

MARKET WATCH

NR. 237 - SEPTEMBRIE 2021

☐ Soluții *Brain Romania* în sprijinul autorităților publice

☐ Contribuții românești în domeniul teledetecției spațiale

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

☐ Comerțul electronic în vremuri de pandemie

INCD Turbomotoare COMOTI: 25 de ani de activitate în cercetare-dezvoltare





- TRISONIC WIND TUNNEL
- SUBSONIC WIND TUNNEL
- SHOCK TUBE / LUDWIEG TUBE

- FLOW PHYSICS
- SYSTEMS
- STRUCTURES & MATERIALS
- TECHNOLOGY DEVELOPMENT

- AERO VR - VIRTUAL REALITY LABORATORY
- CAART - CENTER FOR AIRBORNE ATMOSPHERIC AND TOPOGRAPHIC RESEARCH

- FLIGHT BASE - ATMOSPHERIC RESEARCH (Strejnicu, Prahova)
- ECOTECH - EXPERIMENTAL PLATFORM (Măneciu, Prahova)



INCAS - National Institute for Aerospace Research "Elie Carafoli"
220 Iuliu Maniu Blvd, 061126, Sector 6,
Bucharest, ROMANIA
Tel: +40 21 434 00 83
Fax: +40 21 434 00 82
E-mail: incas@incas.ro
Web: www.incas.ro





Viitorul, mai seducător cu gene false?

Puține teme ale ultimilor ani sunt cu adevărat mai fascinante, mai tulburătoare, chiar mai înspăimântătoare decât editarea genetică. Beneficiile posibile induse de această tehnologie sunt pe cât de uluitoare, pe atât de riscante și imprevizibile. Se discută prudent și cu jumătate de gură despre

acest subiect care poate produce schimbări fundamentale în lanțurile trofice ale ecosistemelor.

Dar partea „hard”, cu adevărat SF a biohacking-ului, a „deturnării” biologiei proprii ființelor vii o reprezintă editarea genetică, felul în care cercetătorii și chiar diletanții au început deja să se joace de-a Dumnezeu. E greu de admis, dar nu imposibil, că am putea vedea într-o zi super-eroi din seria Marvel, semeni care au parte de un fizic ideal, de tinerețe fără bătrânețe, „designer babies” la comandă și descendenți cu sănătate de fier.

Ce este, de fapt, editarea genetică? Suntem alcătuiți din miliarde de celule ce mor și renasc continuu. „Planul” lung de miliarde de molecule organice, cunoscut sub numele de acid dezoxiribonucleic sau ADN, asigură codificarea, stocarea și transmiterea trăsăturilor caracteristice organismului. Situația e similară cu a literelor care, într-o anumită ordine, compun cuvintele unui text. Organismul „citește” înșiruirea acestor unități și decodifică instrucțiunea. Acesta este „motorul” fascinant, chiar dacă imperfect, al întregii vieți multicelulare de pe Pământ. Uneori, ADN-ul face greșeli atunci când se copiază, generând „mutații” care pot cauza probleme majore. Acum oamenii au instrumentele necesare pentru a edita ADN-ul direct, dar orice modificare va fi, de asemenea, permanentă, iar aceste modificări vor trece la generațiile viitoare, făcând miza deosebit de mare.

Într-adevăr, după cum scrie istoricul și futuristul Yuval Noah Harari în cartea sa, „Sapiens”, dacă vom folosi la scară largă această tehnologie, omenirea va începe să încalce legile selecției naturale, care au modelat viața în ultimii patru miliarde de ani, și le vor înlocui cu „legile design-ului inteligent”.

Expertul Jamie Metzl, care face parte din comitetul Organizației Mondiale a Sănătății pentru editarea genelor umane, semnatarul lucrării „Hacking Darwin”, este de acord că editarea genetică este „cea mai puternică tehnologie din istorie”, deoarece poate schimba fundamental nu doar indivizii, ci și speciile. „Este o tehnologie care avansează mult mai repede decât își dau seama majoritatea oamenilor”, spune el.

Când proiectul genomului uman a „cartografiat” toate cele șase miliarde de „litere” ale ADN-ului nostru, în 2003, a fost nevoie de 2,7 de miliarde de dolari și de 13 ani. Astăzi, costul secvențierii întregului genom (citirea întregului cod genetic al cuiva) a scăzut deja la mai puțin de 600 de dolari.

„Această cădere trebuia să dureze șase decenii”, spune George Church, principalul genetician al Universității Harvard, implicat în toate, de la proiectul genomului uman, până la CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) și unul dintre primii oameni care și-au secvențiat genomul. „Multe dintre tehnologiile la care lucrăm acum au fost practic *science fiction*, doar că au

ajuns mult mai devreme decât se aștepta cineva.”

Una dintre principalele descoperiri care au accelerat acest ceas a fost CRISPR, un mod mai rapid, mai ieftin și mai eficient de editare a genelor, pe care oamenii de știință l-au „împrumutat” de la bacterii. Laureatii Nobel, Jennifer Doudna și Emmanuelle Charpentier studiau microbii și au demonstrat că genele pot fi șterse sau chiar înlocuite cu o nouă secvență în întregime. „În general, eu descriu CRISPR ca o foarfecă genetică”, spune Doudna. „Dar te poți gândi la asta ca la o căutare, tăiere și lipire într-o singură operațiune”.

Pentru prima dată, editarea genelor a salvat vieți în 2015, când a fost folosită pentru a ajuta doi copii cu leucemie terminală la Spitalul Great Ormond Street din Londra. Dr. He Jiankui a fost primul care a șocat comunitatea științifică din 2018, anunțând că e editat embrionii a două gemene înainte de a se naște pentru a fi rezistente la virusul SIDA purtat de tatăl lor. El a spus că testele genetice au arătat că „Lulu” și „Nana” s-au dovedit „la fel de sănătoase ca orice bebeluș”. Identitatea lor reală este și acum un secret de stat bine păzit în China. În 2017, un „biohacker” amator s-a injectat cu ADN modificat, în speranța că îl va face mai musculos. Circulă și azi astăzi istorii despre șoareci și iepuri strălucitori, țânțari care nu mai transmit malaria și culturi agricole modificate genetic, cu randament ridicat.

În laboratorul său de la Universitatea din Sydney, Greg Neely a folosit deja editarea genelor pentru a opri durerea la șoareci, pentru a bloca veninul meduzei care îi rănește pe oameni și pentru a prelungi viața muștelor de fructe. „Nu vreau să spun cât de ușor este. Altfel, toată lumea va face asta necontrolat”, spune Neely, referindu-se la kit-urile CRISPR care se oferă deja legal sau ilegal pe internet.

Nu e loc aici pentru a discuta despre complicațiile, riscurile și implicațiile de ordin etic sau religios, despre exploatarea tehnologiei în domeniul militar, despre terorism și intenții criminale, inconștiență sau iresponsabilitate.

Vestea bună este că oamenii de știință lucrează deja la îmbunătățirile CRISPR. David Liu și echipele sale de la MIT și Harvard au transformat foarfecele CAS-9 pentru a acționa în schimb ca radieră și creion. Acum poate face acest lucru pentru a corecta mutațiile genei individuale din spatele a aproximativ 5.000 de boli, iar cercetătorii se așteaptă să vadă multe dintre aceste terapii trecând prin studii clinice în următorii 5-10 ani.

Mai trist este faptul că editarea genelor pentru soldații adulți este sigur mai aproape decât credem. Astăzi, Rusia analizează deja „pașapoartele genetice” ale soldaților săi. Președintele Vladimir Putin însuși a cochetat cu ideea supersoldaților, declarând în 2017 că acum oamenii de știință pot intra în codurile genetice și pot crea soldați fără teamă sau compasiune. Armata SUA și-a abandonat exoscheletul robotic „Iron Man” pentru soldați, dar continuă să investească în cercetarea genetică. Franța și-a început și ea cercetarea în domeniul supersoldatului, inclusiv în ceea ce privește cipurile cerebrale și toleranța la durere și stres. Și experții chinezi Elsa Kania și Wilson VornDick spun că cercetările chineze semnificative privind aplicația militară a editării genelor sunt legate de guvernul comunist al țării.

Cover Story

6

INCD Turbomotoare
COMOTI: 25 de ani
de activitate în
cercetare-dezvoltare

Top Story

11

Ion Stoica, cofondatorul
unui unicorn, duce cloudul
în era *Sky Computing*

Cercetare & Învățământ superior

Brain Map

14

Soluții *Brain*
Romania în sprijinul
autorităților publice

Strategie

17

Universitatea Tehnică
din Cluj-Napoca, pe
drumul universităților
antreprenoriale

Educație europeană

20

Transformarea
digitală a educației

11



14



17



22



27



30



36



40



Eveniment

22

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

34

Conferința Internațională de
Fizica Plasmei și Aplicațiilor:
noi oportunități în domeniul
aplicațiilor plasmei

Proiecte internaționale

26

Exemple IMT de succes
în cooperarea europeană

28

INCDFM – Proiecte
cu Norvegia

Spațiu

30

Contribuții românești
în domeniul
teledetecției spațiale

IT&C

36

Comerțul electronic în
vremuri de pandemie – o
oportunitate de dezvoltare?

Tehnologie

38

Surse regenerabile în
mixul energiei electrice

Managerial Tools

40

Jocul cu globul de cristal



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

Publisher MARKET WATCH:

Alexandru Batali
alexandru.batali@marketwatch.ro

Redacție:

Editorialiști:
Gabriel Vasile
Cristian Pavel

Redactori:

Radu Ghițulescu
Toma Roman Jr.
Daniel Butnariu
Mihaela Ghiță
Mircea Băduț

Publicitate:

redactie@marketwatch.ro

Art 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.



31

INCD Turbomotoare COMOTI: 25 de ani de activitate în cercetare-dezvoltare

Desprinsă în 1990 din Institutul de Cercetare Științifică și Inginerie Tehnologică pentru Aviație (ICSITAV), care provenea din INCREST, Compania de Motoare cu Turbină și Inginerie (COMOTI) a devenit, în 1996, Institut Național de Cercetare Dezvoltare Turbomotoare. 25 de ani mai târziu, COMOTI este unul dintre cele mai competitive INCD-uri din România și singura unitate specializată din țară care integrează activitățile de cercetare științifică, proiectare, producție, experimentare, testare, transfer tehnologic și inovare în domeniul turbomotoarelor de aviație, motoarelor industriale cu turbină cu gaze și mașinilor paletate de turație înaltă. Descoperim COMOTI prin intermediul proiectelor și realizărilor unora dintre cele mai performante sau promițătoare departamente, care au adus institutului recunoaștere, au consolidat direcțiile majore de dezvoltare și i-au asigurat un parcurs și o identitate aparte în cercetarea românească și internațională.

Alexandru Batali

Saltul de la licență la concepție proprie

Strategia pe termen lung a INCD Turbomotoare COMOTI este de a valorifica superior, în condiții de eficiență și rentabilitate ridicate, soluții originale, performante, tehnologice și constructive, aplicate în industria orizontală. Calitatea resurselor umane, dublată de o strategie managerială adecvată, a permis ca produsele COMOTI să constituie o prezență constantă în cele mai diverse sectoare, reprezentate prin tot mai mulți beneficiari din industria constructoare de mașini, industria extractivă de petrol și gaze, industria petrochimică, industria de apărare, industria energetică etc, precum și în domeniul protecției mediului, respectiv ecologizarea sistemelor industriale. În acest context, este important să subliniem că, în ultimii ani, cererile – atât pe piața mondială cât și pe cea din România – de compresoare cu șurub, utilizate pentru comprimarea aerului sau a gazelor cu compoziții diferite, au cunoscut o creștere exponențială. Și aceasta datorită caracteristicilor avantajoase – raportându-ne la compresoarele cu piston/centrifugale – precum: fiabilitatea mare, costurile mici de întreținere, fundațiile simple, lipsa pompajului, acceptarea prezenței unor componente lichide, rapoartele mari de comprimare pe o treaptă datorită controlului temperaturii la evacuare prin injecția de

ulei, adaptarea ușoară la variația parametrilor gazului (compoziție, presiuni, debite).

ximă de refulare de 30 bara. Experiența acumulată în urma execuției licenței, solicitările venite (atât din țară, cât și din străinătate) referitoare la posibilitatea de livrare a unor compresoare cu șurub, cu injecție de ulei cu presiune de refulare mărită, a impulsionat demararea activităților de proiectare, acest lucru conducând (începând cu anul 2009) la lansarea în concepție proprie a unei noi familii de compresoare cu șurub. Astfel, s-au proiectat, fabricat și testat pe stand, familia de compresoare cu șurub de tip CHP, cu presiune maximă de refulare de 45 bara (CHP64G; CHP90G; CHP128G, CHP220). Implicate în demararea și dezvoltarea programului au fost atât colectivele de calcul de rezistență – programe PATRAN-NASTRAN, de calcule termogazodinamice prin utilizarea programelor CFD, cât și cele tehnologice, necesare pentru adaptarea programelor de



Inițial – începând din 1999 – COMOTI a oferit pe piață compresoare cu șurub, cu injecție de ulei de tip CU, livrate de firma GHH-Rand. Trecând prin faza de fabricație a unor componente ale compresorului de tip CU (carcase) și trecând cu brio de controalele de recepție ale partenerului GHH, începând cu anul 2006 COMOTI a primit acceptul de execuție, sub licență, a compresoarelor cu șurub, cu injecție de ulei de tip CU (trei tipuri: CU64G/D; CU90G; CU128G) cu presiune ma-

prelucrare pe mașini în sistemul CAD-CAM. Pentru testarea compresoarelor noi, standul de testare compresoare realizat în prima fază (pentru testarea compresoarelor din gama licențiată) a fost up-gradat, astfel încât să se poată realiza teste și în configurația de circuit închis, la presiuni de refulare de maxim 45 bara (cu posibilitatea de a realiza, prin reconfigurarea de trasee, presiuni la aspirația compresorului în intervalul 1÷20 bara). Parametrii echipamentelor din stand

respectă cerințele ISO1217/PCT9, referitoare la precizia și domeniul de lucru, asigurând astfel parametri de lucru, utilizați pentru elaborarea diagramelor specifice (debit/turație; putere consumată/turație etc.), diagrame utile atât în stadiul de omologare, cât și în cel de ofertare. Pentru compresoarele livrate, atât în țară cât și în afară, COMOTI acordă asistență tehnică, asigurând service-ul în perioada de garanție, respectiv reparații post-garanție.

COMOTI, în perioada 2006-2021, în baza licenței GHH-Rand, parte a grupului american INGERSOL-RAND, a livrat peste 164 compresoare tip CU64G/D, peste 140 compresore tip CU90 G, peste 30 compresoare CU128 G, beneficiari fiind firme din ITALIA-ADICOMP; GERMANIA-VPT Kompressoren, HERCA; Canada-National Air Canada etc. Dintre compresoarele cu șurub noi, cu presiune de refulare de maxim 45 bara, dezvoltate de COMOTI, au fost livrate 2 buc. CHP64G în Cehia; 1 buc. CHP90G, 2 buc. CHP64G, 1 buc. CHP128 G în Italia; 2 buc. CHP128 G în România (firma Petrom). Pe lângă compresoare cu șurub, ca unități de comprimare COMOTI a proiectat, fabricat, testat și livrat skiduri echipate complet, beneficiari fiind firme din România, Rusia, Cehia. Plecând de la ideea de a diversifica gama de produse ce au la bază soluția aplicată la compresoarele cu șurub, estimând corect ideea de reversibilitate a procesului, s-au proiectat, fabricat, testat pe standul COMOTI și într-o stație de reducere a presiunii de la TRANSGAZ, 2 tipuri de echipamente cu expandere elicoidale. Acestea produc, prin destinderea gazului cu presiune mare (cca. 20 bara), energie electrică. S-au realizat trei variante, una care produce cca. 150 kWe, cu generator sincron; una care produce cca. 37 kWe cu generator sincron, respectiv o variantă cu generator asincron. În locațiile în care este necesară reducerea presiunii gazului – în SRM reducerea se face utilizând duze, la diverse aplicații industriale reducerea se face cu reductoare de presiune – aplicarea soluției cu expandere duze la recuperarea energiei de destindere a gazului, energie care ar fi altfel pierdută, și facilitează livrarea de energie electrică, utilizată atât în circuit închis, cât și în rețeaua electrică.

Participarea în industria spațială europeană

La mai mult de 50 de ani de la lansarea primului obiect în spațiu, explorarea spațială continuă să ofere din ce în ce mai multe

beneficii importante pentru societate. Progresul tehnologic generat de explorarea spațială are la bază tehnologii *high-tech* care, pe lângă scopul de a răspunde la cerințele misiunii pentru care sunt adresate, contribuie la dezvoltarea unor tehnologii terestre cu impact major asupra calității vieții, în domenii precum știința materialelor, energie, medicină, tehnologia informației, transport, robotică ș.a.m.d. Acest sector va continua să fie unul din principalii promotori în deschiderea de noi domenii afiliate științei și tehnologiei, determinând alte sectoare să intre în parteneriat cu industria spațială pentru a atinge interese comune.

Statutul României de membru al Agenției Spațiale Europene (ESA) oferă oportunități importante în ceea ce privește dezvoltarea de tehnologii și produse pentru industria spațială. Astfel, entități din România, activând în domenii conexe, au oportunitatea de a intra în rândul dezvoltatorilor și integratorilor de astfel de sisteme. România este din ce în ce mai activă în acest sector de top, reușind implementarea a numeroase proiecte coordonate fie de ESA, fie de Agenția Spațială Română (ROSA), cu intensificarea cooperării între entități la nivel național și internațional.

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Turbomotoare COMOTI este implicat în domeniul spațial începând cu anul 2012, la scurt timp după ce România a devenit membră a ESA (2011). Multitudinea de proiecte implementate, rezultatele obținute și oportunitățile identificate au creat un mediu adecvat dezvoltării pe termen lung a acestui domeniu în cadrul COMOTI, iar în acest moment există două departamente dedicate dezvoltării și realizării de produse pentru industria spațială. Unul din departamente are în vedere dezvoltarea de echipamente pentru sateliți și nave spațiale, iar celălalt se concentrează pe realizarea de sisteme avansate de propulsie

spațială și echipamente pentru lansatoare.

Cercetarea și dezvoltarea tehnologică specifice activităților spațiale sunt recunoscute în România drept o zonă de interes major. În acest sens, INCD Turbomotoare COMOTI are o strategie bine definită, ce constă în investiții proprii în echipamente și facilități, înaltă calificare a personalului implicat, precum și stabilirea de parteneriate strategice cu entități de renume din domeniu. Obiectivul tuturor acestor activități îl reprezintă creșterea gradului de maturitate al produselor dezvoltate, respectiv calificarea și acceptarea acestora în diferite misiuni spațiale.

Activitățile INCD Turbomotoare COMOTI în domeniul spațial

INCD Turbomotoare COMOTI a fost implicat într-o serie de proiecte și programe spațiale internaționale importante precum FLPP (Future Launchers Preparatory Programme), alături de entități importante din industrie (MT Aerospace Germania, DLR Germania, AVIO Italia), program ce vizează dezvoltarea viitoarei generații de lansatoare de dimensiuni medii și mari (VEGA-E, respectiv Ariane 6), misiunea JUICE – Jupiter ICy moons Explorer (coordonată de Airbus DS, Franța, și Centrul de Cercetări Spațiale din Liege, Belgia), PROBA 3 (Airbus DS, Spania). Pe lângă acestea, COMOTI a implementat sau are în curs de implementare mai multe proiecte având ca beneficiar direct ESA. Acestea vizează dezvoltarea de mecanisme pentru industria spațială, pompe centrifugale pentru sisteme active de control al temperaturii, reflectoare de antenă metalice sau din materiale compozite, sisteme de propulsie avansată, componente pentru rezervoare de motoare rachete sau utilizarea tehnologiei aditive pentru dezvoltarea de componente complexe.



Echipamente dezvoltate sau în curs de dezvoltare în cadrul COMOTI pentru industria spațială

La nivel național, COMOTI se remarcă prin implementarea a numeroase proiecte de cercetare-dezvoltare în cadrul programului STAR (Space Technology and Advanced Research) coordonat de Agenția Spațială Română. În cadrul acestora au fost dezvoltate produse performante pentru industria spațială, din domenii conexe cu cele ale institutului, atingând niveluri de maturitate intermediară care permit continuarea dezvoltării acestora prin intermediul unor proiecte viitoare. Mai mult, rezultatele obținute în urma implementării tuturor proiectelor sunt diseminate prin redactarea de articole de înaltă calitate științifică, publicate în reviste recunoscute la nivel internațional în domeniul cercetării și dezvoltării de echipamente destinate industriei spațiale.

Un exemplu de succes în industria spațială din România – proiectul SEALPHO

În perioada 2016-2020, INCĐ Turbomotoare COMOTI a implementat proiectul „Breadcrumb of Sealing and Closing System for a Phobos Sample Return Mission”, ca parte a programului Mars Robotic Exploration Preparation-2, dedicat explorării planetei Marte, cu scopul de a consolida poziția Europei în explorarea robotică pe Marte și de a pregăti o contribuție europeană la o viitoare misiune internațională pentru prelevarea și returnarea de probe de pe Marte.

ESA a selectat COMOTI pentru dezvoltarea și validarea sistemului de etanșare și închidere pentru o astfel de misiune, având în vedere capacitățile și experiența institutului în domenii de vârf precum aviația și industria energetică. Acest proiect de dezvoltare a unui echipament pentru industria spațială este primul de acest fel desfășurat în cadrul COMOTI și cel mai complex de până acum, întrucât a fost parcurs întregul proces de dezvoltare, de la analiza cerințelor, la proiectare, optimizare numerică, fabricație și validare prin teste. În urma campaniei de testare, sistemul spațial complex de închidere și etanșare dezvoltat de COMOTI a fost validat cu succes, fiind acceptat de către Agenția Spațială Europeană pentru a fi folosit în cadrul unei misiuni de prelevare probe de pe suprafața lui Phobos, precum și pentru viitoare misiuni de explorare robotică. Proiectul reprezintă o premieră nu doar pentru COMOTI, ci și pentru România, întrucât mecanismul dezvoltat a fost supus unei ample campanii de testare, cu scopul de a califica acest concept pentru spațiu, contribuind la consolidarea poziției României în acest domeniu.



Mecanism închidere și etanșare



Container stocare probe prelevate

Prin activitatea întreprinsă în industria spațială, INCĐ Turbomotoare COMOTI face pași importanți în acest domeniu de vârf, fiind printre singurele entități din România capabile să acopere întreg ciclul de dezvoltare al unui produs, de la concept la echipamentul final realizat, asamblat și testat. Fiecare proiect implementat aduce COMOTI mai aproape de unul din principalele sale obiective, acela de a dezvolta și califica produse destinate domeniului spațial.

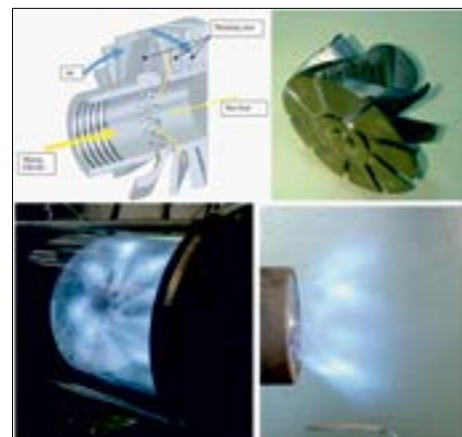
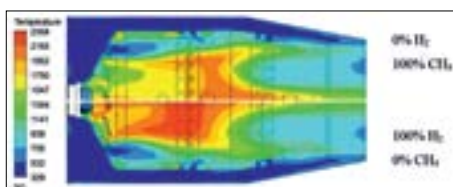
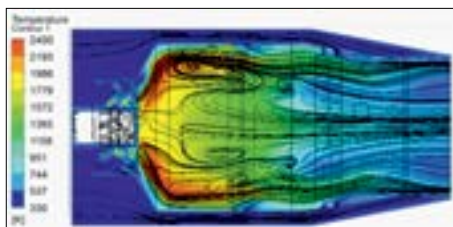
În sprijinul reducerii poluării și al construirii unui viitor verde

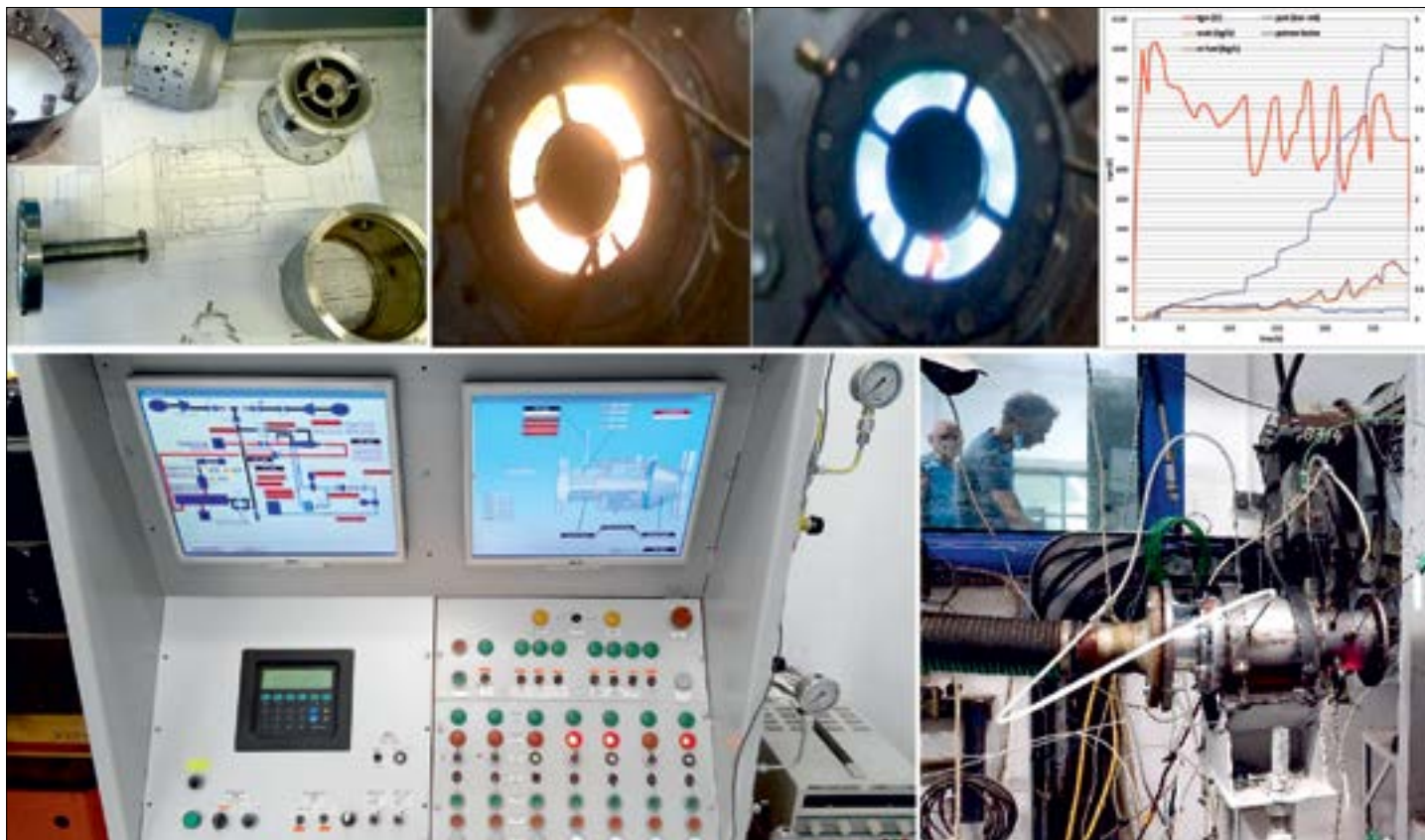
Astăzi, mai mult ca niciodată, tema protejării mediului este în atenția și preocuparea tuturor țărilor, se fac eforturi și se alocă

resurse importante pentru a reduce emisiile poluante cu efecte negative pentru întreaga planetă. Cea mai mare influență o reprezintă arderea combustibililor fosili. De exemplu, la nivelul Uniunii Europene, din totalul energiei consumate anual, 76% provine din arderea combustibililor pe bază de hidrocarburi (petrol și derivate, gaze naturale și cărbune), iar această dependență are importante implicații de mediu, economice și politice. Așadar, înlocuirea combustibililor convenționali, prin căutarea de combustibili alternativi care să nu fie poluanți, reprezintă o temă de cercetare foarte importantă, studiată intens în ultimul timp.

Laboratorul de combustie și camere de ardere concretizează și pune în valoare vasta experiență a institutului în domeniul arderii, existând încă de la înființare, în 1986. Colectivul de cercetători are ca activitate principală designul, calcularea CFD, realizarea și experimentarea de instalații gazo-dinamice, camere de ardere și cercetarea în domenii conexe. Pe lângă îmbunătățirea și optimizarea tehnologiilor existente, departamentul urmărește găsirea, testarea și dezvoltarea de soluții noi, cum ar fi folosirea de bio-combustibili din plante, de combustibili obținuți din diverse deșeuri și, nu în ultimul rând, de combustibili verzi, iar hidrogenul ocupă aici un rol principal, deoarece nu produce prin ardere emisii de carbon, fiind supranumit în acest context „combustibilul viitorului”. În această privință, COMOTI a stabilit recent direcții clare de dezvoltare pentru acest domeniu, urmărind teme ca „Hidrogenul în turbomotoare”, „Comprimare hidrogen”, „Stocare hidrogen” și „Arderi detonante cu hidrogen”. Acestea au la bază experiența și proiectele anterioare.

Producerea energiei prin intermediul turbomotoarelor deține o pondere foarte importantă în totalul energiei produse prin arderea combustibililor fosili. În acest context, arderea eficientă a hidrogenului în tur-





bomotoare și studierea posibilității folosirii combustibililor alternativi vine în întâmpinarea eforturilor pentru atingerea obiectivelor europene în domeniul reducerii impactului de mediu. Specialiștii Laboratorului de Camere de Ardere al COMOTI au studiat în proiectul HIDROCOMB (contract 76/2014 PN II PCCA) – „*Experimental model of turbulent flame combustion chamber fueled by Hydrogen enriched natural gas*” efectele adăugării de hidrogen în gazul natural folosit drept combustibil în camerele de ardere ale turbomotoarelor cu aplicație industrială, ce ar putea fi folosite la producerea de energie. Proiectul a urmărit dezvoltarea unei noi tehnologii pentru arderea cu excese mari de aer a amestecurilor de hidrogen cu gaze naturale și a unui model experimental pentru o cameră de ardere și s-a materializat într-o teză de doctorat, diferite publicații și un brevet de invenție apreciat și premiat

cu aur la Salonul de Invenții de la Geneva.

Parametrii arderii fiind diferiți în cazul hidrogenului, cu viteze și temperaturi ridicate, a fost necesară crearea unui nou tip de injector, conceput special pentru acest tip de ardere. Finalizarea prototipului și ultimele teste s-au încheiat cu succes în anul 2018. Printr-un amplu program experimental pe standul de încercare camere de ardere al institutului s-a optimizat și apoi validat varianta concepută și brevetată în anul 2016. Experimentele au arătat rezultate promițătoare în ceea ce privește stabilitatea flăcării și reducerea emisiilor de monoxid de carbon, comparativ cu literatura existentă pentru arzătoarele de tip turbionar și au arătat o corelație bună cu rezultatele obținute prin simulările numerice CFD. Mai mult, rezultatele au confirmat posibilitatea dezvoltării și îmbunătățirii noului tip de injector turbionar pentru alte potențiale aplicații industriale.

Pe lângă deosebitele realizări istorice, cum ar fi adaptarea unor turbomotoare aeroderivative la utilizarea industrială cu gaze naturale, care au strâns împreună, cu succes, sute de mii de ore de funcționare, sau realizarea și punerea în funcțiune a unui grup de cogenerare cu postardere de 2 MW, în ultimii ani departamentul a fost implicat în importante proiecte europene de cercetare de tipul FP7 și Clean Sky.

De remarcat proiectul în derulare MICROMOTOR 40daN, în care colectivul a realizat deja camera de ardere a microturboreactorului COMO40-P01-001 de 40 daN, folosit de Ministerul Apărării Naționale la modernizarea/utilarea platformei aeriene ULTRA 2.0 din dotarea Comandamentului Forțelor Aeriene Române.

În cadrul programului, s-a proiectat, executat, asamblat și testat un model complet nou de cameră de ardere, care folosește



un tip inovativ de vaporizator, brevetat de COMOTI, cu rezultate bune referitoare la stabilitatea și parametrii arderii. Camera a funcționat pe micromotor cu rezultate bune în încercările pe standul COMOTI.

Un alt proiect finalizat cu succes anul trecut a fost realizarea unui stand de încercări TURBOSUFLANTE navale (Contract A4-1599/2020). În cadrul proiectului s-a conceput, proiectat, executat, asamblat și pus în funcțiune un stand special pentru testarea și experimentarea la diferite regimuri de funcționare a turbosuflantelor TS5 și TS6 pentru motoare navale, în vederea îmbunătățirii performanțelor și reducerii emisiilor poluante. Standul reprezintă un produs inovativ de concepție proprie COMOTI, folosind o cameră de ardere aeroderivativă drept sursă de gaze de ardere, ce conferă o mare flexibilitate în testarea cu diferiți combustibili lichizi, acoperind o plajă largă de regimuri. De asemenea, automatizarea și metrologizarea concepute și executate special de COMOTI dau posibilitatea urmăririi și controlării în timp real a multor parametri importanți ai turbosuflantelor, date dificil de obținut în încercările clasice ale turbosuflantelor.

Contribuții în programe europene de aeronautică

Infrastructura performantă și competențele speciale deținute de COMOTI în domeniul aeronautic au facilitat participarea institutului la proiecte importante dezvoltate în programe europene de vârf. În cadrul Clean Sky, un parteneriat public-privat între Comisia Europeană și industria aeronautică europeană, COMOTI a dezvoltat **proiectul AIRSEAL** (2018 – 2022), care a constatat în proiectarea și execuția unui stand de testare labirintă rotitori, precum și execuția testelor. Scopul este studiul labirintelor rotitori în diferite configurații. O configurație a standului constă în: un joc la vârful labirintelor, o temperatură a aerului, o presiune a aerului, un unghi de rotație a aerului, o turație a rotorului, o anume geometrie a labirintelor. Scopul a fost îmbunătățirea unui model numeric (SAFRAN) privind caracteristicile de pierdere de presiune prin labirintă rotitori.

Proiectul european ARTEM a fost lansat în 2017 și se va finaliza în 2022. COMOTI, ca partener în acest proiect, a cercetat influența pulberilor/granulelor ușoare asupra lărgirii benzii de absorbție a linerelor acustice care câpătesc fluxul secundar al turbomotoarelor care echipază avioanele de pa-



fig. 1 - Standul de testare labirintă

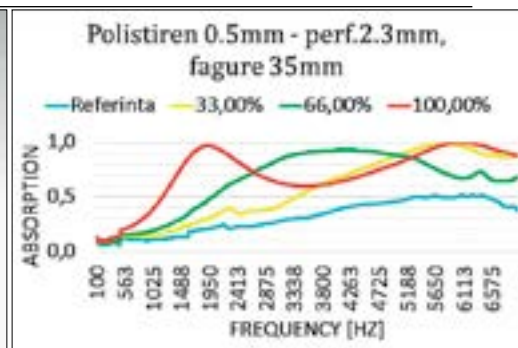


fig. 2 - Rezultatele testelor ARTEM

sageri. În fig. 2 sunt rezultatele testelor care indică o creștere a absorbției zgomotului în banda largă indusă de prezența acestei pulberi în fagurele linerului acustic.

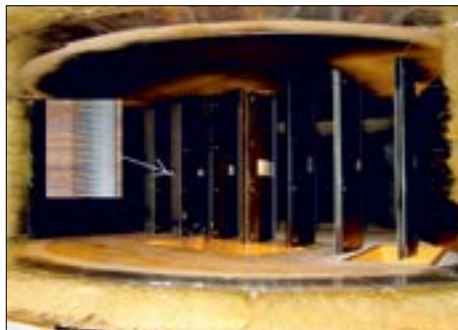
Proiectul european ANIMA (2017-2021) este format dintr-un consorțiu de 22 de parteneri din întreaga Europă, cu experiență și expertiză în diferite domenii de cercetare, din care fac parte organizații de cercetare (ONERA, NLR, DLR), universități (MMU, UR3, BME, UCP, UoS, NAU), instituții publice (NIJZ, TSC, COMOTI), IMM-uri (ANOTEC, ENVIRONNONS, ZEUR, ER-DYN), companii din sectorul aviatic (SAE, AIRBUS), aeroporturi (HEATHROW, IASI, SCHIPHOL) și un ONG (ARC). Acest proiect urmărește dezvoltarea unor principii de îndrumare legate de strategiile de gestionare a impactului zgomotului aeroportuar, seturi de instrumente (modele, instrumente, simulatoare) pentru proiectarea și gestionarea zgomotului, dar și o bază de date publică, în vederea definirii unei strategii comune europene de cercetare pentru reducerea zgomotului aviatic.

Proiectul european H2020 OLGA (Olympics and Green Airports) este dedicat reducerii amprente de mediu a aeroporturilor în contextul Jocurilor Olimpice de Vară de la Paris, 2024, și al Jocurilor Olimpice de Iarnă de la Milano, 2026, printr-o abordare multimodală și ecologică a transportului. COMOTI este implicat în proiect în pachetele de lucru care privesc transportul în

zona terestră a aeroportului, accesul în aeroport și conexiunile intermodale, utilizarea hidrogenului și biocombustibililor pentru producerea de energie, aspectele interdisciplinare ale proiectului, ca și în cel destinat comunicării și diseminării rezultatelor proiectului. De asemenea, COMOTI conduce pachetul de lucru care vizează exploatarea rezultatelor proiectului și transferul tehnologic al acestora.

În contextul **Flightpath 2050 - Europes Vision for Aviation**, INCD Turbomotoare COMOTI este cooptat ca partener pentru valorificarea experienței și a capacităților sale în domeniul materialelor compozite avansate și cel aero-acustic, alături de parteneri importanți din domeniul aeronautic: ECL, Munich Aeroacoustics, CERFACS, University of Bristol, în scopul reducerii nivelului de zgomot (2dB) la viitoarele motoare turboreactoare cu dublu flux (**Proiect INNOSTAT**, început în octombrie 2019). În complementaritate, proiectul **REMASTER**, finanțat prin mecanismele ESIF și POC 2014-2020, are ca scop extinderea infrastructurii și creșterea capacităților de cercetare-dezvoltare în domeniul arhitecturilor de materiale inteligente.

Prin astfel de colaborări, COMOTI se integrează în activitatea de cercetare de nivel înalt în domeniul motoarelor de aviație din UE, asigurându-și astfel nu numai un prezent plin de provocări, ci și un viitor promițător. ■



Concepte acustice palete de sator ventilator realizate din materiale compozite ranforsate cu fibre de carbon, stand de testare aeroacustică Ecole Centrale de Lyon, Franța

Ion Stoica, cofondatorul unui unicorn, duce cloudul în era *Sky Computing*

Pe 31 august, Databricks - o companie din Silicon Valley care are printre fondatori doi profesori români (Ion Stoica și Matei Zaharia), specializată pe cloud computing și axată pe prelucrarea volumelor mari de date și AI - a ridicat o rundă H de finanțare de 1.6 miliarde de dolari, la o evaluare de 38 miliarde de dolari, la 6 luni distanță de la ultimul său succes de acest tip: în februarie ridicase o rundă G în valoare de 1 miliard de dolari, în urma unei evaluări de 28 miliarde dolari. Am avut plăcerea să stăm de vorbă cu prof. Ion Stoica, unul dintre cofondatori și președinte executiv al companiei, cu prilejul unei vizite pe care a făcut-o în România în luna august. Am discutat despre evoluția companiei și planuri de viitor, dar și despre mediul de cercetare și ecosistemul antreprenorial din țara noastră.

 **Alexandra Cernian**

Cum arată o zi reușită din activitatea dumneavoastră profesională?

Depinde mult de ce fac în momentul respectiv. De regulă încep destul de devreme, în jur de ora 8.00, ziua este plină în general. Termin pe la 19.00-19.30, fac o pauză pentru familie până pe la 21.00-21.30, după care continui să lucrez până la miezul nopții. O mare parte din ziua mea e reprezentată de întâlniri: cu studenții, dar și cu companiile, pe parcursul cărora există multe prezentări și schimburi de informații. O întâlnire reușită este atunci când ai decis ceva pentru a împinge proiectul cu un pas înainte pe drumul realizării sale. Timp de gândit am mai mult în week-end.



În ce proiecte de cercetare sunteți implicat în prezent?

La Berkeley, principalul laborator pe care îl conduc este RISELab (Real-time Intelligent Secure Explainable systems), destul de mare, ce include mai mult de 10 profesori și peste 60 de studenți doctoranzi și post-doctoranzi. Fiind atât de mare se ocupă de lucruri diverse, dar orientarea generală vizează dezvoltarea de sisteme open source. Nu avem nimic propriu, nici măcar patente, totul este public. Sistemele urmăresc construirea și rularea de machine learning, inteligență artificială (AI), algoritmi la scară mare. Pe alt nivel dezvoltăm algoritmi pentru rezolvarea de diverse probleme. În AI și securitate de exemplu, cum poți să faci data science fără să compromiți componenta de privacy sau pe cea de confidențialitate? Facem și algoritmi speciali care sunt rețele neuronale ce pot avea rezultate ce pot fi explicate: oamenii vor să înțeleagă când se ia o decizie de ce s-a ales o anumită soluție. RISELab este gândit ca un

Cine este Ion Stoica?

Ion Stoica este un nume de referință în Silicon Valley, cu o reputație de invidiat atât în mediul academic și de cercetare, dar și în antreprenariat. S-a format ca inginer la Universitatea Politehnica din București, cu un master la Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor. Apoi a continuat studiile cu un doctorat la Carnegie Mellon University (SUA). În prezent este profesor la Universitatea Berkeley din California și conduce laboratorul de cercetare RISELab. Este clasat pe locul 37 în topul celor mai buni 1000 de specialiști în computer science și electronică (www.guide2research.com/scientists), fiind românul cel mai bine poziționat. A cofondat până în prezent trei companii: Convivia Networks (2006), Databricks (2013) și Anyscale (2019).

proiect cu durată de 5 ani și se va termina la începutul anului viitor.

Veți continua pe aceeași tematică?

În parte da, dar următorul laborator va fi despre Sky Computing, ceea ce este Internet for the clouds. În domeniul Cloud Computing există câțiva clouds mari - Amazon (AWS), Google, Microsoft Azure șamd - dar care sunt destul de separați. Dacă dezvolti pentru unul dintre ei și ai datele în cloud-ul respectiv este foarte greu să faci și pentru altul. Inițial și Internetul era format din mai multe rețele separate, care ulterior au fost unite. Cred că așa se va întâmpla și cu cloud-ul. În Sky Computing scrii o aplicație pentru cloud, dar nu este dedicată unuia anume, poate rula pe oricare dintre ele și este transparent. Sky Computing este un layer care unifică clouds și va avea rol utilitar, precum electricitatea.

Este îndrăzneț, dar cloud-ul va fi viitorul internetului...

Este inevitabil. Cine folosește cloud-ul dorește să fie independent de unul anume și să folosească cele mai utile sau cele mai bune facilități din fiecare cloud. Google de exemplu este foarte puternic pe *machine learning* și training, Azure pe *confidential computing*, Amazon are cea mai mare ofertă de servicii.

Cum ajungeți să generați idei noi de proiecte? De pildă, Sky Computing cum a apărut?

În primul rând mă uit care sunt tendințele, cele tehnologice și cele de aplicații. Astăzi în tehnologie știm că necesitățile noilor aplicații, precum *machine learning* sau *data processing*, cresc mult mai rapid decât capacitățile unui singur chip sau a unui singur nod. Studiile arată că necesitățile de a pregăti *state-of-the-art neural networks* cresc exponențial, de peste 30 de ori într-un an și jumătate sau de două ori în aproximativ 3 luni și jumătate. În tehnologie, ceea ce a propulsat IT-ul timp de 50 de ani a fost Moore's Law, care crește numai de 2 ori performanța unui chip pe parcursul a 18 luni. Diferența este enormă, Moore's Law este la sfârșitul erei sale. Acum sunt *specialised hardware* care fac ca lucrurile să se miște mai rapid. Dar nu poți face ceva extrem de specializat pentru că piața este limitată și nu se justifică investiții pentru crearea unui chip anume.

Dar nici acest pas nu este suficient pentru a reduce gap-ul dintre necesitățile aplicațiilor și capacitățile hardware-ului. În consecință, o dominantă este dată de faptul că totul va fi din ce în ce mai distribuit (și în cloud) pentru a suporta aplicațiile. În acest sens am construit sisteme capabile să distribuie cât mai ușor aplicațiile. O altă tendință pe care am observat-o este aceea că majoritatea companiilor, mai ales cele care cheltuiesc pe cloud sute de milioane de dolari, nu vor să folosească numai un anumit cloud, nu vor să depindă de un singur vendor, ci să beneficieze de toate punctele forte ale fiecărui cloud pentru fiecare categorie de aplicații. În plus, există țări care nu permit ca anumite aplicații și date să părăsească granițele, situație în care ai nevoie să fii pe *multiple clouds*.

Toate aceste tendințe puse împreună dau o imagine destul de clară a ceea ce se va întâmpla și ce tip de soluții vor fi căutate.

Un alt exemplu despre direcția în care merg lucrurile. Recent, pentru a avea un

cloud vendor, Departamentul de Apărare al SUA a semnat un contract în valoare de 10 miliarde de dolari. A fost o mare bătălie între Amazon și Microsoft Azure, câștigată în urmă cu un an de cel din urmă dezvoltator. Anul acesta Departamentul de Apărare a încheiat contractul fără să-l înceapă și a decis să-l facă din nou, dar cu mai mulți venditori de cloud.

Venind din SUA, cum percepeți mediul academic și de cercetare din România?

Cred că face destul de bine. M-am întâlnit chiar ieri cu Costin Raiciu de la Universitatea Politehnica din București (UPB), care împreună cu mai mulți profesori mai tineri are idei și proiecte valoroase. Produc rezultate de cercetare publicate la cele mai prestigioase conferințe internaționale din domeniu, încearcă să se afirme și în zona antreprenoriatului, există o masă critică de oameni talentați care fac ca lucrurile să meargă bine.

Comparativ cu ce se întâmpla acum 5 ani, unde vedeți creșterea?

La nivelul producției științifice sunt tot mai mulți autori din România care ajung la conferințe de prim-plan, unii fac parte din comitetele lor de organizare. Promisiunea de acum 5 ani a devenit ceva concret, real.

Vă propuneți să colaborați cu profesioniștii din țara noastră?

De foarte curând am vorbit cu domnul Nicolae Țăpuș, profesor la Universitatea Politehnica din București, și plănuim să începem o colaborare în domeniul sistemelor distribuite. De asemenea, am schimbat câteva idei cu domnul academician Florin Filip. Sper să colaborez în viitor și cu Costin Raiciu. În pandemie a fost mai greu să păstrez relațiile pe care le-am avut și nu a fost loc pentru noi legături. În general, nu calitatea a fost ceea ce m-a despărțit de profesioniștii din România, ci temele diferite de interes. În viitor sper să avem mai multe obiective de cercetare comune.

Dar totuși, există diferențe între cercetarea românească și cea din SUA. Vedeți și asemănări, zone de intersecție?

Publicarea de lucrări științifice la cele mai bune conferințe din lume arată că nivelul cercetării din România este ridicat. Sunt multe asemănări: cercetarea înseamnă să identifice o problemă, să o rezolvi și să speri că soluția ta va avea impact în

viitor. Identificarea problemelor depinde foarte mult de modul în care colaborezi cu industria. Aici apar diferențele: la marile universități din SUA, inclusiv la RISELab, majoritatea banilor pentru proiectele de cercetare vin din industrie, de la Amazon, Google, Microsoft, Facebook, șamd. Companiile sunt foarte apropiate de mediul academic. În România, unde industria e mai puțin dezvoltată, nu există această conexiune puternică. Costin Raiciu colaborează cu companii din SUA, iar pandemia a eliminat și mai mult granițele cooperărilor, le-a globalizat într-o măsură mai mare, ceea ce e un avantaj pentru România. Bineînțeles, sunt diferențe mari și pe parte de *funding*.

Considerați că aceste două aspecte sunt motivele principale pentru care țara noastră este abonată în Uniunea Europeană la ultima poziție la capitolul inovare?

Cu siguranță. Fără investiții consistente nu pot apărea rezultate satisfăcătoare. Ca să atragi și să reții cei mai buni oameni e nevoie de resurse financiare. Studenții am înțeles că nu sunt atrași să urmeze o carieră universitară în România din cauza salariilor mici, care nu le asigură un mediu propice pentru a face performanță. Dacă stai să te gândești la ziua de mâine și cum să-ți suplimentezi veniturile, nu poți face o cercetare de calitate.

Dumneavoastră nu sunteți numai un cercetător de foarte mare succes, ci și un antreprenor la fel de dăruit, fiind unul din fondatorii Databricks... Cum se armonizează și se completează cele două planuri?

Se completează foarte bine. Pentru a rezolva problemele am dezvoltat împreună cu alți colegi și studenți (Matei Zaharia a avut un rol esențial) Apache Spark, un sistem software de tip *open source* care scalează *data processing*. Ce producem la Berkeley este public și *open source*, iar companiile au început să folosească ce am creat. În momentul în care vor să folosească în producție mai mult *open source* vin și ne întreabă cum putem materializa acest lucru. Pentru a înțelege cât mai bine specificul nevoii lor, pasul firesc este să creăm o companie care să aibă grijă de sistem și să asigure continuitate. Cercetătorul este pus în poziția privilegiată de a înțelege și rezolva probleme noi, care poa-



Prof. Ion Stoica (stânga) în compania prof. Nicolae Țăpuș (centru) și a acad. Florin Filip (dreapta)

te nu au fost adresate de sistemul *open source* creat inițial, identificând astfel limitările sale și având posibilitatea de a-l face performant. Alternativa ar fi să întrebi cercetătorii de la Microsoft sau Google care sunt problemele interesante ce așteaptă rezolvare, ceea ce nu te mai pune în contact direct cu situația concretă, depinzi de un alt filtru.

Foarte multe din proiectele noastre de la Berkeley sunt urmări ale lucrurilor învățate din colaborarea directă cu oamenii din industrie.

În toată evoluția Databricks a fost un moment de inflexiune care a făcut o diferență majoră în road map-ul companiei?

Există foarte multe lucruri care trebuie sincronizate pentru ca o companie să devină de succes. Trebuie să apară la momentul potrivit, cu oamenii potriviți, să aibă capacitatea de a crește rapid pe piața în care activează. Odată cu noi, în 2013, când am înființat compania, existau multe companii de *big data*. Un lucru care a fost decisiv a fost centrarea noastră exclusiv pe cloud. Produsul creat a fost un *hosted service* pentru Apache Spark, conceput să scaleze pentru *data scientists*. Faptul că am fost focusați pe cloud, în timp ce multe

alte companii propuneau și *data center* pentru *on prem*, ne-a permis să creăm un produs foarte bun pentru cloud și să acoperim foarte bine o nișă. Pe urmă, ne-a ajutat faptul că am fost în pas cu o tendință bună, cloud-ul crescând foarte mult în următorii ani și noi împreună cu el. Celorlalte companii, care au fost *on prem*, le-a fost foarte greu să piveze spre cloud, dezvoltările fiind diferite. Faptul că am fost intuitivi ne-a creat un avantaj competitiv, în contextul norocos al creșterii pieței.

Care este problema cea mai importantă pe care o rezolvă Databricks pentru clienți?

În momentul de față are foarte mulți clienți, mii de clienți din toate domeniile, mai mulți din zona *enterprise*. Databricks ajută companiile să-și îmbunătățească folosirea datelor colectate pentru a-și face business-ul mai competitiv. În prezent, cifra de afaceri pe care o avem este de ordinul sutelor de mii de dolari, iar numărul clienților este de peste 5.000.

Ați obținut recent o finanțare de 1 miliard de dolari. În ce veți investi acești bani?

Vom investi în tehnologie să creăm noi produse, și în vânzări, astfel încât compania să crească cât mai rapid.

O altă companie românească de succes, cu fondatori români, este UiPath.

Și Databricks și UiPath sunt evaluate cam la 28-30 de miliarde de dolari...

Databricks este un spin-off al unei universități, UiPath își are originea într-un business început într-un apartament din București. Care sunt lucrurile care vă unesc și care v-au ajutat să ajungeți unde sunteți acum?

Ambele companii rezolvă probleme care contează, venind cu un produs performant, cu o soluție bună pentru o piață anume, care crește. *Office Automation* și *Big Data* sunt doi vectori importanți de creștere pentru companii și o variantă de a nu rămâne în urmă în raport cu competitorii.

Sunteți în contact cu ecosistemul antreprenorial din România?

În urmă cu 3 ani am participat la Tech-silvania și am ținut legătura cu o parte din cei de acolo. Important este ca tot mai multe companii inovative să fie înființate aici și, la fel ca UiPath, să schimbe percepția legată de capacitatea României de a crea plusvaloare. E nevoie de cât mai multe exemple și succese românești care să le arate și celorlalți antreprenori că pot reuși la nivel înalt. Dacă alți oameni ca ei au avut succes, le va fi mai ușor să creadă că și ei pot avea. Dacă rămân doar la stadiul de *development office* pentru alte companii din străinătate, nu vor fi la fel de atractive.

Ați investi într-un start-up tech din România?

Poate în măsura în care aș avea timp și după ce Databricks va face IPO (listare la bursă). Deocamdată nu investesc pentru ca nu am capital lichid și am foarte puțin timp la dispoziție.

Tinerilor absolvenți de facultate, care își doresc să devină antreprenori, ce sfat le-ați da?

Să lucreze la ceva care îi pasionează. Să rezolve probleme care pe ei îi preocupă, iar găsirea soluției i-ar face fericiți. Nu trebuie să înființeze o companie de dragul antreprenoriatului, ci pentru a rezolva o problemă care consideră că va avea impact. Antreprenoriatul presupune multă muncă solicitantă și, dacă nu e însoțită de pasiune, nu ai cum să faci un lucru bun.

Soluții Brain Romania în sprijinul autorităților publice



• Incursiune în specificul primelor 3 competiții

Lansată de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID) și organizată de Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), competiția **Soluții** din cadrul Planului Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare III - *Subprogram 2.1. Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare* s-a consacrat drept principalul instrument de finanțare prin care comunitatea cercetătorilor rezolvă problemele identificate de instituțiile din administrația publică. Din 2016 și până în prezent au fost lansate 3 competiții pentru acest instrument de finanțare (2016-2017, 2020 și 2021) cu diverse autorități beneficiare: Ministerul Afacerilor Interne; Ministerul Apărării Naționale; Agenția Spațială Română; Serviciul Român de Informații; Ministerul Sănătății; Serviciul de Protecție și Pază; Serviciul de Telecomunicații Speciale; Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării.

Privite din punct de vedere statistic, cele 3 competiții însumează: 37 teme; 602 expresii de interes depuse; 442 expresii de interes eligibile; 264 propuneri de proiecte depuse; 178 mil. lei alocat de la bugetul de stat.

Nicoleta Dumitrache, coordonator instrument Soluții, UEFISCDI

Prima competiție a fost lansată în anul 2016 și s-a remarcat de la bun început printr-o abordare de tip „top-down” (licitație restrânsă). Spre deosebire de competițiile de tip „bottom-up”, consorțiile declarate eligibile (în urma evaluării expresiilor de interes) sunt invitate să depună propuneri de proiecte pentru soluționarea unor nevoi punctuale, ca răspuns la o necesitate identificată în sectorul public (achiziții publice pentru inovare).

Soluții 2016

Competiția din 2016 a cuprins 9 teme de cercetare identificate de Grupul Interinstituțional pentru Cercetare, Dezvoltare și Inovare în domeniul Securității. Proiectele au avut o durată de implementare de 36 luni și un buget alocat de 83 mil. lei, fiind implementate de parteneriate aflate în coordonarea următoarelor instituții: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „ELIE CARAFOLI” - I.N.C.A.S. BUCUREȘTI, Universitatea Politehnica din București, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică - ICI București, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare

Turbomotoare COMOTI, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor București RA, Academia Tehnică Militară.

Cel mai mic buget – 4,5 mil. lei a fost asociat realizării unui sistem retro-directiv de identificare a unui utilizator țintă (beneficiar SRI), iar proiectul cu cel mai mare buget – 19 mil. lei - a fost dedicat modernizării sistemelor de propulsie cu turbine cu gaze (beneficiar MAPN).

Rezultatele tangibile (prototip sistem inovativ UAV, modernizare sisteme, soluții protecție cibernetică, soluții validare identități și interpretare comportament și vorbire, platformă integrată de date satelitare, sistem retro-directiv pentru identificare utilizator țintă, sistem situații criză, soluție fluidizare flux și gestionare resurse, sistem integrat de intervenții) obținute de proiectele finalizate au fost evaluate și validate de către reprezentanți ai autorităților beneficiare, fiind deja utilizate în activitatea curentă.

Din perspectiva unor beneficiari, aceste proiecte au reprezentat:

Ministerul Afacerilor Interne: „Am considerat oportună rezolvarea nevoii printr-

-o soluție propusă de cercetători, întrucât la momentul formulării ideii de proiect, pe piața specifică sistemelor CBRNE nu a fost identificat un produs care să înglobeze toate elementele necesare satisfacerii cerințelor operaționale formulate de structurile proprii. Soluția realizată în cadrul proiectului răspunde nevoilor și cerințelor formulate de structurile MAI și este utilizată atât în ședințele de pregătire a personalului, cât și în cadrul misiunilor specifice. Soluția realizată răspunde nevoii instituționale, fiind furnizate soluții și analize fundamentate în care sunt descrise posibilele efecte, implicat fiind crescut gradul de predictibilitate. Prin intermediul echipamentelor furnizate ca soluții, este asigurată detecția substanțelor CBRN și a explozivilor într-un timp scurt, asigurându-se astfel răspunsul prompt și operativ al forțelor de răspuns la incident.” (proiect: Sistem integrat pentru intervenția rapidă la incidente CBRNE).

Ministerul Apărării Naționale: „Punerea în aplicare a acestui proiect a fost un pas foarte important în menținerea în operativitate a navelor, prin soluții inovative la problemele tehnice și tehnologice identificate la nivelul navelor Forțelor Navale Române și anume prin modernizarea



sistemelor de propulsie cu turbine cu gaze utilizate prin adaptarea sistemelor de la bordul acestora la tehnologii de ultimă oră și dezvoltarea de tehnologii emergente pentru sistemele conexe sistemelor de propulsie, cu aplicație în mediu marin. Totodată, prin prisma evoluției climatice, a fost atins încă un obiectiv foarte important, respectiv creșterea nivelului de protecție a mediului prin minimizarea impactului asupra florei și faunei marine.” (proiect: Dezvoltarea și implementarea de soluții moderne aferente sistemelor de propulsie de turbine cu gaze și a sistemelor conexe acestora).

Agentia Spațială Română: „Pentru noi, proiectul derulat a reprezentat instrumentul prin care am dezvoltat și pus în funcțiune o primă versiune a infrastructurii naționale ce permite accesul la datele furnizate de sateliții Copernicus Sentinel și exploatarea mai eficientă a acestora, într-un context european în care toate țările membre UE derulează activități similare. Nodul colaborativ dezvoltat în cadrul proiectului este accesibil la adresa <https://sentinels.rosa.ro>. Derularea eficientă a activităților planificate în cadrul proiectului și nivelul atins confirmă potențialul și eficiența programului SOLUȚII de a răspunde unor nevoi concrete de dezvoltare științifică și tehnologică.” (proiect: Tehnologii spațiale în managementul dezastrelor și crizelor majore, manifestate la nivel local, național și regional).

În data de 03.06.2021, rezultatele au fost prezentate public, iar detalii despre eveniment regăsim pe platforma <https://www.brainmap.ro/sol-2016-2017>.

Soluții 2020

În anul 2020, a fost lansată cea de-a doua competiție, în contextul generat de pandemia COVID-19, în baza dialogului interinstituțional între Ministerul Educației și Cercetării (MEC) și instituțiile implicate în combaterea virusului SARS-CoV-2. Astfel, au fost identificate teme de cercetare menite să contribuie la combaterea răspândirii COVID-19 prin prevenție eficientă, diagnosticare rapidă și facilitarea primirii de către toți cei implicați de îngrijiri optime, prin integrarea deplină a inovației în fiecare domeniu tematic de cercetare.

Această competiție a avut două etape, iar **prima** s-a adresat celor 7 teme de cercetare pe care Ministerul Sănătății le-a considerat prioritare, structurate pe 3 paliere: **prevenție, diagnostic, tratament și control**. Pentru acestea, MEC a alocat un buget de 17 mil. lei. Dintre rezultatele așteptate pe termen mediu (12 – 18 luni), axate în general pe dezvoltarea de produse, menționăm: realizarea unui vaccin peptidic care să inducă un răspuns imun specific cu rol protectiv; obținerea și validarea unor metode și kituri de tip „Point-of-Care Testing” (POCT) pentru diagnosticare precoce a infecției cu SARS-CoV-2; realizarea a trei dispozitive microfluidice de tipul „lab-on-a-chip”, „Point-of-care” inovative și eficiente, cu rol în detecția virusului SARS-CoV-2 din probe de exsudat laringofaringian sau nazal.

Tematica **pentru cea de-a doua etapă** a fost identificată de MEC, cu contribuția Agenției Spațiale Române (ROSA) împreună cu Grupul Interinstituțional pentru Cercetare, Dezvoltare și Inovare în domeniul Securității, și a cuprins 9 teme de cercetare.

Acestea s-au adresat, cu precădere, dezvoltării unor soluții și sisteme/prototipuri pentru activitatea de monitorizare și



modelare epidemiologică, de diagnostic, decontaminare suprafețe, echipamente, protecția populației împotriva contaminării cu virusul SARS-CoV-2. Bugetul alocat a fost de 8 mil. lei.

Cele 9 teme, având o componentă de cercetare științifică de bază, au generat rezultate așteptate rapide (termen de implementare max. 7 luni.), dintre acestea evidențiindu-se: un prototip de ventilator mecanic cu aplicabilitate imediată în asistarea pacienților infectați cu virusul SARS CoV 2; un sistem pilot UAS hibrid, complex de echipamente de protecție-serie zero (măști, halate, combinezoane) realizat din bumbac impregnat, cu proprietăți biocide.

Pentru a oferi mai multe detalii despre soluțiile realizate și a oferi o zonă de comunicare directă despre impactul acestor rezultate și pașii necesari pentru punerea în aplicare a acestora, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării și UEFISCDI au organizat în data de 10.12.2020 un eveniment dedicat acestor proiecte: <https://www.brainmap.ro/sol-2020>. În ceea ce privește transferul către piață/beneficiar, acesta nu a fost realizat până la finalizarea proiectelor.

Soluții 2021

Cea de-a 3-a competiție a fost lansată în anul 2021 și cuprinde 12 teme ce au alocat un buget total de 70 mil. lei.

Tematica a fost pregătită de Grupul Interinstituțional pentru Cercetare, Dezvoltare și Inovare în domeniul Securității împreună cu Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID). Pentru această competiție, alături de de autoritățile beneficiare din apelurile anterioare, MCID a propus 3 teme.

18-24 luni este termenul de implementare pentru temele de cercetare propuse, care se adresează, cu precădere, consolidării apărării sau securității naționale, dezvoltării de servicii software pentru recunoaștere automată, înființării unui centru național de cercetare-dezvoltare în domeniul comunicațiilor cuantice.

Un instrument util, apt pentru a fi extins și cofinanțat

Ca o concluzie generală privind implementarea instrumentului de finanțare SOLUȚII, considerăm că acesta este oportun și poate fi de mare utilitate atât pentru autoritățile publice – care își pot rezolva din nevoile punctuale, identificate la nivel național/sectorial, cât și pentru cercetători și entitățile economice care participă la realizarea acestor proiecte, întrucât încă de la momentul de start există o garanție în privința existenței unei „piețe de desfacere” pentru produsele realizate.

Acest instrument oferă posibilitatea implicării unităților beneficiare în dezvoltarea soluțiilor posibile, contribuind în mod cert la optimizarea acestora și la plierea pe nevoile reale ale instituțiilor, raportat la resursele care sunt necesare pentru a fi alocate utilizării și mentenanței.

În viziunea noastră, instrumentul de tip Soluții ar putea fi extins altor domenii, iar bugetul unui proiect ar trebui alocat atât de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, cât și susținut din bugetul autorității beneficiare.



UTCN, pe drumul universităților antreprenoriale

*În strategia Universității Tehnice din Cluj-Napoca (UTCN), relația cu mediul socio-economic reprezintă unul dintre vectorii principali de dezvoltare instituțională, dar și o modalitate de a contribui la consolidarea ecosistemului local de business și la bunăstarea comunității. Interviu cu **prof. univ. dr. ing. Daniela Popescu, prorector Management universitar și relația cu mediul socio-economic**, ne oferă ocazia de a descoperi parteneriate, proiecte și acțiuni semnificative realizate de UTCN împreună cu companii de vârf din industrie, precum și elemente-cheie care au contribuit esențial la dobândirea statutului de universitate antreprenorială.* **Toma Roman Jr.**

Cluj-Napoca este plasat într-un spațiu privilegiat sub multe aspecte: economic, tehnologic, educațional, iar la baza înfloririi sale se află o comunitate foarte activă și puternică prin prisma relațiilor și proiectelor comune dezvoltate. Vă invit să punctați principalele elemente valorice ale orașului din punct de vedere comunitar.

Într-adevăr, Cluj-Napoca reprezintă un oraș cu oportunități și provocări dintre cele mai diverse, în care 6 universități de stat își aduc aportul la populația urbei cu 100.000 de studenți. Acest context creează un potențial antreprenorial excepțional și a făcut din Cluj-Napoca **hub-ul clusterelor la nivel regional, atât ca număr de astfel de structuri funcționale, cât și ca proiecte**. Recent, 3 inițiative noi privind educația se materializează aici: primul Cluster de Educație din România - C-EDU, Grupul Inter-Universitar Cluj pentru Inovare și Antreprenariat, la care se adaugă LEAP - Studiul interdisciplinar privind evaluarea nevoilor și oportunităților tinerilor din Cluj-Napoca.

Ce rol ocupă relația cu mediul socio-economic în strategia de dezvoltare a universității și a creșterii competitivității industriilor locale și naționale? Cum gândiți conexiunile cu piața muncii, transferul de resurse umane și de cunoaștere cu grad crescut de utilitate?

Relația cu mediul economic este unul dintre cei patru piloni de dezvoltare instituțională - alături de învățământ, cercetare și

relații internaționale - care susțin misiunea UTCN. Această relație a crescut de la an la an și a deschis parteneriate între cercetători, cadre didactice, grupuri studențești de cercetare și mediul socio-economic. Parteneriatele stabilite, benefice reciproc, produc rezultate pe care partenerii din industrie le preiau și le transformă în produse și servicii care deservesc în cele din urmă societatea. Colaboratorii noștri din cadrul companiilor sunt implicați în elaborarea temelor de cercetare, de licență și dizertație, a curriculei, a programelor de studii și facilitează schimburi valoroase pentru studenți și cadre didactice, susținând cu resurse financiare dinamica procesului de învățământ în cadrul facultăților.

Relația universității cu marile companii a condus la parteneriate și colaborări ample, cu valoare și potențial pe termen lung. Din numărul mare de companii, putem selecta câteva cu care universitatea a derulat și derulează proiecte de cercetare și proiecte pe fonduri europene: Robert Bosch srl, Continental Automotive Systems, Volkswagen AG, Renault, Porsche Engineering România, Infineon Technologies România, Electrogrup, Intel, Microchip, Emerson, Siemens Industry Software, NTT Data, AROBS, Endava, Indeco Soft, Datronix Computer, National Instruments, Universal Alloy Corporation Europe, Belco Avia, Teximp AG Switzerland, Raal, Guhring, Tenaris, Taparo.

Care sunt punctele forte ale UTCN și proiectele inovatoare/de anvergură care



îi asigură pe termen lung dezvoltarea instituțională, precum și consolidarea poziției sale centrale în viața orașului și în spațiul academic?

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca se remarcă printr-o serie de particularități care o diferențiază de alte universități de profil și care pun în evidență o identitate solidă, clădită în timp. În primul rând, colaborările pe care universitatea le are cu cele mai reprezentative și prestigioase companii de profil asigură celor ce aleg să urmeze cursurile acestei universități, oportunități de excepție, schimburi valoroase și posibilitatea de a interacționa cu specialiști în diverse domenii, ceea ce este un mare atu și un start pozitiv pentru absolvenții noștri. Această colaborare se întemeiază și este garantată de calitatea actului educațional, de baza materială pe care universitatea o pune la dispoziția studenților, precum și de specificitatea laboratoarelor dotate cu tehnologie modernă de nișă. În prezent, UTCN este angajată într-un proiect amplu pe termen lung, în colaborare cu Banca Europeană de Investiții (BEI), care prevede reabilitarea spațiilor de învățământ și construirea de clădiri cu

consum de energie aproape egal cu zero (nZEB), precum și *Institutul de Cercetare în Inteligență Artificială*. Valoarea totală a proiectelor este de 43.75 milioane euro, din care contribuția BEI este de 21 mil euro, diferența fiind susținută de UTCN. Sunt în curs de pregătire și desfășurare proiecte majore în cadrul European Digital Innovation Hubs, împreună cu cele două Centre de inovare digitală (DIH) din Regiunea Nord Vest, respectiv HUB de Inovație Digitală pentru Societate - DIH4S și Transilvania Digital Innovation HUB. În cadrul consorțiului Eut+ (European University of Technology), am inițiat proiecte de anvergură împreună cu partenerii noștri. *EIT Climate-KIC - Universitatea Europeană de Tehnologie Inovativă (Innovate European University of Technology) – Inno-Eut+* este una din cele 23 de aplicații acceptate la finanțare, dintr-un total de 64 de propuneri din cadrul apelului pilot HEI Initiative a European Institute of Technology – EIT. Acest proiect vizează consolidarea capacității de inovare și de antreprenoriat a noii Alianțe Universitare Europene - Universitatea Europeană de Tehnologie (Eut+), integrare treptată a activităților educaționale și de cercetare, creând oportunități comune pentru personal și studenți, în toate campusurile alianței, crearea unui pol al cunoașterii pentru a dezvolta personalul și studenții și pentru a transforma universitățile membre ale consorțiului.

Prin intermediul Hub-ului de cercetare în domeniul energiei și al mobilității pe bază de hidrogen (H2-TREC), ne propunem ca și obiective hibridizarea surselor de energie și integrarea în sisteme cu resurse regenerabile, integrarea cu sistemele vehiculelor electrice (propulsie, climă, direcție, frână etc.), integrarea surselor în conceptul de oraș inteligent, interacțiune în vederea eficientizării funcționării și utilizării hidrogenului în transport (nivel local și național).

UTCN este membră a consorțiului IPCEI (investiții inovative în microelectronică), consorțiu care are ca obiectiv crearea unei insule de competență în tehnologia și aplicarea proceselor și produselor semiconductoare, pas necesar în procesul de digitalizare sustenabilă.

Prin ce modalități și-a crescut UTCN gradul de implicare în ecosistemul local de business, ajutând la dezvoltarea acestuia, la adăugarea unor noi dimensiuni, necesare și generatoare de valoare adăugată?

În timp ce universitatea și companiile

dezvoltă o relație simbiotică, societatea este cea care beneficiază de această colaborare, prin generarea unei forțe de muncă instruită, care răspunde provocărilor și cerințelor pieței muncii în schimbare. Această colaborare se materializează prin participarea în programe universitare și postuniversitare, prin sprijinul logistic și expertiza partenerilor economici, dezvoltarea de noi programe de studii, realizarea de consorții de cercetare și parteneriate pe termen lung, precum și dezvoltarea educației antreprenoriale avansate.

Din anul 2017, conducerea UTCN a pus bazele Comitetului Consultativ al Rectorului, care este format din personalități reprezentative din domeniul socio-economic, invitate în nume propriu de către Rector, cu rol consultativ în pregătirea deciziilor majore strategice. Comitetul Consultativ al Rectorului pune, de asemenea, accentul asupra conceptului de „Start-up UTCN”, cu scopul de a sprijini dezvoltarea abordărilor antreprenoriale și intraprenoriale, în relație cu comunitatea de business, precum și a educației antreprenoriale și a pregătirii dinamice a studenților pentru piața muncii.

Prin intermediul Comitetului Consultativ, precum și a parteneriatelor pe care le are UTCN, companiile au reușit să se implice activ în susținerea actului didactic, dar și a cercetării.

Care sunt cele mai relevante proiecte și acțiuni desfășurate în ultimii ani împreună cu companiile?

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca este implicată în peste 300 de acorduri de parteneriat cu companiile și participă activ în nenumărate proiecte împreună cu asocieri regionale de tip Cluster.

Printre cele mai relevante proiecte se numără cele de cercetare RAS Innovation 2020 dezvoltate în colaborare cu Fresh Blood și EIT Health, sau programul Universitatea Antreprenorială din care face parte Innovation Labs.

Începând cu anul 2020, în contextul pandemiei COVID-19, am asigurat continuitatea și sustenabilitatea colaborării cu mediul socio-economic prin intermediul învățământului online. Astfel a apărut ideea programului „Luna companiei”, program prin care am reușit să valorificăm platforma digitală a UTCN, cu scopul de a crea un mecanism prin care partenerii economici să se poată adresa direct unui număr cât mai mare de studenți. Astfel, s-au desfășurat

evenimente organizate în parteneriat cu: Continental (2020), Bosch România (2021) și Tenaris Silcotub. Evenimentele organizate cu partenerii de la Continental în luna noiembrie 2020 au abordat paradigme noi din domeniul IT&C, precum Industry 4.0 și Automated Driving. În cadrul evenimentului #LikeABosch Experience, organizat împreună cu Bosch, timp de o lună, experții de la Centrul de Inginerie din Cluj și Fabrica Bosch Cluj au susținut peste 40 de evenimente online pentru studenții UTCN, pe platforma Microsoft Teams, în campusul virtual al universității, oferindu-le astfel ocazia să aflu mai multe informații despre companie și să decopere proiectele dezvoltate de Bosch România la Cluj, alături de perspectivele interne și oportunitățile de carieră pentru studenți și tinerii absolvenți. Evenimentul s-a bucurat de un real succes, cu participarea a peste 1800 de studenți. „Luna Companiei Tenaris la UTCN” a avut loc pe platforma Microsoft Teams, în perioada 10 - 24 mai 2021, timp în care au avut loc „Tur virtual al fabricii” - urmărirea proceselor de producție; „Joc de strategie și decizii de business” - crearea unei zile din viața unui manager; „Discuții cu lideri Tenaris”.

Universitatea se implică și în proiecte dedicate liceenilor, cum ar fi „Descoperă-ți pasiunea în IT”, realizat prin efortul comun al mediului școlar, academic și privat. La



rândul lor, companiile organizează pentru studenți programe de internship și job-uri, cum sunt compania Kautex, stagiul de internship Banca Transilvania, programul „MARS - IT's time to liftoff your career”, competiția „FameLab 2021”, concursul „E-Mental Health Hackathon”, ediție online, competiția „CyberEDU”, programul „BCR InnovX”, sesiune online, programul „Model-Based Academy”, organizat de Porsche Engineering România, concursul „Blockathon”, ediție online, JA BizzFactory, concursurile „EduHack” și „PoliHack 11”, ediții online, concursul DEMODAY, Summer internship la Continental Sibiu, Internship de vară Tenaris, RAF workshop dedicat educației antreprenoriale, Build Your Robot - STRATEC Internship, Working Student Bosch, Emerson Engineering Bootcamp, Internship Infineon, Midsummer Ruby on Rails internship at Wolfpack Digital, Bosch Mechanical Design Summer School, Workshop IBM și multe altele.

Important de menționat este și implicarea companiilor în acordarea de burse private studenților, de exemplu bursele Roberto Rocca Education Program, oferite de către Compania Tenaris Silcotub, rețehnologizarea și dotarea laboratoarelor din cadrul facultăților UTCN. Realizarea transferului de cunoștințe și tehnologie prin dotarea unor laboratoare (gateway LoRa – Orange România, laborator Emerson – Dorobanților, laborator Bosh – tehnologie

avansată, Bosch corner). Doar în 2019, prin sprijinul mediului socio-economic, au fost inaugurate 3 laboratoare: Centrul de Training CNC Teximp-UACE-IMTech la Centrul Universitar Nord din Baia Mare, laboratorul CNC la extensia universitară Alba Iulia și laboratorul *Internet of Things* la Facultatea de Automatică și Calculatoare, iar în 2021 s-a realizat Laboratorul de Tehnică Sanitară la Facultatea de Inginerie a Instalațiilor din cadrul UTCN, împreună cu GROHE.

În orice domeniu, evoluția este un proces continuu de adaptare, construire și cooperare. Cum ați crescut atractivitatea ofertei educaționale în raport cu nevoile mediului de afaceri?

Printr-o permanentă colaborare cu companiile și implicarea acestora în dezvoltarea de noi programe de studii pe cele trei cicluri, licență, masterat și doctorat.

Programele de masterat dezvoltate în parteneriat cu mediul socio-economic:

- Advanced Electrical Systems and Structures (Sisteme și structuri electrice avansate), în parteneriat cu Renault Technologie Roumanie și Robert Bosch România;
- Vehicle Management and Control Systems (Sisteme de Management și Control ale Autovehiculelor), în parteneriat cu Robert Bosch România;
- Advanced Techniques in Automotive Engineering (Tehnici Avansate în Ingineria Autovehiculelor), în parteneriat cu Porsche Engineering;
- Technical Project Management (Industrial Project Management), în parteneriat cu EMERSON;
- Quality Management and Engineering (Ingineria și managementul calității), în parteneriat cu Asociația Română pentru Calitate, cursurile sunt susținute de experți recunoscuți în domeniu din Germania, Austria și România;
- Welding and Material Quality Assurance (Sudarea și asigurarea calității materialelor), în colaborare cu Asociația de Sudură din România.

Cursuri facultative care abordează teme de actualitate și corelate cu cerințele pieței muncii aflate într-o continuă schimbare:

- „Bosch Autonomous Driving Course” - curs opțional pentru anul IV, la Facultatea de Automatică și Calculatoare;
- Cursul facultativ de Antreprenariat, susținut de AROBS Transilvania, pentru anul IV, la Facultatea de Automatică și

Calculatoare;

- Cursul de *Quantum Computing*, în parteneriat cu INCDTIM Cluj-Napoca, curs propus să înceapă în anul universitar 2021-2022, deschis studenților UTCN de la toate specializările.

Privind în viitor, care sunt argumentele și atuurile prin care UTCN poate deveni o universitate antreprenorială?

Dacă analizăm acțiunile demarate de UTCN în ultimii ani, considerăm ca deja suntem o universitate antreprenorială. Dintre aceste acțiuni, sunt de menționat înființarea „Societății Antreprenoriale Studențești”, care contribuie la dezvoltarea și încurajarea spiritului antreprenorial în rândul studenților și absolvenților noștri, în primii trei ani de la absolvire, în vederea creșterii competitivității și vizibilității instituției de învățământ superior în mediul academic și de afaceri. Punem la dispoziția studenților materiale necesare realizării planurilor de afaceri și/sau proiectelor de finanțare, organizăm activități de mentorat pentru studenții care vor să înființeze un start-up, încurajând colaborarea mentor - student în vederea consolidării și dezvoltării unor competențe antreprenoriale necesare, organizăm anual un eveniment dedicat antreprenoriatului „Demo Day”, în cadrul căruia echipele de studenți își prezintă ideile de afaceri și prototipurile, cu scopul finanțării și validării acestora în fața unui juriu format din antreprenori de succes din diferite domenii de activitate. Din anul 2015, UTCN este un partener activ în programul național de pre-accelerare Innovation Labs. Mai mult, universitatea noastră este partener activ și în Fondurile de Inovare locale /regionale/naționale.

Dacă analizăm lista de proiecte finanțate din fonduri structurale, se poate observa că UTCN, împreună cu partenerii economici, colaborează în proiecte majore de antreprenoriat dezvoltate împreună cu Porsche Engineering România, Robert Bosch, Infineon Technologies România, Arobs Transilvania Software și alții.

Prin prezența regională, precum și prin viziunea asupra viitorului, suntem conștienți că avem de oferit viitorilor candidați, studenților și absolvenților noștri, educație și experiență de referință, viziune și soluții concrete. Suntem în legătură permanentă cu reprezentanții mediului socio-economic, atât pentru a le oferi soluții tehnologice cât mai ales pentru a transpune și a integra tendințele actuale, în procesul educațional. ■

Deschiderea oficială a celei de-a treia unități de producție Bosch Jucu



Transformarea digitală a educației, de la deziderate europene la formule practice cu aplicabilitate națională

Criza sanitară a făcut din transformarea digitală a educației o prioritate critică a Uniunii Europene. Un deziderat transpus în practică la nivel național, încă dinainte de debutul oficial al pandemiei, prin intermediul proiectelor Erasmus+, care susțin și promovează utilizarea tehnologiilor IT&C în educație. Rezultatele sunt deja vizibile, numeroase instituții din domeniul educației și formării dezvoltând proiecte prin care au dobândit și consolidat abilități și competențe specifice, adaptate noilor cerințe.

 **Radu Ghițulescu**

„Considerăm că este necesar să aducem schimbări profunde în educația digitală și ne angajăm să sporim alfabetizarea digitală în Europa”, declara în noiembrie trecut Comisarul european pentru inovare, cercetare, cultură, educație și tineret, Mariya Gabriel, cu ocazia lansării Monitorului anual al educației și formării. Ediția din 2020 a Monitorului – document programatic care analizează evoluția educației și formării în UE și în statele membre – s-a axat în special pe predarea și învățarea în era digitală.

Prioritizarea digitalului de către Comisia Europeană este explicabilă în contextul crizei sanitare prelungite, care a accelerat procesul de transformare digitală și în domeniul educației și formării. Aducerea în prim-plan este impusă însă și de faptul că, în pofida investițiilor făcute în infrastructură digitală dedicată, la momentul actual persistă disparități mari, atât între statele membre, cât și în interiorul acestora. Mai mult însă, contrar opiniei unanim acceptate că noile generații de „nativi digitali” au abilități și competențe tehnologice peste medie, rezultatele unei consultări publice realizate anul trecut de CE în 60 de țări arată că mulți dintre ei nu și-au dezvoltat competențele digitale la un nivel suficient, aproximativ 60% dintre respondenți nefolosind instrumente de învățare la distanță și online până înainte de criză.



Conferința de deschidere a proiectului FAST

Pandemia, un revelator al provocărilor, dar și al rezultatelor obținute

Criza sanitară a contribuit la conștientizarea provocărilor specifice generate de capacitățile digitale limitate ale instituțiilor de învățământ și de formare, dar și de nivelurile generale de aptitudini și competențe digitale ale cadrelor didactice.

Consultarea publică realizată de CE în perioada iunie-septembrie 2020 a relevat faptul că pentru 95% dintre respondenți pandemia de COVID-19 a reprezentat un punct de cotitură în ceea ce privește modalitățile de utilizare a tehnologiei în domeniul educației și formării. Peste 60% dintre ei consideră că și-au îmbunătățit competențele digitale în timpul crizei, în timp ce mai mult de 50% dintre respondenți doresc să le aprofundeze.

În concordanță cu preocupările CE pentru crearea unei Europe pregătite pentru era educației digitale, ANPCDEFP a realizat în luna mai a anului trecut un sondaj asupra modului în care proiectele finanțate prin programul Erasmus+ și prin Corpul European de Solidaritate au susținut și promovat utilizarea tehnologiilor IT&C în rândul instituțiilor de învățământ și formare, precum și efectele extinse ale acestora.

Potrivit rezultatelor obținute de către Agenție, peste 82% dintre beneficiarii proiectelor Erasmus+ și CES au apreciat că proiectele implementate sau aflate în derulare au contribuit substanțial la creșterea capacității de utilizare a tehnologiilor IT&C în activitățile curente de învățare și formare.

Principalele domenii în care beneficiarii și-au valorificat competențele și abilitățile specifice dobândite au fost:

- Diseminarea și exploatarea rezultatelor proiectelor (89%);
- Activități curente de învățare în context formal și non-formal (88%);
- Comunicare internă și externă (85%);
- Management (78%);
- Activități de formare (61%).

Exemple de „bune practici digitale”

Procentele nu reușesc însă întotdeauna să surprindă natura diversă a fenomenelor analizate. De aceea am ales din vastul portofoliu de proiecte derulate două exemple recente, care au potențialul de a deveni modele de „bune practici digitale”.

• BLOCKS

Scopul proiectului „Blockchain pentru antreprenori – un curriculum netradițional de Industrie 4.0 pentru învățământul superior” (BLOCKS) a fost de a crea o platformă de colaborare și de dezvoltare a curriculumului pentru universități și organizații din mai multe țări. BLOCKS ajută astfel la crearea de cursuri de învățare mixtă, adaptate cerințelor și nevoilor actuale și axate pe transmiterea de cunoștințe și abilități în domeniul tehnologiei blockchain către non-specialiști. Proiectul a fost implementat în cadrul unui parteneriat internațional între Academia de Studii Economice din București (lider de proiect), Universitatea Ovidius din Constanța, ZITEC COM SRL, Taltech – Tallinn University of Technology (Estonia), BDA (Letonia), VITECO (Italia) și Mathemagenesis (Grecia).

„BLOCKS are ca scop general popularizarea conceptelor legate de blockchain în rândul antreprenorilor, studenților, profesorilor și tuturor celor interesați. În cadrul universităților partenere din România – ASE și UOC – tehnolo-



Tehnologia blockchain a devenit parte din curriculumul curent la ASE și UOC

gia blockchain a devenit parte din curriculumul curent. De exemplu, cursurile de Management al riscului s-au îmbogățit cu studii de caz despre reducerea riscurilor de spălare a banilor folosind blockchain, iar în cele de Marketing și Tranzacții internaționale se abordează elemente de trasabilitate a produselor folosind această tehnologie. Totodată, în cadrul UOC s-a creat un masterat de Securitate cibernetică și învățare automată care cuprinde cursuri despre blockchain. În rândul partenerilor străini, Universitatea Taltech și-a extins elemente de curriculum de blockchain, fiind unul dintre liderii europeni în zona de educație cu această temă, iar BDA, cel mai mare centru de cursuri la distanță pentru competențe digitale din zona baltică, a adăugat cursuri de introducere în blockchain în oferta educațională. Beneficiarii finali – studenți, cadre didactice și antreprenori, dar nu numai – au reacționat pozitiv la rezultatele proiectului, pentru că acesta adresează echilibrat și pe înțelesul tuturor o temă curentă, de interes, pe care foarte mulți o asociază doar cu criptomonede. Proiectul BLOCKS, finalizat recent, este extins deja cu un alt proiect FORe-SIGHT, menit să integreze informațiile despre blockchain într-un cadru de competențe de flexibilitate și reziliență pentru mediul academic și

antreprenori. Practic, punem piesele de puzzle despre transformarea digitală – machine learning, intelligent automation, blockchain, inteligență artificială – într-un întreg ușor de înțeles”, ne-a declarat **profesor Roxana Voicu-Dorobanțu, managerul proiectului BLOCKS.**

• FAST

Proiectul „Innovative assessments tools and practices for formal education processes for Defense and Public Order Educational Sector - enhanced digital and online methods and technologies” (FAST – „Faithful Analysis for Speed Tests”) este inițiat și coordonat de Școala de Agenți de Poliție „Septimiu Mureșan” din Cluj-Napoca. Partenerii proiectului sunt Academia Navală „Mircea cel Bătrân” (Constanța), Police College and Secondary Police School of the Ministry of the Interior în Holesov (Cehia), Academia Navală „Nikola Vaptsarov” (Varna, Bulgaria) și SC Holisun SRL (Baia Mare).

Proiectul urmărește crearea și implementarea unui nou concept privind evaluarea candidaților și cursanților instituțiilor de formare profesională din cadrul Poliției Române prin automatizarea și digitalizarea metodelor și tehnicilor de evaluare. În acest sens, va fi realizată o platformă digitală securizată pentru examina-

rile online și offline, care va permite evaluarea testelor grilă aplicate. Sistemul va utiliza tehnologia de identificare facială, iar datele vor putea fi colectate, prelucrate și analizate rapid. Se va obține astfel o creștere a credibilității sistemului de evaluare prin automatizarea proceselor de evaluare a testelor/chestionarelor utilizate, eliminându-se astfel subiectivismul și riscul de eroare umană. Pe de altă parte, proiectul crește eficiența activității prin reducerea consumului de resurse și îmbunătățirea timpului de obținere a rezultatelor, analizelor și statisticilor. Nu în ultimul rând, FAST asigură respectarea măsurilor de distanțare socială și evitarea contactului direct dintre evaluator și evaluat, precum și continuitatea activităților de formare profesională.

Principalii beneficiari ai proiectului sunt candidații la examenul de admitere în școala de poliție și, ulterior, elevii școlii, pe parcursul evaluărilor parțiale și finale. Tot din grupul țintă fac parte și studenții Academiei de Poliție și cursanții celorlalte instituții de formare profesională a polițiștilor din România, precum și candidații la admiterea în aceste instituții. În cadrul Poliției Române, sistemul va putea fi folosit și în testele aplicate polițiștilor pe parcursul evaluărilor profesionale periodice sau a diverselor cursuri de carieră la care participă. La nivel național, rezultatele proiectului vor putea fi transferate, ca bune practici, și altor instituții din sectorul apărare, ordine și siguranță publică în procesul de selecție și formare profesională.

„Strategiile naționale în educație și formare profesională, dar și în domeniul apărării și ordinii și siguranței publice, au la bază strategiile europene. Deși domeniile și nivelurile instituțiilor partenere sunt distincte, activitățile specifice sunt interdependente și necesită o colaborare adecvată pentru a găsi soluții comune la provocări comune. Din acest motiv este necesară o abordare transnațională și cros-sectorială a strategiilor de evaluare din procesul de învățământ și a digitalizării instrumentelor utilizate în cadrul acestora”, ne-a explicat **Comisarul-șef de poliție Alice Popa, ofițer de relații publice și internaționale în cadrul proiectului FAST.**

După cum se poate observa, cele două proiecte prezentate se remarcă nu doar prin rezultatele propuse și obținute deja, ci mai ales prin capacitatea de a inspira și genera inițiative similare. Iar efectul de multiplicare pe care îl pot genera la nivel național poate susține creșterea amplitudinii procesului de transformare digitală a educației din România, contribuind la reducerea discrepanțelor existente. ■

Prima întâlnire transnațională FAST, organizată la Cluj-Napoca, la sediul Școlii de Poliție, cu participarea tuturor celor cinci parteneri



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



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

Alexandru Batali

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pentru aceasta sectorul CDI trebuie să

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pentru institutul nostru pandemia nu a

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

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

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

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

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

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

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

Laboratorul IMT de Microsisteme pentru aplicații Biomedicale și de Mediu – Exemple de succes în cooperarea europeană

Laboratorul de Microsisteme pentru Aplicații Biomedicale și de Mediu face parte din Centrul de cercetare pentru integrarea tehnologiilor - micro-nano-biotehnologii (CINTECH) din cadrul INCD pentru Microtehnologie - IMT București, primul institut de microtehnologie din estul Europei (www.imt.ro). Laboratorul activează de aproape 20 de ani în domeniul cercetării-dezvoltării de **microsenzori** (senzori chimici, bio și mecanici), **microstructuri și microelectrozi**, **microprobe pentru înregistrarea activității electrice a celulelor și țesuturilor**, **tehnologii microfluidice și integrate** (siliciu, polimeri, biomateriale), **procesare de semnal, achiziție de date și interfețe grafice**, **dezvoltare de Platforme și Sisteme integrate cu funcții de monitorizare, control și comunicare**, cu aplicații diverse precum **medicină, securitate, energie regenerabilă, monitorizarea mediului și alimentelor**.

 **Carmen Aura Moldovan, Ionica Mireșteanu, Bogdan Fîrtat – IMT București**

Cu o echipa multidisciplinară, entuziastă, formată din specialiști în electronică, fizică, chimie și biologie, aflată în coordonarea dr. ing. Carmen Aura Moldovan (carmen.moldovan@imt.ro), având o infrastructură modernă, laboratorul a obținut rezultate notabile în cadrul celor peste **18 proiecte europene**, rezultate recunoscute la nivel internațional, ce stau la baza unor aplicații industriale viitoare.

Prezentăm în continuare câteva dintre aceste proiecte.

Neuroproteză de braț echipată cu piele artificială și feedback senzorial

Un proiect ambițios de cercetare științifică medicală (<http://www.armin-see.eu/>), ce a fost distins în Norvegia cu Premiul Dieter Bergman IPC Fellowship Award, acordat pentru ideile inovative cu aplicații în medicina regenerativă și pentru contribuții semnificative la dezvoltarea standardelor globale pentru componentele din industria electronică.

Proiectul a avut ca obiectiv realizarea unei neuroproteze de antebrăț, echipată cu piele artificială și feedback senzorial pentru pacienții cu membrele superioare amputate parțial. Tehnologia de fabricație a neuroprotezei a



inclus realizarea structurii mecatronice prin tipărire 3D, fabricarea interfețelor neuronale și modulelor de robotică hardware și software avansate pentru neuroproteză. Proiectul se încadrează în domeniul medical, prin intermediul medicinei regenerative (conectarea

fasciculelor nervoase din bontul pacientului la biointerfețele neuronale) și prin efectuarea de noi proceduri chirurgicale pentru implantarea biointerfețelor. Neuroproteza care va fi realizată în cadrul acestui proiect îl va ajuta pe pacient să redobândească o parte din funcțiile și abilitățile ce îi erau oferite inițial de mână sănătoasă.

IMT a proiectat, fabricat și testat electrozii implantabili pentru conectarea la nervii median și

ulnar. Aceștia, dezvoltati pe substrat flexibil, au fost acoperiți cu un material biocompatibil, cu ajutorul unei bio-imprimante 3D.

Proiectul „Arm neuroprosthesis equipped with artificial skin and sensorial feedback - ARMIN” a fost finanțat de UEFISCDI în cadrul Programului Cercetare asociat Mecanismului Financiar SEE 2014-2021 - Granturi SEE & Norvegiene, fiind implementat de un consorțiu format din Universitatea Politehnica din București, în calitate de coordonator, și University of South-Eastern Norway, Areus, Academia de Științe Medicale, INCD pentru Microtehnologie, Spitalul Clinic de Urgență București în calitate de parteneri în proiect. Proiectul se desfășoară între anii 2019-2024.

Moore4Medical - Accelerate Innovation in Emerging Medical Devices with Open Technology Platforms

Proiectul H2020-ECSEL Moore4Medical va accelera inovația în dispozitivele medicale electronice (<https://moore4medical.eu/>).

Proiect de tip ECSEL (ECSEL-2019-1-IA - ECSEL-2019-1-IA) finanțat în cadrul Programului european Orizont 2020 (H2020), Contract de finanțare nr.876190, Perioada de implementare: 2020 – 2023, Coordonatorul proiectului: Philips Electronics, Olanda.

Proiectul reunește 66 de parteneri (majoritatea companii) din Olanda, Italia, Irlanda, Spania, Belgia, Finlanda, Germania, Austria, Elveția, Portugalia, Ungaria și România. IMT-București este singurul partener român din cadrul consorțiului și echipa proiectului este coordonată de dr. ing. Bogdan Fîrtat (bogdan.firtat@imt.ro). Proiectul ECSEL Moore-

Moore4Medical 



4Medical va accelera inovația în dispozitivele medicale electronice. Proiectul se adresează aplicațiilor și tehnologiilor emergente, care oferă noi oportunități pentru industria componentelor și sistemelor electronice cu aplicații biomedicale. Tehnologiile curente oferă o multitudine de oportunități pentru pacienți și pentru industria medicală. Proiectul Moore4Medical încearcă să găsească modalitățile prin care acestea pot fi implementate eficient și viabil. Moore4Medical se va concentra pe dezvoltarea de platforme tehnologice deschise pentru aceste domenii emergente, care să permită depășirea limitărilor curente în timp mai scurt și la costuri cât mai mici.

Pe termen mediu, ca urmare a implementării proiectului Moore4Medical, IMT București preconizează valorificarea rezultatelor obținute prin extinderea portofoliului de servicii tehnologice în domeniul electrozilor implantabili și aplicațiilor de tip organ-pe-chip.

Grupul din cadrul IMT-București este implicat în două dintre direcțiile principale ale proiectului, și anume **Dispozitive Implantabile** și **Organe pe Chip**. IMT va folosi rezultatele proiectului pentru a valida expertiza sa în domeniul micro- și nanosistemelor pentru aplicații biomedicale, în principal prin:

- Tehnologie îmbunătățită pentru electrozi implantabili și electronică de detecție;
- Tehnologie îmbunătățită pentru acoperiri biocompatibile;
- Noi cunoștințe și modele/studii de caz de simulare pentru aplicații de tip organ-pe-chip;
- Noi rezultate tehnico-științifice, cu diseminare în jurnale și la conferințe.

Bugetul Moore4Medical include aproape 70% cofinanțare privată, ceea ce confirmă angajamentul partenerilor industriali în tematicile de cercetare propuse.

SmartEnergy Piezoelectric Energy Source for Smart Factory Applications

Un proiect M-era.Net Call 2020, ce se desfășoară în perioada 2021-2023.

SmartEnergy a început în 2021 și își propune să dezvolte o sursă de energie integrată și regenerabilă, miniaturizată, extrem de eficientă, fără să necesite mentenanță, cu o extinsă scalabilitate și reconfigurabilitate. Sistemul integrează un dispozitiv de recoltare a energiei piezoelectrice MEMS cu un circuit redresor și un supercondensator și promite rezultate încurajatoare pentru a înlocui sursele convenționale de energie și pentru a reduce semnificativ impactul asupra mediului.

Propunerea acoperă o nouă tehnologie

bazată pe materiale multifuncționale avansate, inclusiv materiale piezoelectrice extrem de eficiente și nanotuburi de carbon, decorate cu oxizi metalici nanostructurați și soluții de electroliți sub formă de gel.

Dezvoltarea este în mare parte axată pe industrie, Renault fiind utilizatorul final care caută să îmbunătățească monitorizarea proceselor din fabrică prin noduri de senzori autonome. Astfel, SmartEnergy are un mare potențial de a reduce costurile, făcând în același timp aplicațiile inteligente din fabrică și IoT mai ecologice și mai robuste.

Proiectul este coordonat de către IMT București. Din consorțiu mai fac parte Łukasiewicz Instytut Technologii Elektronowej (Polonia), École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Elvetia), Center for Corporate Responsibility and Sustainability @ University of Zürich (Elvetia), Medbryt sp. z o.o. (Polonia) și Renault Technologie Roumanie (Romania).



CESMIN și FIT-4-NMP sunt 2 proiecte suport prin care IMT București valorifică experiența acumulată în proiectele europene și contribuie la creșterea participării comunității științifice, inclusiv firme, în programul Orizont 2020,

Orizont Europa și alte programe asociate.

Centru Suport pentru cooperare europeană în Micro- și Nanotehnologii (CESMIN) (<https://www.imt.ro/CESMIN/>), proiect finanțat în cadrul Programului Operațional Competitivitate POC 2014-2020, care se derulează în perioada 16.04.2020 - 15.06.2023, printr-o echipă de experți cu rezultate remarcabile în proiecte internaționale, oferă servicii de consultanță în scopul accesării finanțărilor europene în domeniul cercetării-dezvoltării, prin asistență în elaborarea propunerilor, identificarea partenerilor și a surselor de finanțare adecvate. (IMT coordonator, director de proiect dr. Carmen Moldovan)

Strategic and targeted support to incentivise Proiectul H2020 talented newcomers to NMP projects under Horizon Europe (www.fit-4-nmp.eu), proiect finanțat în cadrul Programului european Orizont 2020 (H2020), are ca scop încurajarea proiectelor de colaborare între organizații din Europa în domeniul nanotehnologiilor, materialelor avansate și sistemelor avansate de fabricație (NMP). (IMT este partener, responsabil dr. Carmen Moldovan)

Proiecte cu caracter aplicativ ridicat și grad mare de inovare finanțate în cadrul H2020 în care IMT București este implicat pot fi consultate la adresa: <https://www.imt.ro/projects/H2020.htm>

Proiecte naționale de anvergură realizate în consorții, cu teme aplicative și rezultate concrete din domeniile specializării inteligente pot fi consultate la adresa: https://www.imt.ro/projects/national_projects.htm. ■



Dr. Carmen Moldovan, coordonatorul Laboratorului de Microsisteme pentru Aplicații Biomedicale și de Mediu, Director al Centrului de cercetare pentru integrarea tehnologiilor (CINTECH); Vice președinte al Consiliului științific al IMT București; Membru în Consiliul Național pentru Transfer Tehnologic și Inovare; Membru în Comitetul Regional de Inovare București-Ilfov, este absolventă a Facultății de „Electronică și Telecomunicații” a Universității Politehnica din București și deține un doctorat în Microsenzori. Activitatea sa de cercetare este orientată către dezvoltarea de senzori chimici și biologici, micro-nano-electrozi, dispozitive ISFET, tranzistori cu nanofire, MEMS, NEMS, bioMEMS, platforme microfluidice, electronică de detecție,

procesare de semnal, achiziție de date de la arii de senzori și dispozitive de recoltare energie pentru sisteme autonome, dezvoltare de platforme și sisteme (de exemplu, platformă pentru detecția de pesticide, platformă portabilă pentru detecția timpurie sindromului metabolic, platformă optică pentru detecția infarctului miocardic acut). Dr. Carmen Moldovan a fost și este partener sau coordonator în 17 proiecte ale Uniunii Europene (FP6, FP7, H2020, ERA-NET, EUREKA) și în 23 Proiecte Naționale. În prezent coordonează 2 proiecte ERA-NET, Proiecte Naționale și este partener în 2 proiecte H2020, aflate în implementare.

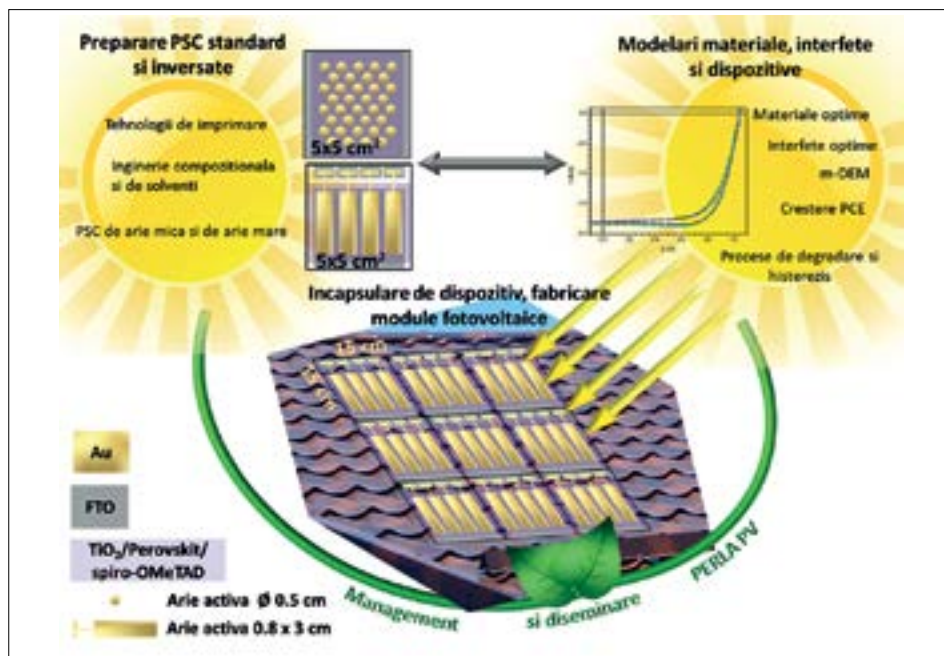
INCDFM – Proiecte cu Norvegia

Granturile SEE și Norvegiene oferă de ani buni entităților de cercetare din România ocazia dezvoltării de proiecte bilaterale și posibilitatea aprofundării la nivel internațional a unor teme științifice valoroase. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) prezintă trei noi proiecte în care este implicat, în calitate de coordonator sau partener, orientate spre oferirea de soluții inovative la probleme actuale de energie și mediu.

 **Dr. Ioana Pintilie, Dr. Oana Rașoga, Dr. Victor Kuncser**

Proiectul **PERLA-PV** (Towards perovskite large area photovoltaics) a început în ianuarie 2021 și va avea o durată de 3 ani. Coordonat de INCDFM (PP), are ca parteneri Universitatea din Oslo (P1), Universitatea Reykjavik (P2), IFIN-HH (P3) și compania WATTROM (P4) asociată Trittech Group.

concuranți reali ai materialelor utilizate în mod obișnuit în fabricarea de celule solare (de exemplu Siliciu). Pe lângă PCE-ul remarcabil de mare, un atu foarte important este reprezentat de costurile reduse de producție al PSC, acestea putând fi fabricate din soluții. În plus, celulele solare de tip PSC pot fi procesate pe o gamă largă de substraturi flexibile, crescând



Scopul activității de cercetare din cadrul **PERLA-PV** este de a dezvolta celule solare pe bază de perovskiți hibridi (PSC) și module fotovoltaice, eficiente, de suprafață mare, utilizând tehnologii ieftine și ecologice, aplicabile pe arii mari, din care să se elimine sau să se reducă la minim substanțele poluante folosite în mod uzual în timpul procesului de fabricație al PSC de arie mică. Celulele solare cu perovskiți au atras un interes considerabil în comunitatea fotovoltaică, prezentând o dezvoltare foarte rapidă în ceea ce privește eficiența conversiei energiei (PCE), atingând acum valori de PCE certificate în probe de suprafață mică de peste 25%, demonstrând astfel că pot deveni

în continuare recordul de putere pe greutate și implicit utilitatea lor. Deși valorile PCE ridicate și costurile scăzute de producție sunt avantaje importante pentru PSC, înainte de orice încercare de producție industrială trebuie depășite mai multe provocări: îmbunătățirea fiabilității și reproductibilității PSC-urilor, reducând în același timp problemele toxicologice și de mediu ridicate de utilizarea substanțelor toxice folosite în timpul procesului de fabricație. Acestea sunt probleme binecunoscute pentru PSC-urile de suprafață mică, standard și inversate, depuse prin centrifugare în laboratoarele de cercetare, și rămân inerent aceleași atunci când se urmărește fabricarea dispozitivelor de suprafață

mare. Proiectul **PERLA-PV** abordează aceste probleme pornind de la premisa că studii teoretice și experimentale coerente ar trebui făcute folosind de la început tehnici de depunere ieftine aplicabile pe suprafețe mari (imprimare și pulverizare). În afară de faptul că permit lărgirea suprafețelor de depunere, astfel de tehnici pot fi mai bine controlate, oferind o omogenitate în depunere semnificativ mai bună decât metoda de depunere prin centrifugare.

Proiectul **PERLA-PV** include cercetări fundamentale și aplicative care vizează atingerea de obiective științifice și practice, și anume: înțelegerea principiilor fizice de funcționare a celulelor solare cu perovskit și găsirea de soluții de a crește și stabili PCE în celule de arie mare; reducerea cantității de materiale scumpe și de solvenți toxici în procesul de fabricație a PSC-urilor standard și inversate și înlocuirea cu altele ieftine și prietenoase cu mediu; stabilizarea performanței PCE a PSC prin inginerie compozițională și înlocuiri corespunzătoare inclusiv a contactelor selective; îmbunătățirea eficienței de colectare de sarcină prin ingineria interfețelor în celulă; dezvoltarea de tehnologii de depunere pe arii mari pentru toate straturile componente a PSC, în configurație standard și inversată; obținerea de PSC-uri de arie mare și module fotovoltaice încapsulate cu eficiențe > 15%. În final vor fi fabricate module fotovoltaice complet operaționale, ce vor fi testate în mediul industrial relevant de către partenerul WATTROM. Se așteaptă ca, prin dezvoltarea de panouri fotovoltaice stabile, cu o eficiență optimizată și cu costuri reduse, să fie stimulată utilizarea unor astfel de dispozitive în clădirile publice și private, contribuind astfel la creșterea ponderii energiei regenerabile în bilanțul energetic din România și statele donatoare.

Proiectul ElastoMETA

P ("Metasuprafețe elastomerice acordabile pentru realizarea de senzori eficienți pentru detecția de plastice"), finanțat din fondurile Programului Cercetare asociat Granturilor SEE (EEA Grants) 2014-2021 și administrat de UEFISCDI, început în iulie 2019 și având o durată de patru ani, este dezvoltat de către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM), unitatea gazdă, în parteneriat cu SINTEF Microsystems and Nanotechnology (Norvegia), Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie (IMT) și Universitatea din București (UB), cu scopul

de a aplica rezultatele actuale ale fotonicii și nanoștiințelor pentru problemele de mediu cauzate de deșeurile din plastic, ce necesită soluții noi de senzori.

În cazul în care tendințele actuale de producție și management al deșeurilor continuă să crească, se preconizează că aproximativ 12 miliarde de tone metrice de deșeuri din plastic vor fi colectate în depozitele de deșeuri sau în mediul înconjurător până în anul 2050. *Materialele plastice* reprezintă o problemă de mediu serioasă. De cele mai multe ori acestea nu sunt degradabile, cauzând probleme atât pentru viața terestră, cât și pentru cea acvatică. Astfel, se urmărește orientarea către o *conomie circulară*, pentru a putea încetini și chiar opri acest tip de poluare, deoarece în acest concept producția, circularitatea și consumul nu produc efecte negative asupra mediului și nici nu secătuiesc resursele naturale existente. O componentă esențială a tranziției către o *conomie circulară* inspirată din tiparul ciclic al naturii, implică transformarea deșeurilor în valori, oferind astfel stimulente pentru a reduce, refolosi și recicla.

Proiectul ElastoMETA încearcă să miniaturizeze componentele optice necesare pentru detectarea plasticului fără a compromite performanța, utilizând o nouă dezvoltare din cadrul fotonicii: metasuprafețele. Acestea sunt suprafețe nanostructurate care modulează lumina transmisă. În ciuda relativei lor simplități, metasuprafețele oferă o nouă paradigmă pentru manipularea avansată a câmpului electromagnetic datorită controlului fără precedent al fazei, polarizării, amplitudinii și dispersiei acestuia. Obiectivul ElastoMETA este de a dezvolta noi tipuri de metasuprafețe și procese de nanostructurare pentru microlentile și surse IR reglabile și eficiente (adică cele două componente centrale ale unui senzor spectroscopic) care să permită un proces de fabricare rentabil (v. figura de mai jos).

Astfel, proiectul **ElastoMETA** își propune

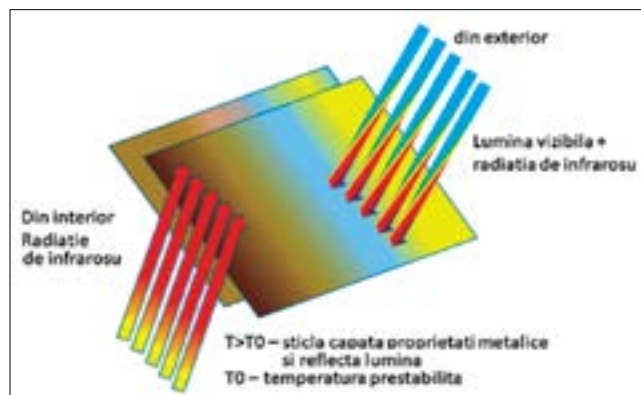
să contribuie la realizarea unui senzor spectroscopic care poate fi mic și ieftin, dar care oferă totuși performanțe ridicate. Mai multe detalii găsiți pe site-ul proiectului: <https://elastometa.ro>.

Proiectul TEESM („Materiale termocromice pentru eficientizarea energetică a ferestrelor inteligente”) se desfășoară în cadrul eforturilor europene pentru o societate competitivă, bazată pe utilizarea judicioasă a energiei verzi și respectiv pe economisirea energiei. Început în ianuarie 2021, proiectul se derulează pe o perioadă de 3 ani, iar consorțiul implicat în derularea acestui proiect este format din 3 entități de cercetare: (i) promotorul proiectului este Institutul Național de CD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR), România având ca parteneri (ii) Universitatea din Stavanger, UIS, Norvegia și (iii) Institutul Național de CD pentru Fizica Materialelor (INCDFM), România, conform afișului asociat și website-ului: <https://teesm.inflpr.ro/node/6>

Ideea de bază a proiectului este de gestionare optimă a pierderilor energetice în clădiri. Dacă anveloparea pereților poate rezolva în parte această problemă, controlul pierderilor la nivelul ferestrelor implică găsirea de soluții inovative, care să împiedice pierderea de căldură, iarna, și respectiv acumularea de căldură, vara.

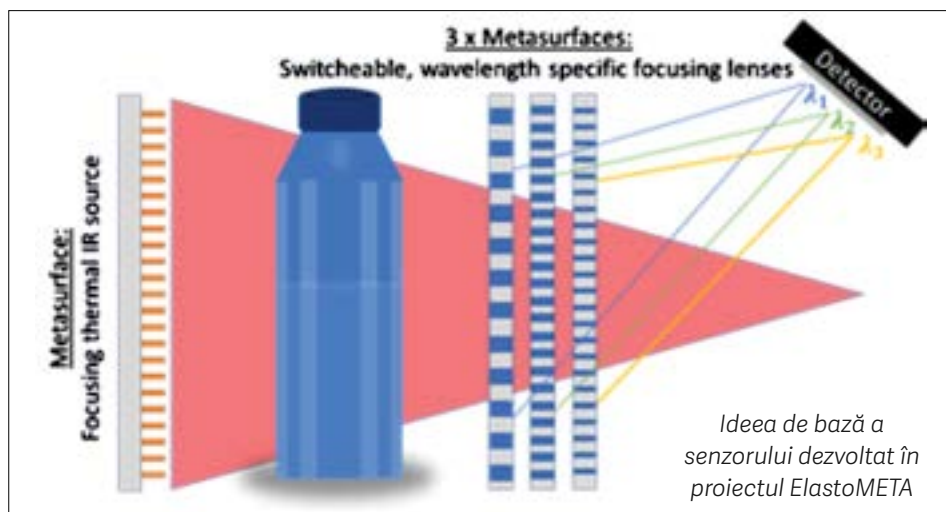
Tendința actuală este cea legată de conceptul de fereastră inteligentă. Acest concept implică printre altele și găsirea/utilizarea unor acoperiri cât mai adecvate aplicate ferestrelor de sticlă (sticla fiind un material inefficient energetic), astfel încât acestea să posede o transmisie cât mai

bună a radiației în domeniul vizibil, blocând în același timp radiația de infraroșu. Vara, „inteligenta” ferestrei este dată de modularea comportamentului acoperirii, în sensul în care, dacă aceasta este iluminată prea intens de o radiație solară, ea să-și schimbe proprietățile, astfel încât, la depășirea unui anumit prag de intensitate să oprească pătrunderea radiației de infraroșu (responsabilă de efectele termice). În acest sens, între soluțiile propuse se numără și utilizarea de acoperiri (filme subțiri și multistraturate) bazate pe materiale termocrome, precum acoperirile pe bază de VO_2 . Caracteristica acestor filme subțiri este că peste o anumită temperatură, T_c , ele prezintă o tranziție rapidă de la starea de izolator electric (reflecat în comportamentul optic printr-un coeficient de transmisie important) la starea metalică, aceasta din urmă prezentând simultan o bună conducție electrică și, implicit, un coeficient de reflexie semnificativ. Tranziția de fază fiind bruscă în temperatură, acoperirea trebuie proiectată adecvat astfel încât această temperatură să poată fi adusă la nivelul zecilor de grade Celsius, caz în care acoperirea pe bază de VO_2



(și implicit fereastră) să devină reflectantă sub influența radiației solare intense.

Scopul proiectului este de a proiecta acoperiri tip multistrat pe bază de VO_2 pentru ferestre inteligente, astfel încât tranzițiile de fază să devină cât mai rapide în jurul unei temperaturi critice, care să poată fi modificată în mod controlat conform unor cerințe prestabilite. Filmele subțiri și multistraturate vor fi de tip TiO_2/VO_2 , cu diverse multiplicări și grosimi ale filmelor componente. Se urmărește studiul influenței condițiilor de preparare și al inducerii controlate de defecte atomice în astfel de structuri (INFLPR) asupra proprietăților optice și magnetice (INCDFM), precum și studiul comportamentului purtătorilor de sarcină asupra caracteristicilor tranziției de fază (INFLPR și INCDFM), totul în strânsă corelație cu modificările morfo-structurale produse în sistem (INFLPR, INCDFM și UIS).



Contribuții românești în domeniul teledetecției spațiale

Implicați de la început în inițiativele de cercetare bazate pe teledetecția spațială, specialiștii români în observarea de la distanță a Pământului au dobândit în timp o experiență vastă în utilizarea celor mai avansate tehnici și tehnologii din acest domeniu. Prof. univ. dr. ing. Alexandru Badea, directorul Departamentului Aplicații Spațiale din cadrul Agenției Spațiale Române (ROSA), marchează câteva repere esențiale în evoluția teledetecției în țara noastră și evidențiază rolul pe care ROSA și l-a asumat în dezvoltarea acestui domeniu, pe nișe de activitate pe care le-a considerat viabile pentru România și în care competențele locale au performanțe recunoscute astăzi la nivel internațional.



Daniel Butnariu

Competențele românești în teledetecție își găsesc confirmarea în proiectele derulate de ROSA în acest domeniu, atât pe plan intern, cât și prin parteneriate internaționale de prestigiu. Care este parcursul României în activitățile de observare de la distanță a Terrei?

Istoria teledetecției în România începe odată cu istoria teledetecției civile în lume. În 1972, când Administrația Națională Aeronautică și Spațială (NASA) din Statele Unite a lansat primul satelit din seria Landsat, au fost propuse teme de cercetare care să fructifice informațiile multispectrale culese de satelit. România s-a numărat atunci printre țările care au reușit să propună teme viabile de cercetare, considerate de NASA relevante.

Tematicile propuse de țara noastră – studiul zonelor umede și al zonelor costiere – au fost formulate de profesorul Nicolae Ch. Oprescu, considerat părintele teledetecției în România, care avea o experiență amplă în domeniul fotogrammetriei. Prof. Oprescu s-a orientat natural către această ramură nouă, derulând proiecte sub egida Comisiei Naționale pentru Știință și Tehnologie, precursorul actualului Minister al Cercetării.

În cadrul acestei instituții a fost creată în 1968 o structură interministerială, Comisia Română pentru Activități Spațiale, prin intermediul căreia au fost finanțate proiectele naționale legate de spațiu, derulate de entități din domeniul cercetării și proiectării. Astfel, cel mai important pol al dezvoltărilor în teledetecție a fost reprezentat de Facultatea de Geodezie din cadrul Universității Tehnice de Construcții,

unde activa profesorul Nicolae Ch. Oprescu, dar dezvoltări performante au fost înregistrate și la Institutul de Meteorologie (actuala Administrație Națională de Meteorologie), la Institutul de Studii și Proiectări pentru Îmbunătățiri Funciare (ISPIF), la Institutul de Cercetări și Proiectări pentru Gospodărirea Apelor (ICPE-GA), la Institutul de Geodezie, Fotogrametrie, Cartografie și Organizarea Teritoriului (IGFCOT) al Ministerului Agriculturii, fără să uităm de dezvoltările de mare importanță economică derulate în domeniul geologiei la Institutul de Geologie și Geofizică (IGG). Practic, încă de la început au fost abordate liniile de dezvoltare care funcționează și astăzi.

Cum a trecut domeniul teledetecției de pragul schimbărilor de după 1989 și care au fost momentele-cheie în evoluția activităților de observare de la distanță a Pământului?

După perioada anilor 1980, când a fost limitată investiția în cercetare și în achiziția de echipamente performante și de imagini satelitare, chiar în intervalul temporal al expansiunii informaticii la nivel mondial, renașterea teledetecției în România s-a produs începând din 1990, când au fost revitalizate laboratoarele specializate în acest domeniu. Au fost create nuclee de profesioniști care au beneficiat de specializare în cadrul unor proiecte de anvergură, ajutându-ne să recuperăm handicapul tehnologic în utilizarea datelor de teledetecție.

Aceste laboratoare au devenit axa de dezvoltare a domeniului, în condițiile în care entitățile din sectorul privat nu își permiteau să



Prof. univ. dr. ing. Alexandru Badea,
director Departament Aplicații Spațiale, ROSA

echipeze un laborator de teledetecție, investiția fiind dificil de rentabilizat. De altfel, la nivel global, în domeniul spațial, dacă nu ar fi existat dezvoltările cu finanțare public-guvernamentală, nu ne-am fi bucurat de rezultate notabile în exploatarea datelor și de progresul companiilor comerciale în domeniu.

Astăzi lucrăm în mod curent cu date *open-source* furnizate de sateliții americani Landsat și de sateliții europeni Sentinel ai programului Copernicus. Comparativ, la începutul anilor 1990, o imagine Landsat cu rezoluție de 30 de metri și o amprentă la sol de 180 km x 180 km costa între 6.800 și 7.500 de dolari, în timp ce salariul lunar al unui cercetător dintr-un laborator specializat din România era cuprins între 50 și 90 de dolari.

Pentru a ne putea permite să achiziționăm imagini, să le prelucrăm și să generăm valoare adăugată, am fost motivați să propunem bazele unor proiecte cu finanțare externă, dar și mixtă. Pe baza acestora, am obținut acoperiri cu imagini ale întreg teritoriului României, care au devenit în timp straturi de referință față de care ne raportăm în cercetările curente.

Un pas important a fost reprezentat de miștrarea finanțării pentru cercetare în domeniul spațial, pe bază de mandat, în responsabilitatea Agenției Spațiale Române, care din 1995 a devenit instituție publică finanțată integral din venituri proprii. A fost posibil ca și laboratoarele cu specializare în teledetecție din țară să fie sprijinite de ROSA să se doteze și să devină performante și competitive pe plan internațional.

Dar, odată cu dotarea acestor entități cu

sisteme profesionale de prelucrare similare, ROSA a identificat riscul ca laboratoarele să abordeze tematici specifice altor domenii științifice. De aceea, o altă acțiune strategică a ROSA a fost alocarea proiectelor în funcție de specializarea distinctă a laboratorului, astfel încât, de exemplu, experții în geologie să nu facă studii în silvicultură sau agricultură, dar și invers. De fapt, în condițiile unor resurse umane și surse de finanțare limitate, ROSA a urmărit dezvoltarea unei colaborări coerente și complementare între aceste entități.

În contextul acestei evoluții, care este rolul asumat de ROSA în gestionarea activităților de teledetecție?

ROSA dezvoltă strategia din domeniu și activități specifice care să stimuleze apariția unor entități capabile să ofere servicii competitive, generând astfel o structură capabilă să deschidă linii de dezvoltare la nivel național.

Asumarea finanțării proprii funcționării din resurse proprii a însemnat, în practică, și implicarea în proiecte de cercetare-dezvoltare obținute în urma unor competiții, precum cele pe care le gestionează Ministerul Cercetării și Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI) sau cum sunt cele cu finanțare accesată prin programele Comisiei Europene.

O contribuție importantă este dată de faptul că de zece ani România este stat-membru în Agenția Spațială Europeană (ESA), ceea ce

ne-a asigurat integrarea în proiecte mari de dezvoltare, dar ne-a fundamentat în același timp concluzia că pentru un stat cu resursele financiare ale României este dificilă acoperirea întregii game de dezvoltări din domeniul spațial. Drept urmare, am ales să ne concentrăm pe nișe în care putem fi lideri de performanță.

Cât de competitive sunt activitățile românești de teledetecție în zonele de acțiune identificate de ROSA?

Un exemplu este oferit de proiectul implementat la ferma didactică de la Moara Domnească a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară (USAMV) din București. Aici este deja funcțional un sistem radar complementar care validează la sol datele radar provenite de la sateliții Sentinel 1. Acest dispozitiv radar de mare complexitate este unic în Europa și este dezvoltat în domeniul privat de compania românească Terrasigna. Dispozitivul este destinat realizării tomografiei culturilor urmărind evoluția culturilor prin măsurarea înălțimii plantelor, a clorofilei, a umidității solului, înregistrările fiind confruntate și validate în raport cu datele culese de satelit. Pe această bază vor fi dezvoltați ulterior senzori performanți și atent calibrați, care vor fi plasați pe sateliții viitorului. Este doar un exemplu de succes pentru proiectele cu finanțare ESA, care demonstrează viabilitatea parteneriatului dintre industrie și mediul academic.

Care este impactul activităților gestionate de ROSA în domeniul teledetecției pentru

dezvoltarea strategiilor naționale, în procesul de decizie al autorităților și în dezvoltarea unor activități economice profitabile?

Prin sprijinirea structurii de cercetare în teledetecție la nivel național considerăm că ROSA își îndeplinește și rolul de deschizător de drum pentru inițiative performante, dar trebuie să facem distincția între strategia de dezvoltare a domeniului și punerea în practică a conceptelor și tehnologiilor specifice. Ca rezultat al dezvoltărilor tehnologice și al accesibilității la date și sisteme de procesare *open-source*, în România au apărut entități implicate în dezvoltarea de servicii pentru anumiți beneficiari, firme cu programatori tineri și entuziaști care împreună cu fermierii dezvoltă sisteme de monitorizare și gestiune în agricultură. Sunt activități de procesare aplicată a imaginilor în domeniul privat care dovedesc, în egală măsură, competitivitatea structurii de cercetare-dezvoltare din România.

Dar impactul teledetecției este mult mai amplu și are un parcurs îndelungat în țara noastră. Din 1992, am fost, împreună cu colegii mei, inițiatorul colaborării și implicării Centrului Român pentru Utilizarea Teledetecției în Agricultură (CRUTA), care a funcționat în cadrul Institutului de Studii și Proiectări Îmbunătățiri Funciare, în dezvoltările succesive din cadrul programului european MARS (Monitoring Agriculture with Remote Sensing), demarat de Uniunea Europeană în 1988. Dezvoltările realizate în cadrul laboratorului CRUTA sunt acum materializate în sistemul de acordare a



Misiunea Sentinel-1 este compusă din doi sateliți care survolează Pământul o dată la 6 zile. Credit ESA (https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2016/03/Sentinel-1_radar_mission)



subvențiilor pentru fermierii din țara noastră, în conformitate cu reglementările obligatorii în toată Uniunea Europeană. Mare parte din echipa CRUTA activează în prezent în cadrul ROSA, continuând colaborarea cu Agenția de Plăți și Intervenție pentru Agricultură (APIA), cu Ministerul Agriculturii, pentru a facilita implementarea unor dezvoltări tehnologice, unele spectaculoase, în domeniul agriculturii.

Practic, rezultatele cercetărilor și implementărilor noastre se regăsesc acum în structura bazelor de date și a configurațiilor informatice de la diverse structuri guvernamentale. În 2007-2008 am coordonat alte 12 entități din Europa, derulând un proiect în care au fost generate 54 de seturi de date specializate, care astăzi sunt funcționale în sistemele informatice utilizate de Ministerul Mediului și de Agenția Națională de Protecție a Mediului. De asemenea, recent, în parteneriat cu ANPM, WWF Romania și NINA din Norvegia am finalizat un proiect pentru generarea unui sistem expert de decizie (DSS) pentru mediu, cu o finanțare în cadrul programelor SEE 2009-2014. În permanență am căutat să acționăm la cel mai înalt nivel, nu întotdeauna în mod vizibil, beneficiile activităților noastre fiind reflectate indirect în decizia care poate fi luată la nivel ministerial.

Ce rol joacă ROSA în direcția instruirii, perfecționării și specializării personalului care activează în domeniul teledetecției?

Din perspectiva ROSA, lucrurile trebuie abordate pe mai multe direcții. În cazul radarului terestru de la Moara Domnească, menționat anterior, această inițiativă presupune dezvoltarea de senzori și dispozitive specializate pentru teledetecție, iar această linie de dezvoltare trebuie să beneficieze de aportul sectorului privat. O altă linie de dezvoltare este dată de exploatarea datelor, iar aici trebuie subliniată contribuția foarte valoroasă a mediului academic din România, a facultăților care susțin cursuri de teledetecție și au sisteme informatice dedicate, care permit exploatarea datelor specifice. Faptul că trebuie să existe o corelare strânsă între baza științifică și tehnică cu domeniul de aplicabilitate, dar și diferențele dintre nivelurile abordărilor pedagogice țin de competitivitatea din spațiul academic, iar acest lucru va fi reglat în timp.

Ca paranteză, între ROSA și USAMV București există un parteneriat informal prin care cercetătorii ROSA asigură instruirea studenților de la anumite specializări în domeniul teledetecției, iar rezultatele acestei colaborări sunt vizibile și apreciate chiar și pe plan internațional. Un exemplu de actualitate este oferit de



Radarul de la Moara Domnească

implicarea într-un proiect Erasmus +, în care parteneriatul dintre ROSA și USAMV contribuie la dezvoltarea de capacități educaționale specifice în nouă universități din Tunisia. Este un proiect care își propune să omogenizeze modul de instruire în domeniul observării Pământului, având ca parteneri USAMV și alte două universități de prestigiu din Uniunea Europeană: École Nationale des Sciences Géographiques (ENSG) din Franța și Universitatea din Cordoba, Spania.

Legat de direcția unei abordări complete a domeniului teledetecției, încercăm împreună cu Societatea Română de Fotogrammetrie și Teledetecție (SRFT) să îi aducem la aceeași masă pe cei care asigură instruirea în domeniul teledetecției. Scopul este acela de a crea un spațiu comun de înțelegere asupra contextului actual specific exploatării datelor satelitare, insistând și pe sublinierea limitelor utilizării acestor date.

Care ar fi câteva dintre aceste limite ale observării pământului de la distanță?

Foarte mulți utilizatori apelează astăzi la drone, aeronave fără pilot la bord, care au un cost redus de achiziție. Dincolo de aspectele legate de calitate și performanțele senzorului, trebuie să ținem cont și de variabilele care apar în decursul operațiunilor de monitorizarea a unei parcele cu drone, cum sunt elevația diferită a Soarelui de-a lungul perioadei de monitorizare sau efectele curenților de aer asupra calității și preciziei informațiilor înregistrate. În schimb, trecerea unui satelit asigură o înregistrare omogenă a întregii parcele, în condițiile în care puterea teledetecției constă tocmai în acoperirea la intervale regulate a unor suprafețe întinse.

Deși publicul este fascinat de ideea utilizării de imagini cu rezoluție geometrică foarte ridicată, sub-metrică, chiar 30 cm, dezvoltarea aplicațiilor de teledetecție trebuie să țină seama de eficiența utilizării. În anumite situații, este sufi-

cient ca sateliții Sentinel să traverseze o zonă o dată pe săptămână pentru a avea o imagine cuprinzătoare. În cazul dezastrelor însă avem nevoie de rezoluții superioare și atunci utilizăm resursele de imagistică, de obicei private, cu plată, astfel încât imaginile să devină sursa cea mai importantă de obiectivitate în gestiunea unei situații deosebite. Sunt avantaje și dezavantaje și noi trebuie să știm întotdeauna care este limita de utilizare a imagisticii satelitare.

Apoi, introducem în ecuație și evoluția tehnologică, ceea ce ne conduce spre alte direcții de dezvoltare. Prelucrări pe care le puteam efectua în urmă cu zece ani de abia după două-trei săptămâni de la trecerea satelitului, pot fi efectuate astăzi în mai puțin de cinci ore după momentul achiziției imaginii și aplicarea corecțiilor necesare, profitând și de instalarea la bordul sateliților actuali a unor soluții avansate de procesare.

Mai mult decât imaginea în sine, este esențial procesul de corelare și validare a datelor înregistrate. Acum dozeci de ani am fost implicați într-un proiect amplu derulat pe parcelele experimentale ale Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea. Pentru prima dată a fost achiziționată o serie lungă de imagini satelitare SPOT de-a lungul întregului ciclu fenologic, de la însemănțarea grâului, în toamnă, până la recoltare. Proiectul ADAM (asimilarea datelor spațiale în cadrul modelelor agricole) a avut ca scop dezvoltarea și evaluarea metodelor capabile să exploateze, corelat, frecvența de revizitare ridicată și imaginile de înaltă rezoluție. Prin selectarea imaginilor a fost generată o serie multitemporală multispectrală de calitate, corelată cu măsurători precise la sol (umiditate, radianță solară, preluare de fotografii, etc. **Am alcătuit astfel o bază de date care a devenit publică după câțiva ani, iar ceea ce este realizat astăzi de manieră operațională în toată lumea a avut ca bază acel proiect de cercetare-dezvoltare.** A fost un proiect realizat de Agenția Spațială Franceză (CNES) și ROSA în parteneriat cu entități din Romania (Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului CRUTA, Intergis) și din Franța (Institut National de la Recherche Agronomique -INRA- Avignon), fiind implementat când imaginile satelitare nu erau gratuite. În prezent, ideile de atunci sunt puse operațional în practică în toată lumea...

Ați fost implicat de-a lungul timpului în proiecte de observare de la distanță a Pământului care au avut aplicații diferite, de la realizarea cadastrului arilor naturale protejate din România până la inițiative în agricultura de precizie. Cum se raportează aceste proiecte

la principiile teledetecției și strategia ROSA în domeniu?

Profesorul Nicolaie Ch. Oprescu avea o prelegere pe care noi, discipolii dânsului, o utilizăm și astăzi: „Conceptul MULTI în teledetecție”. Multispectral, multitemporal, multisursă, multidisciplinar... Ar trebui să fie evident pentru toată lumea că nu poți face lucruri serioase în exploatarea datelor din teledetecție dacă nu lucrezi în cadrul unor echipe multidisciplinare.

Conceptul se regăsește de exemplu în proiectul dedicat protejării sitului arheologic de la Micia, județul Hunedoara, prin utilizarea unor dezvoltări specifice agriculturii de precizie pentru investigații din zona fortului roman. În cele mai multe cazuri, în domeniul nostru de activitate avem nevoie de un element temporal de comparație clar definit pentru a vedea cu adevărat schimbările din situl studiat, indiferent dacă vorbim despre arheologie, monitorizarea pădurilor sau a culturilor agricole.

Implicarea în proiectul de la Micia a venit în urma unei competiții naționale lansate de Ministerul Cercetării, care a finanțat operațiunile, iar ca parteneri am avut entități muzeale din Deva și Alba-Iulia, care au venit cu experiența lor în explicarea unor parametri care trebuie urmăriti în domeniul arheologiei. În acest caz, partenerii de proiect sunt în egală măsură și beneficiarii finali ai unui sistem eficient de monitorizare prin teledetecție.

Am fost implicat în proiecte alături de parteneri din străinătate, iar rezultatele obținute au asigurat credibilitatea necesară pentru ridicarea continuă a standardelor de performanță. Pe baza experienței acumulate în proiectul SIRIUS

finanțat de Comisia Europeană, am continuat în proiectul DIANA împreună cu partenerii din Grecia, Spania, Italia și Portugalia. A fost dezvoltat un sistem de evidențiere a utilizării frauduloase a apei pentru irigații. Directiva europeană a apei interzice utilizarea apei din foraje pentru irigații, iar autoritățile sunt interesate să monitorizeze cine utilizează apă mai mult decât cota alocată, protejând astfel resursa acviferă, care este limitată și are o rată scăzută de regenerare.

Din perspectiva protejării mediului, un subiect sensibil pe plan național este legat de tăierile ilegale de material lemnos. Cum pot contribui activitățile de teledetecție coordonate de ROSA la controlarea și reducerea acestui fenomen?

Teledetecția joacă un rol important în acest subiect și încă de foarte mult timp. Din păcate, percepția reflectată de *mass-media* este eronată.

Noi am avut un sistem funcțional de identificare a tăierilor de pădure pe baza imaginilor transmise de sateliții Sentinel, care putea fi folosit împreună cu alte date pentru identificarea tăierilor ilegale. Din motive independente de eficacitatea tehnică, sistemul a fost oprit la un moment dat. Din fericire, monitorizarea de acest tip a fost reluată, iar Ministerul Mediului face de peste un an eforturi în direcția creării unui sistem viabil de monitorizare, SUMAL (Sistem Integrat de Urmărire a Materialului Lemnos), corelat cu imagistică satelitară.

Pentru a avea o imagine corectă și ca dovadă a recunoașterii de către autorități a

experienței ROSA și a cunoștințelor acumulate în domeniul teledetecției, trebuie amintit că între Ministerul Mediului și ROSA funcționează cu maximă eficiență un protocol de colaborare, semnat vara trecută, care își propune să clarifice aspecte legate de problema tăierilor ilegale din perspectiva tehnologiilor de teledetecție, oferind consiliere, soluții și analize legate de funcționalitatea și optimizarea costurilor sistemului de monitorizare.

Care sunt perspectivele activităților legate de teledetecție și cum se plasează aportul specialiștilor români din domeniu pe plan internațional?

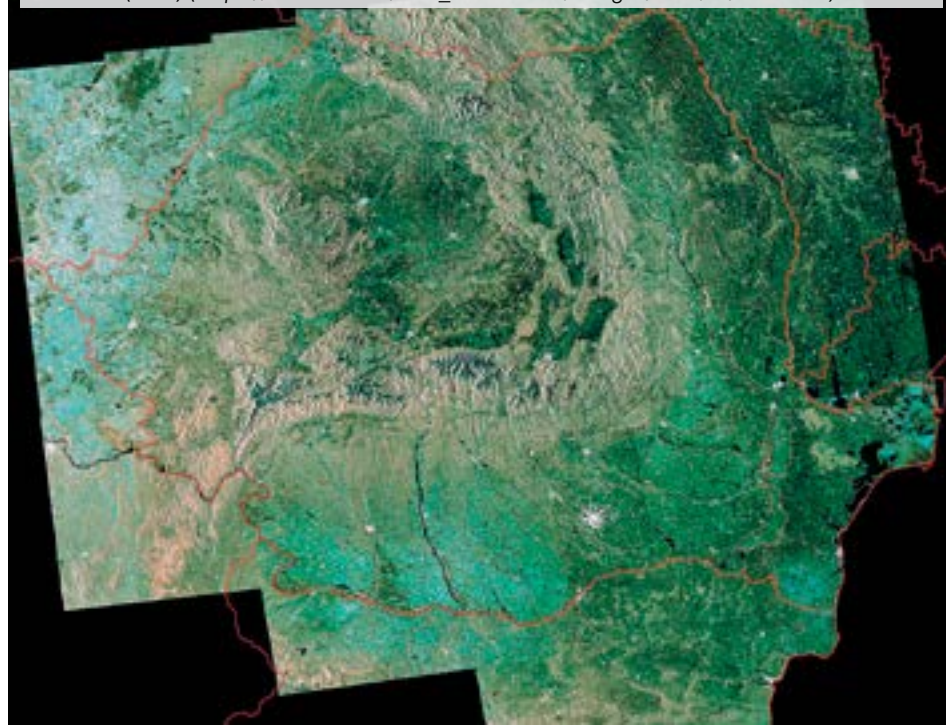
Statutul de stat membru al ESA a generat pentru România în ultimii zece ani dezvoltări semnificative în domeniu, care au mobilizat capitalul românesc în această direcție. Exemplul Terrasigna este deja cunoscut. O altă firmă românească C-S Romania dezvoltă un serviciu care permite înlocuirea controalelor de tip clasic cu cele prin teledetecție cu utilizarea seriilor multitemporale de imagini Sentinel și validarea declarațiilor fermierilor fără a mai trece printr-un operator extern. *Sistemul Sen2-Agri/Sen4CAP* este dezvoltat cu finanțare ESA, având consultantță de la Organizația pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite (FAO) și de la Centrul Comun de Cercetare al Comisiei Europene, iar acest sistem conceput *open-source* poate fi implementat în orice țară din lume. Sunt doar cinci țări din Europa implicate în proiectul-pilot, iar APIA implementează acum această resursă, astfel încât România să fie pregătită, cu sistemul la cheie, când acesta va deveni obligatoriu peste câțiva ani.

Sunt multe activități care sunt „invizibile” din exterior, cum s-a întâmplat și în cazul sistemului de decizie dezvoltat acum trei ani pentru Ministerul Mediului, când am utilizat datele generate de ROSA cu zece ani înainte în cadrul unui alt proiect finanțat la vremea respectivă prin Programul PHARE.

În plus, între preocupările ROSA se regăsesc și eforturile de coordonare a activităților de teledetecție prin intermediul centrelor de competență pe care le gestionăm, cum sunt COSMOMAR sau CEOSpaceTech, ultimul fiind coordonat de profesorul Mihai Datcu, o personalitate în ceea ce privește metodele noi de *data mining* și *cloud computing*, care sunt aplicate acum în domeniul teledetecției.

Fiecare dintre aceste centre are o linie de dezvoltare clară, activitățile fiind complementare. Acolo unde resursa umană a avut potențial, ROSA a căutat să asigure finanțare și să promoveze aceste competențe românești. ■

Mozaic format din 15 scanări radar realizate de Sentinel-1A. Credit Copernicus data/ESA (2014) (https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2014/12/Romania)



Conferința Internațională de Fizica Plasmei și Aplicațiilor: noi oportunități în domeniul aplicațiilor plasmei pentru o agricultură inteligentă și sustenabilă

În perioada 31 august – 3 septembrie s-a desfășurat la Măgurele 19th International Conference on Plasma Physics and Applications - cea de-a 19-a ediție a Conferinței Internaționale de Fizica Plasmei și Aplicațiilor – CPPA2021. Aceasta se înscrie într-o tradiție de aproape 40 de ani, menținută de personalități din domeniul fizicii plasmei din România, prin organizarea sa la fiecare doi ani, în cooperare, de către Institutul Național de Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR) și Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (UAIC Iași), în principal la București sau la Iași.



Dr. Bogdana Mitu,

Prof. dr. Gheorghe Dinescu - INFLPR

Acest parteneriat s-a dovedit extrem de eficient, reușindu-se transformarea unei conferințe naționale într-una cu participare internațională (din anii 87-90), și apoi, începând cu ediția anului 2003 de la Constanța, într-o conferință internațională. Ediția CPPA 2021 a fost prezidată de prof. CS I dr. Gheorghe Dinescu, de la INFLPR București, și de prof. dr. Lucel Sirghi, de la UAIC Iași, cu președinte de onoare prof. dr. Gheorghe Popa – UAIC. Comitetul științific a reunit personalități ale domeniului din străinătate (din Franța, Germania, Italia, Belgia, Olanda, Cehia, Serbia, Danemarca) ce au colaborat strâns cu Comitetul local de organizare pentru realizarea unui program de înaltă ținută științifică.

Lecțiile invitate au abordat aspecte privind a 4-a revoluție industrială – prof. Miran Mozetic, Slovenia, au ilustrat utilizarea plasmei pentru dezvoltarea de tehnologii cu plasmă în domeniul suprafețelor antimicrobiene – prof. Andrea Zille, Portugalia, și a decontaminării apelor poluate – CS I dr. Monica Măgureanu, România, precum și în domeniul generării de energie prin conversia dioxidului de carbon – dr. Floran Peeters, Olanda. În același timp, au fost prezentate aspecte teoretice privind mecanisme de reacție în plasmă – conf. Claudiu Costin, România, investigații fenomenologice ale unor noi surse de plasmă – dr. Kinga Kutasi, Ungaria, și metode de fixare a azotului – dr. Anton Nikiforov, Belgia. Conferința a beneficiat și de prezența reprezentanților diasporei românești prin lecția invitată a prof. Gabriel Stancu, Franța, în domeniul surselor de plasmă la presiune atmosferică. În același timp, CS I dr. Teddy Crăciunescu din INFLPR a realizat o excelentă trecere în revistă a participării României la cercetările în domeniul fuziunii nucleare în cadrul consorțiului EUROfusion și oportunitățile în domeniu pentru perioada următoare.

Prezentările orale din cadrul conferinței au fost atribuite în urma unei competiții serioase între contribuțiile transmise de autori. Acestea au conferit un plus de valoare și de noutate conferinței, prezentându-li-se participanților cele mai noi rezultate în domeniul simulărilor din aria fizicii fuziunii, a evaluării fenomenelor din plasmă spațiale, a caracterizării plasmelor produse în cele mai diverse medii, precum și



aplicațiile acestora în sinteza materialelor, purificarea aerului de agenți patogeni, realizarea de circuite electronice flexibile, pentru a enumera tematica numai câtorva dintre contribuții.

O parte importantă a evenimentului derulat pe parcursul celor 4 zile a fost reprezentată de lucrările primului Workshop al COST Action CA 19110 - *Plasma applications for smart and sustainable agriculture*, dedicat Aplicațiilor plasmei pentru o agricultură inteligentă și sustenabilă, eveniment asociat conferinței CPPA 2021. Lucrările Workshop-ului au vizat patru direcții din cadrul Acțiunii COST CA 19110, coordonată de dr. Nevena Puać, Institute of Physics, Belgrade, Serbia, dedicate cercetărilor în domeniile: i) tratamentului cu plasmă de temperatură joasă a semințelor, ii) a plantelor și a solului, iii) tratamentului cu plasmă a apelor reziduale rezultate din agricultură, a mediilor de cultură și reziduurilor animale, precum și în domeniul producerii de apă activată în plasmă, și respectiv iv) în domeniul aplicațiilor proceselor și tehnologiilor cu plasmă în industria alimentară. Workshop-ul, prezidat de CS I dr. Bogdana Mitu, INFLPR, România, a ilustrat sinergia dintre cercetătorii invitați din întreaga Europă cu expertiză în domeniul fizicii plasmei, al chimiei, biologiei, al științelor agricole și alimentare, precum și din domeniul ingineriei, ceea ce conduce la soluții inovative în rezolvarea unor probleme stringente cu care se confruntă omenirea la acest moment. Astfel, dr. Thierry Dufour de la Sorbonne Université, Paris, France, a prezentat rezultate privind potențialul utilizării plasmei pentru îmbunătățirea parametrilor de germinare ai semințelor, cum ar fi vigoarea și rata de germinare, dar și pentru a reduce încălcarea cu agenți patogeni. Prof. Vida Mildaziene, de la Vytautas Magnus University, Kaunas, Lituania, a ilustrat modificările la nivel molecular induse în semințele uscate sau germinative și în plantele în creștere în urma tratamentului cu plasmă rece. Acestea au evidențiat că efectele benefice ale tratamentului cu plasmă se regăsesc pe întreaga perioadă de vegetația plantelor studiate, rezultând creșterea randamentelor de producție în urma modificării metabolismului acestora.

Un aspect extrem de important rezultat din lucrările workshop-ului



a fost acela al eficienței utilizării apei activate cu plasmă (Plasma Activated Water - PAW) pentru tratamentul plantelor infectate. Exemple relevante au fost oferite de prof. Assunta Bertaccinini de la Universitatea din Bologna, Italia, privind aplicabilitatea apei activate la tratamentul *Solanum lycopersicum* (tomate) inoculate experimental cu *Xanthomonas vesicatoria* (Xv), precum și al plantelor de viță-de-vie infectate, a căror vindecare a fost urmărită atât în seră, cât și în vie. Rezultatele indică potențialul tehnologiilor cu plasmă în domeniul tratării plantelor fără pesticide sau alți agenți toxici, pe baza apei activate cu plasmă. Această apă PAW conține peroxid de hidrogen (H_2O_2), nitriți (NO_2^-) și/sau nitriți (NO_3^-), formate în urma interacțiilor speciilor reactive din plasma conținând oxigen și azot (RONS), cu lichidul. Dr. Henrike Brust de la Leibniz Institute for Plasma Science and Technology, Germania, a prezentat o cercetare extinsă dedicată răspunsului proteinelor din *Lupinus angustifolius* L. responsabile de metabolismul primar și reglarea creșterii, cât și de metabolismul secundar și răspunsul la stresul abiotic, ca ilustrare a mecanismelor fiziologice care afectează procesele de dezvoltare și

pesticidelor fiind discutat în cadrul workshop-ului de prof. Ester Marotta, de la University of Padova, Italia. Studiile întreprinse au redat o imagine cuprinzătoare asupra chimiei complexe induse de plasmă, asociată acestor sisteme inovative de depoluare.

Prof. Oliver O. Schlüter de la Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy, Germania, a oferit o lecție invitată ilustrând potențialul și limitările tehnologiilor cu plasmă în sectorul alimentar, vizând creșterea duratei de depozitare a alimentelor prin inactivarea țintită a microorganismelor și personalizarea atributelor de calitate de-a lungul întregului lanț valoric alimentar. Luând în considerare maturizarea nivelului de cunoaștere a proceselor de tratare cu plasmă pentru decontaminare, prof. Paula Bourke de la University College Dublin, Irlanda, a propus o abordare la scală largă a tehnologiilor cu plasmă de presiune atmosferică în sectorul procesării alimentelor în vederea dezvoltării unor prototipuri industriale în cooperare cu părțile interesate din industrie.

Deși derulate în condiții de pandemie, lucrările Conferinței și ale Workshop-ului asociat s-au bucurat de o largă audiență, asigurată atât de participanții fizici la conferință, cât și de cei din mediul on-line, cumulând zilnic între 110 și 140 de cercetători, profesori, doctoranzi, masteranzi, studenți din țară și din străinătate. Cartea de rezumate a conferinței (*Book of Abstracts*: ISSN 2344-0481/ISSN-L 2344-0481) include 18 contribuții invitate, 26 contribuții orale și 50 de contribuții poster cuprinse în 146 de pagini și este disponibilă în format online pe website-ul evenimentelor, la adresa <https://cppa2021.inflpr.ro/>.

Informații suplimentare privind derularea conferinței pot fi obținute de doritori accesând pagina web, sau transmițând un e-mail organizatorilor la adresa cppa2021@inflpr.ro. De asemenea, cei interesați în a se alătura Acțiunii COST CA 19110 sunt invitați să contacteze responsabilul național al Acțiunii la adresa monica.măgureanu@inflpr.ro, și pot accesa site-ul web la adresa <https://plagri.eu/>.

Organizatorii vă așteaptă și la ediția aniversară cu numărul 20 a conferinței, ce va avea loc la Iași în 2023!

răspunsurile la stres ale întregii plante. Utilizarea apei activate în plasmă ca agent de udare s-a dovedit o soluție excelentă pentru stimularea creșterii și îmbunătățirii producției la culturi de mazare și porumb, ilustrată de cercetările grupului condus de prof. Zdenko Machala, de la Comenius University, Bratislava, Slovacia.

Un aspect extrem de important abordat pe parcursul conferinței și Workshop-ului a fost legat de decontaminarea apelor reziduale, cazul particular al poli- și perfluoroalkililor și



Comerțul electronic în vremuri de pandemie – o oportunitate de dezvoltare?

Pandemia a accelerat puternic schimbarea obiceiurilor noastre de cumpărături, forțându-i, chiar și pe cei care au adoptat această modalitate mai târziu, să apeleze la internet și la cumpărăturile online. Piața globală a înregistrat o creștere bruscă a cumpărăturilor online față de anul 2019 – în SUA și în România a fost de 30%.

Este de la sine înțeles, comerțul electronic nu există fără livrare, iar atunci când foarte mulți consumatori au accesat magazinele online, aspectele legate de eficiența livrării și timpul de livrare au devenit critice.

Companiile de comerț electronic s-au confruntat cu provocarea de a livra bunuri cât mai repede (și fără contact) posibil. Acest lucru nu ar fi cu nimic ieșit din comun - ceea ce s-a schimbat este faptul că au avut de a face cu o încărcare mult mai mare de comenzi, care a apărut aproape peste noapte și care nu a dat prea mult timp acestor business-uri să facă ajustările necesare. Aici a intervenit tehnologia și, în multe cazuri, s-a dovedit a fi esențială pentru menținerea afacerii în funcțiune. Pentru alții a fost o modalitate nu numai de a supraviețui, ci și de a prospera și de a-și extinde afacerea.

Despre ce este vorba mai exact referitor la această tehnologie? Răspunsul este un sistem de management al serviciilor de teren (FSMS), format dintr-o aplicație desktop bazată pe tehnologia cloud și o alta mobilă, pentru persoanele care efectuează livrările; ambele elemente construite pe baza unor servicii de hartă fiabile, care garantează cele mai bune informații privind condițiile de drum, pe de o parte, cât și un algoritm care să potrivească sarcinile cu livratorii și rutele, pe de altă parte. Astfel se oferă livrări în timp util clienților, a căror satisfacție și loialitate cresc datorită unei experiențe pozitive de cumpărare.

Ceea ce este important pentru specialiștii care implementează FSMS într-o companie este că, așa cum este în cazul soluției oferite de Globema, acestea se bazează adesea pe standardul Google Maps, astfel încât să funcționeze bine indiferent de locație sau zona de interes.

Covid-19 a modificat practic fiecare domeniu al vieții noastre. În lunile dintre primăvara anului 2020 și 2021 s-a schimbat modul în care facem naveta, comunicăm, lucrăm sau chiar ne facem cumpărăturile. În vârful pandemiei am stat acasă, am lucrat de la distanță, am limitat contactele sociale la apeluri telefonice și chat-uri on-line și, cel mai important, am apelat la cumpărături online. În timp ce multe sectoare ale economiei, cum ar fi turismul, gastronomia și ospitalitatea, s-au prăbușit în aceste noi circumstanțe, altele, după o scurtă perioadă de re-ajustare, au beneficiat de fapt de această nouă realitate. Una dintre ele este comerțul electronic, care a marcat cea mai mare creștere anuală din istorie în ceea ce a părut cel mai rău moment pentru economie.



Cosmin Albu, Business Development Director Globema



„Google Maps este o soluție de mapping globală care nu cunoaște granițe și este disponibilă în aceleași standarde în majoritatea țărilor. Hărțile Google au mai puține specificații locale și sunt mai ușor de implementat, fiind totodată familiare oricărui utilizator de servicii internet. Adăugarea de funcționalități suplimentare, precum comenzile vocale sau recunoașterea imaginilor, minimizează riscurile pandemice eficientizând activitatea pentru diferite servicii de teren. Un alt beneficiu important este reducerea emisiilor de CO2 prin reducerea costurilor de operare datorată optimizării rutelor și programelor de livrare”, afirmă **Cosmin Albu, Director Business Development Globema**, dezvoltatorul software-ului de planificare a rutelor și a orarelor.

Automatizarea și optimizarea livrărilor prin FSMS – cheia extinderii afacerii

Găsirea celei mai scurte, dar mai eficiente rute pentru mașinile care livrează este cea mai mare provocare pentru centrele

logistice, depozite și companiile care oferă livrări. Găsirea răspunsului necesită efectuarea unor calcule complicate, care implică mulți factori ce pot fi susceptibili la schimbare. Atunci când se fac manual, aceste calcule ocupă mult timp și chiar și atunci când sunt efectuate de un logistician cu experiență, se pot dovedi ineficiente sau inexacte din cauza detaliilor în continuă schimbare care trebuie luate în considerare.

Să ne imaginăm o companie care planifică livrări către zeci sau chiar sute de destinatari și trebuie să încarce zeci sau sute de vehicule în fiecare zi. Regulile combinatoricii ne spun că atunci când avem mulți destinatari și o flotă mare, există mai multe modalități de a planifica rutele decât combinații posibile într-o loterie. Sarcina de a planifica manual un traseu optim – fără sprijinul unui instrument de automatizare și optimizare – nu este doar descurajantă, ci de-a dreptul imposibilă.

În sistemele de management al serviciilor de teren, rutele sunt planificate pe baza datelor de la serviciile de hărți, cum ar fi

Google Maps și sunt actualizate ținând cont de lungimea traseului și de timpul de conducere care rezultă din condițiile actuale de trafic sau din orice blocaje rutiere care apar, pentru a oferi șoferilor cele mai exacte și actualizate informații. Instrumentele de optimizare oferă ruta optimă selectată din mii de opțiuni posibile, iar procesul de planificare în sine durează câteva minute în loc de ore, economisind până la 80% din timpul necesar de obicei pentru a efectua procesul de planificare de către un logistician. Lungimea traseelor planificate de optimizator poate fi redusă astfel cu până la 20%!

Cele mai bune aplicații FSMS oferă ruta optimă de livrare, luând în considerare mult mai mulți factori decât cei mai simpli, cum ar fi: distanța, localizarea și condițiile actuale de trafic. La planificarea rutelor, capacitatea de transport a vehiculelor este luată în considerare pentru o mai bună utilizare a spațiului pentru marfă și pentru a reduce numărul de camioane de livrare necesare.

Sistemul poate atribui, de asemenea, sarcini care necesită caracteristici specifice șoferilor care îndeplinesc această cerință, de exemplu, care transportă un terminal de plată pentru a accepta plăți cu cardul (în cazul în care terminalul funcționează defecțuos înainte ca șoferul să înceapă călătoria, sistemul va distribui instantaneu sarcinile în mod diferit, luând în considerare această nouă circumstanță).

Soluția FSMS furnizată de Globema are, de asemenea, opțiunea de a distribui uniform sarcinile între șoferi, astfel încât fiecare persoană care livrează primește un

anumit volum de muncă (număr de livrări) în fiecare zi. Sistemul poate chiar să stabilească itinerariul într-un mod care să marcheze punctul de livrare cel mai apropiat de adresa de domiciliu a șoferului ca fiind ultimul din programul de livrare. Este foarte convenabil pentru șoferi, în special în modelul de livrare în aceeași zi, când procesul poate dura până seara târziu.

FSMS-urile economisesc timp nu numai în timpul fazei de planificare prin calcularea rutei optime de livrare, ci contribuie și realizarea de economii de timp în momentul livrării în sine. De exemplu, aplicația mobilă poate fi operată vocal și punctele ulterioare de pe traseu sunt încărcate în avans, astfel încât persoana care efectuează livrarea nu trebuie să petreacă timp pentru a le introduce manual și, de asemenea, evită să facă greșeli care pot provoca întârzieri suplimentare. Sistemul ia în considerare, de asemenea, orice modificări de ultim moment și timpul mediu pe care un livrator îl petrece la o destinație și pe baza acestui lucru actualizează ruta în timp real.

Implementare rapidă

Atunci când timpul de implementare a unui sistem FSMS este crucial, o soluție „out of the box” se poate dovedi a fi cel mai bun răspuns. Un FSMS standard (cum ar fi cel furnizat de Globema), poate fi implementat în doar 24 de ore. S-a calculat că doar implementarea standard aduce până la 80% din beneficiile pe care le-ar aduce o soluție personalizată (poate fi, desigur, personaliza-

tă în continuare mai târziu). Aceasta este o veste bună pentru companiile care caută o modalitate de a se adapta rapid la realitatea pandemică și un număr crescut de comenzi!

Livrare în aceeași zi – un nou standard?

Pandemia a dat un impuls sectorului livrărilor. Ne-am obișnuit cu un proces foarte rapid, fără sincope și aproape *contactless* de cumpărături și livrare online și nu există cale de întoarcere: în calitate de clienți nu vom accepta nimic sub acest standard. Ceea ce a fost domeniul celor mai mari companii de livrare și ca un serviciu suplimentar – livrarea în aceeași zi, poate deveni ceva mai mult decât un standard, dar este posibil? Da, dar nu fără suportul sistemelor IT prin care sunt automatizate cât mai multe elemente ale procesului de livrare. Atunci când un colet trebuie livrat în aceeași zi, dispecerul nu are timp să programeze și să planifice rutele mașinilor de livrare, dar acest lucru nu mai este o problemă, deoarece FSMS o face pentru ei.

FSMS pentru companii de orice dimensiune

Ne-am concentrat în mare măsură pe marile afaceri cu sute de livrări în fiecare zi și zeci și sute de mașini de livrare, gestionând activitatea a zeci și sute de livratori, dar Field Service Management Systems va fi la fel de util pentru companiile mai mici, cu un volum mult mai mic de comenzi și doar câteva mașini de livrare: sistemul va fi mai puțin complicat decât cel pentru o afacere care funcționează la o scară mult mai mare. Dacă apare o astfel de cerință, aceasta poate fi extinsă odată cu extinderea afacerii în sine.

Multe companii folosesc deja FSMS-uri bazate pe Google Maps zilnic. Pandemia și noua realitate a pieței pe care a creat-o, pot fi ceea ce îi va face pe mult mai mulți proprietari de afaceri să apeleze la Field Service Management Systems, ceea ce nu numai că îi va ajuta să supraviețuiască pe piață, ci și să-și ducă afacerile online la un nivel mai ridicat.

Pentru a afla cum [soluțiile Google Maps](https://google.globema.ro/) de la Globema vă pot susține compania, accesați <https://google.globema.ro/>

Pentru a afla cum [funcționează aplicațiile din clasa Field Service Management](https://www.globema.ro/management-activitatilor-de-teren/), efectuați în comerțul electronic, accesați <https://www.globema.ro/management-activitatilor-de-teren/>. ■



Surse regenerabile în mixul energiei electrice

Odată cu demersurile pentru aderarea României la Uniunea Europeană (începând cu anul 2005), la capitolul energie s-a observat un anumit atu privind sursele de energiei regenerabilă: sistemul energetic național folosea aproximativ 40% energie electrică provenită de la hidrocentrale, ceea ce ne dădea un avantaj teribil. Problema este ca în anii următori, bazându-se prea mult pe acel avantaj, România a făcut foarte puține eforturi (investiții, strategii, politici) pentru a adăuga la mixul energetic și alte forme de energie regenerabilă. Mai mult, hidrocentralele mari au început să fie văzute tot mai rău de către responsabilii europeni (și de către activiștii ecologiști) din cauza impactului masiv asupra biodiversității. (Plus că dotarea noastră se cam învechise, iar eforturile de întreținere și modernizare se arătau tot mai problematice.)

 **Mircea Băduț**

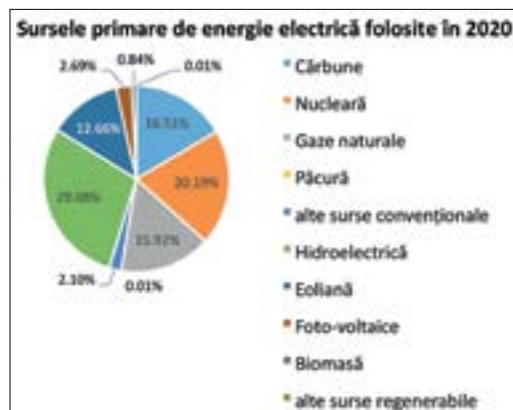
Totuși, pentru ameliorarea situației (și pentru acomodarea cu legislația tot mai fermă a Uniunii Europene) în perioada 2010-2017 înregistrăm în România o dezvoltare ceva mai semnificativă a tehnologiilor eoliană și solară. (Vedeți graficul cu evoluția consumului final brut și al producției de energie electrică din surse regenerabile între 2005 și 2017, pe tipuri de surse.)

Starea actuală (2021)

În anul trecut s-a înregistrat o premieră în sistemul energetic din România: cărbunele a cedat prima poziție în topul surselor de producere a energiei (cu 16,5%), iar gazul a intrat în topul primelor trei surse (cu o pondere de 18,17%). De asemenea, conform raportului anual al Autorității Naționale de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE), energia 'verde' a avut o contribuție de 15,4% în mixul energetic național, cea mai mare parte fiind asigurată de instalațiile eoliene.

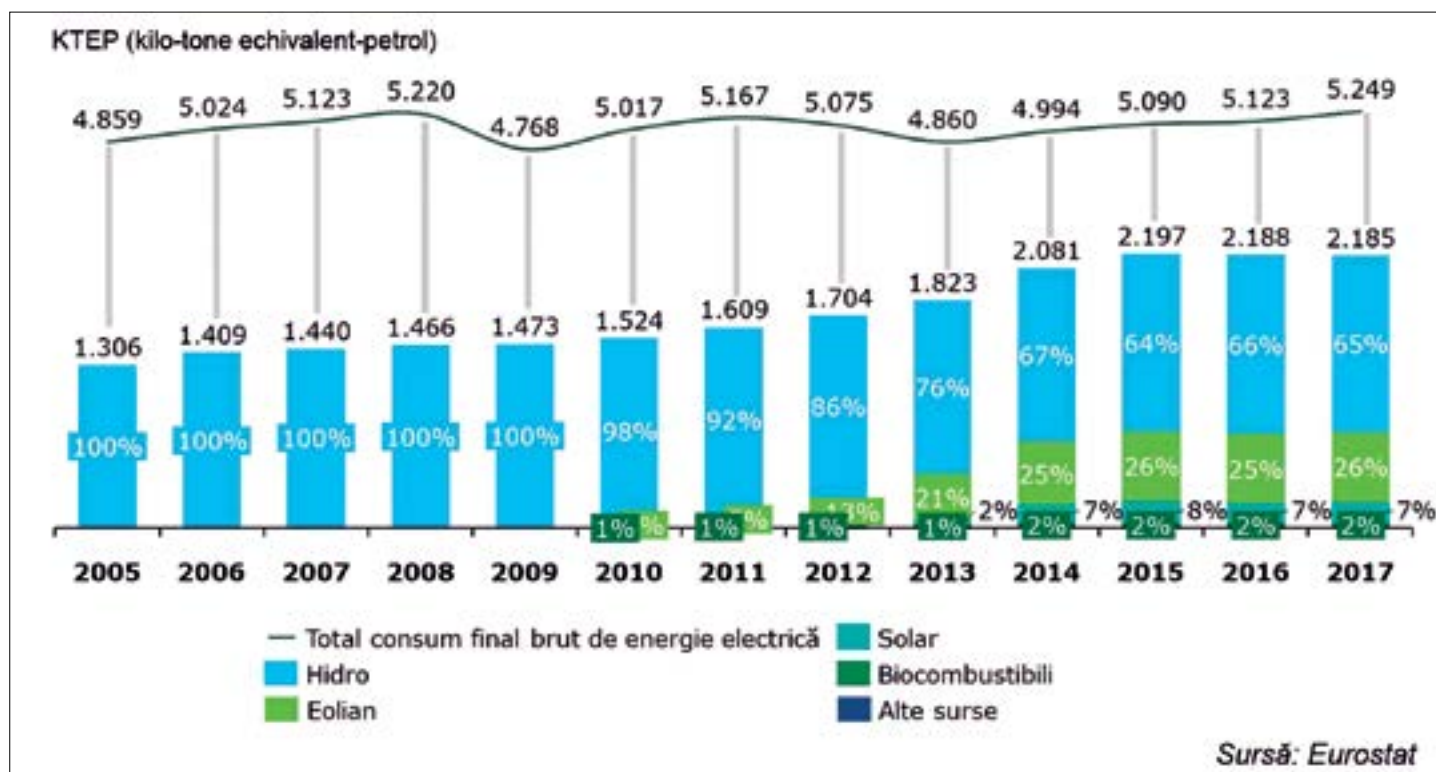
Pentru anul 2021 este probabilă aceeași tendință de scădere a consumului de cărbune, precum și menținerea surselor deja clasice (hidro-electrică cu 29%, și nucleareo-electrică la peste 20%).

Sursa primară de energie electrică		Producție 2020
A	Surse convenționale:	54,72%
a1	Cărbune (termocentrale)	16,51%
a2	Nucleară	20,19%
a3	Gaze naturale (termocentrale)	15,92%
a4	Păcură (termocentrale)	0,01%
a5	alte surse convenționale	2,10%
B	Surse regenerabile:	45,28%
b1	Hidroelectrică	29,08%
b2	Eoliană	12,66%
b3	Foto-voltaice	2,69%
b4	Biomasă	0,84%
b5	alte surse regenerabile	0,01%

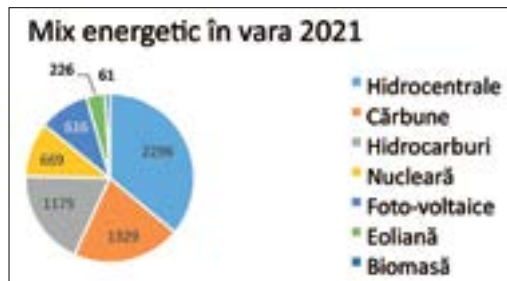


Perspective, previzuni, planuri

Ne așteptăm ca în deceniul următor ponderea energiilor regenerabile în mixul energetic național să crească, în special

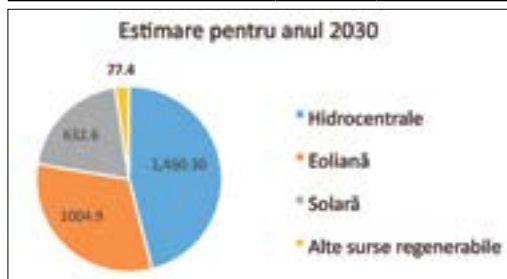


Tip sursă energie	Procent	Putere
Hidrocentrale	36.03%	2296 MW
Cărbune (termocentrale)	20.86%	1329 MW
Hidrocarburi (termocentrale)	18.44%	1175 MW
Nucleară	10.50%	669 MW
Foto-voltaice	9.67%	616 MW
Eoliană	3.55%	226 MW
Biomasă	0.96%	61 MW
TOTAL:		6426 MW



prin apariția de noi instalații eoliene și fotovoltaice, atât prin proiecte ale operatorilor energetici majori (motivați prin constrângeri normative), cât și prin proiecte private mici (stimulate mai departe prin facilitări financiare). Pentru anul 2030 se prevede o creștere a capacităților eoliene până la o putere de 4300 MW și a celor fotovoltaice de până la 3100 MW (vedeți ilustrația):

Tip sursă energie	2020	2030 (ktep)
Hidrocentrale	1.415,9	1.460,3
Eoliană	564,6	1004,9
Solară	170,4	632,6
Alte surse regenerabile	77,4	77,4
Total:	2.228,4	3.175,2



(Sursă: Ministerul Economiei, Energiei și Mediului de Afaceri)

Desigur, trebuie să nu uităm că energiile regenerabile nu sunt totuși ideale (deși diferă mult de cele convenționale în această privință, ele au propria amprentă asupra mediului, fie prin materialele speciale pe care le necesită, fie prin energia, eforturile și costurile implicate), și că un viitor sustenabil trebuie să se bazeze și pe aspectele adiacente/complementare, precum economisirea, creșterea eficienței proceselor/consumurilor, refolosirea produselor/materiilor, ș.a., chestiunea privindu-ne nu doar la nivel de societate (politici, strategii, norme, directive), ci și

la nivel de individ (comportament de consum; atitudine personală; parcimonie).

SmartGrid, o premisă necesară

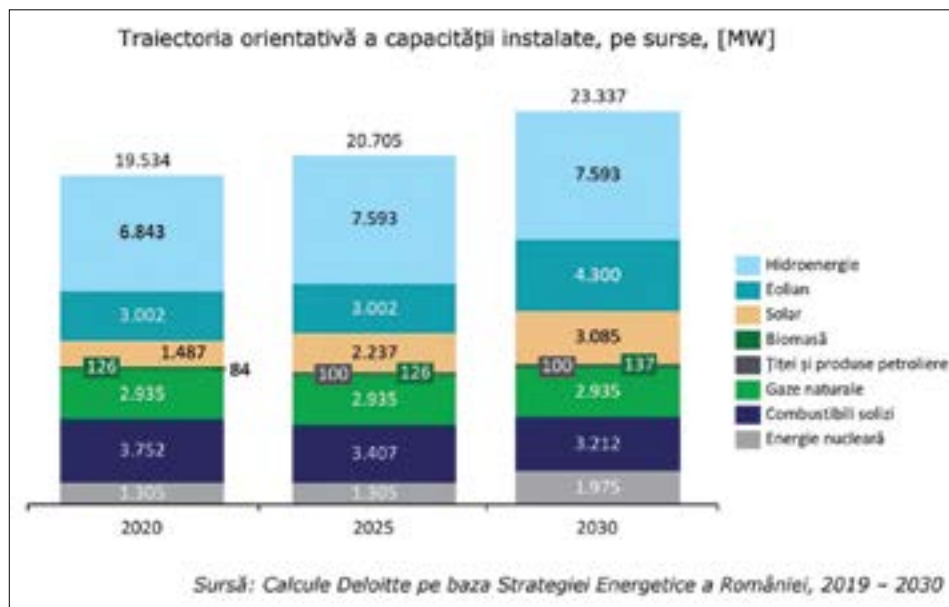
Trebuie să menționăm aici și paradigma 'SmartGrids', inițiată în 2005, care avea să polarizeze guverne și operatori energetici din toată lumea. Și Uniunea Europeană a definit un plan destul de concret pentru reformarea unificată a rețelelor electrice energetice europene, având ca țintă-jalon anul 2020 (dar privind obligatoriu și dincolo de aceasta). SmartGrids constituie totodată și un mecanism de a determina consumatorii să fie sensibili la prețul electricității în orele de vârf și în afara acestora, precum și la avantajele consumului de energie produsă din surse regenerabile, verzi.

De altfel, în Europa se prevedea atunci că până în anul 2020 se va trece integral pe contorizare inteligentă. Ca efect al strategiei smart-grid s-au înființat câteva organisme europene având ca obiectiv **contorizarea inteligentă** (importante atât pentru producătorii, transportorii și distribuitorii de energie, pentru producătorii de echipamente electroenergetice, cât și pentru organismele de reglementare și pentru guverne/administrații): ERGEG (European Regulators' Group for Electricity and Gas), ESMA (European Smart Metering Alliance), ESMIG (European Smart Metering Industry Group). Un pic stânjenitor este faptul că pe grilele acestor organisme România este codașă în privința proiectelor, acțiunilor și demersurilor, dar probabil că ne vom alinia curând celorlalte state europene.

În privința tehnologiilor, *smart-metering*-ul presupune în esență contoare de energie care, pe de o parte, transmit în timp-real furnizorului date privind consumul de electricitate, iar pe de altă parte recepționează de la acela date privind energia injectată și le afișează consumatorului. În practică, aceasta înseamnă constituirea unor rețele de telecomunicații digitale între furnizor și clienți, rețele LAN/WAN având fie suport radio (GPRS, EDGE, UMTS, LTE), fie suport public IP (via Internet, însă suplimentat cu facilități de siguranță – VPN) sau chiar PLC (deși, oarecum suprinzător, Power-Line Carrier – comunicația multiplexată chiar pe linia electrică – nu se pretează grozav la *smart-metering*). Această contorizare digitală presupune implicarea mai multor tehnologii de vârf, inclusiv SCADA, IoT și EMS (integrând eventual și aplicații informatice specifice: ERP, OMS, GIS, AM/FM, WFM, CIS).

Desigur, implementările principiilor SmartGrids și a soluțiilor *SmartMetering* presupun costuri neignorabile, însă avantajele pe termen lung (în termeni de economie și de protecție a mediului) vor justifica eforturile.

Se estimează că prin conștientizarea și participarea consumatorilor, împreună cu susținerea guvernamentală prin măsuri de recompensare a consumului de energii „verzi”, se va determina flexibilitatea operatorilor și creșterea eficienței energetice (producerea de energie cu rate mari de conversie, minimizarea pierderilor și a costurilor de transport/distribuție). ■



Jocul cu globul de cristal



„Nimeni nu poate prezice viitorul, dar îl putem aborda cu înțelepciune”

2030. Cum vor afecta și vor remodela viitorul actualele tendințe majore, Mauro F. Guillén, Editura Litera, 2021

Litera. Având aerul general al unei lucrări de socio-economie, scriitura se remarcă prin pendulare permanentă între tonul neutru al etalării datelor statistice și tonul personal din vocea mediată a martorului ocular. Lectura curge cu ușurință, având permanent senzația parcurgerii unui scenariu de film documentar.

Guillén nu are nicio clipă pretenția de a oferi răspunsuri legate de viitor, căci globul de cristal este o capcană a ignoranței, ci vrea doar să puncteze – susținut de date demografice, economice și mărturii reprezentative – principalele direcții ale evoluției civilizației noastre în viitorul (deja) apropiat.

Care sunt principalele tendințe globale?

Lumea - așa cum o știm noi – se apropie de final, susține autorul, iar finalul este mai aproape decât ne gândim. Aceasta este singura afirmație ușor emfatică, pe care însă o putem pune lejer în seama marketingului. Lumea se apropie de final de când lumea; iar fiecare final este un nou început, intrarea într-o nouă etapă de evoluție, iar 2030 este, conform lui Guillén, începutul unui nou capitol.

Ce va fi diferit în 2030 față de prezent? Numărul bunicilor va fi mai mare decât al nepoților ca urmare a scăderii natalității, clasa de mijloc din Asia și Africa o va depăși numeric pe cea din Statele Unite și Europa, femeile vor ajunge să dețină majoritatea bogăției mondiale ca urmare a creșterii nivelului de educație, imigrația va deveni o pârgie de dezvoltare economică, numărul roboților va depăși numărul muncitorilor, iar tehnologia *blockchain* va prolifera datorită aplicabilității largite.

Fiecare dintre tendințele notate de autor își găsește argumentare academică

într-un capitol al cărții 2030, tratată în conjuncție cu celelalte tendințe. Guillén subliniază faptul că, pentru a înțelege la un nivel profund tendințele care ne guvernează, *gândirea laterală* este esențială.

Gândirea laterală

Lateral thinking presupune o perspectivă interconectată și interdependentă, în care tendințele se influențează reciproc, nicidecum o viziune în serie a acestora. Altfel spus, nu decurg una din alta, ci fiecare din oricare. Explicat și la nivel schematic și vizual, conceptul de gândire laterală pare să fie în strânsă legătură cu formația profesională de bază a autorului, și anume sociologia. Aici trebuie menționat faptul că unul din cele mai interesante elemente ale acestei lucrări este tocmai faptul că autorul are o abordare autentică a tendințelor globale: toate au la bază modificări de ordin demografic.

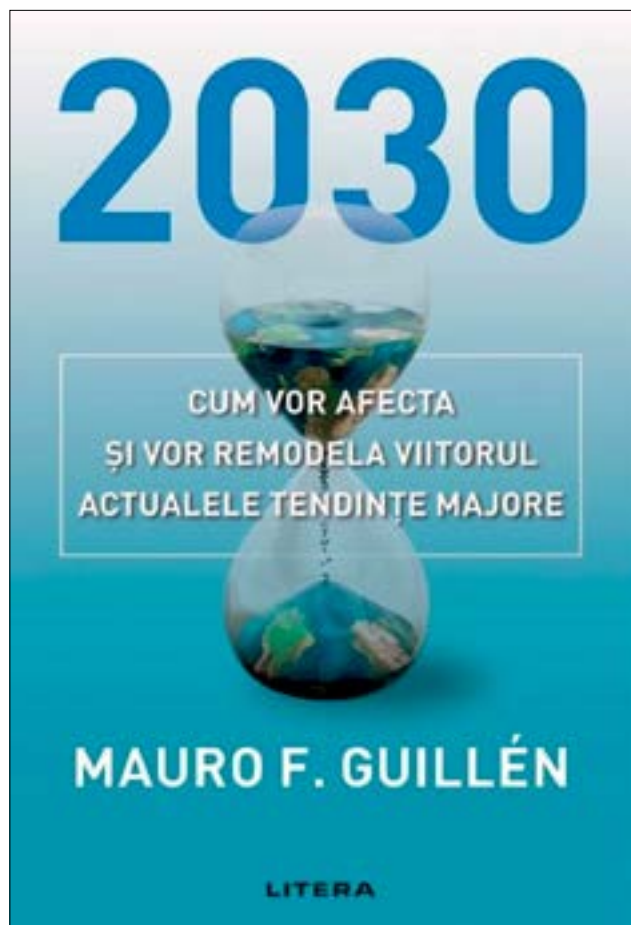
Dacă în cele mai multe articole și lucrări de opinie autorii vorbesc despre modul în care tehnologia influențează evoluția omului și a civilizației în ansamblu, Guillén declară nevoalat că, deși interdependente, mai degrabă omul este cel care influențează dezvoltarea sau renunțarea la anumite tehnologii. Răsturnarea de roluri vine din faptul că autorul privește tendințele tehnologice ca potențate sau nu economic de către un consumator, iar acesta din urmă este cel care (in)validează valoarea comercială a oricărui produs, ci nu invers. O tehnologie va avea sau nu succes în măsura în care se pliază pe nevoile umane: „Aspectul cel mai consecvent nu este ce poate realiza tehnologia, ci modul în care interacționează cu tendințele demografice și sociale.”

Oricât de mult ne-ar plăcea în viața de zi cu zi elementul surpriză, o parte din noi vrea să știe ce va urma. La nivel individual, orizontul așteptărilor – de cele mai multe ori – necesită educație pentru a fi golit, chiar și în cele mai mărunte detalii. În afara spațiului personal însă, anticiparea schițată a viitorului echivalează cu reducerea ignoranței. Care vor fi principalele modificări de cultură și consum, cum putem – în cunoștință de cauză – să ne accelerăm dezvoltarea personală sau profesională și cum putem contribui la bunăstarea comunității?

 Aurelia Butolo

De origine spaniol, adoptat de nord-americani, **Guillén** este de formație sociolog, absolvent al Universității Yale și beneficiar al Programului Fullbright. De-a lungul timpului, articolele și lucrările sale au fost publicate și preluate de publicații precum *New York Times*, *Wall Street Journal*, *The Economist* sau *Financial Times*, iar astăzi este una dintre cele importante prezențe în cadrul Wharton School.

2030, cea mai recentă carte a lui Guillén, o putem găsi și tradusă în limba română în 2021, publicată la Editura



Ascultă de copii!

Lucrurile se leagă, în cartea lui Guillen, într-o logică naturală: creșterea nivelului educației din ultimele decenii a fost mai pregnant în rândul femeilor și conduce la o redistribuire a averilor pe termen mediu, amânarea planurilor de familie și, în ultimă instanță, la scăderea natalității (în special în Europa și America de Nord). Părinții educați, cu un nivel sporit de venituri, investesc în copiii lor care devin „proiecte de investiții, cu valori actualizate nete și rate de rentabilitate”, pentru a le oferi șanse și oportunități mai bune pentru dezvoltare.

Iar dacă vreți să trageți cu ochiul la viitor, ar fi bine să priviți și să vă ascultați cu atenție copiii. Generația milenialilor este, conform lui Guillen, cea care va influența cel mai puternic anii '30 ai mileniului trei, iar diferențele comportamentale și noile obiceiuri de consum ale acestei generații vor impacta întreaga dezvoltare tehnologică, economică și politică. Mult mai interesată de *sharing* decât de proprietate, promotoare a economiei colaborative, noua generație pare foarte puțin interesată de valorile tradiționale ale clasei sociale de mijloc: „milenialii

americani sunt, în medie, mai puțin interesați de proprietatea imobiliară sau auto, continuă să trăiască cu părinții lor până după vârsta de 20 de ani, chiar 30, și amână sau renunță la căsătorie. Unul din patru nici nu-și dorește să obțină permisul de conducere.”

Analizele diferențelor comportamentale dintre generații sunt cu atât mai captivante cu cât au valabilitate și în spațiul românesc. Nu toate temele abordate de Guillen par însă a avea acest dar de valabilitate generală. Desigur, nu intrăm într-o dispută cu un academician, care are la dispoziția sa, pe lângă ani de cercetare,

sute sau poate mii de surse de informații, dar după cum menționează autorul însuși, media este înșelătoare și ascunde vârfuri ascuțite.

La nivel intuitiv, România pare să eludeze teoria lui Guillen privind beneficiile omnipotente ale imigrației. Nu par impresionate nici contribuțiile la economia națională aduse de *valorile de imigranți*, dar nici considerabile investițiile la nivel local ale românilor care au înregistrat succese notabile în afara granițelor.

Guillen este de părere că imigrarea este un fenomen eminamente pozitiv: imigranții nu concurează, ci completează forța de muncă locală, iar „cele mai puternice economii din 2030 vor fi cele care reușesc să profite de contribuțiile dinamice ale imigranților”. Împărțiți în două mari categorii, imigranții asigură fie forță de muncă brută, fie materie cenușie de calitate superioară, altfel spus vin fie cu energie, fie cu educație. Autorul dă și câteva exemple individuale de succes, în care imigranți deveniți antreprenori la scară largă fac investiții și creează sute de locuri de muncă în țara de origine, ilustrând faptul că imigrația înseamnă beneficii atât pentru țara de origine, cât și pentru cea adoptivă. Revenind la spațiul

românesc: oare cât de benefic este pentru țara de origine exodul medicilor români?

Prin învățare

Guillen pare să fi colecționat pentru realizarea acestei lucrări un volum impresionant de date, cu un spectru foarte larg. Fără a se declara nicio clipă un instrument de stimulare a protejării mediului înconjurător, cartea lui Guillen pune cititorul pe gânduri și forțează la reflecție spontană.

Generațiile actuale trăiesc în epoca abundenței, consumul (dar și risipa) a atins și acesta cel mai înalt nivel; informația are aer de redundanță, în sine nu spune nimic nou. Cifrele lui Guillen șochează însă, iar la finalul cărții aproape că vrei să îți faci o mica grădină verticală, să adopți stil vestimentar minimal, să devii vegetarian și să investești în criptomonede. Pentru că, la finalul volumului vei ști că industria vestimentară generează 8% din emisiile de carbon, mai mult decât zboruri internaționale și transport maritim la un loc, iar 450g de carne de vită echivalează cu 6800 de litri de apă!

Guillen pune atât printre rânduri, cât și în capitolul dedicat marilor orașe acest îndemn la responsabilitate și ecologie. Pare o atitudine absolut normală în condițiile în care până în 2030 „vor fi 400 de orașe cu populații peste un milion de oameni. [...] populate în principal de persoane supraponderale sau obeze dependente de serviciile de streaming sau de social media”, „economia colaborativă va fi responsabilă pentru o creștere de peste 30% din totalul muncii și consumului”, „unele dintre cele mai importante monede nu vor fi emise de guvern, ci de companii sau chiar de computere”, iar „infrastructura de informații și telecomunicații va fi responsabilă până în 2020 cu 20% din consumul global de energie electrică”.

Lucrurile nu sunt bune sau rele în esență, interpretarea depinde de context și perspectivă - încearcă autorul să ne spună. Lumea evoluează, se schimbă definitiv, predicțiile sunt doar niște tendințe fundamentate academic, iar „singurul răspuns posibil la schimbare este schimbarea în sine”. ■



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

ARE YOU THE NEXT HIGH-TECH UNICORN?



Romania has unicorns, but the lack of support for start-up investments must go to an end. Now is the time to enter the competition and receive financing for your unique and genial innovation.

Green eDIH announces the Green Tech Arena Romania launch, the real High-Tech competition for innovative Romanian start-ups. The competition is dedicated to start-ups with creative projects or ideas. Participants will have the opportunity to become the next high-tech unicorn. Only the best will have the chance to present a 5-minute pitch to an audience of key players in the digital sector, investors, and experts who may decide to invest in the business idea.

Gabriel MUNTEANU, GTC President, GeDIH Governor

Pre-Register <http://dih.green/arena>



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