduce congestia, îmbunătăți calitatea aerului și eficiența generală a sistemului de transport. În lanțul de aprovizionare, tehnologia gemenilor digitali poate fi folosită pentru a crea o reprezentare virtuală a întregii rețele, de la furnizori la clienți.

Tehnologia gemenilor digitali face progrese semnificative și în industria medicală, unde poate fi folosită pentru a îmbunătăți rezultatele pacienților și pentru a reduce costurile. Prin crearea unui *digital twin* al unui pacient,

furnizorii de servicii medicale pot obține o mai bună înțelegere a stării pacientului, pot identifica problemele potențiale înainte de a apărea și pot optimiza planurile de tratament pentru a îmbunătăți rezultatele. De exemplu, Philips a dezvoltat un *digital twin* al inimii unui pacient, care permite furnizorilor de servicii medicale să simuleze efectele diferitelor tratamente și medicamente asupra stării pacientului. Gemenul digital integrează date din senzori și alte surse, precum și software de simulare, pentru a crea un model virtual al inimii pacientului care poate fi folosit pentru a optimiza planurile de tratament.

Tehnologia gemenilor digitali este tot mai utilizată în industria construcțiilor pentru a îmbunătăți eficiența, siguranța și rentabilitatea. Cu capacitatea de a crea o replică digitală a unei clădiri sau infrastructuri, companiile de construcții pot simula și analiza diferite scenarii, permițându-le să ia decizii mai bine informate despre proiect.

Schimbarea de paradigmă în sustenabilitate

Prin gestionarea meticuloasă a consumului de resurse, a generării de deșuri și emisii, aceste contrafețe digitale deschid calea către practici mai verzi și mai sustenabile. De exemplu, fabrica LG Electronics din Changwon, Coreea, a integrat date de producție în timp real în gemenii săi digitali, obținând creșteri remarcabile de productivitate și reduceri semnificative ale consumului de energie. Fabrica Procter & Gamble din Guangzhou și-a optimizat operațiunile de depozitare prin *digital twins*, rezultând în reduceri semnificative ale inventarului și economii substanțiale la costurile logistice, toate în timp ce avansează obiectivele de sustenabilitate. Mai mult, situl Schneider Electric din LeValdreuil a implementat gemeni digitali pentru a optimiza gestionarea energiei, a reduce deșeurile și a minimiza emisiile de CO₂.

Incursiunea în *digital twins* dezvăluie un adevăr profund: sustenabilitatea și eficiența sunt aspecte întrerupte ale unei viziuni unice. Prin adoptarea acestei perspective holistice, Green eDIH deschide calea către industrii mai verzi, considerând integrarea acestor concepte esențiale pentru convergența dintre digitalizare și sustenabilitate. Prin proiectele inovatoare în care se implică, experții Green eDIH contribuie la crearea unui viitor în care gemenii digitali sunt căi de transformare sustenabilă în economie și societate.



ANIS își extinde portofoliul de cursuri IT

• Asociația va pregăti specialiști în AI, Machine Learning, Scrum & Agile

În contextul deficitului de specialiști IT din industrie, dar și al impactului tot mai mare pe care noile tehnologii sunt așteptate să îl aibă la nivelul întregii economii, ANIS, Asociația Patronală a Industriei de Software și Servicii, anunță extinderea portofoliului de programe de training cu noi cursuri și va pregăti specialiști în Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML), Scrum & Agile. Noile programe de formare profesională completează portofoliul de cursuri și examene ISTQB pentru care ANIS este furnizor acreditat de peste 10 ani.

Cursurile de Inteligență Artificială & Machine Learning vor fi organizate în parteneriat cu Bittnet Training și se adresează atât celor aflați la început în studierea celor două domenii menționate, dar și celor care vor să accedă la un nivel intermediar. Printre temele abordate se numără:

- Artificial Intelligence Essentials
- AI Product Owner
- Machine Learning Fundamentals
- MLOps: Deploying ML Solutions (nivel intermediar)
- Secure ChatGPT
- Basics of ChatGPT Development & Automation

Cursurile de formare în metodologii Scrum & Agile vor pregăti viitori experți în gestionarea dezvoltării de produse (**Professional Scrum Product Owner**), dar și team leaderi sau manageri care vor înțelege mai bine rolul lor într-o companie agilă și vor gestiona mai bine procesele pentru a spori eficiența întregii organizații (cu ajutorul cursurilor **Professional Agile Leadership Essentials** și **Professional Scrum Master**).

Participanții pot consulta calendarul de cursuri pe website-ul Asociației (www.anis.ro/cursuri/) și se pot înscrie prin email la certificari@anis.ro.

„Angajatorii și organizațiile patronale sunt principalii vectori de formare profesională din România. Conform unui raport [Concordia](#), 57% dintre cei care au participat în ultimul an la un curs au urmat o sesiune de formare organizată de compania unde este angajat sau de către o asociație patronală. Învățarea continuă este singura modalitate prin care vom reuși să ținem pasul cu transformarea digitală a tuturor sectoarele economice, una dintre sursele importante de păstrare a competitivității economiei locale”, spune Corina Vasile, director executiv ANIS.

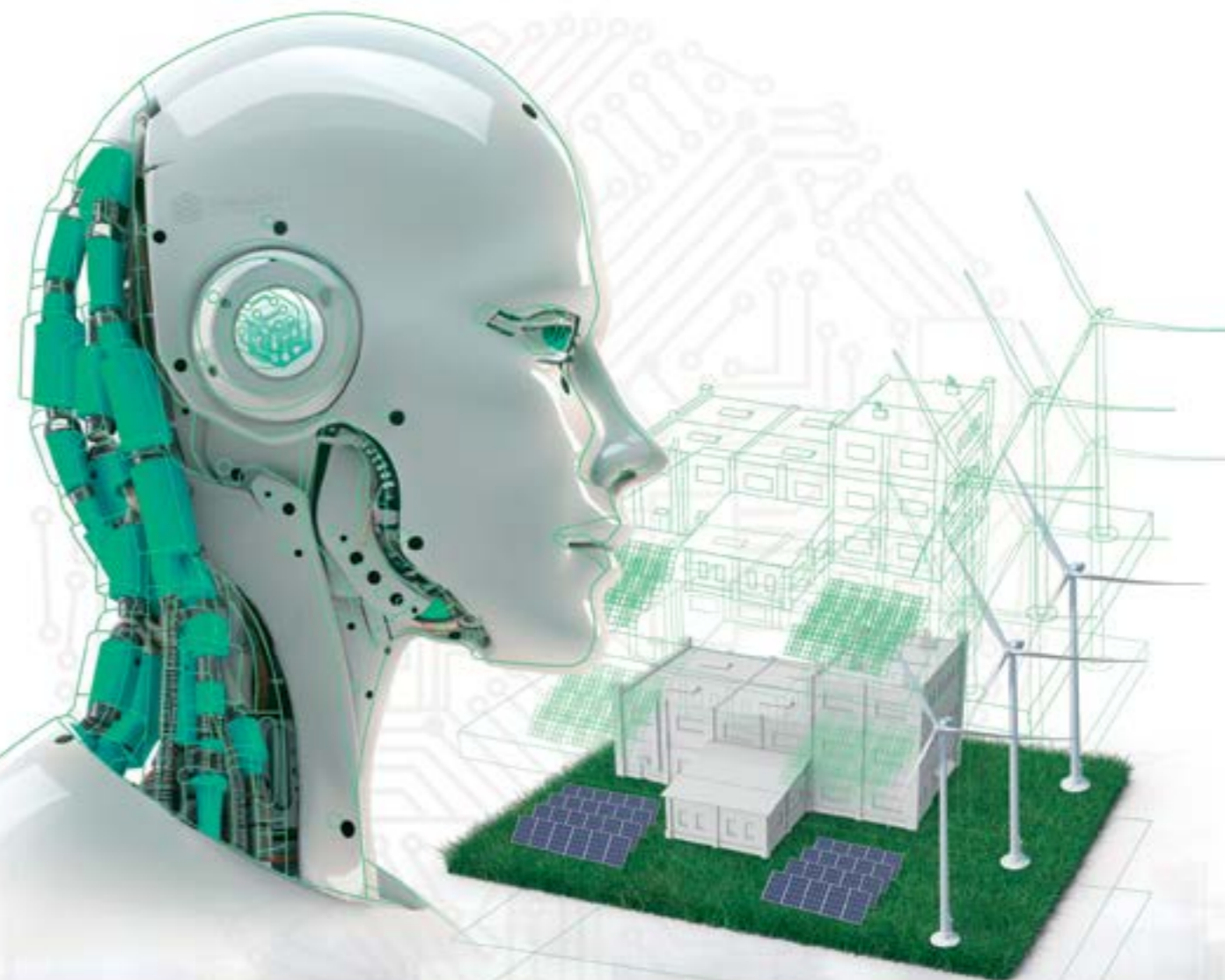
Organizatorul celui mai recent curs la care a participat respondentul



În prezent însă, după cum subliniază același raport („Participarea în programe de învățare continuă în România”/ CP Concordia) doar 28,5% dintre românii activi au participat la cursurile de instruire profesională la locul de muncă în ultimele 12 luni și 21,5% în afara locului de muncă, în timpul liber. Coroborate toate aceste date cu faptul că, în România, 50-54% din timpul de lucru este alocat unor sarcini care ar putea fi automatizate, conform „[Trends Shaping the Future of Work](#)”, investițiile în formarea continuă sunt o reală necesitate. ■



DIGITAL TWINS: O ABORDARE A SUSTENABILITĂȚII BAZATĂ PE DATE



Prin gestionarea meticuloasă a consumului de resurse, precum și a generării de deșeurii și emisii, digital twins deschid calea către practici mai verzi, facilitând procese sustenabile și eficiente. Integrarea acestor concepte devine crucială în contextul convergenței dintre digitalizare și sustenabilitate. Abordând această perspectivă holistică, Green eDIH se implică în proiecte care contribuie la un viitor în care gemenii digitali accelerează inovarea prin dezvoltarea metaversului industrial.

Gabriel MUNTEANU, GTC President, Green eDIH Governor

Baze de date

Colecții organizate de date alfa-numerice, bazele de date constituie un domeniu predilect al tehnologiei informatice. Mai mult, încă din copilăria domeniului, ele au fost motivație și motor pentru dezvoltare hardware și software. Iar astăzi, deși suntem în trendul global de recesiune din sfera software-ului comercial, avem aplicații ale lor atât în 'small-business' (IMM) cât și în 'entreprise' (organizații mari), ba chiar și în aplicații globale (servicii www/internet).

Mircea Băduț

Începând cu anii 1960 s-au studiat diverse modalități de organizare a datelor numerice și textuale, vizându-se colectarea și exploatarea informațiilor economice în cadrul organizațiilor (dar găsindu-se curând și alte aplicații semnificative, precum statistica, enciclopediile, evidența populației, agenții guvernamentale, ș.a.). În perioada de apogeu a calculatoarelor mainframe a fost definit și aplicat modelul relațional al bazelor de date (E.F. Codd, 1970, IBM), model robust, asigurând consistența datelor prin considerarea implicită a legăturilor dintre atomii informaționali (similar conceptului de 'tuplu' din matematică); model care mai rezistă și

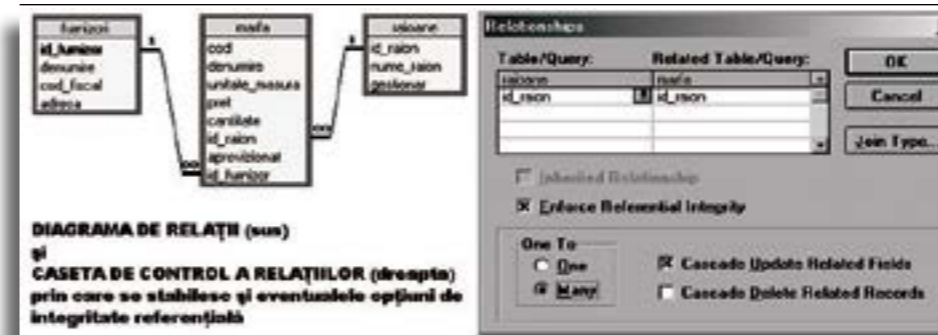
astăzi (deși în ultimele decenii și-au dovedit avantajele și alte arhitecturi de organizare, precum modelul obiectual, inspirat de OOP). Pe atunci s-a omologat și acronimul DBMS (database management system), respectiv, în limba română, SGBD(R) – sistem de gestionare a bazelor de date (relaționale).

Când ne gândim la baze de date, ne putem foarte bine imagina informațiile organizate tabelar (în rânduri și coloane), deși aranjarea internă a datelor alfa-numerice în fișierele bazei de date nu reflectă neapărat formatul tabelar (ba chiar constituie, prin diverse artificii de aranjare, direcție de optimizare internă a bazei de date, pentru

creșterea vitezei de operare, respectiv constituind un set de date referitoare la (sau descriind) o entitate, iar pe coloane avem atributele acelei entități (entitatea fiind obiectul vizat de respectiva colectare/procesare informatică: lucru, ființă, fenomen, activitate, operație, etc). (Eventual facem mental legătura între rândul de tabel și conceptele de 'set' și de 'înregistrare/record' din jargonul limbajelor de programare.)

Exemplificări didactice

Să ne imaginăm nucleul unui scenariu de informatizare în domeniul comercial: vânzarea unui produs dintr-un magazin/depozit. În baza de date se vor înregistra denumirea produsului, codul lui de identificare, prețul, cantitatea, data, ora, casierul, iar acestea vor constitui un rând în tabelul nostru ipotetic, un rând ale cărui date sunt legate între ele implicit, pentru că ele descriu o entitate



(operațiunea de vânzare). Ulterior, la sfârșit de zi sau de lună, din baza de date vom afla: ce și cât s-a vândut, ce valoare au încasările, ce produse trebuie procurate pentru reprovizionare. (Dar, la alt nivel/sector, se poate afla și ce oră din zi este mai favorabilă, sau ce vânzător a fost mai productiv. Eventual prefixând aplicările de tip 'data-mining'.)

Desigur, când gestionăm finanțele personale sau ale familiei, un tabel realizat într-o aplicație precum Microsoft Excel nu este suficient. (Vedeți eventual articolul meu din revista Market Watch nr. 257/2023.) Și astfel ajungem la cheia de înțelegere a diferenței dintre aplicațiile de tip 'database' și cele de tip 'spreadsheet': cantitatea înregistrărilor și complexitatea/implicațiile acestora (după cum vom vedea mai departe).

Al doilea mare avantaj al modelului relațional (pe lângă cel al legăturilor implicite) constă în posibilitatea de a defini legături logico-funcționale între două sau mai multe tabele ale bazei de date, aceasta realizându-se prin considerarea/desemnarea câte unei coloane ca fiind depozitară de chei comune.

Revenind la exemplul anterior (cel comercial, subsumat adesea acronimului ERP – Enterprise Resource Planning), vom ajunge de fapt la două tabele: unul înregistrând operațiunile efective de vânzare (un rând înseamnă o vânzare de articol) și altul pentru gestiunea univocă a articolelor din depozit (urmărind stocurile acelor articole); și fiecare tabel conține o coloană (identificatorul articolului) ale cărei valori relaționează logic operațiile (vânzarea unui produs va determina scăderea stocului său), iar această relație este favorizată prin mecanismele bazei de date și respectiv prin interogările interne de tip SQL, interogări de genul 'SELECT (coloane) FROM (tabel_1), (tabel_2) WHERE (coloană_1_tabel_1) = (coloană_1_tabel_2);' sau 'SELECT (coloane) FROM (tabel_1) JOIN (coloana_cheie) ON (cheie_tabel_1) = (cheie_tabel_2);'.

Ba probabil că în dezvoltarea aplicației reale vor mai apărea niște tabele: unul pentru evidența furnizorilor de produse (dacă le datorăm bani); unul pentru evidența beneficiarilor/clientilor (dacă ne datorează bani);

unul pentru conturile specifice operațiunilor financiar-contabile (în care se vor reflecta operațiunile organizației); ș.a..

Evoluție și diversificări

În urmă cu o jumătate de secol informatica era un domeniu foarte ambițios. (Nici nu putea fi altfel, fiind vorba atât de exporturi/investiții substanțiale, cât și de un sector foarte important.) Informatizările vizau organizații mari (companii, întreprinderi, administrații, instituții), astfel că primele baze de date (fie ele experimentale/proprietare sau comerciale) erau mari și complexe. Însă răspândirea micro-calculatoarelor personale avea să influențeze (democratizând) și acest subdomeniu: au apărut în mod firesc aplicații software preluând (și chiar emulând) cenceptele deja consacrate ale DBMS. Iar când PC-urile s-au dezvoltat suficient de mult (ca performanțe hardware și ca abilități ale sistemului de operare, inclusiv în multi-tasking) au apărut chiar și SGBD-uri de tip client-server (ceea ce însemna că arhitectura mainframe putea ceda locul PC-ului devenit calculator server). Avem deci o primă departajare în evoluția DBMS (o scindare atât tehnologică cât și comercială, de piață): (1) bazele de date desktop (pentru aplicații mici și medii) și respectiv (2) bazele de date client-server (pentru aplicații mari). Și iată că revine cumva în atenție criteriul cantitativ, despre care spuneam mai demult prin comparația între spreadsheet și database. Și dacă tot am revenit la acea comparație, voi sublinia aici o altă diferență esențială între aplicațiile/sistemele de baze de date și aplicațiile de calcul tabelar: în timp ce spreadsheet-ul înglobează inteligența (logica de procesare a datelor) chiar în tabel (angajând, în celulele tabelului, formule, funcții și operatori logico/matematici), baza de date este doar depozitarul datelor, iar logica de procesare se realizează mai degrabă prin aplicații exterioare. Da, SGBD-ul oferă mecanisme pentru manevrarea datelor și pentru diverse interogări, însă acestea nu sunt lesne accesibile utilizatorului, așa încât – pentru aplicații profesionale – de cele mai

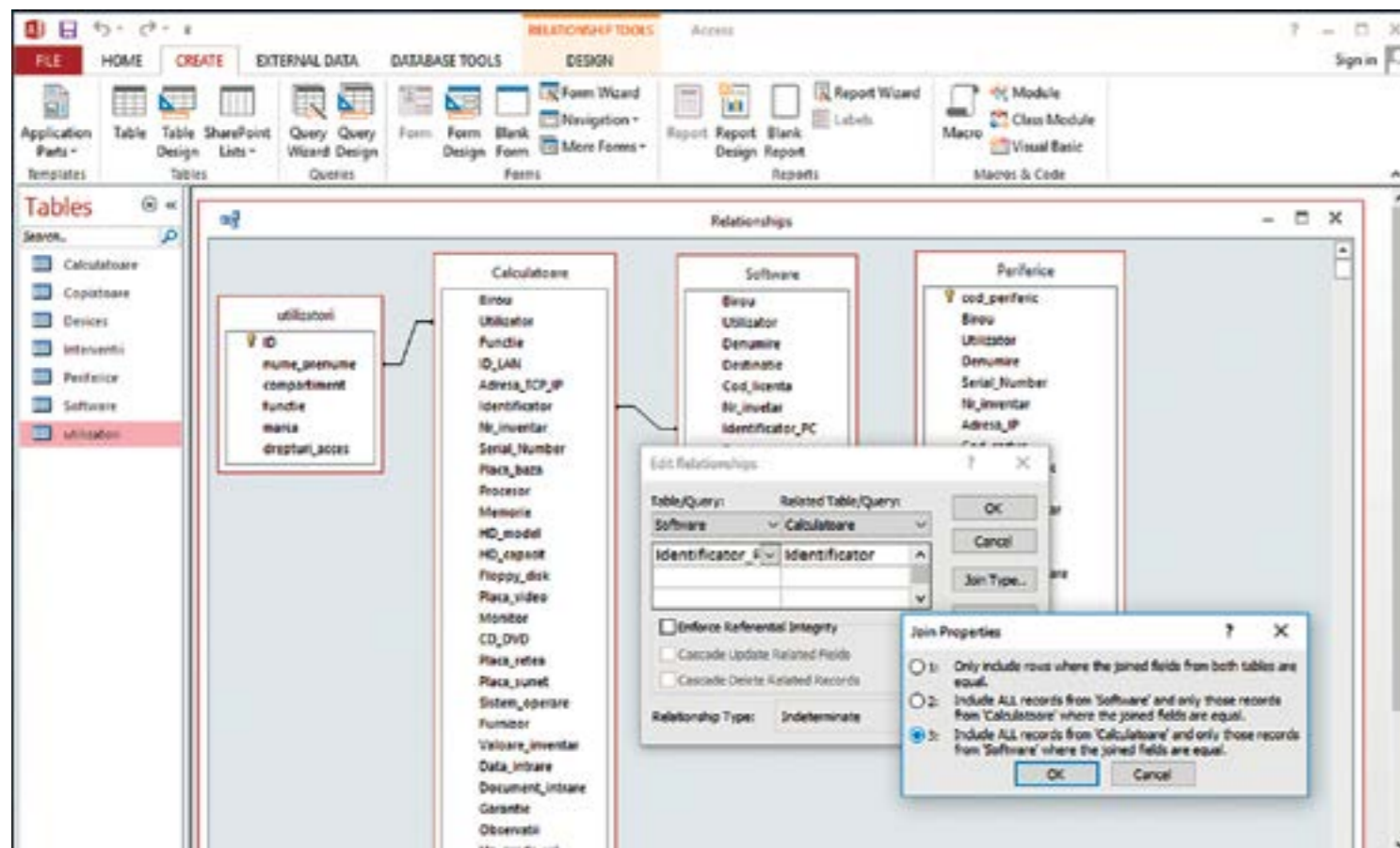
multe ori SGBD-ul devine (doar) nucleul unei aplicații software cu funcții și interfețe foarte adaptate la cerințele beneficiarului.

Încercăm acum să explicăm succint diferența „arhitecturală” dintre bazele de date desktop și cele client-server. SGBD-ul desktop este un pachet software care, odată instalat pe PC, acumulează local toate funcțiile necesare utilizării: stocare, administrare și exploatare. De partea cealaltă, arhitectura client-server presupune că logistica necesară stocării și gestionării datelor rezidă pe un calculator de tip server (SGBD-ul fiind un software de tip server), iar exploatarea de către utilizatorul final se realizează de pe calculatoare personale, legătura dintre cele două nivele realizându-se prin protocoale interne de tip 'cerere-răspuns' (aplicația clientă cere o informație sau solicită să înregistreze/modifice un set de date, iar serverul răspunde returnând informația cerută sau confirmând realizarea acelei editări de date). Însă cu mențiunea că există o legătură fizică (cablată sau prin unde radio) între client și server, și anume prin rețeaua locală de calculatoare (LAN).

Nominalizăm alfabetic o serie de software-uri desktop: Access, Approach, Clipper, dBASE, FileMaker, FoxPro, Paradox, OpenOffice Base etc. Iar printre cele mai cunoscute servere de baze de date regăsim: Adabas, DB2, Informix, Ingres, InterBase, MySQL, MongoDB, Oracle, Progress, PostgreSQL, SQL Server, Sybase, TeraData ș.a..

În evoluția și diversificarea acestui subdomeniu IT merită menționată și apariția SGBD-urilor capabile să gestioneze și informații non-alfanumerice: informații geo-spațiale (vectoriale), informații bitmap/rasteriale, înregistrări multimedia, alte tipuri de obiecte. Un bun exemplu ar fi aici Oracle Spatial, pentru aplicații în subdomeniul GIS (sisteme geo-informatic).

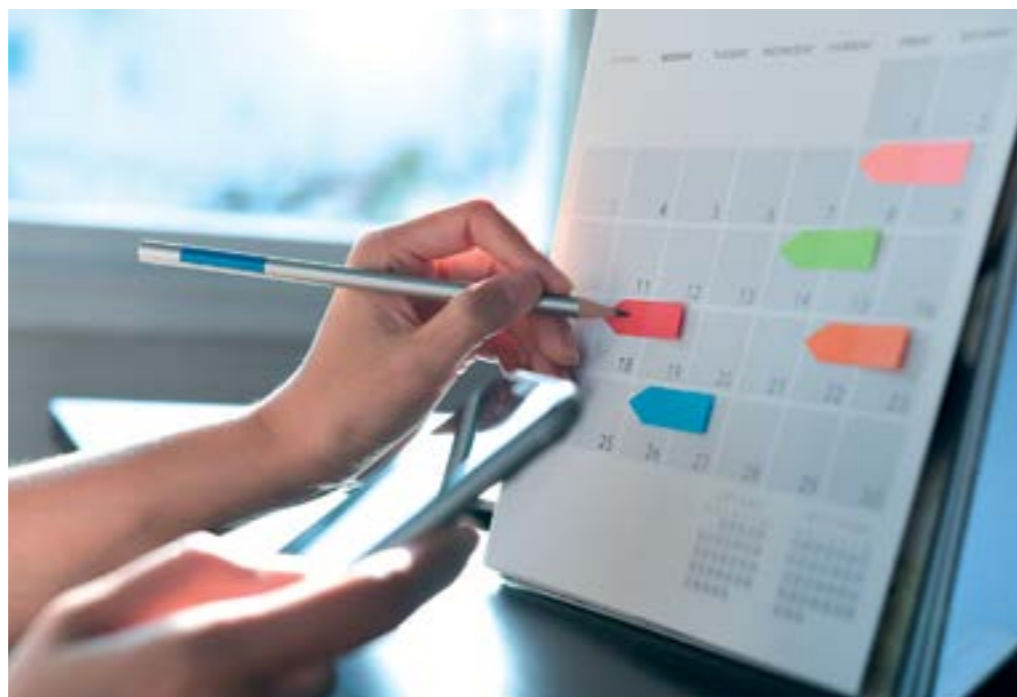
Și închei articolul cu prezentarea succintă a următorului/ultimului nivel în evoluția/complexitatea DBMS: aplicații cu baze de date via internet. De fapt, dacă am reușit să înțelegem esența protocolului client-server descris mai sus, lucrurile nu devin simple: este vorba de aplicații/sisteme la care comunicația dintre serverele de baze de date și aplicațiile client se realizează prin conexiuni internet (aplicația client fiind de regulă browser-ul de world-wide-web). Exemple?... Toate magazinele de vânzări virtuale (e-commerce) folosesc acest soi... Toate sistemele e-mail. Nu scapă nici Google Search, și nici multe altele.



Când știm că avem cel mai bun plan de marketing?

Aceasta este una dintre cele mai grele întrebări la care este nevoie, într-o formă sau alta, să răspundă un marketer la început de an. Nu se eschivează la aceasta, dar, de regulă, trebuie să ia în considerare foarte multe elemente, care implică businessul său, ancorat într-o realitate economică, socială extrem de complexă. Așteptările vin din partea echipelor manageriale care, în funcție de viziunile afacerii, acordă importanță tuturor acțiunilor care stimulează într-o anumită proporție vânzările și, în final, profitul companiei.

 **Ionela Puf, marketer**



Indiferent dacă vă aflați în stadiile incipiente ale unui startup, conduceți o afacere de mulți ani, coordonați o echipă într-o corporație multinațională, un **plan de marketing** complex este busola care ghidează înspre toate eforturile de marketing necesare obținerii unui rezultat foarte bun. Puteți să vă gândiți la acesta ca la o foaie de parcurs strategică, ce aliniază echipa către obiectivele comune și acționează în definitiv ca un instrument de bază pentru luarea deciziilor. Un plan de marketing nu este un document sau un ghid, este fundația strategică care sprijină întreaga structură de marketing.

Intrăm puțin în detaliile procesului complex de dezvoltare și implementare a planurilor de marketing eficiente, lăsând loc de personalizare, în funcție de intențiile, obiectivele de business ale fiecărui marketer în parte, dar înainte parcurgem câțiva pași clari strategici.

Am ajuns la concluzii solide în urma unei analize complexe. De regulă, aici se vede diferența dintre experiențele echipelor. Nu discutăm doar de o analiză

S.W.O.T. (puncte forte, puncte slabe, oportunități, amenințări), ci despre întreprinderea unor cercetări de piață ample, a unor analize a mediului în care activează compania, a concurenților, a piețelor vechi și noi, a produselor noastre, a clienților, a interacțiunilor produs-serviciu-client. Tot ceea ce am lansat pe piață, în orice formă a fost, ar trebui să primească un feedback, un review notat în analiza noastră. Toate eforturile anterioare de marketing ar trebui să aibă deja un rezultat și o interpretare pentru a pregăti următoarele inițiative de marketing. Ne folosim toate datele colectate de noi sau de competiție, de studii și analize din exterior pentru a ne extrage pilonii viitoarelor strategii.

Ne-am stabilit obiectivele și ne-am identificat targetul. După ce am parcurs toți pașii pentru o analiză situațională, se presupune că putem cu ușurință să ne identificăm obiectivele de marketing. Desigur, ele se aliniază obiectivelor de afaceri și sunt specifice tipului activității companiei, ce pot varia de la creșterea

gradului de cunoaștere a produselor/companiei, creșterea cotei de piață, creșterea loialității clienților până la îmbunătățirea vânzărilor și se presupune că au forma S.M.A.R.T.(specifice, măsurabile, accesibile, relevante și limitate în timp). Totodată, acum e momentul să ne concentrăm pe o înțelegere aprofundată a publicului țintă. O segmentare corectă a pieței și a tipurilor de cumpărători este necesară pentru a ști ce formă va lua mesajul de marketing, unde va fi distribuit, de câte ori, în ce condiții, cu ce scop etc...

Ne-am stabilit toate coordonatele strategiei de marketing. Aceasta este de fapt inima planului de marketing, care include (tradițional) cei 4P (produs, preț, plasare, promovare). Pentru că aici vorbim despre ceea ce se oferă mai exact, de forma sa, de modul de plată, de modalitățile de distribuție, de serviciile post-vânzare, de tot ceea ce conține efectiv un serviciu sau un produs, de la stadiu de idee până la consum. De remarcat este abilitatea de creație a echipei, ce surprinde și reușește să îi ofere

potențialului client produsul pe care îl dorește și de a-l convinge să revină și cu o a doua cumpărare.

Avem toate premisele unui plan bun de acțiune. De cele mai multe ori această etapă este definitorie în realizarea efectivă a unui plan de marketing. Implementarea este cea mai costisitoare, are nevoie de cei mai buni oameni, de cea mai bună inspirație și responsabilitate, comunicare și devotament. Această etapă prevede planul de acțiune defalcat, pe trimestre, luni, săptămâni, zile, toate tacticile de marketing alese, acțiunile, activitățile, campaniile, ce vor fi divizate pe canale, termene și responsabilități. Prioritățile sunt bine definite, campaniile cele mai valoroase au întâietate, li se alocă cele mai multe resurse. Planificarea este riguroasă, trebuie făcută în deplină cunoștință de cauză de cei mai buni experți care, datorită experienței lor, pot anticipa cu ușurință rezultatele ce pot apărea, dar sunt și atât de flexibili încât să poată schimba diverse elemente cu mare ușurință. Să nu uităm cât de mult se schimbă comportamentele de consum aproape de la o zi la alta și cum

noile tehnologii și *social media* deschid noi orizonturi de promovare și chiar de vânzare.

Începutul anului deja dă semne de schimbări neprevăzute, economice cel puțin, așadar încrederea trebuie acordată aceluia care proiectează, execută, evaluează și se redresează imediat în fața oricărei situații. Totodată, având în vedere dinamica din piață, marketerii trebuie să rămână alerti, să studieze în continuu piețele și să modifice planul de acțiune în cazul în care apare o nouă nișă, o nouă funcție a unui canal de *social media*, cu un mare potențial, de exemplu.

Avem realizate proiecțiile financiare. Această secțiune evidențiază aspectele financiare ale planului, inclusiv bugetul de marketing, proiecțiile veniturilor și analiza rentabilității investiției. Bugetul este un element ce interesează întreaga companie, fiind mereu o dispută între departamentele financiare, manageriale și marketing. Există câteva principii de bază ale acestor departamente pentru stabilirea bugetelor (și câteva reguli nescrise), dar ce se prevede în 2024 este o creștere a bugetelor de marketing, cu atât mai mult cu cât

companiile de top testează tehnologii de inteligență artificială costisitoare, ce au legătură directă cu departamentul de marketing. E totodată un moment potrivit pentru evaluarea fezabilității financiare și a profitabilității strategiilor de marketing. Tot aici includem și indicatorii de performanță, K.P.I.-urile (Key Performance Indicators) pe care îi folosim pentru a măsura eficiența eforturilor de marketing. De asemenea, este relevant să gândim în avans și procesele de revizuire și ajustare pentru a ne asigura că planul rămâne relevant și eficient în timp.

Este important să reținem că, deși toate aceste componente sunt esențiale, acestea pot varia și în funcție de alți factori, precum dimensiunea organizației, industrie și specificul obiectivelor de afaceri.

Așadar, dacă **parcurgem cu rigurozitate etapele definitorii** ale unui plan de marketing, implementăm, evaluăm și analizăm, avem convingerea că urmăm un traseu bun pentru marketarea oricărui brand. Totuși, să fim pregătiți să învățăm și din greșeli, încercând întotdeauna să îmbunătățim și să aducem valoare și inovație în cadrul oricărei companii. ■





„Războiul covrigului” amenință pasagerii marilor orașe

Este memorabil răspunsul oferit de bătrânul lider chinez Deng Xiaoping vreme îndelungată în urmă atunci când un jurnalist l-a întrebat, într-o conferință de presă, cum se împacă doctrina comunistă cu liberalismul economic de tip capitalist din anumite zone dezvoltate ale țării. „Nu contează dacă pisica este albă sau neagră”, a spus înțeleptul lider. „Important este să prindă șoarecii!”.

Așa ar trebui să stea lucrurile și în ceea ce privește deplasările în orașele mari ale semenilor noștri, greu încercați de lipsa unor infrastructuri adecvate, de traficul haotic și urgent, de disoluția autorității în general și de încrângăturile bolnave de interese, care întârzie nepermis dezvoltarea sănătoasă a cetăților.

De ani în șir, „războiul covrigului”, al volanelor de mașini, pune sub semnul întrebării șansele de mișcare liberă, ale românilor copleșiți de probleme. Lupta deschisă dintre taximestiștii clasici și cei angajați în furnizarea de soluții de transport alternativ, de tip *ridesharing*, s-a ascuțit acut, luând forme de protest extreme, de presiuni și lobby care amenință clar libera concurență.

Din 2015 încoace, românii au descoperit o altă variantă de transport de persoane, o alternativă comodă, civilizată și competitivă de a se deplasa în orașe dintr-o locație în alta. Primul pas a fost făcut de Uber, acum 9 ani, urmat de Bolt, în 2016. Au mai existat tentative de gen, dar piața a dictat.

Oamenii n-au avut de făcut mare lucru, au fost îndemnați să descarce aplicațiile respective pe smartphone, să-și creeze un cont și să înregistreze un card bancar valabil, garantându-li-se că datele personale sunt în siguranță. Apoi au descoperit că pot stabili, prin aplicație, adresa de unde să fie luați cu mașina - drumul parcurs de șoferul care acceptă comanda putând fi urmărit în timp real tot prin aplicație. Odată ajunși la destinație, ei au remarcat că pot să coboare, pur și simplu din

mașină, fără să plătească în numerar, fără să lase bacșiș.

Mai mult, există și nou-veniți în această piață, care se gândesc la protecția mediului - compania Blue, care s-a declarat pregătită la finalul anului trecut să ofere șanse unor deplasări prietenoase cu mediul în zona metropolitană București, la bordul unei flote de 100 autovehicule electrice Tesla, care să cruțe mediul de o poluare excesivă.

Dar dacă un sistem funcționează, de ce să nu-l demolăm?

Revoltați și amenințați de succesul acestor variante, îmbrățișate azi de sute și sute de mii de români, după pierderea unui monopol „strămoșesc”, reprezentanții taximestriștilor, apărați de lideri de sindicat care au datoriat să-și justifice veniturile lunare de mii de euro net, au acționat și acționează vehement în numele angajaților, solicitând o serie de măsuri care să taie în cea mai mare măsură „macaroana” *ridesharing*-ului.

Pe mine, unul, mă scoate din pepeni toată tevatura creată de taximestriști prin protestul lor repetat și patetic, pe principiul „să moară și capra vecinului”.

Au venit din nou în fața Parlamentului să plângă cu lacrimi de crocodil că sunt concurați neloial de firmele de *ridesharing*, folosite în masă (oare de ce?) de zeci și zeci de mii de români. Mă enervează teribil și tăcerea semenilor în fața pericolului de a se pune cruce acestui tip de transport alternativ de persoane.

Nu stau acum să cântăresc toate argumentele taximestriștilor, valabile sau nu, ci vreau să spun că nicăieri nu am văzut din partea lor, în contrapartidă, un angajament clar asumat de a se alinia la beneficiile oferite azi de Uber, Bolt șamd.

Unde să fi auzit noi că și taximestriștii sau firmele de profil se angajează să ofere condiții civilizate și fair-play clienților? Se vor putea folosi ei, în avantajul direct al clienților, de platforme online eficiente și ușor de utilizat? Vor ști oamenii cât îi costă o cursă

înainte de preluare? Va exista undeva o evidență a numărului de înmatriculare al mașinii, plus identitatea șoferului? Va fi respectat un traseu sau vom merge pe mai departe pe indolență, nesimțire și răspunsuri arbitrare, de genul „nu merg într-acolo, mă retrag” sau „e prea aproape destinația, alegeți altceva” sau „nu funcționează aparatul de taxat, n-am bon, vă convine?”.

Dacă tot se pun toate bețele posibile în roțile Uber și Bolt, cine va câștiga? Mâna de voturi bifate de ministrul Grindeanu după acceptarea condițiilor impuse de taximestriști ne va ajuta pe noi, călătorii? Vor fi de preferat perpetuarea mafiei licențelor pentru orașele mari și practicile „cartelului galben”, insolența și tupeul, „tunurile” bineștiute de toată lumea, costurile necontrolate ale curselor?

Se plâng aparatnicii de frunte ai taximestriștilor că sistemele de *ridesharing* au omis să plătească impozite în valoare de 100 de milioane de euro, anual? Au uitat șefii de la cârma fimelor de profil de istorie? În perioada 2012-2016, conform cifrelor publicate de Ministerul de Finanțe, cei mai mari jucători de pe piață declarau consecvent că nu înregistrează, aproape niciodată, profit. În anii respectivi, firme precum Speed Taxi, Pelicanul Grup Taxi, Meridian Taxi, Auto Cobălcescu sau Bageti Star nu au plătit impozit pe profit în niciun an. Taman fimele de taxi reclmă evaziunea fiscală, când zeci de ani, prin șoferii lor, au fost campioni în materie?

Mă uitam la declarația unui lider sindicalist din branșă despre colegii greviști, Remus Nedelcu, președintele Asociației Naționale a Patronatului Operatorilor de Transport în Regim de Taxi (ANPOTRT), care m-a înduioșat până în străfunduri: „...mulți au început să plângă de durere pentru că nu-și mai pot plăti ratele la mașini, nu își mai pot plăti leasing-urile, nu mai au bani să ducă la copii acasă, la propriu”...

De poveste, așa-i?

✍ Cristian Pavel



Pietroasa

S.C.D.V.V. Pietroasa
Pietroasele-127470 Jud.Buzău
Tel:+40238512317 Fax:+40238512318
www.pietroasaveche.ro
www.usamv.ro



Research & Innovation



Singurul vin Universitar din România!



STOCAREA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

SERVICII DE DATA-CENTER

adaptabile oricărei afaceri, cu protecție ridicată pentru infrastructura esențială a companiei:

- ▲ Cel mai înalt nivel de securitate a datelor
- ▲ Fiabilitate operațională
- ▲ Reducerea costurilor
- ▲ Rețele scalabile de date și internet
- ▲ Asistență promptă
- ▲ Spații private pentru medii mai mari



GTS Telecom este un furnizor integrat de soluții și servicii de telecomunicații, cu o experiență de peste 25 de ani pe piața din România.

Prin cele două centre de date proprii, în București și Cluj, și două platforme virtuale, compania oferă cele mai înalte standarde de calitate în servicii de telecomunicații, Data Center și Cloud.

CONTACTAȚI-NE

Str. Izvor 92-96, București | office@gts.ro
+40 312 200 200 | www.GTS.ro

DATA CENTERS

BUCUREȘTI - Electromagnetica Business Park
CLUJ - Liberty Technology Park, Clădirea D