

MARKET WATCH 25 ANI

NR. 251 - IANUARIE-FEBRUARIE 2023

■ Academia
Română astăzi

■ Industria
geospațială și dronele

■ UTCN: modelul
unei transformări
digitale inteligente

■ 10 tendințe
tehnologice care
vor modela anul 2023



INOVARE

rubrică susținută de



Științe și
tehnologii
spațiale

BioMat4CAST, un proiect de avangardă pentru designul molecular și chimia verde

AVIAȚIE ȘI SPAȚIU



ENERGIE ȘI ECONOMISIREA CONSUMULUI DE ENERGIE



INDUSTRIA DE APĂRARE



Standing (inn)ovation pentru un domeniu revalorizat

În România, cercetarea, în pofida unor rezultate foarte bune pe anumite nișe și a unor poli de

exelență, suferă de o criză majoră de imagine. Performanțele sale nu sunt suficient de vizibile, iar guvernării și publicul larg nu conștientizează rolul important jucat de cercetătorii noștri la frontierele cunoașterii și, ulterior, în societate și în economie. Revalorizarea condiției și statutului de cercetător, creșterea atractivității profesiei în țara noastră și facilitarea formării unor noi generații de oameni de știință ar trebui să fie priorități pentru orice ministru de resort.

Sebastian Burduja este primul dintre conducătorii domeniului care, după o pauză de 15 ani, readuce cercetarea în lumina puternică a reflectoarelor și în fața publicului larg, în cadrul unui eveniment select, desfășurat la Ateneul Român (un spațiu cultural emblematic) și transmis în *prime time* de două dintre posturile televiziunii publice: TVR Info și TVR Internațional. De altfel, prin organizarea Galei Cercetării Românești, Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării și-a propus să înceapă „o tradiție de recunoaștere la cel mai înalt nivel a meritelor celor care proiectează și construiesc viitorul României și al lumii”. Timp de o seară, pe 31 ianuarie, Cenușăreasa guvernărilor postdecembriste la nivel de finanțare a strălucit din nou.

Ultimul „bal” la care a participat și care a beneficiat de o promovare premium se petrecea în 2008, când prof. Anton Anton, președintele de atunci al Autorității Naționale pentru Cercetare Științifică, organiza Topul Excelenței în Cercetare, în cadrul căruia erau premiați cercetătorii și colectivele de cercetare care generau în acea perioadă rezultate de top în țară, la nivel de management, dezvoltare de proiecte, produse inovatoare și transfer tehnologic. Pe un alt palier, complementar, prof. Adrian Curaj, directorul general al UEFISCDI, inițiasse tot în acel an prima

ediție a conferinței „Diaspora în Cercetarea Științifică Românească”, în încercarea de a strânge relațiile cu cercetătorii români din străinătate și de a revitaliza domeniul. Conferința a fost rafinată în cadrul edițiilor ce au urmat inconstant până în 2016 și se va relua anul acesta la Timișoara, sub umbrelă unui nou concept și sub o nouă denumire: Smart Diaspora.

Revenind la Gala Cercetării Românești, putem spune că a fost un eveniment prin care domeniul CDI s-a bucurat de cea mai bună promovare publică din ultimii 25 de ani - perioada pe care revista Market Watch o acoperă și o reflectă din momentul înființării sale. Consemnăm astfel un vârf, dar și o reintrare în normalitate. Celebrarea cercetării românești nu ar trebui să fie o raritate, ci constanta festivă a fiecărui an, un moment unic în care rezultatele de excepție ale savanților noștri, aflați la început de drum sau consacrați, sunt aduse în fața întregii lumi pentru a cunoaște imensul capital creativ și intelectual asociat țării noastre. Pe 31 ianuarie am avut ocazia să descoperim cercetători străluciți din România sau din SUA, care lucrează în universități prestigioase precum Stanford, MIT sau Harvard, implicați în proiecte cu potențial remarcabil, din domenii precum medicină, robotică, inteligență artificială, chimie, fizică ori filologie.

Capacitatea de a-i recunoaște și răsplăti constant pe cei care au rezultate notabile, respectarea ierarhiei valorilor și consolidarea investițiilor în zonele performante este o măsură a gradului de înșănătoșire și maturizare a unei țări. Dacă este un început veritabil sau un efemer foc de artificii vom putea constata doar în anii ce vor urma. Esențial este că o astfel de celebrare a cercetării românești s-a produs, aducând cu sine vizibilitate, conștientizare, entuziasm, emoție și noi ambiții. O reverență necesară și totodată un mesaj puternic din partea statului român către un domeniu revalorizat.

Alexandru Batali

Cover Story

6

BioMat4CAST, un proiect de avangardă pentru designul molecular și chimia verde

Top Story

12

Academia Română astăzi

Cercetare & Învățământ superior

Analiză

18

Despre Cercetare la început de 2023

Științe și tehnologii spațiale

22

Institutul de Științe Spațiale, avanpost românesc în cercetarea spațială de elită

Inovare

26

ICPE-CA: soluții de compatibilitate electromagnetică și TEMPEST



Strategie

28

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca: modelul unei transformări digitale inteligente

Energie

31

Hidrogenul nuclear, preocupare actuală pentru IAEA și oportunitate pentru România

GIS

32

Industria geospațială și dronele

IT&C

34

10 tendințe tehnologice care vor modela anul 2023

36

2023: Investițiile în IT, o provocare de business

38

Un an, un pas înainte în adoptarea tehnologiilor digitale

Contraeditorial

40

Recenzie carte: „Ce ne datorăm unii altora”

Contraeditorial

42

Chat GPT, o entitate virtuală care vrea să schimbe lumea



MARKET WATCH

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
Alexandra Cernian

Redactori:
Daniel Butnariu
Toma Roman Jr.
Monica Muscă
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.



BioMat4CAST, un proiect de avangardă pentru designul molecular și chimia verde



Prof. Aatto Laaksonen în mijlocul tinerilor cercetători care deja lucrează în proiectul BioMat4CAST

Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” (ICMPP) din Iași al Academiei Române își reconfirmă vocația europeană și locul de excelență ocupat în cercetarea națională și internațională, devenind singura entitate din România care câștigă două proiecte de tip ERA Chair. După ce ICMPP a fost deschizător de drumuri în cercetarea românească, obținând în premieră, în 2015, finanțare pentru un proiect ERA Chair (*SupraChem Lab – Laboratory of Supramolecular Chemistry for Adaptive Delivery Systems*), pe 1 decembrie 2022, de Ziua Națională a României, în Centrul de Cercetări Avansate pentru Bionanoconjugate și Biopolimeri (IntelCentru) al Institutului începea un nou proiect de acest fel: *BioMat4CAST - Multi-Scale In Silico Laboratory For Complex And Smart Biomaterials*.

Alexandru Batali

BioMat4CAST este un proiect în valoare de 2.5 milioane Euro, finanțat prin programul Orizont Europa, și are drept scop crearea în decurs de 5 ani a unei echipe menită să studieze Chimie Computațională în ICMPP, sub îndrumarea unui cercetător de prestigiu, prof. dr. Aatto Laaksonen (Laboratorul Arrhenius, Universitatea din Stockholm, Suedia). Coordonatorul proiectului este dr. Teodora Rusu, iar managerul științific dr. Marina Pinteală, directorul IntelCentru.

Punctele forte ale proiectului

Potrivit datelor statistice, la competiția HORIZON-WIDERA-2022-TALENTS-01 au fost depuse în total 90 de propuneri, dintre care 32 au fost în final

selectate spre finanțare. Din România au fost depuse patru propuneri și au obținut finanțare două proiecte: BioMat4CAST a fost unul dintre ele, iar celălalt aparține Universității Politehnica din București.

În cazul competiției 2022 ERA Chair elementele care au contribuit semnificativ la câștigarea proiectelor au fost: claritatea și credibilitatea obiectivelor propuse, atât în ceea ce privește obiectivele științifice, cât și cele manageriale; calitatea, noutatea și impactul subiectului științific abordat; probitatea și vizibilitatea științifică și managerială a ERA Chair-ului

În cazul proiectului BioMat4CAST, impactul științific și înaltul grad de noutate al temei abordate, respectiv *Chimie Computațională*, precum și implicarea profesorului Aatto Laaksonen, cercetător cu o reputație științifică impecabilă, au reprezentat cheia succesului. Nu este de neglijat nici faptul că tematica propusă se încadrează în domenii de interes major la nivel european, precum și faptul că implementarea se bazează și pe experiența câștigată anterior, în urma derulării reușite a proiectului ERA Chair SupraChem Lab.

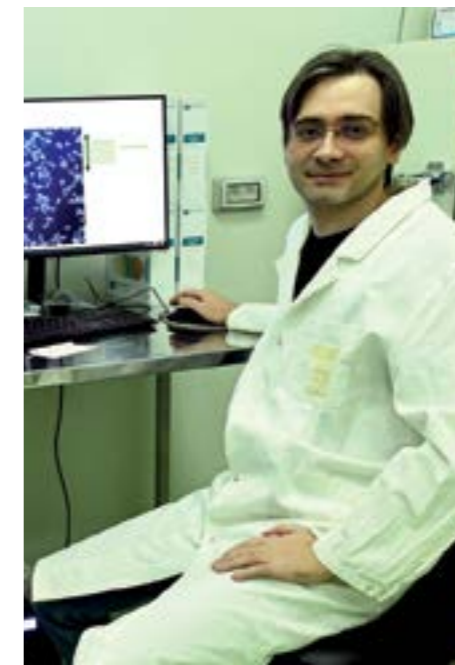
Potențialul imens al chimiei computaționale

Care este însă importanța chimiei computaționale în ansamblul chimiei moderne și a tendințelor care vor marca domeniul? Potrivit specialiștilor, chimia computațională reprezintă chiar viitorul chimiei moderne. După cum se subliniază și în Raportul Tehnic: „*Safe and sustainable by design chemicals and materials*”, elaborat de JRC - Comisia Europeană, designul molecular devine o cerință de bază pentru o dezvoltare sustenabilă. Conceperea și realizarea de noi materiale cu structură și proprietăți predefinite, întâi prin proiectare asistată pe calculator și ulterior în eprubetă, reprezintă o metodă mai sigură, fiind un pas important pentru trecerea la o economie circulară, mai curată. Totodată, renunțarea la partea de sinteză/ caracterizare repetitivă, caracteristică domeniului chimiei, reprezintă o economie atât materială, cât și energetică. Chimia computațională reprezintă astfel un factor cheie în implementarea principiilor *European Green Deal* și a *Strategiei pentru Sustenabilitate pentru Produse Chimice*

(CSS), lansate de președintele Von der Leyen și vicepreședintele Timmermans pe 14 octombrie 2020. Viziunea Comisiei Europene privind siguranța și durabilitatea prin proiectare asistată pe calculator este legată strict de dezvoltarea atât a cercetării, cât și a industriei chimice în general. Astfel, conform CSS, producția de chimicale care trebuie utilizate într-un mod care să maximizeze beneficiile lor pentru societate, evitând în același timp prejudiciul pentru planetă și oameni, reprezintă o provocare atât la nivel european, cât și mondial. Industria chimică europeană consideră că abordarea *Safe and Sustainable-by-Design (SSbD)* din CSS este o pârghie pentru a crea noi afaceri cu importante oportunități de creștere. Utilizarea proiectării computerizate a substanțelor chimice sau a proceselor tehnologice reprezintă condițiile perfecte pentru a putea fi creat un mediu în care atât cercetarea, cât și industria, să poată face față cerințelor moderne.

Nișa vizată: biomaterialele inteligente

Proiectul BioMar4Cast se orientează spre explorarea unei zone de cercetare extrem de ofertantă și anume cea dedicată dezvoltării de biomateriale inteligente. În domeniul biomaterialelor cu aplicații în medicină, polimerii sintetici sunt alternativa optimă datorită multor avantaje, cele mai importante fiind potențialul redus al răspunsului imun și riscul scăzut de transmitere a patogenilor. Era celei de a 4-a Revoluții Industriale pe care o traversăm, în care



chimia materialelor se află în prima linie prin stabilirea noii paradigme „Materials 4.0” schimbă total modul de abordare a strategiilor în designul structural, se impun noi tipuri de interacțiuni „om-mașină”, ce formează bazele unui tip unic de noi tehnologii biomedicale (tehnologia portabilă, e-Health, medicina personalizată). Ca urmare, apare necesitatea unei noi generații de biomateriale inteligente, a așa-numitelor biomateriale „vii”, capabile să se integreze perfect, să coopereze și să comunice cu sistemele biologice.

Dezvoltarea unei echipe solide, capabilă să realizeze cercetări în domeniul chimiei computaționale a devenit o necesitate pentru ICMPP odată cu implementarea proiectului de tip ERA Chair „SupraChem Lab” (2015-2020). În cadrul respectivului proiect au fost structurate patru subgrupuri, dintre care unul de chimie computațională - care a asigurat întreaga parte de design molecular pentru celelalte trei subgrupe. În ceea ce privește nișele explorate, acestea s-au concentrat pe proiectarea de biomateriale inteligente cu aplicații în medicină.

Obiective generale și specifice

Noul proiect ERA Chair, BioMat4CAST, va consolida preocupările și expertiza ICMPP din sfera chimiei computaționale. Obiectivul strategic al proiectului BioMat4CAST este implementarea unei schimbări structurale în paradigma managementului științific al Institutului de

Chimie Macromoleculară „Petru Poni” din Iași, prin înființarea unui grup de cercetare competitiv în chimia computațională, sub coordonarea unui cercetător manager remarcabil în domeniu: prof. Aatto Laaksonen (Laboratorul Arrhenius, Universitatea din Stockholm, Suedia)

Obiectivele specifice sunt:

- O1: Organizarea selecției și recrutarea echipei BioMat4CAST
- O2: Stabilirea unei strategii științifice și de management pe termen lung pentru organizarea echipei BioMat4CAST
- O3: Crearea și formarea echipei BioMat4CAST
- O4: Integrarea și monitorizarea grupului BioMat4CAST în structura administrativă și științifică a ICMPP
- O5: Conectarea BioMat4CAST la actorii cheie din domeniul științific și economic la nivel regional/național și internațional
- O6: Sprijinirea sustenabilității și integrării grupului BioMat4CAST în Spațiul European de Cercetare (ERA)
- O7: Diseminarea și comunicarea activităților și rezultatelor proiectului BioMat4CAST



Etape principale de parcurs

Pe durata primului an, provocarea majoră o reprezintă crearea echipei de chimie computațională, începând cu angajarea prof. Aatto Laaksonen și a echipei BioMat4CAST. O parte din membrii echipei activează deja în Institut, fiind organizați în cadrul subgrupului de Chimie Computațională din fostul proiect SupraChem Lab (dr. Tudor Vasiliu, dr. Andrei Neamțu și dr. Dragoș Isac), iar un tânăr doctorand (Răzvan Puf) și-a început deja activitatea de doctorat

sub îndrumarea prof. Laaksonen. Tot pe parcursul primului an se preconizează angajarea a încă doi tineri doctoranzi.

Prof. Laaksonen urmează în cursul acestui an să definitiveze agenda științifică a grupului pe care îl coordonează și în funcție de aceasta va fi stabilită și configurația finală a echipei de chimie computațională.

Concomitent cu crearea și dezvoltarea echipei mai sus menționate, dr. Mariana Pinteală va coordona echipa experimentală a proiectului, alcătuită din câțiva experți pe domenii de sinteză și caracterizare, care au ca rol să testeze și să valideze rezultatele obținute în cadrul echipei de chimie computațională. Echipa experimentală este alcătuită din: chimist (dr. Bogdan Crăciun), fizicieni (dr. Adina Coroaba și Mihaela Silion) și medic (dr. Dragoș Peptanariu).

Provocări majore, rezultate așteptate

Provocarea majoră în implementarea proiectului o reprezintă depășirea mentalității învechite despre chimie ca știință exclusiv experimentală. Chimia modernă se va desfășura întâi pe calculator, după care va trece la eprubetă. Această afirmație nu mai reprezintă o viziune, ci este o realitate pe care trebuie să o acceptăm și să o îmbrățișăm. Totuși, ținând cont de faptul că ICMPP are o abordare destul de convențională în metodele de cercetare, crearea echipei de chimie computațională reprezintă o adevărată provocare.

O altă provocare majoră o reprezintă și pregătirea echipei care lucrează în domeniul chimiei computaționale. Profesorul Laaksonen este o somitate în acest domeniu și se va ocupa în mod special de acest aspect, iar alături de el și-au arătat disponibilitatea și alți cercetători de prestigiu, care vor contribui la formarea echipei, dintre care menționăm: dr. Francesca Mocci - Universitatea Cagliari, Italia; prof. Florian Müller-Plathe - Universitatea Tehnică Darmstadt, Germania; prof. dr. Leif Eriksson - Universitatea Göttenburg, Suedia; prof. Claudio T. Supuran - Universitatea din Florența, Neurofarba Dept., Italia; dr. Marc Baaden - Laboratorul de Biochimie Teoretică Paris CNRS, Franța; prof. Xiaoyan Ji - Universitatea Tehnică Luleå, Suedia; prof. Jozef Uličný -



Institutul de Fizică al Facultății de Științe „P. J. Šafárik” al Universității din Košiciach, Slovacia.

Pe lângă asigurarea unei pregătiri corespunzătoare pentru tânăra echipă, acești specialiști vor oferi echipei nou-formată o vizibilitate internațională bună, care îi va permite să dezvolte colaborări importante atât la nivel național, cât și la nivel internațional.

Astfel ambiția proiectului BioMat4CAST este de a reuși să promoveze chimia computațională pe plan local și mondial. La nivel național, ICMPP speră într-o bună comunicare cu colegii care lucrează în acest domeniu la București, Cluj și Timișoara, precum și din alte centre, astfel încât să colaboreze la structurarea unei rețele de chimie computerizată națională, iar la nivel internațional speră să poată adera la organizația de prestigiu, precum WATOC (World Association of Theoretical and Computational Chemists).

Perspective frumoase

Acad. Bogdan C. Simionescu, directorul ICMPP între 2000 și 2014, perioadă în care Institutul a cunoscut consacrarea internațională, și vicepreședinte al Academiei Române între 2014 și 2022, este personalitatea științifică cea mai reprezentativă pentru a evidenția câștigurile generate de câștigarea unui nou proiect ERA Chair de către „Petru Poni” și instituția mamă: „Prin tradiție și definiție, Academia Română contribuie la și jalonează direcția de cercetare fundamentală din România,

dezvoltată în cadrul unor proiecte de dimensiuni/coordonate temporale ample, la care se adaugă constant programe și proiecte noi. Academia Română s-a pliat și s-a raliat la fluxul european/mondial al cercetării științifice, îmbogățindu-și portofoliul cu noi teme de cercetare, inclusiv de natură aplicativă. Orice proiect nou câștigat de Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” – și, cu atât mai mult, unul obținut în cadrul unei competiții europene – înseamnă recunoaștere și confirmare științifică internațională, reafirmarea poziției de top în rândul institutelor de cercetare din România și a celor de chimie/știința materialelor din Europa, abordarea și dezvoltarea unei direcții de cercetare noi și, în perspectivă, formarea de specialiști în domeniul respectiv, întărirea capacității de cercetare/innovare a Institutului, crearea de parteneriate cheie cu mediul de business/mediul universitar, o mai bună conectare la strategia de cercetare și specializare inteligentă a României în noul ciclu: 2022-2027. În același timp, un nou proiect câștigat reprezintă și o excelentă exemplificare a politicii generale a Institutului, care pune în acțiune abordarea proiectelor în sinergie”.



Acad. Bogdan C. Simionescu

Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” al Academiei Române a fost în permanență un deschizător de drumuri în diverse domenii ale chimiei, în alinierea tematicilor sale de cercetare la politicile de cercetare naționale și europene, și un model în ce privește creșterea

caracterului aplicativ al cercetării academice și a relevanței sale sociale. BioMat4CAST poartă cu sine toate datele pentru a deveni un proiect de referință al României și al Uniunii Europene în domeniul chimiei computaționale.

Un proiect al viitorului, condus de oamenii prezentului

O suită de interviuri cu persoanele exponențiale din echipa BioMat4CAST – prof. dr. Aatto Laaksonen, ERA Chair, dr. Marina Pinteală, manager științific, dr. Teodora Rusu, coordonator proiect, – cristalizează această perspectivă, permițându-ne totodată să descoperim aspecte unice care definesc un proiect științific aparte.

Care sunt argumentele consistente, motivația profundă care a stat la baza asumării misiunii de ERA Chair al acestui proiect, în cadrul unui institut din România: ICMPP?

De-a lungul carierei mele de chimist fizician la Universitatea din Stockholm am întâlnit mulți oameni de știință de origine română. În acest fel am ajuns să cunosc bine peisajul științific și academic din România. Nivelul științei în România este ridicat, cuprinzând un mix de domenii tradiționale ale chimiei și nanotehnologie modernă. Din păcate, mulți dintre cei mai buni oameni de știință părăsesc România pentru o carieră de succes în străinătate. Pe de altă parte, aria științifică proprie, chimia computațională, este subdezvoltată în România și chiar lipsește, cu câteva excepții: București, Iași și Cluj Napoca. În urmă cu câțiva ani am avut ocazia să rămân în România și să lucrez la Institutul de Chimie Macromoleculară Petru Poni din Iași pentru a coordona un proiect de cercetare de patru ani în departamentul IntelCentru. Proiectul a fost de pionierat în România, deoarece acoperea o mare parte din chimia computațională. Acest proiect s-a încheiat în vara anului 2022 și a fost menționat în raportul Agenției naționale de finanțare din România (n. red: UEFISCDI) ca fiind foarte reușit. La scurt timp am primit vestea că propunerea IntelCentru de proiect ERA Chair a fost finanțată de Comunitatea Europeană. Nu a fost greu să accept continuarea unui parcurs științific de nivel înalt alături de colegii străluciți pe care îi cunoșteam



Vom ridica chimia computațională la un nou nivel și vom deveni un model pentru Europa.

Prof. dr. Aatto Laaksonen

deja bine și într-un loc care îmi permitea să-mi valorific experiența. Deja colaborez cu tineri cercetători talentați implicați în BioMat4CAST, le știu bine competențele și am încredere în capacitatea lor de a putea ridica chimia computațională la un nou nivel.

Ce rol veți juca pentru a aduce valoarea adăugată acestui proiect și a-i asigura succesul?

Cunoscând specificul activităților de cercetare din multe țări, lucrând atât cu aspecte fundamentale, cât și aplicative, fiind implicat în proiecte de transfer tehnologic dinspre mediul academic către industrie, pot înțelege proiectele de cercetare orientate spre creșterea competentelor dintr-o perspectivă mai largă. De asemenea îmi pot folosi experiența vastă din domeniu pentru a inspira, sfătui și a da mai degrabă libertate decât a coordona strict. Vreau de asemenea să încurajez gândirea interdisciplinară în știință, precum și împrumutul de modelele și metode din diverse arii științifice

Pentru a crea un viitor grup de cercetare competitiv, trebuie să știm încotro se îndreaptă domeniul în viitor, propunând noi înșine direcții suplimentare de explorare. Chimia computațională, cunoscută și sub denumirea de chimie *in silico*, este mai

degrabă dezvoltată virtual cu ajutorul computerelor, și se petrece mai puțin în laborator. Dintr-o perspectivă extinsă, vom avea atât laboratoare *in silico*, cât și experimentale, ce vor lucra în paralel și vor fi strâns interconectate. Îmbinarea chimiei reale și virtuale este o modalitate reciprocă de câștig, care va conduce spre cercetarea inovatoare din viitor.

Care apreciați că sunt punctele forte ale ICMPP, prin care poate crea un grup de cercetare performant în chimia computațională și un „laborator al viitorului”?

ICMPP este un institut de top din România, cu o gamă largă de competențe. Acest lucru îi permite să inițieze ușor colaborări în orice zonă a chimiei sau a bioștiințelor. Și fiecare grup experimental poate beneficia mult din învățarea acțiunilor la nivel molecular atunci când sintetizează materiale noi și află ce proprietăți au și cum pot fi îmbunătățite. De altfel chimia computațională este metoda cea mai curată de a face chimie în sine, dar utilizarea ei conduce și către alte beneficii, cum ar fi reducerea poluării și a deșeurilor toxice. Câteva studii arată că investiția în chimie computațională se amortizează repede.

În ICMPP lucrează deja unii dintre cei mai talentați oameni de știință din România. Ce i-ar putea ajuta în îmbunătățirea activității științifice este modelarea moleculară și simulările pe computer, desfășurate în paralel cu cercetările lor de laborator. Proiectul BioMat4CAST le deschide o ușă pentru a veni să discute proiectele lor cu noi. Vom încerca să construim modele moleculare pentru sistemele lor chimice și să precizem care sunt produsele finale după ce vom urmări cele mai probabile căi de reacție. Vom avea misiunea de a-i convinge și de a-i învăța pe colegii noștri „experimentalisti” să se bazeze mai mult pe experimente de tip *in silico* și să devină conștienți de ce poate fi obținut din studiile noastre de chimie computațională. De asemenea, proiectul BioMat4CAST va deschide lumea moleculară oamenilor de știință care lucrează cu substanțe moleculare, dar care nu gândesc întotdeauna molecular. O componentă importantă a chimiei *in silico* este posibilitatea de vizualizare a moleculelor în timp ce acestea

interacționează și reacționează cu alte molecule. Este ca și cum ai urmări chimia printr-un microscop virtual. Cercetătorii din cadrul ICMPP vor beneficia de această oportunitate și vor putea crea astfel mai rapid un laborator al viitorului.

Ce impact considerați că va avea acest proiect la nivelul cercetării europene din sfera chimiei și dincolo de granițele sale?

Ideea din spatele proiectului este de a integra cât se poate de strâns partea de chimie computațională cu cea de chimie experimentală. Vom dezvolta o metodologie care va face posibil acest deziderat mult mai mult decât este făcut până în prezent în lume. În cinci ani dorim să devenim un model în Europa și pe plan mondial. Deoarece putem să folosim competențele superioare pe care România și, nu în ultimul rând, lașul le au în domeniul informaticii și matematicii, vom îmbunătăți într-un grad ridicat metodele computaționale pe care le folosim și de asemenea vom elabora altele noi, pe care le vom oferi comunității științifice internaționale.

Este foarte important ca știința și tehnologia europeană să se deschidă pentru idei noi. În mod clar, *in silico* este nu numai cea mai sustenabilă opțiune din chimie, dar are tot potențialul de a fi și cea mai inteligentă și mai eficientă. Acest lucru a fost realizat, de exemplu, în „Materials Genome Initiative” din SUA deja cu un deceniu în urmă. Este timpul ca Europa să prindă din urmă acest trend. Crearea unui laborator de chimie precum cel gândit prin proiectul BioMat4CAST, cu două dimensiuni complementare, virtuală și reală, lucrând împreună strâns conectate prin combinarea datelor existente accesibile, a inteligenței artificiale și a metodologiilor de modelare îmbunătățite ar oferi un model pentru a efectua cercetări chimice în toate domeniile, de la inginerie ecologică la medicină personalizată, folosind oportunitățile pe care datele genomului le pot oferi. În cele din urmă, știința devine rapid din ce în ce mai interdisciplinară, împrumutând modele și metode. Combinarea teoriei, modelării și a experimentelor va conduce la dezvoltarea cercetării și tehnologiei europene. BioMat4CAST va marca drumul către viitorul chimiei în felul său și va inspira proiecte similare.



„Miza majoră este formarea unui grup înalt specializat în simulare moleculară dedicată biologiei moleculare.”

Dr. Marina Pinteală

Care sunt cele mai importante provocări cu care vă veți confrunta la nivelul managementului științific al proiectului?

În linii mari, strategia științifică a proiectului BioMat4CAST se încadrează în planul științific managerial al Centrului de cercetări avansate în bionanoconjugate și biopolimeri (*IntelCentru*), elaborat în 2012 odată cu punerea sa în funcțiune. Bineînțeles că strategia de dezvoltare a suferit modificările impuse de progresul și tendințele în dezvoltarea științifică, dar prioritățile majore au rămas și am încercat să le atingem. Spre exemplu, o primă etapă a constituit-o formarea unei echipe interdisciplinare și sinergice (chimisti, biologi, medici, fizicieni, bioingineri) specializată în proiectarea, sinteza, caracterizarea fizico-chimică și biologică a sistemelor dedicate nanomedicinii. A doua etapă a fost preocuparea de a specializa membrii echipei și a dezvolta direcțiile de cercetare la un nivel european

Prin implementarea proiectului BioMat4CAST dorim atingerea unui obiectiv important al planului științific managerial și anume formarea unui grup specializat pe simulare moleculară dedicată biologiei moleculare. Cred că va fi un succes deoarece echipa va beneficia de expertiza unui specialist recunoscut pe plan internațional, prof. Aatto Laaksonen. De asemenea, prof.

Laaksonen deja a demarat consultarea unor experți internaționali pentru a realiza o strategie coerentă pentru formarea unui grup specializat în simulare moleculară cu aplicabilitate în biologia moleculară. În același timp, grupul va beneficia și de expertiza unui grup suport înalt specializat în proiectarea, sinteza, caracterizarea fizico-chimică și biologică pentru a valida rezultatele obținute în urma simulării *in silico*.

Cât de mult contribuie BioMat4CAST la sustenabilitatea IntelCentru și la creșterea capacității de a dezvolta proiecte științifice de referință pe plan european și internațional?

Proiectul BioMat4CAST va asigura formarea unor specialiști recunoscuți la nivel european prin calitatea publicațiilor, integrarea și recunoașterea în comunitatea academică internațională. Proiectul, pe lângă coordonarea științifică a unei personalități recunoscute internațional, asigură și integrarea membrilor grupului în alte grupuri europene prin finațarea de stagii, training-uri efectuate de personalități europene în domeniu, participarea la manifestări științifice, posibilitatea membrilor echipei de a interacționa cu mediul privat și autoritățile locale și de a participa în alte rețele internaționale pentru atragere de fonduri extrabugetare. Sper că echipa nou formată, specializată în modelarea moleculară specifică biologiei moleculare, împreună cu echipa specializată în proiectare, sinteză și caracterizarea sistemelor dedicate nanomedicinii va reprezenta un pol de excelență în înțelegerea și crearea de sisteme viabile pentru tratarea sau investigarea unor boli cu impact la nivel național sau mondial.

Proiectul BioMat4CAST va continua cercetările inițiate în cadrul proiectului ERA Chair precedent de către subgrupul de simulare, dar activitatea acestui subgrup va deveni de sine stătătoare și va oferi suport întregului Institut prin introducerea unei metode de lucru cât se poate de modernă, atât la nivel național, cât și internațional

În acest context, direcțiile de cercetare ale proiectului BioMat4CAST sunt în concordanță cu experiența acumulată în perioada 2012-2022, iar dezvoltarea domeniului va beneficia și de suportul și monitorizarea unor personalități științifice

de prestigiu internațional, care și-au exprimat dorința de a colabora activ cu echipa acestuia.



„Succesul proiectului depinde de asigurarea sustenabilității sale.”

Dr. Teodora Rusu

Cât de mult vă ajută în atingerea obiectivelor din BioMat4CAST experiența câștigată în proiectele europene?

Nu numai experiența câștigată în proiectul SupraChem Lab reprezintă un atu, ci și cea dobândită în alte proiecte în calitate de coordonator, cum ar fi Centrul Suport pentru proiecte Europene BioNanoTech. În cadrul proiectului s-a pus la punct structura și a fost redactată o bună parte din proiectul BioMat4CAST. Tot cu ajutorul centrului BioNanoTech a fost realizată partea de contractare și organizare a Conferinței de lansare a proiectului BioMat4CAST. Acesta este un proiect suport finanțat prin Fonduri Structurale în sinergie cu Programul Cadru european. Acest tip de proiecte au ca scop îmbunătățirea participării României în cadrul programului Orizont 2020/Orizont Europa. În Centrul BioNanoTech s-a oferit consultanță pentru elaborarea mai multor tipuri de proiecte, o parte concretizându-se în proiecte depuse: 18 proiecte Orizont Europa și 9 proiecte de alt tip (ex. COST, SEE, PNRR etc.). Suplimentar BioNanoTech oferă consultanță pentru managementul de proiect la 12 proiecte. Dintre proiectele depuse au fost câștigate mai multe, cele mai importante fiind cele de tip ERA Chair: Orizont 2020 ESEI-BioMed și Orizont Europa BioMat4CAST. Ambele proiecte reprezintă un motiv de mândrie pentru echipa BioNanoTech.

Deși aflat la început de drum, asigurarea sustenabilitatii proiectului este un indicator al reușitei sale. Cum gândiți deja această componentă vitală?

Unul din cele mai importante elemente în implementarea cu succes a proiectului BioMat4CAST îl reprezintă asigurarea componentei de sustenabilitate. Conform planului de lucru o strategie pentru asigurarea sustenabilității grupului urmează să fie elaborată în primele 15 luni de implementare ale proiectului și această strategie va fi parte componentă a Planului Științific și de Management al proiectului BioMat4CAST. În cadrul strategiei pentru sustenabilitate se va urmări stabilizarea membrilor noi angajați în cadrul unor poziții definitive în cadrul ICMPP, precum și poziționarea grupului în structura științifică și organizatorică a ICMPP.

Pentru elaborarea și implementarea strategiei pentru sustenabilitate vor fi implicați toți membrii echipei BioMat4CAST și pentru aceasta se are în vedere organizarea de cursuri periodice pentru a asigura pregătirea membrilor echipei BioMat4CAST în scrierea de propuneri de proiecte, managementul de proiect și căutarea de surse de finanțare.

O atenție deosebită va fi acordată și mediului economic deoarece, chiar dacă ideea de chimie computațională se consideră ca fiind pur teoretică, totuși implicarea chimiei computaționale în relație cu mediul de afaceri poate conduce la rezultate spectaculoase în ceea ce înseamnă proiectarea proceselor chimice, obținerea de produse cu proprietăți controlate, etc. Un dialog dinamic cu mediul de afaceri va fi de altfel cât se poate de binevenit, pentru a identifica zonele în care echipa BioMat4CAST se poate implica.

O altă componentă de bază pentru a asigura sustenabilitatea echipei îl reprezintă și aderarea echipei BioMat4CAST la diverse rețele de specialiști în chimie computațională, atât la nivel național (unde de fapt se poate spune că se va încerca structurarea unei rețele de colaborare), cât și la nivel internațional. Acest ultim deziderat sper să se realizeze datorită viitoarei vizibilități internaționale a grupului și, bineînțeles, și cu ajutorul prof. Laaksonen și a celorlalți experți internaționali implicați în proiect. ■

Academia Română astăzi

Academia Română a fost creată în 1866 pentru a cristaliza cele mai înalte valori intelectuale din provinciile românești într-o societate erudită menită să consolideze identitatea națională pe baza a patru componente esențiale: limbă și literatură, istorie, etnografie și cultură. La această menire fundamentală s-au adăugat mai apoi cercetarea științifică și creația de excelență și formarea tinerilor în diverse zone ale cunoașterii.

Acad. Bogdan C. Simionescu

Aceste linii directoare ale activității Academiei Române (AR) sunt implementate într-o rețea de cercetare formată din 70 de institute și centre specializate, aflate sub coordonarea secțiilor științifice, și acoperă întreg teritoriul țării, cu filiale principale situate în București, Iași, Cluj-Napoca, Timișoara. Unele dintre aceste institute au o tradiție centenară (ex.: Institutul de Studii Sud-Est Europene, fondat în 1914 de Nicolae Iorga, Gheorghe Murgoci și Vasile Pârvan; Institutul de Filologie Română „A. Philippide”, înființat în 1927; Institutul de Istorie „George Barițiu”, Institutul de Lingvistică și Istorie Literară „Sextil Pușcariu”, Arhiva de Folclor, Institutul de Arheologie și Istoria Artei, fondate la inițiativa Regelui Ferdinand după Marea Unire de la 1918), iar altele au fost înființate spre jumătatea secolului al XX-lea sau după momentul istoric din decembrie 1989, dezvoltând programe de cercetare în domenii umaniste (istorie, lingvistică, literatură, arte plastice, sociologie, filosofie, psihologie, istoria religiilor, comunicare) și în științele „tari”, exacte și tehnice (chimie, biologie, biochimie, matematică, astronomie, economie, informatică, inteligență artificială).

Prin tradiție și definiție¹, Academia Română asigură, prin membrii și institutele sale, direcția de cercetare fundamentală din România, dezvoltată în cadrul unor proiecte de dimensiuni și

coordonate temporale mari (implicând uneori generații de cercetători), cărora li se adaugă permanent programe și proiecte noi. Într-un mediu contemporan complex și dinamic și pe măsura extinderii ariei sale de preocupări și cuprindere, Academia Română s-a adaptat și a aderat la fluxul european și mondial al cercetării științifice și creației artistice, îmbogățindu-și portofoliul cu noi domenii culturale și de cercetare, inclusiv de natură aplicativă, primind drept membri personalități internaționale și colaborând cu zeci de foruri similare de pe toate continentele.

Academia Română a evoluat astfel într-o organizație plurivalentă ca fond și formă, ce reprezintă astăzi o instituție simbol a României, care îmbină trei obiective de bază: consacrarea valorilor autentice; cercetarea științifică și creația intelectuală de cel mai înalt nivel; educația superioară (prin studii doctorale și postdoctorale).

Drept urmare, Academia Română a dezvoltat o structură organizatorică adaptabilă ce asigură un mediu sustenabil, predictibil și simplificat (în comparație cu sistemul de cercetare, dezvoltare și inovare (CDI) național), favorabil derulării activității de cercetare-dezvoltare și (acolo unde este cazul) creșterii capacității de inovare a institutelor sale, ale căror domenii de

interes și rezultate răspund unor interese publice de importanță națională sau provocărilor societale și, într-o anumită măsură, nevoilor mediului economic.

Viața profundă a Academiei Române constă din cercetarea propriu-zisă, din munca efectivă și din rezultatele sale, ce o validează drept un brand românesc de cercetare de înaltă calitate cu valențe de excelență, cu multe elemente comune Societății Max Planck din Germania sau Centrului Național Francez de Cercetări Științifice.

În cele ce urmează este redată o variantă sintetică (completată punctual cu exemple relevante) a direcțiilor de acțiune, a obiectivelor, activităților și a proiectelor Academiei Române, grupate pe baza unor criterii actuale și relevante, general acceptate de societatea și mediul academic național și europene.

Prestigiu profesional și grad de specializare

Unul din pilonii fundamentali ai Academiei Române este selectarea și promovarea vârfurilor din cercetare și cultură, pentru care a fost dezvoltat un mecanism bine pus la punct, verificat timp de peste un secol și jumătate și perfecționat permanent. Acest mecanism a fost mai apoi adaptat și extins la filialele și institutele din rețeaua Academiei Române, instituția implementând metodologii și criteriile de evaluare și selecție a resursei umane din cercetare înaintea entităților implicate în managementul din cercetare, dezvoltare și inovare. De altfel, unele din institutele sale implicate în domenii înalt competitive de cercetare au regulamente de evaluare și selecție de o exigență superioară altor actori din domeniu (INCD-uri, universități).



Standardele ridicate impuse de Academia Română reprezintă un mod corect și natural de a satisface rolul de „cel mai înalt for național de consacrație științifică și culturală al țării” stabilit prin Statut și obiectivul de a institui „sisteme competitive de susținere a activității” științifice și culturale, rămânând în același timp un promotor și garant al independenței în gândire și al libertății de exprimare.

1 din 10 cercetători români activează sub tutela Academiei Române³ și majoritatea lor satisface în cel mai înalt grad criteriile naționale de exigență și recunoaștere (inter)națională specifice titlurilor și funcțiilor științifice pe care le ocupă (la acestea, multe din institutele Academiei Române adaugă criterii suplimentare specifice). Calitatea principalului activ al Academiei Române, resursa umană, este dovedită de indicatorii scientometrici specifici fiecărui domeniu de cercetare în parte și, per total, de locul întâi pe care Academia Română îl ocupă în clasamentul general SCImago al performanței științifice din România în 2021⁴. De altfel, Academia Română a ocupat unul din primele trei locuri în această ierarhie încă de la apariția sa, în 2009.

Gradul ridicat de specializare al institutelor Academiei Române este dovedit de:

- proiectele implementate (care se încadrează în domenii de cercetare înalt specializate, conform sistemelor de clasificare europene și naționale în domeniu);
- rezultatele științifice cuantificabile (număr de articole științifice/cărți/capitole/brevete/rapoarte de interes național, factor de impact, H-index, citări);
- performanța în arii de cercetare specifice: conform Clarivate Web of Science⁵ cele mai reprezentative domenii din cercetarea românească (primele trei din punctul de vedere al documentelor științifice generate

în perioada 1974-2022) sunt:

- Engineering Electrical Electronic: în primele 10 instituții sunt 4 entități de cercetare: AR (locul 2), Institutul de Chimie Fizică „Ilie Murgulescu” AR (locul 6), Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” AR (locul 7), INCD în Chimie și Petrochimie (locul 8).
- Chemistry, Multidisciplinary: în primele 10 instituții sunt 4 entități de cercetare: INCD Microelectronică (locul 6), AR (locul 8), Institutul de Chimie Fizică „Ilie Murgulescu” AR (locul 6), Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” AR (locul 7), INCD în Chimie și Petrochimie (locul 8).
- Materials Science Multidisciplinary: în primele 10 instituții sunt 4 entități de cercetare: INCD Fizica Materialelor (locul 2), AR (locul 3), Institutul Național de Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (locul 7).

O astfel de performanță nu ar fi posibilă fără promovarea unei culturi a eticii și integrității academice și fără implementarea unui cod de etică judicios⁶.

La aceasta se adaugă un nivel ridicat de dezvoltare a infrastructurii de cercetare afe-
rente. Susținerea și consolidarea programelor de cercetare prin dezvoltarea infrastructurii și atragerea celor mai talentați tineri în această activitate sunt două obiective principale ale strategiei Academiei Române⁷. Astfel, institutele Academiei Române din domeniul științelor exacte (și nu numai) au reușit să obțină în mod competitiv finanțarea (națională și mai ales europeană) pentru a dezvolta un stoc de echipamente de valoare foarte mare⁸, cu un potențial înalt de operare științifică pe care îl concretizează printr-o exploatare apropiată pe măsura cheltuielilor, după cum se poate observa din rezultatele publicate.

De asemenea, Academia Română susține, inclusiv prin modul de organizare și funcțio-

nare (secții și filiale), colaborarea și asocierea institutelor sale cu alte entități CDI din rețeaua proprie sau națională și aderarea la cele mai bune practici europene referitoare la transparentizarea infrastructurilor de cercetare disponibile și creșterea gradului lor de utilizare. Implementarea acestui obiectiv a condus la creșterea numărului de documente științifice și brevete publicate în colaborare cu instituții din țară și din străinătate⁹.

Performanță culturală și științifică

O misiune importantă a Academiei Române o reprezintă dezvoltarea și conservarea culturii, patrimoniului și identității naționale, prin angajarea și promovarea unor proiecte de interes major. Aceasta s-a concretizat prin lucrări unice, de amploare, de cercetare fundamentală și avansată de interes național. 10 exemple reprezentative sunt:

- Dicționarul limbii române (DLR) (1913 - 2010), ediție anastatică, 2010, 19 volume, cca. 18.000 pagini.
- Dicționarul ortografic, ortoepic și morfologic al limbii române, DOOM, 2021, cca. 1.200 pagini.
- Gramatica limbii române, 2005/2008, cca. 2.000 pagini.
- Colecția „Opere fundamentale”, cca. 400 de volume¹⁰.
- Dicționarul general al literaturii române (DGLR), 2016-2021, 7 volume, cca. 7.000 pagini.
- Tratatul de istorie a românilor, 2010-2015, 10 volume.
- Etnologie românească, 2007 - 2010.
- The Oxford History of Romanian Morphology, 2016¹¹.
- Arta din România. Din preistorie în contemporaneitate, 2018, cca. 1.400 pagini.
- Civilizația românească¹², 2018-2021, 34 volume.

O a doua dimensiune a misiunii Academiei Române este promovarea și susținerea excelenței în cadrul rețelei proprii și conectarea tematicii de cercetare la direcțiile majore lansate la nivel global, pe teme ca: sănătate, bio-nano-tehnologii, materiale avansate, schimbări climatice, resurse energetice, bio-economie, economie digitală, siguranță și securitate cibernetică, ș.a. În acest mod, Academia Română își respectă rolul de unul din cei mai importanți actori în dezvoltarea și consolidarea competenței științifice, a cunoașterii și a cunoștințelor în toate domeniile cercetării științifice din România, oriunde se desfășoară aceasta.



Rezultatele cuantificabile (conform practicilor naționale și europene în domeniu, specifice de obicei științelor exacte) ale **Academiei Române în anul 2021** sunt¹³: **1.350 documente științifice indexate ISI, 295 cărți/capitole** la edituri din străinătate, **487 cărți/capitole în țară, 36.611 citări** în documente științifice, **26 brevete** (sau cereri de brevet, inclusiv **1 brevet internațional**), **495 rapoarte de interes public**. Pentru a fi evaluate judicios, aceste cifre brute trebuie plasate în contextul performanței cercetării la nivel național:

Cantitatea și mai ales calitatea (acolo unde poate fi cuantificată pe baza unor indicatori general acceptați) **rezultatelor obținute în cadrul Academiei Române depășește net gradul de finanțare, în condițiile în care cercetarea românească suferă de o subfinanțare cronică acută** (cea mai mică alocare publică și privată de fonduri pentru cercetare din Europa)¹⁴, iar **cheltuielile curente totale (sume brute) pentru cercetarea fundamentală au rămas la nivelul anului 2007 (790 mil. RON în 2007, 847 mil. RON în 2020), în timp ce doar cheltuielile dedicate cercetării aplicative și dezvoltării experimentale au crescut la un nivel departe de cel asumat prin strategiile în domeniu**¹⁵.

1 din 10 articole științifice publicate anual (în medie, în ultimii 10 ani) **cu afiliere România (1 din 9 în 2021) provine din rețeaua Academiei Române, aceasta fiind cea mai prolifică instituție CDI din România**¹⁶.

Pe baza acestei performanțe, Academia Română este plasată pe **prima poziție în clasamentul CDI național pe componenta dedicată strict cercetării (Research Rank)** și pe **locul șapte în cel al inovării (Innovation Rank)**, condus de două din institutele sale: Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” **AR (locul 1)**, Institutul de Chimie Fizică „Ilie Murgulescu” **AR (3)** în 2021¹⁷.

În **ierarhia CDI generală a cercetării la nivel EU-28**, în 2021 se află doar 42 de instituții din România, 11 fiind entități de cercetare, dintre care: Academia Română (**prima entitate din România în acest clasament**, pe poziția 348 în EU-28), Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” **AR (472)**, Institutul de Matematică „Simion Stoilow **AR (506)**, Institutul de Chimie Fizică „Ilie Murgulescu” **AR (535)**. În domeniul economic, locul 151 (top 3%) ocupat de Institutul Național de Cercetări Economice „Costin C. Kirițescu” **AR** în clasamentul mondial al bazei de date RePEc (un avans de 200 de poziții în ultimii 10 ani) reprezintă de asemenea o performanță în contextul unei competiții acerbe¹⁸.

Academia Română aduce astfel servicii de imagine României prin **contribuția majoră la**



creșterea vizibilității internaționale a rezultatelor cercetării românești și prin **performanțele și realizările de excepție** ale filialelor, institutelor și centrelor din rețeaua proprie.

Unii dintre membrii Academiei Române și ai institutelor sale sunt recompensați periodic cu titluri, premii și recunoașteri de valoare națională, europeană și mondială, sunt invitați la universități de prestigiu, publică lucrări care revoluționează domenii, contribuind astfel la paleta largă de servicii de imagine furnizate de Academia Română.

Finanțare. Atragerea de fonduri europene și naționale de cercetare

Academia Română reprezintă o instituție unică de interes național, **înființată și susținută de stat**, al cărui sprijin este o **obligatie asumată prin tradiție și lege**. Cea mai mare parte din fondurile bugetare alocate sunt utilizate de Academia Română pentru susținerea cercetării. În 2020, de exemplu, 87,7% din bugetul de stat a fost dedicat capitolului Cercetare (+ 11,3% dedicat Spitalului Elias și Centrului Medical de diagnostic, tratament ambulatoriu și medicină preventivă – București)¹⁹.

În același timp, filialele, institutele și centrele din rețeaua Academiei Române sunt **sprijinite** (inclusiv prin centre suport dedicate pentru proiecte de cercetare – inovare competitive²⁰) și **angajate să acceseze fonduri extrabugetare și să participe la competiții de granturi de cercetare**, astfel încât să se implice în integrarea ecosistemului CDI propriu și a celui național în Spațiul European al Cercetării și să **asigure o creștere a performanței științifice și a resurselor umane și de infrastructură specializate**.

Astfel, în 2021, **16% din bugetul de cercetare al Academiei Române a provenit din proiecte competitive naționale** (Planul Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare 2015-2020), iar **10% din fonduri europene nerambursabile** (Fonduri Structurale, Programul Orizont 2020, alte surse) atrase competitiv.

Institutele din rețeaua Academiei Române au fost implicate în 2021, în calitate de coordonatori sau parteneri, în **315 proiecte aflate în derulare și în 367 propuneri de proiecte aflate în evaluare**. Performanța și gradul ridicat de specializare al acestor entități sunt subliniate și de faptul că **20 din institutele/centrele Academiei Române aveau la finalul anului peste 10 proiecte în derulare/evaluare, 13 aveau între 5 și 10 proiecte în derulare/evaluare, iar alte 21 între 1 și 5 proiecte în derulare/evaluare**²¹.

Academia Română susține inclusiv financiar din fonduri proprii, nebugetare, activitatea de cercetare a institutelor și centrelor sale, prin **Granturile Academiei Române**. Astfel, în 2021, 45 de granturi finanțate din Fondul Recurent al Donatorilor au fost câștigate prin competiție de 18 institute și centre de cercetare din secții cu profil umanist²².

Impact societal

Academia Română, prin cele două componente esențiale, cultural-științifică și civică, și prin dimensiunea calitativă și cantitativă a activităților ce rezultă din acestea **răspunde unor interese publice de importanță națională**, expertiza sa fiind oferită în cazul tuturor iniția-



tivelor ce urmăresc binele local, național sau global. Academia Română reprezintă o **prezență activă în cadrul dezbaterilor din societate**, are raporturi bune, de dialog, cu toate instituțiile statului, cu entitățile importante, publice și private, și încheie **acorduri de colaborare** cu instituțiile echivalente, de același rang.

Dezvoltarea și conservarea culturii, patrimoniului și identității naționale, prin angajarea și promovarea unor proiecte de interes major, respectiv realizarea unor **lucrări unice de amploare, de interes național** (exemplificate anterior) au un **impact fundamental la nivelul societății românești, ce nu poate fi monetizat sau introdus într-un algoritm de identificare a efectului de multiplicare în economie**.

Într-un sistem CDI național, în care cca. 30% din rezultate sunt de natură aplicativă, (brevetele fiind doar 6% din total)²³, institutele din domeniul științelor exacte din rețeaua Academiei Române desfășoară **activități de cercetare cu un pronunțat caracter aplicativ** și contribuie activ la **consolidarea unui sistem economic bazat pe cunoaștere și inovare**. Conform clasamentului SClmago citat anterior, Academia Română ocupă poziția **șapte în clasamentul național dedicat inovării (Innovation Rank)**, condus de două din institutele sale: Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” **AR (locul 1)**, Institutul de Chimie Fizică „Ilie Murgulescu” **AR (3)** în 2021 și în cel referitor la **impactul societal (Societal Rank)**²⁴.

Rețeaua Academiei Române implică entități de cercetare (de dimensiuni și coordonate geografice diferite) cu nivele variate de experiență în cooperarea cu mediul privat, concretizată prin proiecte, lucrări și brevete (inclusiv internaționale) comune cu parteneri privați. Trei exemple de bune practici în acest sens (dintre multe altele) sunt Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” **AR (proiect (POC) de transfer de cunoștințe; 12 contracte, 7 cereri de brevet (2 internaționale), peste 100 de articole științifice în colaborare cu parteneri privați în ultimul deceniu)²⁵, Centrul de Cercetări Tehnice Fundamentale și Avansate **AR (7 decenii de cercetare aplicativă; peste 10 ani de parteneriat, inclusiv transfer tehnologic/producție la scară micropilot, cu parteneri privați)**²⁶ și Grupul de Lucru pentru Microelectronică (reunește, sub egida Academiei Române, peste 60 membri: întreprinderi mari, mijlocii și mici, unități de cercetare academică și industrială, universități tehnice, asociații profesionale și ADR-uri)²⁷.**

Cercetarea fundamentală și aplicativă din Academia Română se derulează concomitent cu **participarea activă la elaborarea de studii, programe, strategii și lucrări suport**

pentru **programe strategice și sectoriale de dezvoltare economică, respectiv cercetare** (ex.: *Strategia de Dezvoltare a României 2030; Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă 2021-2027; Strategia pentru bioeconomie; Strategia energetică a României 2018-2030; Planul Național Strategic 2021-2027 al Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale; Comisia pentru mediu, schimbări climatice și energie din Comitetul European al Regiunilor (Bruxelles); structurile partenariale pentru elaborarea Programelor Operaționale și a Acordului de Parteneriat 2021-2027*), dar și prin **implicarea în analize, rapoarte și studii pentru fundamentarea și susținerea unor inițiative legislative și politice de dezvoltare locale** (ex.: *Planul teritorial pentru o tranziție justă și Strategia energetică ale județului Prahova; Strategia de dezvoltare a județului Hunedoara 2021-2030; Strategia de dezvoltare locală a localității Breaza 2022-2028; Strategia Energetică a Sectorului 3*), cercetătorii oferind **consultanță și expertiză în susținerea activității legislativului și a executivului** (Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale; Ministerului Economiei, Energiei și Mediului de Afaceri; Ministerul Mediului; Ministerul Afacerilor Externe; Ministerul Culturii; Ministerul Comunicațiilor și Societății Informaționale; Ministerul Tineretului și Sportului; Ministerul Turismului; INS; Consiliul Fiscal; Colegiul Consultativ pentru Cercetare, Dezvoltare, Inovare).

Academia Română a aderat la politica europeană de **promovare a „științei deschise”** prin mai multe **direcții de intervenție:**

- i. acțiuni de **popularizare și comunicare a științei** în media *mainstream* (emisiune dedicată TVR3, emisiuni radio și TV, articole în presa scrisă centrală/locală, site actualizat, canal YouTube, pagină Facebook, Buletin informativ) și specializată, comunicate de presă, puncte de vedere pe subiecte de interes național.
- ii. editarea unor **publicații științifice cu acoperire regională, națională și internațională** (unele cu o istorie de peste 100 de ani - ex.: *Revista Istorică*, editată de Institutul de Istorie „Nicolae Iorga”, înființată în 1915), **cotate ISI** (fac parte din circuitul științific internațional) sau (re)confirmate recent (2020) în **categoria A** (cea mai înaltă clasă a sistemului românesc de evaluare a revistelor) de către CNCSIS, majoritatea cu un regim de acces *open* (articolele publicate sunt disponibile oricui și accesarea lor nu este condiționată de plata unei taxe).
- iii. coordonarea mai multor **publicații de cultură și de promovare a științei pentru publicul larg** (ex.: *Academica; Contemporanul. Ideea europeană; Știință și tehnică; Curtea de la Argeș*), unele dintre ele devenind de-a lungul timpului repere culturale regionale sau naționale.

Formare

Academia Română este instituție organizatoare de studii universitare de doctorat (IOSUD) prin **Școala de Studii Avansate a Academiei Române – SCOSAAR**, al cărui obiectiv fundamental este formarea specialiștilor înalt calificați



pentru cercetarea științifică, învățământul universitar și domenii de activitate administrativă și managerială.²⁸

SCOSAAR avea în 2021 **180 conducători de doctorat și 555 doctoranzi**, în domeniile **Matematică, Biologie, Chimie, Informatică, Geografie, Geologie, Calculatoare și Tehnologii Informației, Medicină, Istorie, Filologie, Filosofie, Psihologie, Drept, Economie, Sociologie, Inginerie Mecanică, dispuși în 32 de entități coordonatoare**.²⁹ Evaluarea externă a SCOSAAR (2021) de către Agenția Română de Asigurare a Calității în Învățământul Superior (ARACIS) a constatat îndeplinirea standardelor de calitate pentru toți indicatorii evaluați și a consolidat premisele pentru creșterea activității SCOSAAR.

Sistemul de organizare și funcționare al Academiei Române, respectiv regulamentele și criteriile interne de evaluare a performanțelor instituționale și individuale **catalizează dezvoltarea calitativă și cantitativă a resursei umane**, inclusiv prin consolidarea sistemului actual de specializare prin doctorat și prin creșterea etapizată a gradului de exigență.

În aceeași direcție, Academia Română încurajează **mobilitatea cercetătorilor și colaborările** cu entități de cercetare (inter)naționale (ex.: prin schimburi interacademice bazate pe acorduri și programe de cooperare cu peste 50 de academii și organizații științifice din Europa, Asia, America), încercând totodată să **dezvolte fenomenul de brain-return**.

Academia Română este preocupată de **identificarea, susținerea și direcționarea tinerilor performanți**, cu potențial cognitiv și creativ de excepție **în activitatea științifică și culturală de excelență și de formarea lor în diverse zone ale cunoașterii**. Cel mai recent exemplu în acest sens este implementarea programului „Academia Română în dialog cu tinerii”, alcătuit din **4 direcții principale de acțiune**:

- i. înființarea unui **Centru pentru tineri super-dotati** în București și în cadrul filialelor din Iași, Cluj-Napoca și Timișoara.
- ii. acordarea unor **premier speciale** ale Academiei Române.
- iii. acordarea de **burse speciale de studiu elevilor din medii defavorizate** cu rezultate școlare deosebite și susținerea acestora pentru finalizarea studiilor.
- iv. un **program educațional amplu**, denumit „Școala olimpicilor a Academiei Române”, la care se adaugă organizarea unor **școli de vară** pe teme de actualitate și de perspectivă, cu implicarea institutelor Academiei Române și a unor universități.

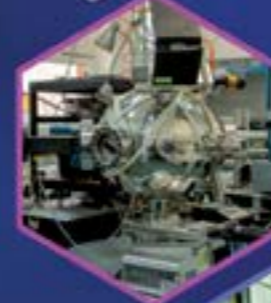
Academia Română desfășoară cu o frecvență ridicată **acțiuni de creștere a atractivității unei cariere în cercetare în rândul absolvenților de studii universitare** (colaborări cu universitățile pentru stagii de practică, evenimente de tipul „Zilele Academice” sau „Academia Altfel”, „Porți deschise”, „Noaptea cercetătorului”) și al **cercetătorilor aflați la început de drum** (remunerarea suplimentară

a celor de pe poziții **entry level** prin implicarea în proiecte de cercetare; oportunități de mobilități; infrastructură dezvoltată și modernă; Premiile Academiei Române). ■

1. Statutul Academiei Române, Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 1152/03.12.2021, pag. 6-15 *Legea nr. 752/2001 privind organizarea și funcționarea Academiei Române*, Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 299/07.05.2009, pag. 45-48
2. Statutul Academiei Române, Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 1152/03.12.2021, pag. 6-15
3. Echivalent normă întreagă: INS (date la nivel național 2020); Darea de seamă a Prezidiului Academiei Române pentru anul 2020, https://acad.ro/institutia/acte/rapoarte/Dare%20de%20seama_cercetare_2020.pdf
4. SCImago Institutions Ranking, pe baza datelor Scopus, PAT-STAT, Google, Ahrefs, Unpaywall, PlumX, Mendeley (detalii metodologice: <https://www.scimagoir.com/methodology.php>), <https://www.scimagoir.com/rankings.php?country=ROU, noiembrie 2022>)
5. Web of Science Core Collection, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/1ed9af0d-fca5-4d79-94c6-d8398e-b4799c-43343d27/relevance/1>, iulie 2022
6. Codurile de etică ale institutelor din rețeaua AR; *Codul de Etică al Academiei Române*, <https://acad.ro/institutia/acte/interne/a1210-CodEticaAR.pdf>
7. <https://acad.ro/institutia/acte/Program%20Strategic%20Academiei.pdf>
8. <https://eiris.eu/index.php>
9. Baza de date Scopus (au fost considerate documentele de tip *article, review, conference paper*), <https://www.scopus.com/results/affiliationResults.uri?affilName=Romania&origin=searchaffiliationlookup&s=AFFIL%28Romania%29&sl=14>, noiembrie 2022
10. https://www.fnsa.ro/resources/static_files/Colectia_Opere_Fundamentale/catalog_opere_fundamentale_2020.pdf, https://www.fnsa.ro/categories/1039-colectia_opere_fundamentale-all/
11. <https://global.oup.com/academic/product/the-oxford-history-of-romanian-morphology-9780198829485?cc=us&lang=en>
12. Sintezele cuprind principalele domenii ale culturii și științei românești, elaborate sub coordonarea unor membri ai Academiei Române
13. Darea de seamă a Prezidiului Academiei Române pentru anul 2021, <https://acad.ro/institutia/acte/rapoarte/2021-Dare-de-seama-cercetare.pdf>
14. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Country review of the Romanian research and innovation system: final report: PSF country, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/28266>
15. INS (date la nivel național 2020, ultimul an cu date complete disponibile)
16. Baza de date Scopus (au fost considerate documentele de tip *article, review, conference paper*), <https://www.scopus.com/results/affiliationResults.uri?affilName=Romania&origin=searchaffiliationlookup&s=AFFIL%28Romania%29&sl=14>, noiembrie 2022
17. SCImago Institutions Ranking, <https://www.scimagoir.com/rankings.php?country=ROU, noiembrie 2022>
18. <http://repec.org/>
19. Darea de seamă a Prezidiului Academiei Române pentru anul 2020, pag. 28, https://acad.ro/institutia/acte/rapoarte/Dare%20de%20seama_cercetare_2020.pdf
20. https://acad.ro/birouProiecte/pag_birouProiecte.htm
21. https://acad.ro/institutia/inst_proiecte.html
22. Darea de seamă a Prezidiului Academiei Române pentru anul 2021, pag. 324, <https://acad.ro/institutia/acte/rapoarte/2021-Dare-de-seama-cercetare.pdf>
23. Curtea de Conturi, Raport de audit al performanței privind eficiența și eficacitatea activității de cercetare dezvoltare finanțate pentru institutele naționale, februarie 2020
24. SCImago Institutions Ranking, <https://www.scimagoir.com/rankings.php?country=ROU, noiembrie 2022>
25. <https://icmpp.ro/ro/projects.php>
26. <https://www.academiatm.ro/cctfa/>
27. https://acad.ro/institutia/comisii/comisia_59/2021-1206-ComunicatSTMS.pdf
28. https://acad.ro/institutia/comisii/comisia_59/2021-1206-ComunicatSTMS.pdf <https://acad.ro/institutia/scosaar.html>
29. Darea de seamă a Prezidiului Academiei Române pentru anul 2021, pag. 22, <https://acad.ro/institutia/acte/rapoarte/2021-Dare-de-seama-cercetare.pdf>

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

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



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

INFLPR

Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației

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



Despre Cercetare la început de 2023



Lucrurile bune:

1. Bugetul Cercetării, mai precis bugetul alocat Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID), pe anul 2023 este substanțial mai mare decât în anii precedenți, respectiv peste 2,8 miliarde lei, o creștere de 60% față de 2022. Sigur, este cu mai bine de 1 miliard de lei mai mult față de 2022, dar tot este doar 0.18% din PIB-ul prognozat pentru 2023, estimat de Comisia Națională de Prognoză la 1552 miliarde lei (vezi <https://www.zf.ro/eveniment/pib-ul-romaniei-va-depasi-300-de-miliarde-de-euro-in-2023-de-ce-nu-21343715>). Probabil că, sumând alocările pentru Cercetare la alte Ministerii și entități cum ar fi Academia Română, se trece binisor de 0.2% din PIB, posibil să se apropie de 0.3%. Este un început, dar încă suntem departe de țintă de 1% asumată prin lege. Această țintă devine un fel de Fata Morgana, pentru că data la care ar urma să fie atinsă se mută de fiecare dată când se aprobă un nou program de Guvernare (a fost 2020, apoi 2024, acum cred că este 2027 sau 2030, nici nu mai are importanță). Un alt lucru pozitiv este că prognoza bugetară pentru anii 2024-2026 prevede o creștere moderată, dar creștere, a bugetului pentru MCID (dacă nu se schimbă cumva iarăși totul după alegerile din 2024).
2. Au fost aprobate în sfârșit, prin hotărâre de Guvern, următoarele documente, foarte importante pentru bunul mers al sistemului de Cercetare în următorii ani: Strategia Națională de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă pentru perioada 2022-2027 (SNCISI, vezi HG 933/2022); Planul Național CDI pentru aceeași perioadă, 2022-2027

Anul 2022 s-a încheiat, este deci un moment de bilanț, inclusiv în Cercetare, un domeniu constant neglijat de guvernanți în ultimii 10-15 ani. Ce s-a întâmplat bun și mai puțin bun în cercetare în anul 2022 și ce se prefigurează pentru acest domeniu în viitorul apropiat? Să punctăm mai întâi lucrurile bune, apoi pe cele mai puțin bune.

Lucian Pintilie, director științific INCDFM

(HG 1188/2022); Hotărâre pentru aprobarea Normelor metodologice privind evaluarea, contractarea, finanțarea și monitorizarea programelor-nucleu de cercetare-dezvoltare (HG 1405/2022). SNCISI și PN4 sunt esențiale pentru a se putea derula competiții de proiecte, inclusiv pentru Programul Nucleu (competiție desfășurată la finalul anului 2022, pentru a se putea asigura finanțarea parțială a sistemului de INCD-uri începând cu 1 ianuarie 2023, altfel aceste instituții ar fi rămase, practic, fără finanțare, având în vedere că eventuale competiții de proiecte pe alte programe din PN4 nu se pot organiza până nu se aprobă bugetele pe programe componente și pachetele de informații corespunzătoare).

Lucrurile mai puțin bune:

1. Competițiile organizate în cadrul PNRR. Mă voi referi, în special, la două dintre ele.
 - a. Programul pentru atragerea resurselor umane înalt specializate din străinătate în activități de cercetare, dezvoltare și inovare. Competiția a fost lansată pe 15 septembrie 2022, iar cererile de finanțare au putut fi depuse în intervalul 3.10-30.11.2022. O inițiativă laudabilă, dar cu niște reguli greu de înțeles. Iată ce scrie în ghidul aplicantului la secțiunea privind eligibilitatea și calitatea investigatorului principal (paginile 9-10 din ghid):

- Directorul de proiect este doctor în științe, având titlul de doctor obținut în urmă cu **cel puțin 3 ani înainte de data limită pentru depunerea proiectelor**;
- **În cazul în care titlul de doctor a fost acordat prin ordin de ministru**, se ia în considerare data ordinului de ministru, iar în caz contrar se ia în considerare data indicată pe diplomă;
- **Directorul de proiect a condus, în ultimii 7 ani anteriori datei limită pentru depunerea cererii de finanțare, cel puțin un proiect de cercetare-dezvoltare**;
- Directorul de proiect este un cercetător a cărui instituție de apartenență este localizată în afara României și care a desfășurat activități de cercetare, în afara României, cel puțin în ultimii 3 ani calculați la data închiderii apelului;
- Directorul de proiect a publicat, în ultimii 7 ani anteriori datei limită pentru depunerea proiectelor, în calitate de autor principal:

Pentru domeniile **(1) PHYSICAL SCIENCES AND ENGINEERING; (2) LIFE SCIENCES:**

- minimum 8 lucrări (încadrate cu tipul de document/document type article, review sau proceedings paper), publicate în reviste din Science Citation Index Expanded, aflate printre primele 50% (cuartila Q1 sau quartila Q2) în cadrul unui subdomeniu/Web of Science Category stabilit de Clarivate Analytics;



- din cele 8 lucrări, cel puțin 4 lucrări se află în top 25% (Q1 după Journal Impact Factor (JIF) sau Article Influence Score (AIS)), în cadrul unui subdomeniu/Web of Science Category stabilit de Clarivate Analytics.

Notă: se iau în considerare cele mai favorabile quartile (Q) corespunzătoare valorilor indicatorilor scientometrici Journal Impact Factor (JIF) sau Article Influence Score (AIS) din ultima ediție Journal Citation Reports (JCR) disponibilă la momentul trimiterii propunerii de proiect.

Pentru domeniul **(3) SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES:**

- minimum 8 lucrări (încadrate cu tipul de document/document type article, review sau proceedings paper), publicate în reviste din Social Sciences Citation Index sau Arts & Humanities Citation Index, aflate printre primele 50% (Q1 sau Q2) în cadrul unui subdomeniu/Web of Science Category stabilit de Clarivate Analytics sau în reviste din Scopus aflate printre primele 50% (percentila între 50th și 100th după CiteScore) în cadrul unui subdomeniu/Subject area-Category stabilit de Elsevier;
- din cele 8 lucrări, cel puțin 4 lucrări se află în top 25% (Q1 după JIF sau AIS) în cadrul unui subdomeniu/Web of Science Category stabilit de Clarivate Analytics sau în top 25% (percentila între 75th și 100th după CiteScore) în cadrul unui subdomeniu/Subject area-Category stabilit de Elsevier.

Notă: se iau în considerare cele mai favorabile quartile (Q) corespunzătoare valorilor indicatorilor scientometrici Journal Impact Factor (JIF) sau Article Influence Score (AIS) din ultima ediție Journal Citation Reports (JCR) disponibilă la momentul trimiterii propunerii de proiect, precum și cele mai favorabile percentile corespunzătoare indicatorului scientometric CiteScore dintre ultimile disponibile în platformă SCOPUS la momentul trimiterii propunerii de proiect.

Special am îngroșat și subliniat niște prevederi din ghid care par, dacă nu chiar sunt, contradictorii sau neavenite. O dată se specifică obligația directorului de proiect de a avea doctoratul obținut cu cel puțin 3 ani înainte de data limită pentru depunerea proiectelor, iar ceva mai încolo se specifică obligativitatea directorului de proiect de a fi condus cel puțin un proiect de cercetare în ultimii 7 ani înainte de depunerea proiectului. Este clar că cineva care a terminat doctoratul în urmă cu doar 3 ani are slabe șanse să câștige un proiect de cercetare, iar în perioada de doctorand nu are șanse deloc. Cele două prevederi se bat cap în cap. Aici trebuie precizat că, în majoritatea țărilor studenții la doctorat și chiar post-docii



nu pot câștiga proiecte importante pentru că, pur și simplu, nu au expertiza necesară pentru a conduce un proiect. Proiectele se câștigă dacă ai un anumit CV, dacă ai demonstrat o anumită capacitate de conduce cercetări independente și, în multe cazuri, dacă ai poziție permanentă în organizația la care lucrezi. Deci, condiția cu proiectul este de neînțeles, ca să nu spun că este discriminatorie, pentru că elimină din competiție post-doci de valoare care ar fi dorit să vină să lucreze în România.

Mai departe, precizarea cu titlul de doctor acordat prin ordin de ministru te duce cu gândul la o competiție cu dedicație pentru cercetătorii români din diaspora, ceea ce nu este rău, dar ce să înțelegă din asta un specialist străin, pentru care diploma de doctor este acordată de către universitatea la care a urmat studiile de doctorat? Cred că era mai corect și ușor de înțeles să se specifice că pentru candidații care sunt cercetători români din diaspora se ia în considerare data la care a fost emis ordinul de ministru (că numai la noi titlul de doctor se aprobă prin ordin de ministru), iar pentru toți ceilalți candidați se ia în considerare data de pe diplomă.

Așa ajungem la precizările privind numărul minim de lucrări. Aici mă voi referi numai la panoul 1 și 2, nu sunt familiar cu prevederile de la panoul 3. Mai întâi se menționează minim 8 lucrări ca autor principal în Q1 și Q2, apoi se impun minim 4 lucrări în Q1. O precizare necesară: autor principal înseamnă, la noi, prim autor sau autor corespondent (în alte părți poate avea alt înțeles). Minim 8 lucrări ca autor principal

înseamnă destul de mult pentru un tânăr post-doc, chiar dacă a desfășurat stagii post-doctorale la universități de prestigiu din străinătate, universități la care ultimul cuvânt în publicarea unei lucrări îl are leader-ul grupului.

Este important de reținut cerințele minime menționate mai sus pentru a le putea compara cu ceea ce li se indică evaluatorilor ca fiind cerințe minime. Iată ce indicații primesc evaluatorii (pagina 20 din ghid):

În analiza CV-ului (de preferat CV-ul narativ) se vor urmări, cu precădere, necumulativ, elementele următoare:

- **Profesor (full professor) la universități din Top - 300 în clasamentele internaționale ARWU/THE/QS/URAP, generale sau specifice, din edițiile 2021/2022 (după caz);**
- **Directori de proiecte de cercetare, similare ca buget (minimum 1.000.000 EUR), la ERC/NSF/NIH/agenții de finanțare ale CE (ex. din Orizont 2020, Orizont Europa);**
- **Cadre didactice/cercetători cu minimum 10 articole publicate în calitate de autor principal în reviste științifice aflate printre primele 25% (cuartila Q1) din Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index sau Arts & Humanities Citation Index în cadrul unui subdomeniu/Web of Science Category stabilit de Clarivate. Se iau în considerare cele mai favorabile quartile (Q) corespunzătoare valorilor indicatorilor scientometrici Journal Impact Factor (IF) sau Article Influence Score (AIS) din ultima ediție Journal Citation Reports (JCR) disponibilă la momentul selecției. Pentru domeniul (3) SOCIAL SCIENCES**

AND HUMANITIES articolele pot fi publicate și în reviste din Scopus aflate printre primele 25% (percentila între 75th și 100th după CiteScore) în cadrul unui subdomeniu/Subject area-Category stabilit de Elsevier;

• **Cadre didactice/cercetători ce se regăsesc în lista anuală, Highly Cited Researchers, publicată de Clarivate** cu: https://recognition.webofscience.com/awards/highly-cited/2021/?utm_source=HCR&utm_medium=recognition_page&utm_campaign=2020;

• **Editor șef al unei reviste științifice aflate printre primele 50% (cuartila Q1 + Q2)** din Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index sau Arts & Humanities Citation Index în cadrul unui subdomeniu/ Web of Science Category stabilit de Clarivate. Se iau în considerare valorile indicatorilor științometrici Journal Impact Factor (JIF) sau Article Influence Score (AIS) din ultima ediție Journal Citation Reports (JCR) disponibilă la momentul selectării.

Am subliniat din nou acele părți care sunt de interes în discuție. Rezultă un contrast clar între ceea ce se menționează la început drept criterii minime de eligibilitate și calitate pentru directorul de proiect și ce li se indică evaluatorilor drept criterii de calitate. Diferențele sunt extraordinare și de neînțeles. De la minim 3 ani de la obținerea doctoratului și până la profesor plin la o universitate din top 300 internațional (oricare ar fi acel clasament) este o distanță enormă. Apoi, de la a fi director de proiect în ultimii 7 ani (care exclude din start tinerii post-doci la început de carieră, oricât de buni ar fi ei) până la proiecte de minimum 1 milion euro este iarăși o distanță enormă. Mai departe, minim 8 lucrări ca autor principal, din care 4 în Q1, iar evaluatorii urmăresc cel puțin 10 lucrări în Q1 în calitate de autor principal. Nu mai vorbesc de ultimele două indicații pentru evaluatori, este clar că nu se aplică decât cercetătorilor cu mare experiență, care sunt adevărate somități în domeniile lor de activitate.

Concluzia este una singură: ghidul este incoerent, discriminator, și nu va aduce până la urmă niciun avantaj din cele avute în vedere. În primul rând întrucât cine are o poziție de profesor plin la o universitate de top nu poate să plece de acolo, ca să vină să lucreze 3 ani în România, fără să își piardă postul. Ok, se poate lucra de la distanță, dar nu pot fi angajați cu normă întreagă la două instituții de cercetare diferite, din țări diferite. Am discutat acest aspect cu colegi din afară și mi-au spus clar, după ce au vorbit cu departamentele juridice și de personal de la instituțiile la care lucrează



în străinătate și li s-a specificat limpede: „se poate să plecați, dar pierdeți postul”. Cine dă cioara din mână pe vrabia de pe gard după ce a muncit o viață întreagă să ajungă într-o poziție permanentă în străinătate? Și pentru ce, ce fac după ce se termină proiectul din România, o iau de la capăt? Ce perspective li se oferă după aceea? În al doilea rând, exclude, după cum am mai spus, tinerii promițători la început de carieră, care după 3-5 ani de post-doc la universități de prestigiu ar fi putut și dorit să încerce o aventură și în România. Rămân cercetătorii cu experiență retrași, cam asta se poate concludiona dacă este să se aplice *ad-literam* condițiile din ghid. Păcat, pentru că am fi putut atrage tinerii foarte buni, entuziaști, care să lucreze cu tinerii de la noi din țară și să facă împreună ceva bun. Mai probabil este însă să ne trezim cu o seamă de cercetători în vârstă, la apus de carieră, care nu știu cum se vor integra în instituțiile gazdă din România și ce plus valoare vor lăsa în urmă. O imagine mai clară asupra succesului sau insuccesului acestui instrument de finanțare specific PNRR vom avea după ce vom vedea lista proiectelor acceptate pentru finanțare.

2. Reformarea sistemului de cercetare, o cerință a PNRR, nu mai intru în detalii. Există recomandări ale raportului PSF pentru o reformă în cercetare deoarece sistemul este fărâmițat, legislația este învechită, dar se și subliniază că finanțarea este sub orice critică. Ok, să vedem ce măsuri intenționează a se lua pentru a „coagula” sistemul de cercetare și a reduce fărâmițarea. La MCID, unitatea de implementare a reformelor PSF, a fost întocmit un proiect de lege „privind integrarea voluntară a organizațiilor de cercetare, dezvoltare și inovare din România în Spațiul european de cercetare”. Nu comentez că titlul este cam bizar, făcând referire la integrarea „voluntară” a organizațiilor CDI din România în ERA (European Research Area). Pentru o organizație CDI din țară integrarea

în ERA nu este ceva voluntar, ci este o necesitate dacă dorește să aibă o anumită vizibilitate și un anumit statut pe scena cercetării europene.

Mai întâi, în lege, la art. 2, se specifică faptul că organizațiile CDI sunt de 3 categorii: categoria I-de înaltă performanță, ale căror activități CDI „răspund provocărilor societale și/sau nevoilor mediului economic”; categoria II-cu performanțe medii, ale căror activități CDI corespund parțial „provocărilor societale și/sau nevoilor mediului economic”; categoria III-performanță slabă, activitățile lor nu „răspund provocărilor societale și/sau nevoilor mediului economic” (probabil aici intră organizațiile CDI care desfășoară activități de cercetare fundamentală, care nu răspund neapărat marilor „provocări societale și/sau nevoi ale mediului economic”, dar care contribuie esențial la progresul societății prin rezultatele lor, chiar dacă efectele concrete ale aplicării acestora devin vizibile peste ani sau zeci de ani, vezi tehnologiile cuantice). Cum se ajunge la împărțea organizațiilor CDI în cele 3 categorii vom vedea mai încolo.

Legea prevede 3 posibilități de integrare „voluntară”:

- Consorții CDI (capitolul II, secțiunea 1), adică o asocieră „voluntară” de mai multe organizații CDI din țară pe o agendă de cercetare comună. Consorțiul trebuie să conțină cel puțin o organizație de cercetare de categoria II (fără a se specifica dacă celelalte trebuie să fie neapărat din categoria I sau nu), și o organizație de drept public, iar din consorțiu pot face parte și instituții de învățământ superior (oare acestea nu sunt și ele organizații CDI în sensul OG57/2002?) și/sau unități administrativ-teritoriale „interesate” (probabil județe, municipii, orașe, comune, chit că nu desfășoară activități CDI). Se spune că aceste consorții devin ele însele organizații CDI, conform OG57/2002. După părerea mea, aici poate fi o problemă juridică, organizațiile CDI

se înființează prin legi (exemplu: Academia Română cu institutele aferente), sau HG (cum sunt INCD-urile). Dacă un consorțiu este o asocieră voluntară, deși are personalitate juridică, el nu pare a corespunde prevederilor OG57/2002 pentru că nu este rezultat al unui act normativ emis de autoritatea publică (Parlament, Guvern). Ar trebui ca asocieră să fie recunoscută a fi de utilitate publică, ceea ce se face tot prin HG. Ar mai fi și alte probleme legate de conducerea consorțiului, funcționarea lui, ce se întâmplă la desființare, dacă poate participa la competiții de proiecte (ar trebui acreditat în acest caz, și trecut în RCP – Registrul Potențialilor Contractorilor, dar pentru acreditare trebuie evaluare și nu este clar dacă se evaluează ca întreg sau fiecare unitate componentă în parte), dar poate că toate aceste aspecte vor fi clarificate în normele de aplicare a legii.

- Fuziunea organizațiilor CDI (capitolul II, secțiunea 2). Aici este destul de clar, organizațiile CDI pot fuziona la cerere, cu un ghidaj din partea MCID privind „politica de fuziune” (art. 13 din lege).
- Trecerea INCD-urilor în **coordonarea** instituțiilor de învățământ superior (capitolul II, secțiunea 3, în proiectul de lege inițial era **subordonare**). Trecerea este „voluntară”, dar nu este clar ce înseamnă acest voluntariat, o decizie a Consiliului de Administrație, o decizie a Directorului General, a salariaților? Cine decide „voluntar” ca un INCD să treacă în coordonarea unei universități? Oricum trecerea trebuie binecuvântată de către MCID. Pentru ca trecerea să aibă loc, instituția de învățământ superior trebuie să prezinte un plan de dezvoltare instituțională, fără a se preciza cum se monitorizează planul și succesul acestuia. Ce se întâmplă cu INCD-ul în caz de eșec al planului de dezvoltare al instituției de învățământ superior? Aparent, INCD-ul își păstrează oarecare autonomie, are un consiliu de administrație, dominat de reprezentanții universității, are un director general numit de rector în urma organizării unui concurs conform normelor aprobate de MCID, pot încheia contracte, pot primi fonduri pe programe Nucleu (dacă sunt acreditate), dar toate hotărârile de regulamente de funcționare, buget, contractare și investiții trebuie aprobate de senatul universității sau de consiliul de administrație al acesteia. Acest lucru poate complica funcționarea INCD-ului, pentru că nu este clar ce reprezentare are INCD-ul în forurile de conducere ale universității și cine îi va susține interesele. Capitolul III din lege se referă la evaluarea

organizațiilor CDI în vederea integrării voluntare. Această evaluare se face după niște criterii generale, în general acceptate în comunitate, dar nu este clar dacă scorul evaluării are vreo normare la numărul de cercetători atestați din unitatea evaluată sau nu. Poate că mai multe detalii vor exista în normele metodologice de evaluare a organizațiilor CDI în vederea integrării. În urma evaluării, și în funcție de rezultatul obținut la evaluare, organizațiile CDI se împart în cele 3 categorii menționate mai sus. Organizațiile CDI din categoriile I și II se pot integra voluntar prin unul din cele 3 mecanisme prezentate în Capitolul II. Organizațiile CDI din categoria III fie fuzionează cu o organizație de categorie superioară, fie pun în aplicare un plan de transformare în vederea creșterii performanței în termen de 2 ani. După această perioadă sunt evaluate din nou. Dacă urcă la o categorie mai sus, este în regulă, dacă nu atunci nu mai poate participa la competiții de proiecte. Practic, ori se desființează, ori fuzionează voluntar cu o organizație CDI de categorie superioară.

Aparent, prevederile legii nu ridică mari probleme, deși multe din prevederi se puteau aplica și în cadrul legal existent. În acest sens este util de citit și mesajul asociației Ad-Astra, care solicită Președintelui Iohannis nepromulgarea legii (vezi <https://ad-astra.ro/2022/12/28/scrisoare-deschisa-adresata-domnului-klaus-iohannis-presedintele-romaniei/>). Rămâne și impresia că această lege este oarecum cu dedicație pentru INCD-uri, care par a fi singurele organizații de cercetare ce vor trebui să suporte evaluarea în vederea integrării, în caz de refuz fiind penalizate cu interdicția de a participa la orice competiții de proiecte la care aplicanții sunt organizații de cercetare (art. 19 alin. (12), vezi <https://sgg.gov.ro/1/wp-content/uploads/2022/12/LG-9.pdf>).

Început de an 2023

Competiția pentru noi Programe Nucleu s-a finalizat, contractele au fost încheiate, deci s-a putut efectua pontaj fără întreruperi în cadrul sistemului de INCD-uri. Finanțarea este substanțial mai mare decât în ciclul anterior de Programe Nucleu.

A fost anunțată organizarea conferinței Smart Diaspora (<https://diaspora-stiintifica.ro/>) în perioada 10-13 aprilie 2023. Este de urmărit utilitatea acestui demers, edițiile anterioare având totuși un impact minor asupra evoluției sistemului de cercetare din țară. Posibil să fi fost unele grupuri care au obținute unele avantaje în ceea ce privește colaborările și vizibilitatea internațională, dar la nivel de sistem nu au fost progrese, cadrul legislativ fiind același de 20 de ani, încă nu avem universități în top 500 Shanghai, și nici prea multe publicații în jurnale de top cu autori principali din țară.

Ultima noutate constă în organizarea unei Gale a Cercetării pe 31 ianuarie 2023, o idee bună dar cu organizare cam în pripă, fără niște informații minime privind redactarea aplicațiilor și criteriile de evaluare.

În concluzie, sunt semne bune că se merge spre o finanțare mai decentă a Cercetării, dar mai sunt încă multe lucruri de făcut pentru a pune pe picioare un sistem decent de cercetare, cu toate componentele sale. O prioritate ar trebui să fie creșterea atractivității sistemului pentru tineri și pentru cercetători din străinătate, altfel eforturile de acum nu vor aduce mari progrese. Asta înseamnă competiții de proiecte dedicate special pentru tineri până în 40, maxim 45 de ani, indiferent de țară, tineri dispuși să lucreze în instituții de cercetare din România și, eventual, să își construiască o carieră științifică aici. ■

Smart Diaspora 2023

DIASPORA ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR, ȘTIINȚĂ, INOVARE ȘI ANTREPRENORIAL

10-13 aprilie 2023, Timișoara

ISS, avanpost românesc în cercetarea spațială de elită

● Institutul are o contribuție cheie la misiunea LISA de detecție a undelor gravitaționale în spațiu

Implicarea Institutului de Științe Spațiale (ISS) într-una dintre cele mai mari misiuni din portofoliul Agenției Spațiale Europene (ESA) plasează comunitatea de cercetare din România în avangarda unui domeniu științific cu potențial vast pe termen lung: observarea și interpretarea undelor gravitaționale detectate cu ajutorul unei constelații de sateliți care ar urma să fie lansată pe orbită în 2034. Inclusă în grupul select al celor trei misiuni ESA de clasă L (Large), misiunea LISA (Laser Interferometer Space Antenna) este coordonată de un consorțiu care reunește eforturile a peste 1.650 de membri din 16 țări cu contribuție directă în proiect și 10 țări asociate. România este reprezentată în acest consorțiu de ISS, cu susținerea Agenției Spațiale Române (ROSA), institutul fiind activ pe mai multe direcții de dezvoltare: elaborarea de studii științifice, procesare de date și inteligență artificială, dezvoltarea unor echipamente esențiale pentru ghidajul sateliților și înființarea unui centru de date dedicat pe platforma de la Măgurele, integrat în rețeaua distribuită de control și gestiune a proiectului. Calendarul operațiilor, complexitatea și obiectivele misiunii solicită angajamentul total al participanților pentru următorii 20 de ani și mai bine, iar echipa ISS și-a dovedit deja expertiza și capacitățile necesare pentru succesul unui proiect care tocmai și-a accelerat ritmul de activitate.

 Daniel Butnariu

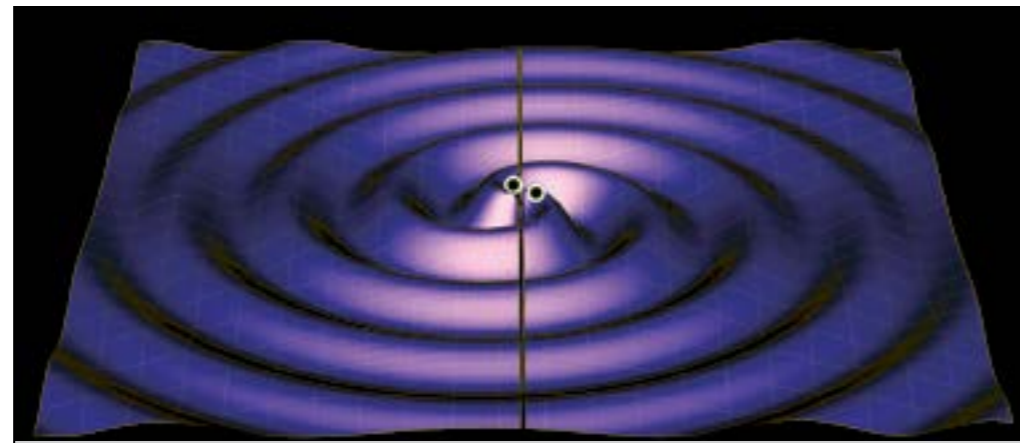
Undeva departe, la distanțe pe care știința le poate cuprinde doar cu un șir nesfârșit de zerouri și în unități de măsură îndepărtate de referințele vieții cotidiene, coliziunea a două găuri negre a tulburat cândva țesătura universului. Un astfel de cataclism la scară cu adevărat cosmică generează unde gravitaționale care radiază precum valurile concentrate purtate spre maluri după ce am aruncat o piatră într-un lac adormit, distorsionând în ritmul valsului lor spațiul și timpul. Pentru o lungă perioadă, acest spectacol spațial s-a bazat doar pe resursele imaginației, hrănită de forța Teoriei Relativității Generalizate, formulată la începutul secolului trecut de Albert Einstein. Existența undelor gravitaționale anticipată teoretic de Einstein a avut nevoie de o sută de ani ca să își găsească o confirmare cu ajutorul detectorului LIGO (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory) în cadrul unui experiment desfășurat în Statele Unite, în 2015. Doi ani mai târziu, echipa care a detectat undele gravitaționale a primit premiul Nobel pentru această descoperire, iar după încă un an, la începutul lui 2018, ESA anunța lansarea programului dedicat misiunii LISA.

Așa cum a fost prezentată anterior, cronologia succintă a demersului științific dedicat observării undelor gravitaționale nu își propune să identifice toate inițiativele care au condus la apariția misiunii LISA, ci doar să reproducă viteza cu care comunitatea științifică internațională și-a concentrat eforturile (și fondurile) pentru studierea unui fenomen cu totul

aparte. În acest context, contribuția ISS la dezvoltarea LISA dobândește relevanța cuvenită unei implicări de prestigiu pentru cercetătorii români. După cum explică membrii echipei ISS, ne aflăm într-un moment asemănător celui în care Heinrich Hertz a dovedit existența undelor gravitaționale prefigurate de teoriile lui James Clerk Maxwell. În acea perioadă, avangarda inovației o reprezenta efortul de îmbunătățire a motorului cu aburi, iar undele electromagnetice erau doar o noțiune abstractă fără aplicabilitate în viața de fiecare zi. Este foarte probabil ca detectarea experimentală a undelor gravitaționale să fie doar primul pas dintr-un șir de descoperiri cu un impact incalculabil asupra modului în care vedem lumea și interpretăm fenomenele naturale.

Un trio unic în univers

În esență, misiunea LISA își propune să reproducă în spațiu experimentele prin care au fost detectate undele gravitaționale la sol, la observatoarele LIGO (Statele Unite) și VIRGO (Italia) însă cu o precizie de identificare și durată de observare a semnalelor de unde gravitaționale ce nu se pot atinge la sol. În vreme ce observatoarele terestre au utilizat o configurație L cu două brațe perpendiculare lungi de 4 kilometri (LIGO), respectiv 3 kilometri (VIRGO), conceptul avansat de LISA presupune plasarea pe orbită a trei sateliți într-o formație triunghiulară, cu fiecare latură măsurând 2,5 milioane de kilometri. Adică o distanță de circa șase ori mai mare decât cea de la Pământ la Lună.



Simulare de unde gravitaționale generate de un sistem de două corpuri masive (de ex. găuri negre)



Conformația LISA va da astfel naștere unui interferometru laser de înaltă precizie, care va detecta undele gravitaționale într-o gamă complementară înregistrărilor efectuate la sol, un prim pas esențial în studierea aprofundată a unor fenomene cosmice majore legate de formarea materiei și galaxiilor, proprietățile și comportamentul găurilor negre, structura și natura spațiului și timpului.

De altfel, LISA este racordată la nivelul observației științifice cu altă misiune ESA de clasă „Large”, ATHENA (Advanced Telescope for High-ENergy Astrophysics), care va opera în raze X, ceea ce îi va permite să extindă gama de observații în direcția coliziunii dintre două găuri negre pe baza alertelor emise de sateliții LISA. Inițiată în 2014, la doi ani după anunțarea misiunii JUICE (Jupiter Icy moons Explorer) – prima dintre cele trei misiuni ESA de clasă „Large” derulate în cadrul Programului Cosmic Vision –, ATHENA s-a confruntat cu o serie de dificultăți care au determinat reluarea fazei de design, drept urmare misiunea LISA a devenit prioritară în calendarul ESA. Deși lansarea este în continuare programată pentru 2034, faza de adoptare formală a misiunii LISA, „Mission Adoption”, a fost devansată din 2024 pentru anul în curs, ceea ce pune o presiune suplimentară pe segmentele asumate de specialiștii ISS.

Competențe confirmate...

Susținerea ESA și implicarea în proiect a agențiilor spațiale din Statele Unite ale Americii (NASA) și Japonia (JAXA) conferă misiunii LISA

un statut proeminent la nivelul cercetării internaționale, reflectându-se implicit asupra rolului jucat de cercetătorii români în acest proiect. După cum subliniază **dr. Sorin Ion Zgură, directorul institutului:** „România participă prin ISS la misiunea LISA încă de la început, echipele noastre de cercetare fiind implicate în toate fazele de până acum. Această implicare onorează ISS la cel mai înalt nivel, responsabilizând în același timp membrii tuturor grupurilor de cercetare care activează fie în cadrul misiunii, fie pe teme conexe.”

Din perspectivă strategică, misiunea LISA se încadrează în eforturile concentrate de reafirmare a Europei drept putere tehnologică de referință, o direcție care se pliază perfect pe profilul aplicativ pronunțat al activităților ISS: „Nivelul participării ISS în cadrul misiunii LISA reflectă, pe de o parte, tradiția institutului în dezvoltarea de produse inovatoare cu nivel înalt de maturitate tehnologică și, pe de altă parte, parteneriatele științifice cu instituții de prim rang la nivel internațional. Echipa de cercetători care susține participarea institutului în misiunea LISA are o bogată experiență internațională, la cel mai înalt nivel, ce reiese atât din rezultatele științifice obținute până acum, cât și din numeroasele proiecte europene coordonate”, declară dr. Sorin Ion Zgură.

...și competențe dezvoltate

Pornind de la experiența câștigată în timp și confirmată în multiple proiecte naționale și internaționale, echipa ISS explorează

prin implicarea în misiunea LISA noi direcții de acțiune și expertiză, de la aplicarea standardelor ESA în dezvoltarea de echipamente specializate, până la elaborarea unor unelte software avansate de analiză de date, cu un impact care depășește granițele formale ale proiectului spațial de detecție a undelor gravitaționale.

„Din activitatea asumată de ISS prin studiul de laborator și prototipul sensorului CAS (Constellation Acquisition Sensor) dezvoltat în cadrul institutului rezultă parteneriate științifice și tehnologice, care includ chiar și acorduri exclusive NDA (Non-Disclosure Agreements), ceea ce poziționează ISS în avangarda cercetărilor științifice și dezvoltărilor tehnologice”, spune directorul ISS. „De exemplu, o parte din rezultatele preliminare legate de dezvoltarea sensorului CAS deschid calea pentru noi dezvoltări tehnologice de interes în proiecte naționale și internaționale aflate în derulare sau în faza de pregătire în domeniul comunicațiilor cuantice de tip *free-space quantum link* și *space quantum communication infrastructure*, cum este proiectul național Quantec și proiectul european RoNaQCI, finanțat în cadrul programului Horizon al Comisiei Europene.”

Noile competențe dobândite pe parcursul derulării misiunii LISA se referă în egală măsură la strategia de formare a unei noi generații de cercetători și la oportunitățile de producție pe plan național a unor componente de înaltă specializare, având în vedere rolul suplimentar al ISS de liant între ESA și sectorul industrial din România. „Componenta formativă ocupă un loc important între prioritățile noastre, deoarece temele de cercetare conexe misiunii LISA sunt de maxim interes pentru mediul academic românesc, în ISS fiind elaborate teze de licență, master și doctorat pe aceste subiecte, în care sunt implicați studenți de la diverse universități”, afirmă dr. Sorin Ion Zgură. „Merită menționate și invitațiile deschise de participare în proiecte, așa-numitele *Invitations to Tender*, publicate frecvent de ESA sau cele emise de ISS, care au reliefat un interes major pe zona de dezvoltare tehnologică și colaborare cu zona industrială.”

Navigând după stele

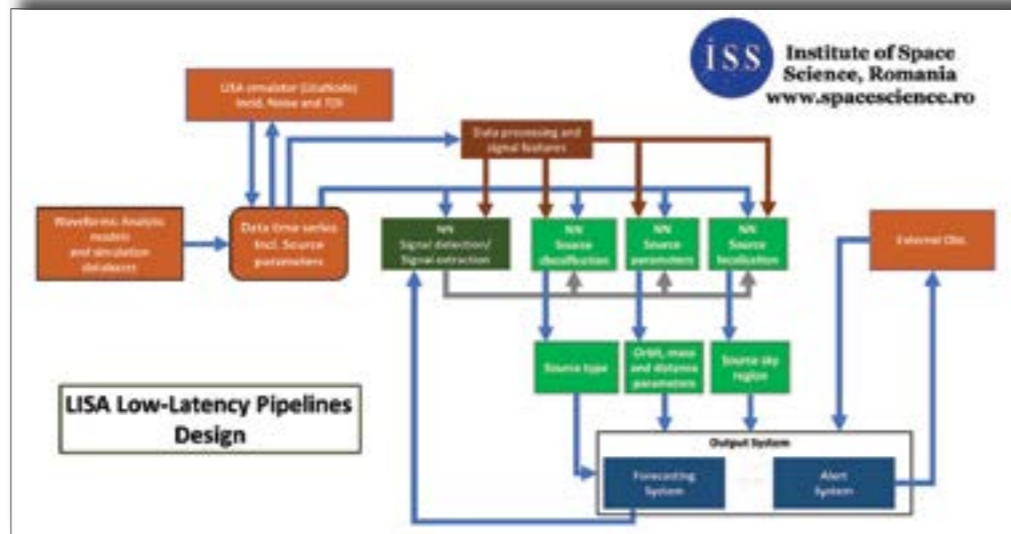
Ilustrativă pentru conexiunea stabilită de ISS între comunitatea furnizorilor acreditați ESA și companiile românești, dezvoltarea demonstratorului de laborator (Engineering Model) al sensorului CAS (Constellation Acquisition Sensor) a integrat începând de

anul trecut contribuția firmei românești Pro Optica, specializată mai ales în echipamente optice și de control de înaltă precizie pentru industria de armament. Demonstratorul CAS reprezintă faza care anticipează validarea formatului final al senzorului CAS, certificând conformarea la toate specificațiile tehnice de funcționalitate ESA.

„Încă de la începuturile misiunii LISA, ne-am dorit să lucrăm la dezvoltarea de la zero a unui sistem sau subsistem, trecând prin toate fazele procesului, de la modelul de laborator (*Bench Model*) pentru verificarea conceptului selectat și conformarea la cerințele ESA, urmat de *demonstratorul CAS* care trebuie să fie identic ca funcții și dimensiuni cu sistemul CAS final chiar dacă nu utilizează materiale validate pentru spațiu, și până la prototipul de omologare (*Qualification Model*), care odată ce trece de toate testele devine tiparul de referință pentru sistemul CAS de zbor (*Flight Model*) care ajunge în spațiu”, explică **dr. Eugeniu Mihnea Popescu, conducătorul laboratorului ISS de Astrofizică, Fizica Energiilor Înalte și Tehnologii Avansate**. Destinația urmărită de ISS în acest moment este avansarea senzorului CAS până la un nivel de maturitate tehnologică TRL 5-6, conform normelor ESA. Următorul pas pe calea producerii unui echipament de zbor instalat pe satelit va fi făcut sub coordonarea integratorilor selectați pentru misiunea LISA și va implica mai mulți parteneri din industria românească.

Rolul senzorului CAS este esențial în poziționarea cu succes a celor trei sateliți LISA, care trebuie să fie perfect aliniați nu doar în planul triunghiular, ci și în raport cu amplasamentul lor în spațiu. „Misiunea LISA va opera în apropierea punctului Lagrange optim pentru observarea spațiului îndepărtat, astfel că determinarea poziției sateliților și amplasamentul lor reprezintă o operațiune extrem de complexă, rezolvată cu o soluție care reproduce modul în care se făcea navigația cu sute de ani în urmă, după stele”, spune dr. Eugeniu Mihnea Popescu. „Doar că acum nu mai folosim un astrolab, ci ne raportăm la poziția constelațiilor fixe cu ajutorul senzorului CAS, un echipament asemănător sistemelor de navigație spațială (*Star Trackers*) utilizate deja de sateliți, dar mult mai evoluat și mai precis.”

Pentru ISS, importanța dezvoltării senzorului CAS nu este neapărat relevată de comparația cu alte sisteme spațiale de ghidaj și navigație, ci reiese din capacitatea institutului de a dezvolta cu succes o compo-



Structura generală a sistemului de prelucrare rapidă de date folosind rețele neurale

nentă specializată cu un regim particular de utilizare. „La final, înainte de lansarea misiunii pe orbită, trebuie să avem 13 senzori CAS identici, câte patru pentru fiecare satelit, asigurând redundanța necesară unui sistem atât de complex, plus încă un senzor la sol, păstrat ca referință dacă au loc incidente în timpul execuției misiunii.”

În avangarda analizei de date

Dacă precizia viitorului interferometru spațial este strâns legată de performanțele misiunii anterioare, LISA-Pathfinder, care a validat conceptul detectării în spațiu a undelor gravitaționale cu ajutorul unor mase de test aflate în cădere liberă, pe palierul analizei datelor ce vor fi înregistrate de misiunea LISA eforturile membrilor consorțiului se concentrează pe demonstrarea fezabilității sistemelor de simulare și analiză de date.

La acest capitol, echipa ISS condusă de **dr. Laurențiu Ioan Caramete, șeful Laboratorului de Cosmologie și Fizica Astroparticulelor**, a marcat câteva progrese notabile, reușind să elaboreze o unealtă performantă de analiză – *Deep Learning Toolkit for Gravitational Waves Analysis (GWEEP)* –, bazată pe rețele neurale și inteligență artificială. Cercetătorii au profitat de infrastructura institutului pentru a antrena pe un server dedicat din cadrul centrului de calcul ISS trei rețele cu caracteristici diferite, una dintre ele reușind să identifice toate datele dintr-un set special conceput la nivelul consorțiului LISA. „Între provocările pe care le primim spre analiză, avem date pentru care sunt detaliate toate componentele, dar există și date *blind* pentru care nu știi nimic și la care trebuie să identifice fiecare componentă în parte”, expli-

că dr. Laurențiu Ioan Caramete. „În testele pe care le-am efectuat până în prezent, rețeaua neurală RNN (*Recurrent*) a avut o rată de succes foarte mare pentru datele *blind*. La fel de important, odată ce este finalizată antrenarea rețelei pe server, un proces care poate dura între 12 și 24 de ore, rularea aplicației poate fi făcută și pe un laptop, iar analiza unui set de date echivalând cu un an de înregistrări durează doar câteva secunde.”

Performanța este cu atât mai valoroasă cu cât unul dintre obiectivele misiunii este de a asigura o interpretare cât mai rapidă și exactă a semnalelor înregistrate de sateliți, inițiativă urmărită în cadrul pachetului de lucru „Low-latency analysis pipeline” condus de dr. Laurențiu Ioan Caramete în colaborare cu un partener de la NASA. Procesarea rapidă a datelor va permite transmiterea unor alerte în cel mai scurt timp către alte infrastructuri spațiale, indiferent dacă se află pe orbită (ATHENA) sau la sol (LIGO, VIRGO), susținând conceptul de „astronomie *multi-messenger*” care integrează surse multiple de semnal în cercetarea universului.

Reușita echipei ISS este acum extinsă într-o direcție strategică nu doar pentru misiunea LISA, ci pentru întreaga comunitate științifică la nivel mondial: *quantum computing*. „Calculatoarele cuantice au capacitatea de a analiza date extrem de complexe într-un interval foarte scurt de timp, iar noi am încercat să aplicăm această vastă putere de calcul pentru datele spațiale, în special cele legate de undele gravitaționale care vor fi detectate de LISA”, spune dr. Laurențiu Ioan Caramete. „Vorbim despre un adevărat salt cuantic, *Quantum Leap*, iar într-un material deja publicat am demonstrat că se poate face analiză de date

de unde gravitaționale cu calculatoare cuantice. Colega noastră Maria Ișfan are deja mai multe certificări în zona *quantum computing*, iar miza noastră este să rafinăm uneltele de analiză în acest ecosistem: pe simulatoarele de calculatoare cuantice, metoda de analiză rulează foarte bine, dar pe calculatoarele cuantice reale, precum cele dezvoltate de IBM, avem de îmbunătățit câteva aspecte pe partea de zgomot.”

Construcții pe termen lung

După cum atrage atenția dr. Sorin Ion Zgură, aplicațiile *quantum computing* și tehnologiile cuantice în general sunt de maxim interes pentru România și la nivel internațional: „Spre deosebire de numeroase proiecte care urmăresc rezultate de tip *proof-of-concept* sau diverse investigații exploratorii, misiunea LISA aduce o provocare tehnologică majoră căreia comunitatea trebuie să-i ofere un răspuns pe măsură. În acest sens, grupurile de cercetare din ISS lucrează atât pe zona de *quantum computing*, utilizând infrastructuri de calcul din întreaga lume, cât și pe zona tehnologiilor cuantice conexe, cum sunt cele dezvoltate în cadrul centrului Quantec.”

Tocmai de aceea, activitatea ISS în aria *quantum computing* și implicarea în misiunea LISA se intersectează cu o preocupare majoră

pentru institut: formarea unei noi generații de specialiști, deopotrivă ancorată în cele mai avansate tendințe științifice ale momentului și angajată în proiecte de anvergură pe termen lung. Echipa ISS implicată în avansarea analizei de date pentru undele gravitaționale, de pildă, include atât specialiști cu experiență recunoscută în alte proiecte internaționale, cât și masteranzi și doctoranzi care au avut contribuții semnificative la evoluția misiunii LISA. De altfel, meritele echipei au fost recunoscute recent prin includerea sa între finalistele categoriei „Echipe de cercetare” la prima ediție a Galei Cercetării Românești, organizată de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării pe baza unei competiții care a reunit peste 500 de aplicații din țară și străinătate.

Dar efectele misiunii LISA se manifestă și în alte spații de expresie: între propunerile de misiuni spațiale pentru următorul ciclu de proiecte ESA, *Voyage 2050*, există și o aplicație semnată între alți autori de dr. Laurențiu Ioan Caramete. Denumită AEDGE (Atomic Experiment for Dark Matter and Gravity Exploration), propunerea avansează un principiu inedit de detecție a undelor gravitaționale la sol, cu ajutorul atomilor reci. Sensibilitatea soluției ar permite extinderea intervalului de frecvențe monitorizate în zona de graniță dintre LISA și LIGO/VIRGO, completând astfel

gama de detecție a undelor gravitaționale.

Din fericire pentru comunitatea de cercetare din România, în special cea implicată în proiecte spațiale, recuperarea la sfârșitul anului trecut a dreptului de vot în cadrul ESA, concomitent cu plata datoriei restante către ESA, dar și avansarea primei tranșe a contribuției României pentru anul 2023 la organizația europeană reprezintă un mare pas înainte pentru proiectele asumate de specialiștii români. Rămâne ca timpul să confirme în egală măsură angajamentul în asigurarea unui cadru stabil și predictibil pentru inițiativele de cercetare-dezvoltare, unele dintre ele proiectate într-un orizont de câteva decenii: în cazul proiectului gestionat de ISS, după lansarea LISA programată în 2034, misiunea are ca referință o durată de activitate în spațiu cuprinsă între 4 și 10 ani.

„Volumul și predictibilitatea investițiilor în sectorul CDI, în general, și pe componenta științelor spațiale, în particular, sunt cele două elemente cheie în succesul comunității cercetătorilor din România”, precizează dr. Sorin Ion Zgură. „Lecția colaborării dintre ESA, NASA și JAXA în vederea realizării obiectivelor misiunii LISA este aceea că doar împreună, prin colaborări științifice asumate la cel mai înalt nivel și finanțate corespunzător, putem răspunde provocărilor viitorului.”



Membrii echipei de cercetare LISA ISS-Sci

ICPE-CA: soluții de compatibilitate electromagnetică și TEMPEST adresate IMM-urilor și sectorului național de apărare și securitate

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA București deține o expertiză bogată în domeniul compatibilității electromagnetice (CEM), la nivelul institutului funcționând un laborator în curs de acreditare RENAR, laborator care asigură atât desfășurarea activităților de cercetare - dezvoltare din domeniu, cât și furnizarea de servicii de încercări în domeniul compatibilității electromagnetice.

Gl.bg.(r.) dr. ing. Mircea Popescu, Șef Laborator Aplicații Materiale Magnetice – ICPE-CA

Expertiză certificată în timp

Activitățile de cercetare-dezvoltare din cadrul laboratorului CEM vizează următoarele direcții: dezvoltarea de senzori de câmp electromagnetic de joasă frecvență și sensibilitate ridicată cu aplicații în CEM, dezvoltarea de ecrane electromagnetice tip fagure, utilizând tehnologia de imprimare 3D, în gama 100kHz – 18GHz, studii spectrale de transmitanță/reflectanță în domeniul THz pentru diferite materiale – solid, lichid, vapori, studii privind eficacitatea ecranării electromagnetice pentru diferite materiale și metode inovative de testare, studiul reflexiei și absorbției radiației electromagnetice pe game extinse de frecvență (kHz – GHz) pentru diferite materiale (conductive, carbonice, magnetice, ceramice), dezvoltarea de soluții de protecție electromagnetică TEMPEST (pentru contracararea radiațiilor compromițătoare generate de echipamentele informatice).

În perioada 2016 – 2021, ICPE-CA a derulat prin intermediul Laboratorului de Compatibilitate Electromagnetică proiectul „Sistem modular integrat și tehnologie pentru ecranarea electromagnetică a incintelor în gama 100kHz - 18GHz” – SITEM, finanțat prin Programul Operațional Competitivitate. Destinat creării de parteneritate pentru transfer de cunoștințe, SITEM a permis colaborarea cu mediul economic din domeniul specific proiectului, o serie de între-

prinderi beneficiind astfel de expertiză și servicii de transfer de cunoștințe și tehnologie din partea ICPE-CA. Dintre rezultatele acestui proiect putem sublinia realizarea unor incinte ecranate cu un nivel de atenuare în jurul valorii de 100 dB, dezvoltarea unui stand pentru determinarea eficacității de ecranare pentru diferite materiale conductive, precum și dezvoltarea unor soluții de protecție TEMPEST pentru incinte ecranate. Aceste rezultate sunt utilizate de IMM-urile partenere în procesele de proiectare și implementare de incinte ecranate cu aplicabilitate în domeniul securității naționale sau pentru realizarea unor laboratoare de încercări care necesită un nivel ambiental radioelectric foarte redus (fig. 1).

Rezultate CD implementate în cadrul IMM-urilor

Prin activitățile proiectului SITEM, Electromagnetica SA București a beneficiat de transfer de cunoștințe și tehnologie

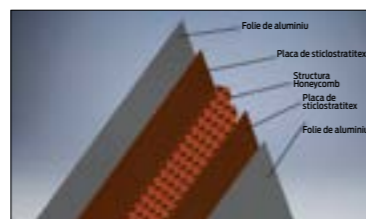


Fig 1. Structură inovativă a unui panou de aluminiu folosit la construcția incintei ecranate



Fig 2. Filtre TEMPEST dezvoltate pentru electroalimentare, adaptate la impedanța de rețea

pentru realizarea unui stand de încercări la impusuri de înaltă tensiune pentru lămpi de iluminat public, SC Organismul Independent de Certificare a Produselor Electrice (OICPE) București a fost sprijinit pentru implementarea unui stand de testări a echipamentelor și dispozitivelor electrice/electronice la descărcări electrostatice, iar SC Compozite SRL Brașov a fost beneficiar al licenței de producție a incintei ecranate modulare, bazată pe tehnologia dezvoltată în proiectul de cercetare. De asemenea, echipa comună de cercetare din cadrul INC DIE ICPE-CA și SC BLUESPACE TECHNOLOGY SRL a reușit să cerceteze, să dezvolte, să realizeze și să testeze soluții tehnice de Securitate a emisiei (EMSEC), care pot fi integrate în incinte ecranate (de exemplu rack ecranat TEMPEST) și care sunt destinate securizării sistemelor informatice și de comunicații pentru prevenirea scurgerii de informații prin intermediul emisiilor electromagnetice compromițătoare generate accidental de aceste echipamente (fig. 2).

Servicii adresate IMM-urilor

Capabilitățile de încercări de compatibilitate electromagnetică ale laboratorului CEM pentru echipamente industriale, științifice, medicale, electrice, electronice și militare se concretizează în măsurări de perturbații radiate și conduse, încercări de imunitate la câmpuri electromagnetice de radiofrecvență radiate, măsurarea expunerii



Fig 3. Testarea eficacității de ecranare electromagnetică a unui dispozitiv de protecție TEMPEST, tip ghid de undă, dezvoltat de un IMM

personalului/populației la câmpuri electromagnetice, măsurarea eficacității de ecranare electromagnetică pentru camere ecranate, rackuri, incinte TEMPEST, materiale de ecranare, măsurări electrice și electronice (tensiuni, curenți, forme de undă, permitivitate electrică, permeabilitate magnetică).

Beneficiind în ultimii ani de o bază științifică și tehnică generoasă, Laboratorul CEM și-a extins gama de servicii de încercări în sprijinul IMM-urilor, prin efectuarea de teste de compatibilitate electromagnetică utile în procesele de dezvoltare de dispozitive și circuite electronice din domeniile automotive, electronică și electrotehnică (plăcuțe electronice, motoare electrice) și dispozitive de ecranare TEMPEST (pentru aplicații de securitate). Avantajele economice pentru IMM-uri constau în faptul că testele sunt iterative, în diverse etape ale dezvoltării prototipurilor pe care le realizează, interactive (în colaboare cu IMM-urile), cu costuri foarte competitive față de alte laboratoare

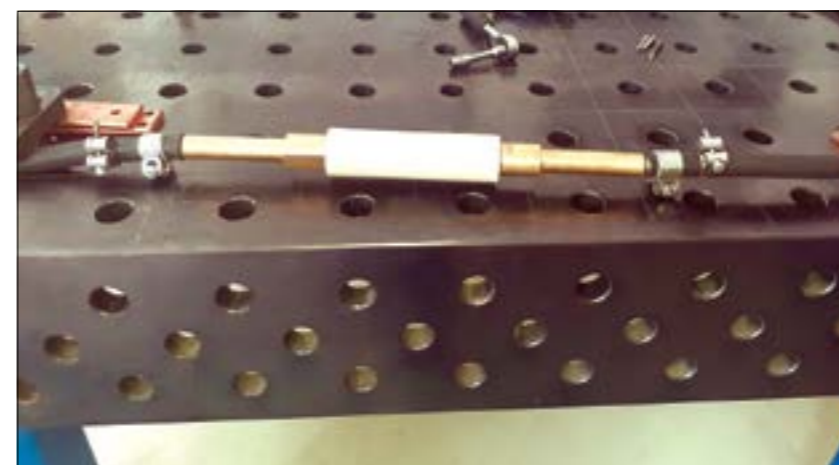


Fig 5. Dispozitiv de protecție radioelectrică TEMPEST pentru conducte de freon dezvoltat pentru un IMM



Fig 4. Testarea eficacității de ecranare electromagnetică a două încăperi protejate TEMPEST realizate de un IMM

din UE. De asemenea, se creează sinergii cu industria, sunt sprijinite activitățile de cercetare tehnologică și aplicativă prin acțiuni de validare precoce a produselor destinate pieței naționale și internaționale, inovarea de procese și de produse pentru sectoarele economice (fig. 3-6).

La momentul actual, laboratorul CEM este implicat în derularea unui contract de prestări servicii pentru întreprinderi privind accesul la facilitățile, instalațiile, echipamentele de cercetare ale ICPE-CA, finanțat tot prin Programul Operațional Competitivitate

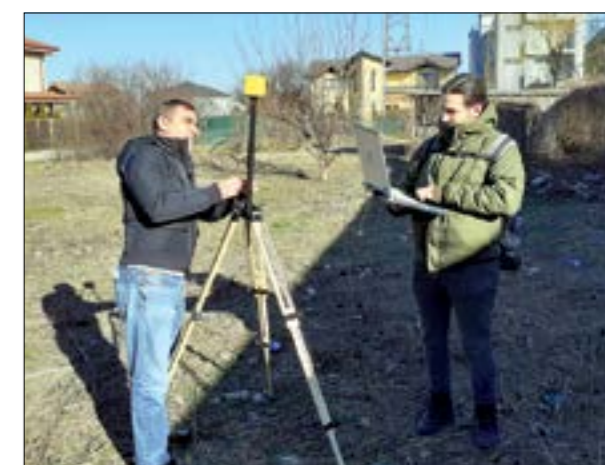


Fig 6. Evaluarea expunerii organismului uman la câmpuri magnetice și electrice pentru un IMM

tate 2014-2020. Proiectul vizează studiul rezistenței de contact a materialelor conductive și caracterizarea electromagnetică a îmbinărilor în condiții climatice specifice mediului urban. Urmare a activităților proiectului, întreprinderea beneficiară, SC ROMTEST ELECTRONIC SRL, va utiliza rezultatele încercărilor la optimizarea, proiectarea și implementarea soluției de ecranare electromagnetică TEMPEST a unei clădiri. Avantajul cercetării constă în validarea tehnică a soluției particularizată de ecranare electromagnetică arhitecturală, soluție ce va fi implementată de către întreprindere în obiective de investiții din sistemul de apărare, ordine publică și siguranță națională.

În loc de concluzii

Expertiza științifică și tehnologică deținută plasează ICPE-CA într-o poziție excelentă pentru a se menține la un nivel de competitivitate ridicat și pentru a putea valorifica optim oportunitățile ivite. Coroborarea tuturor acestor avantaje oferă un suport excelent pentru realizarea progreselor științifice și tehnologice urmărite, transformând ICPE-CA într-un institut puternic, bine poziționat în elita cercetării românești, dar și pe plan internațional.

În cadrul ICPE-CA conceptele de dezvoltare sustenabilă, satisfacerea nevoilor economice, ecologice și sociale ale prezentului, cu potențarea șanselor de dezvoltare ale generațiilor viitoare, reprezintă deziderate pe care le urmărim în mod constant. ■

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca: modelul unei transformări digitale inteligente



Transformarea digitală prin care trece învățământul superior este rapidă și larg răspândită, creează o serie de oportunități pentru îmbunătățirea competențelor profesionale și expertizei pentru noile tehnologii, pentru dezvoltarea cercetării în vederea obținerii de rezultate relevante la nivel internațional și pentru dezvoltarea programelor de studii oferite studenților. Ca o comunitate academică de excelență, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (UTCN) urmărește valorificarea fiecăreia dintre aceste oportunități și crearea unui nou peisaj digital al învățământului superior în regiune, pentru a deveni o universitate de referință pentru generațiile următoare.

În contextul european și național privind digitalizarea, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca și-a asumat, prin Strategia UTCN 2020-2024, îndeplinirea unui obiectiv major de transformare digitală, prin dezvoltarea competențelor și aptitudinilor digitale ale întregii comunități academice – studenți, personal didactic și de cercetare, personal administrativ, a unei infrastructuri IT&C și a serviciilor digitale aferente care să sprijine educația, cercetarea și procesele din universitate, într-un mediu inovator și competitiv în sprijinul societății integrate digital în viitor.

La nivel instituțional, măsurile se referă în mod fundamental la asigurarea excelenței în activitățile cu adevărat importante pentru

comunitatea academică a universității, în cadrul UTCN funcționând deja un Departament pentru Digitalizare. Strategia reprezintă începutul unui proces de transformare care necesită dezvoltarea de planuri asociate și proiecte, îndreptându-se către centralizarea și standardizarea domeniului digital pentru a produce îmbunătățiri ale calității serviciilor și infrastructurii pentru toți membrii comunității academice. Concret, transformarea digitală va fi abordată din 2 perspective: una verticală, care vizează patru dimensiuni specifice - e-student, e-educație, e-cercetare, e-guvernare - și o perspectivă transversală, orientată spre formarea competențelor umane și dezvoltarea infrastructurii materiale.

Transfer de expertiză către administrația publică

Dacă la nivel local, instituțional, UTCN a deschis deja acest proces de transformare digitală, în cadru mai larg, viziunea, expertiza și capacitatea instituțională au calificat-o pentru implicarea la nivel național în elaborarea unei strategii care să eficientizeze activitățile instituționale publice în relația cu cetățenii, pentru o mai bună dezvoltare și coordonare a acestor instituții naționale. În acest context, în parteneriat cu Autoritatea pentru Digitalizarea României, UTCN implementează proiectul *Cadru strategic național pentru tehnologii inovative în administrația publică 2021-2027*, finanțat în cadrul Programului Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020.

Obiectivul general al proiectului, derulat în perioada octombrie 2021 - decembrie 2022, constă în corelarea strategiilor internaționale referitoare la utilizarea tehnologiilor inovative în administrația publică cu contextul național și elaborarea unor direcții strategice pentru perioada 2021-2027. Succesul proiectului este asigurat prin implicarea unui grup extins de specialiști în tehnologii, cercetare și inovare, digitalizare, antreprenoriat, administrație publică, provenind din zone diverse de activitate, de la mediul academic, până la mediul de afaceri, consultanță și instituții publice.

Din lista de activități a proiectului face parte *Elaborarea cadrului strategic național în domeniul inteligenței artificiale (CSN-IA)*, activitate care are în vedere toate aspectele socio-economice în cadrul cărora inteligența artificială poate determina un beneficiu imediat și un impact pe termen lung.

CSN-IA înglobează nevoile concrete de dezvoltare a României în domeniul IA, respectând deopotrivă cerințele legislative europene și alinierea la macro-direcțiile strategice comunitare privind susținerea excelenței și asigurarea încrederii în tehnologie, ca factori determinanți în adoptarea acesteia. Viziunea CSN-IA imprimă adoptarea și exploatarea IA

în ritmul impus de avansul tehnologic pentru avantajul și dezvoltarea României: „IA de încredere și excelență, motor de creștere economică și bunăstare socială în România”.

Valoare adăugată pentru industriile existente și emergente bazate pe digitalizare

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca susține transformarea digitală și prin implicarea în două hub-uri digitale: Transilvania Digital Innovation Hub (DIH) și DIH4Society.

Transilvania Digital Innovation Hub este motorul inovării și transformării digitale în regiunea de Nord-Vest a României și reprezintă un consorțiu puternic format din 12 parteneri: 3 universități – Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea „Babeș-Bolyai” și Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca; 1 primărie – Primăria Municipiului Cluj-Napoca, 1 instituție de cercetare-dezvoltare – Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM și 8 clustere – Transilvania IT Cluster, Transylvania Furniture Cluster, Agro Transylvania Cluster, Transylvania Energy Cluster, Transylvania Creative Industries Cluster, Romanian New Materials Cluster, Aries Transilvania și Oli Hygia.

Transilvania Digital Innovation Hub lucrează strategic pentru a cataliza potențialul și capacitățile regionale de inovare. De asemenea, acționează ca furnizor de competențe, know-how, programe de inovare, sprijin pentru startup-uri și IMM-uri. Cu o

viziune de creștere a competitivității prin intermediul unui mix inovator între tehnologii, competențe, abordare sistemică, modele operaționale, acesta implică actorii regionali relevanți și se adaptează proactiv la tendințele europene și globale. Transilvania DIH stabilește cadrul pentru transformarea digitală în toate companiile și sectorul public, printr-o abordare intersectorială. Specializarea și serviciile principale ale TDIH folosesc noile tehnologii pentru a sprijini transformarea verde și digitală a întreprinderilor mici și mijlocii, în special din domeniile sănătate digitală și producție.

Obiectivul Transilvania Digital Innovation Hub este acela de a ajuta companiile și autoritățile publice, din regiunea nord-vest, membre ale ecosistemului, să treacă prin procesul de digitalizare și să se alinieze instituțiilor și marilor companii europene.

Viziunea pe termen lung a proiectului Transilvania DIH se concentrează pe accelerarea transformării digitale prin inovarea industriilor și a sectorului public, încorporarea strategică a progresului tehnic și tehnologic, inovare digitală și noi strategii pentru industrie și sectorul public, abilități și competențe digitale pentru viitorul muncii și al societății, modele viitoare pentru societate și economia digitală.

În calitate de membru al DIH4Society, un hub de inovare digitală situat în Regiunea de Nord-Vest a României și recunoscut oficial de Comisia Europeană, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, alături de Universitatea din Oradea, Cluj IT Cluster și Camera de Comerț și Industrie Bistrița-Năsăud, furni-

zează servicii unice pentru transformarea digitală, îndrumare, formare, asistență, coaching, brokeraj și conexiuni beneficiarilor, în călătoria lor digitală. UTCN este expertă în domeniul cheie de cunoaștere, cum ar fi robotica inteligentă/ automatizarea inteligentă și securitatea cibernetică. În plus, oferă pachete de formare fundamentală în domeniul transformării digitale pentru a-și sprijini beneficiarii.

Având în vedere că securitatea cibernetică se află în prim-planul tuturor proceselor bazate pe digitalizare, UTCN recunoaște importanța conștientizării, a competențelor și a accesului la instrumente tehnologice și facilități de testare. În mod similar, domeniul roboticii și al automatizării inteligente dețin un potențial imens pentru transformarea digitală în diverse industrii. Pe măsură ce forța de muncă se diminuează din cauza schimbărilor demografice, în special în Europa de Est, robotica poate contribui la creșterea volumelor și calității proceselor, la promovarea unui ecosistem de producție favorabil și la susținerea rezilienței și autonomiei pieței unice europene.

Valorificarea puterii de inovare: UTCN stimulează dezvoltarea regională și internațională

Într-o lume în continuă evoluție și adaptare la noile tehnologii, universitățile joacă un rol crucial în modelarea viitorului. În noul context european educațional și socio-economic, ca membră în alianța Universitatea Europeană de Tehnologie / European University of Technology EU+, UTCN își reconfi-



Comitetul de Conducere al Universității Europene de Tehnologie EU+ alături de Comisarul European Mariya Gabriel

gurează constant strategia privind formarea studenților și se concentrează pe reușita acestui proces, pe beneficiile și oportunitățile oferite viitorilor studenți. EUT+, consorțiu universitar european al viitorului, reunește opt parteneri din Franța, Germania, Spania, Irlanda, Cipru, Latvia, Bulgaria și România.

UTCN are marele avantaj de a deveni o Universitate Europeană și de a putea oferi absolvenților formare sub această emblemă, devenind mult mai atractivă pentru candidați prin capacitatea de a adăuga mai multe dimensiuni formării lor. Un astfel de exemplu este proiectul Inovarea Universităților Europene de Tehnologie (Inno-EUT+), proiect finanțat de Institutul European de Inovare și Tehnologie (EIT) în cadrul inițiativei sale de dezvoltare a capacității de inovare pentru învățământul superior care reunește șapte instituții de învățământ superior angajate să integreze activitățile educaționale și de cercetare. Planul de acțiune Inno-EUT+ a permis transformarea instituțională ambițioasă pe care o preconizează proiectul prin dezvoltarea și coordonarea echipelor de creare a cunoștințelor pentru a stimula și a alinia strategiile respective de cercetare și inovare ale celor șapte instituții de învățământ superior partener, membre EUT+. În cadrul acestui proiect, studenții au o implicare majoră și o activitate permanentă. Echipe de studenți antreprenori din universitățile partener ale alianței EUT+, conlucrează, propun idei de start-up-uri, participă la competiții inter-universitare, într-o dinamică care îi stimulează și încurajează deopotrivă. În același timp, universitatea este puternic implicată în digitalizarea societății, recunoscând rolul esențial pe

care tehnologia îl joacă în crearea unui viitor mai incluziv și mai durabil. UTCN este dedicată furnizării unei educații și cercetări de înaltă calitate care aduc beneficii societății, valorificând punctele forte ale instituțiilor partener. Viziunea și misiunea proiectului sunt susținute de rolul esențial pe care tehnologia îl joacă în crearea viitorului. Angajamentul este de a oferi tuturor studenților o educație complet incluzivă și deschisă, până în acest moment, în cadrul proiectului fiind pregătiți peste 1300 de studenți, 150 personal didactic și 150 personal non-academic.

UTCN înțelege importanța educației publice larg cu privire la progresele tehnologice și la oportunitățile pe care acestea le aduc. Cu accentul pe oferirea unei înțelegeri complexe a tehnologiei, UTCN se angajează să împuternicească cetățenii și să îi inspire să îmbrățișeze noul val de inovare. Ca reacție la obiectivul Comisiei Europene de a forma 1 milion de tineri talentați în domeniul DeepTech, UTCN își deschide porțile către publicul larg și oferă programe de formare în diverse domenii DeepTech, precum energia durabilă, fonică, electronică, învățarea automată, *cleantech*, biotehnologia și materiale avansate și fabricare.

Institutul de Cercetare în Inteligență Artificială – vector de augmentare a cercetării, dezvoltării și inovării

Institutul de Cercetare în Inteligență Artificială (ICIA) dezvoltat de Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca va avea rol în dezvoltarea de modele, prototipuri, tehnologii, produse hardware și software inovative, bazate pe inteligență artificială și transferul acestora către mediul socio-economic.

Institutul este structurat pe șapte Departamente de Cercetare și un Departament suport, conținând toate laboratoarele de specialitate necesare. Infrastructura va fi constituită dintr-o clădire și echipamentele necesare activităților de cercetare, dezvoltare și inovare în domeniul inteligenței artificiale și ale aplicațiilor acesteia. Departamentele vor fi dotate cu servere pentru învățare profundă, servere de stocare, sisteme de dezvoltare, modelare, simulare și optimizare specifice și vor avea acces la serverul HPC al ICIA.

Infrastructura de cercetare propusă va permite ca structurile de cercetare actuale și nou înființate ale UTCN din domeniul inteligenței artificiale și a aplicațiilor acesteia să funcționeze într-un mod cooperativ, organizat și optimizat. Se va asigura astfel creșterea masei critice, acoperirea unui spectru mai larg de competențe, posibilitatea abordării unor teme mai complexe și de mare anvergură, obținerea de contribuții științifice, aplicative și tehnologice originale. Aceste avantaje vor permite integrarea colectivelor din infrastructura propusă și a unor parteneri privați din regiune în consorții/alianțe internaționale de mare prestigiu, ceea ce va face posibilă atragerea unui număr crescut de proiecte de cercetare internaționale și naționale.

Un rezultat semnificativ va fi integrarea Infrastructurii de cercetare propuse în rețeaua de cercetare a Universității Europene de Tehnologie (EUT+), din care UTCN face parte.

Institutul va contribui la crearea unor nișe de excelență pe piața forței de muncă regionale pentru specialiști în domeniul inteligenței artificiale și la stabilirea unor echipe de cercetare și inovare competitive la nivel european și internațional, care vor aduce vizibilitate și prestigiu regiunii. Cooperarea cu companiile din România și cu cele internaționale va asigura factorul de multiplicare necesar dezvoltării în această regiune a unui pol competitiv în domeniul inteligenței artificiale.

Tehnologia digitală ne transformă viața. Scopul strategiei digitale este ca această transformare să fie în avantajul cetățenilor și întreprinderilor, iar în acest context Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca se pune în slujba societății prin întreaga resursă umană și expertiza pe care aceasta o deține, prin abordările avangardiste și inițiativele bazate pe o cultură tehnologică puternică, consolidată și matură.

Hidrogenul nuclear, preocupare actuală pentru IAEA și oportunitate pentru România



Dr. ing. Ioan Iordache a participat pe 30 ianuarie la conferința Agenției Internaționale pentru Energie Atomică (IAEA) de la Viena, în calitate de invitat și de expert nominalizat al Agenției Nucleare pentru Deșeuri Radioactive. La revenirea în țară i-am solicitat un interviu, pentru a afla care sunt perspectivele și oportunitățile producerii de energie nucleară pe bază de hidrogen, tema centrală a evenimentului.

Alexandru Batali

Care este situația din România în ce privește hidrogenul și mai precis hidrogenul curat fără emisii de carbon, produs cu ajutorul energiei nucleare?

Deși România nu are o strategie a hidrogenului, încă, ea are o industrie a hidrogenului veche de circa un secol. Suntem printre foarte puținele țări din lume care produce în mod tradițional hidrogen. Am fost prima țară din lume care am produs la nivel industrial hidrogen, atât printr-un proces chimic, cât și unul electrochimic, la Târnăveni. Din punct de vedere al industriei chimice, hidrogenul are aplicații în agrochimie, adică producerea îngrășămintelor, în petrochimie, producerea de combustibili euro 6, în producția de diverse chimicale sau materii prime, metanol, gaz de sinteză, în metalurgie, în electrotehnică, în industria sticlei, în industria alimentară ... și mai putem continua.

Progrese pragmatice și importante privind hidrogenul se regăsesc și în Strategia Națională de Dezvoltare a Domeniului Nuclear în România (http://andr.ro/wp-content/uploads/2022/10/SNDDN_oct-2022.pdf). Do-

cumentul prezintă domeniile unde hidrogenul se regăsește în obiectivele strategice privind dezvoltarea energiei nucleare și activităților non-energetice din România pe termen mediu și lung.

Plecând de la acest al doilea aspect, se înțelege de ce din punct de vedere practic, dar și pragmatic, hidrogenul este de real interes pentru sectorul energetic nuclear din România și de ce comunitatea științifică și tehnică din România „stă cu ochii” pe acțiunile IAEA. Sectorul energetic nuclear, pe lângă cele două reactoare Candu care vor fi construite la Cernavodă, mai prevede realizarea a încă șase reactoare modulare, plus reactorul ALFRED la ICN Pitești. Atât comunitatea științifică din România, cât și staful Agenției Nucleare și pentru Deșeuri Radioactive sunt conștienți de sinergia dintre nuclear și hidrogen.

Ce este hidrogenul nuclear?

Sintagma „hidrogen nuclear” definește obținerea hidrogenului cu ajutorul energiei reactoarelor nucleare, atât energie electrică, în procese de electroliză, cât și energie termică, în cicluri termochimice, în electroliză de înaltă temperatură sau alte procese care vizează căldura reziduală produsă de centrala atomo-electrică.

Ce face Agenția Internațională pentru Energie Atomică în acest sens?

Pe lângă activitățile binecunoscute de neproliferare, această organizație se ocupă, prin diversele sale programe și proiecte, și de activități științifice și tehnice.

Aveți un exemplu relevant pentru discuția noastră?

Proiectului internațional privind reactoarele nucleare inovatoare și ciclurile combusti-



bilului (INPRO) este un proiect al Agenției pe bază de afiliere, care sprijină membrii săi în planificarea și colaborarea pe termen lung în ce privește inovarea în materie de reactoare nucleare, cicluri de combustibil și abordări instituționale pentru a promova dezvoltarea durabilă a energiei nucleare. La fiecare doi ani se aprobă un plan actualizat, care definește sarcinile și prioritățile detaliate pentru punerea în aplicare a activităților INPRO. În cadrul celei de-a 31-a reuniuni INPRO, din noiembrie 2022, a fost aprobată lansarea unui studiu de caz INPRO privind sistemele de producere a hidrogenului pe bază de energie nucleară. Aceasta este o confirmare a faptului că Agenția este pregătită să identifice și să analizeze, dintr-o perspectivă internațională, toate sinergiile posibile privind dezvoltarea și implementarea tehnologiei în sistemele energetice nucleare și cele pe bază de hidrogen. Detalii pot fi găsite pe pagina <https://www.iaea.org/topics/non-electric-applications/nuclear-hydrogen-production>.

Care poate fi aportul României în acest caz?

Prin participarea la aceste activități interdisciplinare putem contribui și sprijini dezvoltarea de sisteme de producere a hidrogenului pe bază de energie nucleară și viitorii utilizatori în efortul lor de a accelera dezvoltarea tehnologiei și de a identifica din timp posibilele probleme de sustenabilitate pe termen lung. Prin conectarea la acest demers ne putem implica în mod direct și vizibil în activități de cooperare desfășurate de IAEA, punând astfel cercetarea românească pe harta internațională a comunității științifice a hidrogenului.

În afară de aspectele strict științifice și tehnice, în sectorul energiei nucleare, prin examinarea sistemelor selectate de producere a hidrogenului un aspect aparte îl reprezintă și provocările non-tehnice, legate de potențiala implementare a instalațiilor de producere a hidrogenului pe bază de energie nucleară (factori determinanți și impedimente).

Dezvoltarea inovațiilor, atât tehnice, cât și instituționale, este esențială pentru ca energia nucleară să joace un rol durabil în satisfacerea viitoarelor nevoi energetice globale, iar specialiștii din România au obligația profesională, dar și morală, de a fi prezenți pe acest front al dezbaterii științifice și tehnice.

Clădirea Institutului de Inteligență Artificială



Industria geospațială și dronele

Să încercăm mai întâi să lămurim termenul. Drona este un termen generic. Se referă atât la echipamente aeriene (UAV), cât și la cele acvatice și terestre. În acest articol ne vom ocupa de dronele aeriene, mult mai corect denumite UAV (Unmanned Aerial Vehicle) sau aeronave fără pilot în limba română. Nu ne vom ocupa decât de aplicațiile civile, și nu de UAV care pot transporta și utiliza armament.

**Dr. Alin Pleșoianu,
Dr. Cristian Vasile, Dr. Ionuț Șandric**

UAV au apărut cu multe decenii înainte, sub denumirea de aeromodele. Ce este diferit acum? În primul rând varietatea. Pot fi drone mari, un fel de avionete cu autonomie de zbor extinsă, sau mini-drone, care pot avea doar câteva zeci de grame. În al doilea rând, senzorii, și asta odată cu apariția aparatelor foto digitale. Dar, ca exemplu, au fost folosite dronele în trecut și când erau echipate cu aparate foto clasice.

Un alt aspect important a fost dezvoltarea algoritmilor moderni de prelucrare a imaginilor, inclusiv a celor care utilizează inteligența artificială (AI). Vom încerca să insistăm asupra aplicațiilor moderne, care au drept scop extragerea și analiza de informații din imaginile digitale și nu ceea ce observăm ca aplicații în marea majoritate a proiectelor din România, și anume realizarea de ortofotograme. Ortofoto nu este altceva decât o fotografie metrică, într-un sistem de proiecție. De aici până la informația inteligentă distanța este foarte mare.

Până în urmă cu aproximativ un deceniu, exista o graniță între domeniul informației vectoriale, definită prin coordonate, și cel al imaginilor, în mod simplist, o colecție de pixeli. Acum, domeniul imaginilor digitale este parte integrată a bazelor de date spațiale, a domeniului denumit generic GIS (Sistem Informațional Geografic).

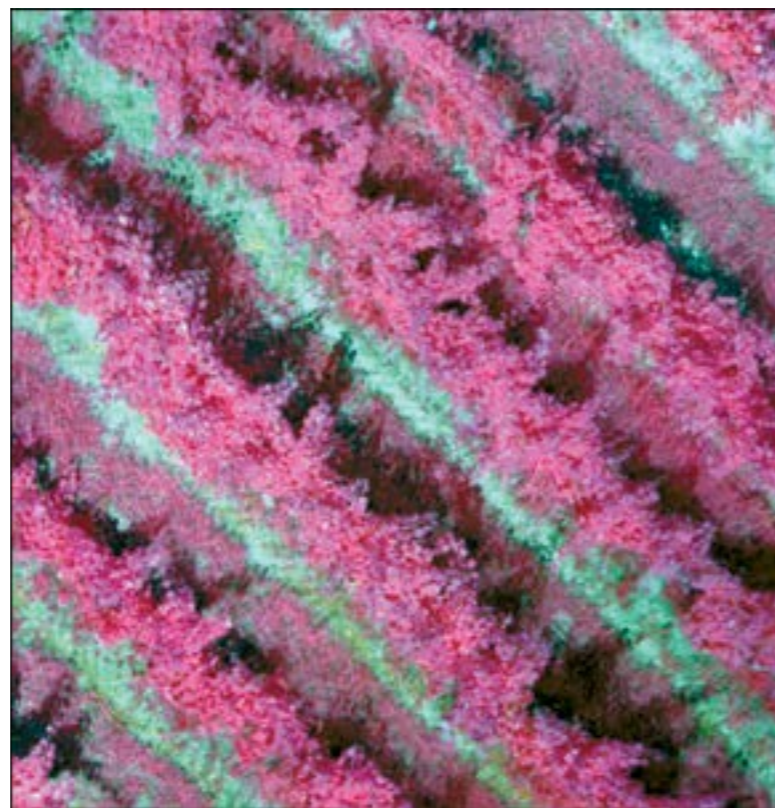
Și, înainte de a trece la o descriere mai detaliată a domeniului dronelor aeriene și a câtorva dintre aplicații, să remarcăm dinamica extraordinară a acestui domeniu. În prezent, legislația română, destul de restrictivă în trecut, este adaptată la directiva europeană pentru reglementarea zborurilor cu drone din categoria deschisă. Acest lucru înseamnă că zborurile cu drone sunt permise fără autorizări speciale până la 120 de metri înălțime, exclusiv pentru categoria deschisă. Informații suplimentare despre înregistrarea dronelor și certificarea piloților de dronă sunt oferite pe pagina Autorității Aeronautice Române de la <https://www.caa.ro/ro/pages/drone>. Tot în sprijinul planificării de zboruri cu drone este oferit

și site-ul <https://flightplan.romatsa.ro/init/drones> unde sunt prezentate restricțiile de zbor, actualizate permanent.

În ceea ce privește tehnologia, atât referitoare la echipamente cât și la software, progresele sunt foarte mari. Însă la noi cu greu poți afla ce software utilizează posesorii de drone, care nu sunt puțini.

Din punctul nostru de vedere, zona critică în ceea ce privește utilizarea imaginilor, fie ele satelitare sau aeriene, este cea a administrației publice. După cum am subliniat în articolele anterioare, este greu de înțeles cum pot fi gestionate coerent și eficient teritoriile administrate fără a utiliza informația spațială.

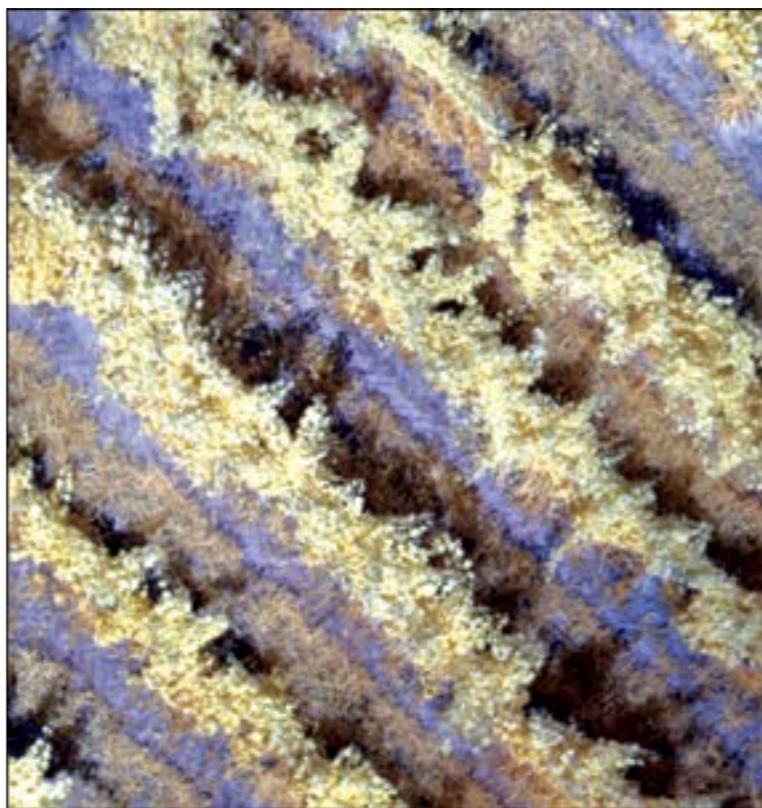
În prezent se deosebesc trei categorii distincte de drone, fiecare dintre ele prezentând avantaje și dezavantaje. O primă categorie este reprezentată de dronele de tip avion, sau aripa fixă. Acestea permit survolarea unor suprafețe foarte mari și pot fi echipate cu diverse camere și senzori, precum camere care culeg imagini în spectrul vizibil, multispectrale, LiDAR etc. Dezavantajul principal al dronelor de tip avion constă în condiționarea zonelor de lansare și aterizare, fiind limitată utilizarea lor în spații deschise sau monitorizări la puncte fixe. O a doua categorie de drone este reprezentată de dronele de



Imagini multispectrale, combinație fals-color
Imagini culese cu drona DJI Phantom 4 RTK MS și procesate

tip elicopter. Acestea pot să fie echipate cu toate tipurile de cameră și senzori și au avantaje precum monitorizarea la puncte fixe, decolare și aterizare verticală, fiind astfel utilizate în spații înguste sau inspecții de infrastructuri. Dezavantajul principal al dronelor de tip elicopter constă în timp redus de zbor prin comparație cu dronele de tip avion. O a treia categorie este reprezentată de dronele de tip VTOL (Vertical Take Off and Landing), care sunt un hybrid între cele de tip avion și cele de tip elicopter. Dronele de tip VTOL au avantajele survolării unor suprafețe mari și posibilitatea decolării și aterizării în spații înguste. Principalul dezavantaj al dronelor de tip VTOL este prețul de achiziție, de regulă mai ridicat decât celelalte două categorii de drone.

În continuare prezentăm pe scurt câteva din aplicațiile civile ale dronelor. Mai întâi ele sunt folosite pentru cartografierea aeriană, deoarece camerele moderne de rezoluție ridicată permit survolarea în detaliu a terenului. Se obțin astfel produse cartografice de acuratețe ridicată, actualizate, dar și modele 3D ce pot servi ulterior ca bază informațională pentru alte aplicații. Dronele mai pot fi folosite în agricultură. Echiparea acestora cu senzori specializați permit agriculturii să monitorizeze starea de sănătate a culturilor, și să ia decizii informate în etapele de plantare, irigare și fertilizare pentru creșterea productivității agricole, precum și pentru aplicarea de tratamente pentru culturile agricole, realizarea de însămânțări etc. Un domeniu emergent în agricultura de precizie este utilizarea combinată de drone echipate cu camere multispectrale și sisteme de aplicare diferențiată a tratamentelor, asigurându-se astfel o eficacitate ridicată și un management optim al resurselor.



pentru monitorizarea culturilor de viță de vie.
cu Drone2Map Advanced Esri. INCDBH Ștefănești, iulie 2022



Ortofotograma nadirală. Imagini culese cu DJI Mavic
2 Dual Enterprise și procesate cu Drone2Map Esri.
Mânăstirea Cernica, Noiembrie 2022

Un alt domeniu în care dronele au utilitate îl reprezintă cel al infrastructurilor publice, în care acestea pot să fie utilizate pentru monitorizarea construcțiilor, podurilor sau liniilor de înaltă tensiune pentru identificarea problemelor fără inspecția directă a personalului uman. Aici se remarcă necesitatea de a procesa și obține o ortofotograma de tip „true orthoimage”, unde fiecare obiect din imagine este vizualizat dintr-o perspectivă nadirală, extrem de important în lucrările de cadastru și monitorizare de construcții.

Dronele pot fi folosite cu succes în monitorizarea mediului sau a sistemelor forestiere. Ele pot survola suprafețe mari și pot ajuta la identificarea despăduririlor ilegale, a schimbărilor în utilizarea terenurilor sau în evaluarea dezastrelor. Imaginile de rezoluție înaltă obținute prin intermediul dronelor pot ajuta la cuantificarea impactului hazardelor naturale sau antropice pentru îmbunătățirea intervențiilor în prevenirea și atenuarea impactului. Un rol important în monitorizarea hazardurilor naturale și realizarea de modele digitale de elevație cu o rezoluție spațială doar mare, de regulă sub 1 metru, îl au dronele echipate cu senzori LiDAR, care au devenit accesibile ca urmare a dezvoltărilor tehnologice din ultimii ani. Pentru monitorizarea calității mediului înconjurător sunt utilizate cu succes drone echipate cu camere multispectrale sau senzori, capabile să măsoare concentrații pentru diverși poluanți din atmosferă, precum metanul.

Vedem, în special în ultimii ani, o creștere masivă a utilizării dronelor, chiar și a celor LiDAR. Rezultatele nu prea se văd. Unde sunt aplicațiile? Cum au contribuit la creșterea calității actului administrativ? Care sunt investițiile în domeniul universitar și în cel al cercetării? Aici efectul se va vedea în următorii ani. ■

10 tendințe tehnologice care vor modela anul 2023



Pe măsură ce pășim în 2023, lumea se pregătește pentru încă un an de progrese și inovații tehnologice. De la creșterea rapidă a rețelelor 5G la evoluția continuă a tehnologiei durabile, următoarele 12 luni vor aduce cu siguranță schimbări interesante în peisajul tehnologic. Tendințele tehnologice au un spectru larg, de la creșterea inteligenței artificiale și a metaversului, la creșterea blockchain-ului și a Internetului lucrurilor (IoT).

Alexandra Cernian - Conferențiar universitar, Facultatea de Automatică și Calculatoare

1. INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ (AI) și ÎNVĂȚAREA AUTOMATĂ: Aceste tehnologii vor continua să avanseze și să fie mai integrate în diverse industrii, precum asistența medicală, finanțele și retail-ul.

AI are potențialul de a revoluționa multe industrii și de a schimba fundamental modul în care trăim și lucrăm. AI a făcut deja progrese semnificative în ultimii ani și este de așteptat să continue să avanseze rapid în următorii ani. Unele aplicații potențiale ale AI includ:

- Generarea de conținut creativ: AI este folosită din ce în ce mai mult pentru a genera conținut creativ - postări de blog, conținut social media, poezie, ilustrații, fotografie 3D etc. Prin utilizarea modelelor de învățare automată, software-ul creativ AI poate fi antrenat pentru a genera răspunsuri la solicitările creative. Revelația momentului în acest sens este ChatGPT, care probabil va continua să îmbunătățească componentele AI și NLP și să dezvolte modele de limbaj mai avansate.
- Îmbunătățirea sistemului medical: AI poate fi folosită pentru a analiza dosarele medicale, pentru a identifica modele și tendințe și pentru a ajuta medicii să pună diagnostice și să facă

recomandări de tratament mai precise.

- Îmbunătățirea serviciului pentru clienți: chatbot-urile și asistenții virtuali bazați pe inteligență artificială pot oferi servicii personalizate și eficiente pentru clienți, astfel încât angajații umani să se ocupe de sarcini mai complexe.

- Îmbunătățirea productivității: AI poate automatiza sarcinile de rutină, astfel încât lucrătorii umani să se concentreze pe o muncă mai valoroasă și mai creativă.

AI are potențialul de a avea un impact semnificativ asupra multor aspecte ale vieții noastre și rămâne o tendință tehnologică de referință în următorii ani.



2. REȚELE 5G: Adoptția pe scară largă a tehnologiei 5G va permite conexiuni la internet mai rapide și mai fiabile, făcând posibil transferul rapid de cantități mari de date. În 2023, ne așteptăm ca rețelele 5G să continue să se maturizeze, să fie îmbunătățite acoperirea, viteza și fiabilitatea, și astfel să fie adoptate la scară mai largă. În plus, cazurile de utilizare și aplicațiile pentru tehnologia 5G se vor extinde probabil și vom vedea progrese în ceea ce privește Internetul lucrurilor (IoT), vehiculele autonome și realitatea virtuală și augmentată. Alți factori care vor influența adopția rețelelor 5G sunt îmbunătățirea tehnologiei wireless și mediul de reglementare.



3. INTERNET OF THINGS (IoT): Creșterea dispozitivelor IoT va continua, conectând mai multe dispozitive și creând noi oportunități de automatizare și colectare de date.

4. REALITATEA VIRTUALĂ ȘI AUGMENTATĂ: VR și AR vor deveni mai accesibile și vor fi din ce în ce mai răspândite în jocuri, educație și diverse alte industrii.

5. SECURITATEA CIBERNETICĂ: Odată cu utilizarea tot mai intensă a tehnologiei în toate domeniile vieții, securitatea cibernetică va deveni o preocupare esențială și se va pune un accent mai mare pe stocarea și protecția datelor în siguranță. AI poate juca un rol important în îmbunătățirea securității cibernetică, putând fi folosită pentru a detecta și a preveni atacurile cibernetică prin analiza traficului de rețea și identificarea tiparelor neobișnuite.

6. BLOCKCHAIN: Blockchain va deveni mai răspândit și va fi utilizat pentru diverse aplicații enterprise, inclusiv servicii financiare, managementul lanțului de aprovizionare și sisteme de vot. Este probabil ca tehnologia blockchain să continue să se maturizeze și să fie adoptată pe scară mai largă în diverse industrii, astfel încât să asistăm la o creștere a numărului de cazuri de utilizare și la aplicații din lumea reală. Fiind o tehnologie încă în dezvoltare, pot apărea îmbunătățiri în ceea ce privește scalabilitatea, securitatea și confidențialitatea, precum și dezvoltarea de noi algoritmi de consens și soluții descentralizate. În concluzie, este posibil ca tehnologia blockchain să devină mai populară și să joace un rol mai important în economia globală în 2023 și în era Web3.

7. SISTEME AUTONOME: Mașinile cu conducere autonomă, dronele și alte sisteme autonome vor continua să avanseze și să devină mai răspândite. Vor continua să apară progrese în crearea de sisteme autonome, în special în ceea ce privește livrarea și logistica. Multe fabrici și depozite au devenit deja parțial sau total autonome. În 2023, vom vedea și mai multe vehicule care se conduc singure, precum și roboți de livrare. De exemplu, Ocado, un supermarket online britanic care se descrie drept „cel mai mare retailer online de produse alimentare din lume”, folosește mii de roboți autonomi în depozitele sale extrem de automatizate pentru a sorta, ridica și muta alimentele. De asemenea, depozitul folosește AI pentru a pune cele mai populare articole la îndemâna roboților.

8. QUANTUM COMPUTING: calculul cuantic va începe să aibă un impact în anumite industrii, ca de exemplu în domeniile farmaceutic și financiar, unde puterea de procesare și viteza computerelor cuantice pot oferi avantaje semnificative. Aceasta este o tendință de urmărit cu atenție în 2023, având în vedere că există o cursă la nivel mondial pentru dezvoltarea calculului cuantic la scară, iar marile puteri ale lumii - SUA, Marea Britanie, China și Rusia - investesc bani în dezvoltarea acestei tehnologii.

9. METAVERSUL: Deși această lume este încă în stadiile incipiente de dezvoltare, în 2023 va continua să crească și să facă progrese în domenii precum realitatea virtuală (VR) și realitatea augmentată (AR), care să aducă îmbunătățiri ale experienței și interacțiunii utilizatorului. Dezvoltarea plat-

formelor descentralizate și a soluțiilor bazate pe blockchain poate juca, de asemenea, un rol în creșterea și evoluția metaversului. O tendință de urmărit aici este metaversul „phygital” - un pachet de bunuri fizice și digitale: Brandurile creează NFT-uri și/sau vitrine virtuale în Metaverse pentru a-și oferi produsele unui public mai larg. Astfel, probabil vor apărea noi comportamente de cumpărare și modele de business.

10. TEHNOLOGIA DURABILĂ: Obiectivele climatice net zero au condus la apariția și dezvoltarea tehnologiilor concepute pentru a reduce impactul negativ al activităților umane asupra mediului, iar acest domeniu este de așteptat să continue să evolueze și să crească în 2023. Câteva domenii de creștere pentru tehnologia durabilă includ:

- Energie regenerabilă: creșterea continuă a surselor de energie regenerabilă, cum ar fi energia eoliană și solară duc la o scădere a utilizării combustibililor fosili.
- Eficiență energetică: dezvoltarea unor tehnologii și practici de construcție mai eficiente din punct de vedere energetic, care vizează reducerea cantității de energie necesară pentru alimentarea cu energie a caselor, afacerilor și industriilor.
- Transport electric: creșterea vehiculelor electrice și hibride, reducând dependența de combustibilii fosili și conducând la scăderea emisiilor.
- Economia circulară: Adoptarea principiilor economiei circulare, care vizează reducerea deșeurilor și creșterea eficienței resurselor.
- Clădiri ecologice: creșterea continuă a practicilor de construcție ecologică, menită să reducă impactul din industria construcțiilor asupra mediului.

În concluzie, 2023 se anunță un an interesant pentru tehnologie, cu o serie de tendințe care modelează viitorul industriei și al societății. De la creșterea continuă a rețelelor 5G și creșterea AI, până la apariția metaversului și adoptarea tehnologiei durabile, este clar că tehnologia evoluează într-un ritm rapid. Pe măsură ce avansăm, este important ca întreprinderile, guvernele și societatea să rămână la curent cu evoluția tehnologică și să găsească modalități de a o folosi pentru a-și îmbunătăți viața. Următoarele 12 luni vor aduce cu siguranță evoluții și descoperiri interesante, la care merită să fim atenți. ■

Anul 2023 se anunță a fi unul tumultuos pe toate planurile, în special în cel politic, cel economic și cel social. Într-un mediu cu dinamică accelerată cum este cel economic este foarte greu să faci o radiografie a momentului și să o prezinți ca fiind aproape de realitate chiar și la o lună distanță. Departe de a ne considera posesorii unei lupe magice ce ne permite să analizăm în detaliu și cu acuratețe situația exactă la începutul acestui an a poziției pe care o are componenta IT în interiorul unei organizații și fără a putea stabili cu exactitate care ar fi tendințele și direcțiile de acțiune ale directorilor IT pe parcursul acestui an, vom încerca să vă prezentăm o serie de date și prognoze, inițiative și repere relevante. Ce impact au vectorii care modelează mediul de afaceri asupra activității companiilor și a componentei IT a acestora, care este percepția responsabililor IT din organizații despre direcțiile de acțiune și care sunt domeniile/tehnologiile care vor apărea în prim plan?

 **Bogdan Learschi**

La ce ne putem aștepta de la piața mondială în 2023?

Inflația va atinge vârful său în 2023.

Băncile centrale din întreaga lume au crescut agresiv ratele pentru a reduce inflația, iar prognozele indică un succes al politicilor lor monetare. Cel puțin în zona euro, acolo unde Banca Centrală Europeană se așteaptă ca rata inflației să se plaseze în jurul a 6,3% în 2023 și să marcheze o descreștere până la 3,4% în 2024. Eurostat a emis estimări preliminare de 8,5% în luna decembrie 2022, de la 9,2% luna noiembrie, o scădere semnificativă. Cu toate acestea, inflația a fost de patru ori mai mare decât ținta de 2% stabilită de Banca Centrală Europeană.

O recesiune este foarte posibilă. Kristalina Georgieva, directorul general al Fondului Monetar Internațional, a confirmat la începutul anului că Fondul estimează că „o treime din economia mondială va fi în recesiune” în

2023: Investițiile în IT, o provocare de business



2023. Va fi un an dificil pentru o mare parte din economia globală, deoarece ratele de creștere ale celor mai mari trei economii - SUA, UE și China - încetinesc în același timp.

Câștigurile companiilor se vor diminua în 2023. Tensiunile politice datorate conflictului din Ucraina, cele care se mențin între marile puteri SUA și China, sancțiunile economice impuse și criza energetică ce se suprapun peste o economie globală slăbită după anii de pandemie, toate alcătuiesc un cocktail exploziv. Precauția va domina deciziile consiliilor de administrație cu privire la investiții și este de urmărit de ce parte se situează componenta IT din cadrul organizațiilor. Cele care înțeleg importanța momentului, aceea că transformarea digitală poate contribui la crearea unor procese de afaceri și procese interne mai suplă, mai flexibile, vor fi pregătite pentru startul lansat pe care prognozele îl estimează că se va da în 2024. Dar cum văd directorii IT situația din interior?

Rolul directorilor IT crește ca importanță

Exercițiul impus de pandemie a arătat cât de pregătită este componenta IT să răspundă cerințelor apărute de zona operațională și de business a companiei pentru a menține organizația pe linia de plutire. Adoptarea în in-

terval scurt, de doar câteva săptămâni, a unor măsuri ce depindeau de o serie de decizii care trenau în urma unor discuții îndelungate, așa cum a fost cazul semnăturilor digitale calificate sau a procesului de migrare în cloud, a arătat că investiția în IT are importanță vitală pentru supraviețuirea organizațiilor. Această probă de foc a pandemiei i-a poziționat pe directorii IT pe un loc privilegiat, însă acest lucru nu le aduce mai multă liniște sau recunoștință. Dimpotrivă. Convinsă de impactul transformării digitale, conducerea companiei mărește acum presiunea și doresc să vadă rezultate în timp scurt generate de investițiile pe care le efectuează, iar directorii IT au misiuni din ce în ce mai complicate. Cu toate acestea, bugetele alocate nu sunt întotde-

na în concordanță cu așteptările conducerii organizațiilor.

Conform [2023 CIO and Technology Executive Agenda](#), un studiu efectuat de Gartner și dat publicității în octombrie 2022, bugetele alocate departamentelor IT urmau să crească în medie cu 5,1% în acest an, o rată de creștere mai mică decât cea a inflației globale estimată la 6,5%. Dinamica despre care vorbeam la începutul articolului este exemplificată de actualizarea efectuată la un trimestru distanță de analiștii Gartner, care au arătat că volumul estimat al cheltuielilor efectuate la nivel mondial pentru produsele și serviciile IT se estimează că va crește cu doar 2,4% față de 2022. Acest lucru creează o triplă constrângere pentru directorii IT: presiune economică, resurse specializate limitate ca disponibilitate și din ce în ce mai scumpe, precum și provocări continue legate de lanțul de aprovizionare. Toate acestea amenință atingerea obiectivelor de punere în practică a unor noi inițiative în domeniul transformării digitale.

Principalele tehnologii ale anului 2023

Principalele domenii tehnologice care se vor afla pe buzele și în contractele semnate de directorii IT în 2023 sunt inteligența artificială (AI), soluțiile și serviciile în cloud, securitatea cibernetică, edge computing și Internet of Things (IoT).

Piața mondială de soluții de **inteligență artificială** va avea o valoare de 93 de miliarde de dolari în 2023, în creștere cu 12% față de 2022, conform predicțiilor incluse în raportul [TMT 2023](#) al GlobalData. AI a fost una dintre cele mai așteptate tehnologii emergente, deoarece are capacitatea de a accelera și de a îmbunătăți considerabil alte tehnologii, inclusiv robotica, calculul cuantic și IoT. Într-un sondaj privind sentimentul tehnologic realizat de GlobalData în al treilea trimestru

al anului 2022, 57% dintre respondenți sunt încrezători că AI își va respecta în 2023 toate promisiunile.

Piața globală de **cloud computing** va avea o valoare de 734 de miliarde de dolari până la sfârșitul anului 2023, în creștere cu 15% față de 2022, potrivit GlobalData. Companiile vor continua să externalizeze infrastructura IT către cloud pentru a-și reduce costurile și pentru a beneficia de o mai mare flexibilitate. Pe lângă importanța din ce în ce mai mare pentru operațiunile companiilor, cloud computing va fi un factor important, împreună cu inteligența artificială, pentru tehnologiile emergente precum robotica și IoT, care necesită acces continuu la cantități mari de date.

Potrivit estimărilor GlobalData, industria globală de **securitate cibernetică** va crește de la 125,5 miliarde de dolari în 2020 la 198 de miliarde de dolari în 2025, la o rată de creștere anuală compusă (CAGR) de 9,5%, dar numărul profesioniștilor din domeniul securității cibernetice devine insuficient. Anul acesta va fi unul provocator, cu o creștere a criminalității cibernetice și o dependență tot mai mare de profesioniștii în securitate cibernetică, în timp ce deficitul de competențe continuă. În 2023, profesioniștii în securitate cibernetică vor adopta pe o scară din ce în ce mai largă abordarea zero-trust pentru sursele externe, pe măsură ce atacurile cibernetice se intensifică. AI va fi din ce în ce mai important în lupta împotriva atacurilor cibernetice, precum și în consultanța cu sfaturi mai stricte cu privire la plata răscumpărărilor în situații de ransomware. Potrivit Agenției pentru Securitate Cibernetică a UE, modelul de afaceri ransomware a crescut exponențial în ultimul deceniu și se estimează că va produce companiilor pagube de peste 10 miliarde USD până în 2025, în creștere de la 3 miliarde USD în 2015.

Dimensiunea pieței globale de **edge computing** a fost evaluată de analiștii [Grand View Research](#) la 11,24 miliarde USD în 2022 și este

de așteptat să înregistreze o rată de creștere anuală compusă (CAGR) de 37,9% din 2023 până în 2030. Aflat în prezent încă în fazele sale incipiente de dezvoltare, edge computing este o arhitectură de tehnologie a informației distribuite care pune procesarea datelor, analiza și chiar inteligența cât mai aproape posibil de dispozitivele care generează datele și folosește informațiile ulterioare obținute din acele date pentru a lua decizii. Edge computing este de obicei gestionat de dispozitive special proiectate, cum ar fi gateway-uri edge, însă puterea de calcul poate fi găzduită în diferite dispozitive aflate la marginea arhitecturii rețelei prin procesoare dedicate și folosind aplicații specifice. De ce este important și va fi adoptat pe scară largă edge computing? Tocmai prin abilitatea de a oferi putere decizională decidenților aflați în locații îndepărtate de sediul central și care au nevoie să-și bazeze rezoluțiile pe informații în timp real.

Piața globală de soluții **Internet of Things** și servicii asociate va atinge **1.100 miliarde de dolari până în 2024**, în timp ce segmentul pentru companii va crește la **650 de miliarde de dolari în 2023**, dintre care 315 de miliarde de dolari vor reprezenta investițiile în orașele inteligente și 335 de miliarde de dolari provenind de la IoT din mediul industrial, potrivit GlobalData. Sectorul va continua să crească în 2023, în ciuda climatului economic care obligă companiile să-și eficientizeze cheltuielile IoT pentru dispozitive care oferă cea mai mare valoare a investițiilor. Cele trei piețe distincte ale consumatorului IoT (casă inteligentă, mașină conectată și tehnologie purtabilă) vor constitui 27% din veniturile globale din segmentul IoT în 2023. Tehnologia wearable va constitui segmentul cel mai mare și cu cea mai rapidă creștere a veniturilor în 2023, urmat de mașinile conectate și casele inteligente, conform previziunilor GlobalData.

Pe ape involburate

Chiar dacă înfruntă provocări de amploare, directorii și colegii lor din departamentele IT au parte de ce este mai frumos în acest domeniu: se bazează pe tehnologii cu eficiență dovedită și pot descoperi și evalua noi tehnologii, însă numai în cazul în care vor avea posibilitatea să ajungă la ele. Producătorii le pot pune la dispoziție, însă bugetele și decizia de achiziție aparține consiliilor de administrație care, la rândul lor, vor trebui să țină strâns cârma companiei pentru a naviga pe apele involburate ale piețelor supuse diversilor factori perturbatori. ■



Un an, un pas înainte în adoptarea tehnologiilor digitale



În ultimii doi ani ne-am confruntat cu una dintre cele mai mari provocări cunoscute vreodată. Economii au intrat în recesiune, iar studiile arată că situația este mult mai complexă decât cea generată de criza financiară din 2008. Astăzi este evident că impactul economic al pandemiei ar fi fost mult mai grav fără diversele tehnologii digitale. În Europa, în general, și în România, în particular, există însă riscul ca inițiativele pentru mobilizarea transformării digitale să se adreseze actorilor deja angajați în acest proces, iar, în acest caz, probabil că multe organizații ar fi lăsate în urmă. În 2022, punctul central al activității noastre a fost crearea unui ecosistem de inovare la nivel european și identificarea stimulentei și obiectivelor legate de transformarea digitală, în beneficiul acestor organizații.

Gabriel MUNTEANU, GTC President, Green eDIH Governor

Viața de zi cu zi a societății, modul în care oamenii lucrează și fac afaceri, modul în care înțeleg și utilizează mediul și resursele naturale și modul în care interacționează, comunică și se educă sunt toate modificate dramatic de tehnologiile digitale. Acest fapt a devenit evident în context pandemic, când, în timp ce multe părți ale economiei s-au închis, altele au continuat neperturbate sau chiar au prosperat. Criza ne arată deci foarte clar cât de importantă este digitalizarea companiilor și a organizațiilor din sectorul public.

Uniunea Europeană, prin Programul Europa Digitală (DEP) și Fondurile Europene de Dezvoltare Regională (FEDR), a prevăzut sume importante pentru a finanța crearea

și consolidarea unei rețele de inovare, prin hub-uri de inovare digitală (EDIH) care vor acoperi geografic întreg teritoriul Europei. Fiecare *Digital Innovation Hub* (DIH) are rolul de a sprijini organizațiile dintr-o regiune specifică pentru a deveni mai performante, prin îmbunătățirea proceselor de afaceri sau producție, prin tehnologia digitală.

În acest context, în august 2020 a fost fondată Asociația Green Technology, al cărei scop este crearea unui cadru favorabil pentru implementarea tehnologiilor verzi la nivel național. Obiectivele pe care ni le-am asumat au fost atinse în 2022 prin **Green Technology Cluster (GTC)**, un parteneriat care reunește o gamă largă de servicii, prin care oferim acces

la informații, consultanță și tehnologii verzi de ultimă generație, și **Green Digital Innovation HUB (Green eDIH)**, care are misiunea de a crea o punte între nevoile actuale de digitalizare ale industriei regionale și soluțiile ecologice.

Activitatea Green eDIH, încă de la înființare, a fost orientată spre sprijinul și tranziția ușoară către rețehnologizare și inovare digitală, pentru companiile mici și mari din orice industrie, prin crearea unei rețele largi de colaboratori atât la nivel local, cât și internațional, devenind o platformă potrivită pentru încurajarea schimbului de experiențe, atât cele mai bune practice, cât și lecții învățate, între factorii de decizie, dar și între alte tipuri de organizații, de la firme cu competitivitate digitală scăzută sau start-up-uri, la companii mature tehnologice.

Ce a însemnat 2022 pentru noi?

În luna mai anunțăm un parteneriat cu Cuspis, o companie cu peste 17 ani de experiență în dezvoltarea de software, consultanță IT, design grafic și video și management de proiect, cu sediul în Croația, care face parte din Grupul Cuspis, alături de companii din Regatul Unit, Bosnia și Herțegovina și Macedonia de Nord. În 2018, Cuspis a început să exploreze tehnologia blockchain ca o nouă tehnologie promițătoare, care a dus în mod firesc la crearea unui consorțiu din care face parte și Green



eDIH, care își propune inovarea în sectoarele energie și alimentație, într-un proiect propus spre finanțare în programul Interreg Danube.

În aceeași lună a urmat un parteneriat cu PZ „Smart Village” Knežica, un DIH nou creat, un spațiu centralizat care ajută producătorii agricoli să devină mai competitivi folosind un model care se concentrează pe fermă digitală, centru alimentar, laborator, studio multimedia, sală de conferințe și ateliere, spațiu de *co-working* și *co-living*.

Parteneriatul cu TERA Tehnopolis, Universitatea Josip Juraj Strossmayer din Osijek, Croația, a deschis colaborarea cu consorțiul pe care îl coordonează - DIH TERA, format din organizații și universități cu sediul în Croația de Est, agenții de dezvoltare, instituții de sprijin antreprenorial și IMM-uri croate cu experiență vastă în sectorul IT și procesul de digitalizare.

Odată cu publicarea de către Comisia Europeană a mult-așteptatei Strategii *Farm to Fork*, parte a Pactului Verde European, care își propune să facă sistemul alimentar european mai sustenabil în diferite sectoare alimentare, Green eDIH s-a aliniat cu ambiția Strategiei și țintele acesteia, adoptând o abordare cuprinzătoare pentru a descoperi și înțelege sectorul etichetării alimentelor din agricultură și nevoile care sunt vitale pentru viitorul sistemelor alimentare europene. Astfel, împreună cu alți cinci colaboratori și parteneri, Green eDIH a implementat proiectul „Sprijinirea comunităților și rețelelor agroalimentare din SEE prin dezvoltarea de servicii privind calitatea și trasabilitatea alimentelor digitale folosind blockchain”, un proiect finanțat de SmartAgriHubs prin Horizon 2020.



Succesul proiectului a fost posibil datorită altor două parteneriate strategice, semnate cu o entitate de afaceri specializată din Croația, Competence Center, și hubul de inovare digitală din Israel, Hadas Bar DIH. Competence Center, cu care alte entități comerciale pot contracta servicii, implementează proiecte de cercetare, producție sau dezvoltare competențe în domeniul bioeconomiei. Hadas Bar s-a angajat în implementarea tehnologiilor de ultimă generație în agricultura, cum ar fi cultivarea, irigația și fertilizarea, stropirea, culesul și sortarea fructelor și livrarea pe piață.

După o perioadă de muncă asiduă, în iunie 2022, Green eDIH România, împreună cu partenerii consorțiului, anunța lansarea proiectului ce urma a fi implementat până în septembrie 2022. Green eDIH România a participat la Osijek, în Croația, la un eveniment care a reflectat viziunea și ambițiile pentru dezvoltarea sectorului agroalimentar, care a reunit parteneri și colaboratori din patru țări diferite din Europa de Sud-Est și Israel, împreună cu autoritățile locale și organizații din mediul social-economic.

În luna iulie, proiectul era prezentat în primul Summit AgriTech, intitulat „Viitorul digital al agriculturii”, organizat ca parte a proiectului EU4Business, finanțat de Uniunea Europeană pentru consolidarea capacităților de creștere economică, în Bosnia și Herțegovina. Agritech Summit a reunit un număr mare de experți din domeniu, reprezentanți ai comunității academice și specialiști din Uniunea Europeană și din lume, care au arătat modul în care soluțiile tehnologice contribuie la îmbunătățirea practicilor agricole.

A urmat o serie de workshopuri online, „Farm to Fork Workshop in Bucharest” fiind organizat împreună cu partenerii noștri, Cuspis Group, în luna august, la sediul Green eDIH din București. În acele două zile, am pus în practică toate scenariile posibile pentru producătorii de alimente, procesatorii, distribuitorii, și, nu în ultimul rând, clienții. La București am găzduit și conferința finală a proiectului, unde, împreună cu reprezentanți ai Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale, Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării în Guvernul României, Comisiei pentru Agricultură din Parlamentul României, Camera Deputaților, Ambasadei Israelului în România, Autorității Naționale Sanitar Veterinară și pentru Siguranța Alimentelor și altor autorități relevante pentru sectorul agroalimentar din România, am discutat rezultatele proiectului și impactul acestora.

Proiectul a fost de asemenea selectat pentru a fi prezentat la evenimentul de închidere SmartAgriHubs, organizat la Lisabona, Portugalia, în perioada 26-28 septembrie 2022.

Dezvoltarea ecosistemului Green eDIH a continuat cu parteneriatele încheiate cu RoboCoast, o organizație non-profit care are ambiția de a fi un instrument central al ecosistemului pentru adoptarea Industriei 4.0 din Finlanda, în special pentru IMM-uri, ITI (INVESTIGATE TO INOVATE), activ din 1994 în Parcul Științific al Universității Politehnice din Valencia, Spania, și ONEX Digital Innovation HUB, din Bosnia și Herțegovina, care oferă o platformă cu surse de informații din lumea digitală, conținut educațional online și materiale educaționale.

Bilanțul anului 2022 demonstrează realizarea unui adevărat ecosistem de inovare digitală, cu ajutorul căruia suntem capabili să oferim noi oportunități de finanțare și colaborare pentru membrii și partenerii noștri. În 2022 ecosistemul Green eDIH era deja unul european, având în componența sa peste 60 de entități relevante din toate sectoarele digitalizării și promovării tehnologiilor verzi. Totodată, am mărit echipa Green eDIH și ne-am concentrat pe promovarea organizației la nivel internațional și pe participarea în consorții, în proiecte de inovare cu finanțare europeană.

Astăzi pășim în 2023 având obiective clare: să creăm o colaborare eficientă între instituții și agenții guvernamentale, companii private, mediul academic, organizații non-guvernamentale, comunități și micro comunități, care înțeleg importanța unor parteneriate strategice și de lungă durată, cu scopul de a obține un mediu mai sănătos, mai curat, și o dezvoltare durabilă, prin utilizarea tehnologiilor verzi și a inovației în acest domeniu. ■

Un bulgăre de zăpadă



„Schimbarea va veni negreșit, condusă de forțele tehnologiei, ale demografiei și de presiunea mediului”

Ce ne datorăm unii altora, Minouche Shafik, Editura Litera, 2022

muncă etc – autoarea atinge, așa cum era de așteptat, în repetate rânduri subiectul condiției femeii în societate și pune problema, altfel cu rădăcini feministe, a desprinderii femeii din arealul casnic, într-o nouă lumină: în condițiile în care mai mult de jumătate din populație este de gen feminin, pentru o bună dezvoltare a societății este esențial ca această uriașă forță de muncă să treacă în zona productivă, pentru a putea contribui în mod direct la bugetul statului și pentru a beneficia de avantajele implicite. Dar atragerea justă a femeilor pe piața muncii se poate face doar schimbând modelele actuale, eliminând premisele păguboase cum ar fi cele 2.5 ore de muncă domestică neremunerată sau inegalitatea salarială: „[...] Jo piața a muncii ca adevărat neutră din perspectiva genului, care să le permită femeilor talentate să-și atingă potențialul, ar crește atât productivitatea femeilor, cât și a bărbaților. Câștigurile economice pot fi uriașe – eliminarea inegalității între bărbați și femei ar duce la o creștere cu 35% a PIB-ului.”

Munca neremunerată este, în viziunea lui Shafik, păguboasă pentru orice societate modernă, iar țările care promovează modele bazate pe activități casnice neremunerate – creșterea copiilor sau îngrijirea bătrânilor – nu pot avea capacitatea de a livra un contract social solid.

Educația face diferența

Minouche Shafik vine dintr-o familie de intelectuali, având credința că, indiferent unde te-ai afla în viață și orice ți s-ar întâmpla, educația este averea de care nimeni nu te poate dezmoșteni, cea mai bună investiție.

„Bazându-se pe 1120 de ani de date din 139 de țări, economiștii au calculat că fiecare an de educație suplimentară a generat o medie de rentabilitate – pentru individul care primește educația – de aproximativ 10%. Acest procent este semnificativ mai mare decât rentabilitatea medie anuală de 8% a pieței bursiere...”

Așa se face că tema educației o regăsim nu doar în capitolul dedicat, dar și în alte capitole, cum ar fi cel alocat subiectului muncă. Tinerii, femeile și persoanele fără studii

superioare sunt categoriile cele mai afectate de schimbările din societate, de mutațiile generate de avansul tehnologic și automatizarea masivă, iar dintre toți, cei mai afectați sunt tinerii fără studii superioare.

Educația începe odată cu primii ani ai vieții și se termină... niciodată. Shafik dedică un întreg capitol creșterii copiilor și pune în legătură condiția femeii, relațiile intergeneraționale și serviciile statului pentru a evalua cea mai bună formulă pentru o dezvoltare armonioasă. Concluzia autoarei, bazată pe analize economice și rezultate academice, pe evaluarea balanței între siguranță financiară și beneficiile prezenței materne, este că implicarea totală a unui părinte este esențială doar în primul an de viață: „Întoarcerea mamelor la slujbă după ce copiii au împlinit doi-trei ani este asociată cu rezultate academice și comportamentale mai bune pentru acei copii.” Condiția evidentă fiind ca statul să poată furniza servicii de calitate de îngrijire și de educație.

Educația este, însă, un proces continuu, conform lui Shafik, nu un ciclu care se închide

odată cu finalizarea studiilor propriu-zise. Programele de formare ar trebui gândite ca „o componentă principală a unui nou contract social”, iar pentru a-și dovedi eficacitatea țările ar trebui să aibă capacitatea de a analiza și gândi „strategii unde vor apărea viitoarele locuri de muncă și să pregătească tinerii și muncitorii actuali pentru acel viitor.”

O populație îmbătrânită

O realitate evidentă, progresul a adus cu sine și o creștere sensibilă a mediei de viață. Pe măsură ce natalitatea scade, cu câteva excepții notabile, majoritatea țărilor avansate economice au o populație tot mai îmbătrânită. Presupunând că se va menține ritmul impus în principal de avansul medicinei și de creșterea nivelului de trai, generațiile născute în secolul XXI au șansa de a atinge o medie de vârstă de 100 de ani! Reversul? Fiecare lucrător sau angajat va susține cel puțin o persoană în vârstă. Ceea ce atrage o imensă presiune pe contractul social. „Garantarea unei siguranțe financiare la bătrânețe va necesita o combinație între o viață profesională mai lungă, vârstă de pensionare corelată cu speranța de viață, o pensie minimă asigurată de stat, înscriere obligatorie în sistemele de pensii bazate pe ocuparea forței de muncă pentru toți lucrătorii și o partajare a riscurilor mai eficientă.”

Dat fiind că studiile arată că anii suplimentari de viață sunt, în principal, ani sănătoși de viață, o soluție sugerată de autoare

este chiar sistemul practicat în Suedia, unde odată cu vârsta pensionării indivizii pot decide să păstreze locul de muncă cu program flexibil sau cu jumătate de normă, fără ca acest lucru să le afecteze regimul pensiei, putând decide ce procent din pensie dorește să încaseze, urmând ca suma neretrasă să continue să crească.

Retragerea bruscă la pensie, la un anumit prag de vârstă, în condițiile unei stări bune de sănătate, pare să nu mai fie un model dezirabil – nu numai la nivel economic, dar și psihologic, așa încât perspectiva pensionarilor activi se prefigurează ca o alternativă evidentă.

Dar tinerii?...

Cumva, vi se par niște răsfățați care nici nu au ieșit bine de pe băncile școlii și visează la salarii seniorale, casă și mașină la scară? Ei bine, Shafik vine cu o perspectivă argumentată care pune noua generație într-o lumină nouă și forțează un soi de empatie aritmetică. Realitatea, spune autoarea, este că un procent istoric de tineri între 18-34 de ani încă locuiesc cu părinții. Dacă același detaliu este reținut și de alți autori (Mauro Guillen, 2030) și explicat prin faptul că nu ar mai avea dorința de a dobândi sau construi (o locuință, o familie etc), Shafik vine cu o altă argumentație: câștigurile nete reale realizate de noua generație sunt de fapt mai mici decât par, în condițiile în care costul bunurilor esențiale – cum ar fi o locuință – are un ritm de creștere mai mare decât cel al veniturilor, actuala configurație economică oferind o putere mai mare de cumpărare doar pentru bunuri neesențiale, precum electronice sau îmbrăcăminte.

La aceasta se adaugă costurile exponențial crescute ale serviciilor de sănătate și educație, care în multe cazuri sunt suportate chiar de tinerii beneficiari.

„În aproape toate economiile avansate, milenialii și cei din generația X au venituri reale egale sau doar puțin mai mari decât predecesorii lor la aceeași vârstă și sunt mai îndatorați mai devreme în viață decât au fost părinții lor.”

Cele 3 tipuri de capital

Shafik vorbește despre moșteniri intergeneraționale și împarte capitalul transferat de la o generație la alta în 3 categorii: capital uman, de produs și cel natural. În vreme ce educația, instituțiile sau tehnologia au avansat și lasă noile generații într-un loc mai bun comparativ cu generațiile anterioare, mediul înconjurător este degradat și a suportat mo-

dificări ireversibile ale căror consecințe nu le putem estima cu exactitate. Am distrus, la nivel global, o treime din suprafețele împădurite și am pierdut, ca urmare a schimbărilor climatice aproape jumătate din fauna sălbatică. „Pot fi compensate generațiile actuale și viitoare pentru o astfel de pierdere în ceea ce privește mediul? [...] Mulți ar susține că mediul are valoare intrinsecă și că noțiunea economică de compensare nu este adecvată. Unele pierderi, cum ar fi distrugerea speciilor, sunt ireversibile și, prin urmare, este imposibil de știut la ce beneficii viitoare s-a renunțat deja.” O simetrie greu de ignorat, între accesibilitatea bunurilor esențiale vs neesențiale și situația capitalurilor moștenite...

Mai mult, mai puțin?

Componentele contractului social sunt interdependente, fiecare acțiune are rezultate, dar și consecințe. Revoluția tehnologică înseamnă viață prelungită, capacitate de mare producție, dar și redefinirea forței de muncă. Îmbătrânirea populației atrage presiune pe forța de muncă actuală și pe instituțiile statului, în vreme ce prosperitatea depinde categoric de forța de consum – atâta vreme cât măsurile economice precum austeritatea sau inflația controlată nu sunt alternative atractive pentru dezvoltarea societăților viitorului. Și deși părinții noștri au dus-o mai bine decât bunicii noștri, iar noi mai bine decât ei, totuși, societatea modernă se confruntă cu un grad crescut de nemulțumire al cetățenilor în legătură cu calitatea serviciilor publice – educație, sănătate etc. Explicația autoarei este simplă: pe măsură ce individul contribuie tot mai mult, așteptările sale cresc... „Pe măsură ce țările devin mai bogate, cetățenii au avut din ce în ce mai multe așteptări ca statul să-și asume responsabilitatea pentru furnizarea unor servicii de bază mai consecventă și mai echitabilă și să crească veniturile necesare prin impozitare.”

Ca un bulgăre de zăpadă, dospit prin rostogolire, concluzia concretă este extrem de simplă: atâta vreme cât avem pretenția să primim mai mult, ne datorăm reciproc mai mult. Și, în mod paradoxal, chiar dacă lucrarea lui Shafik se dorește o evaluare obiectivă, un ghid cu recomandări viabile pentru viitor, prezentat într-o abordare chiar optimistă a oportunităților sociale, lasă inexplicabil în urmă un gust ușor amar, posibil generat de etalarea unor realități flagrante, precum evidentele inegalități, imperioasa necesitate a consumului sau daunele ireversibile asupra mediului înconjurător.

O altă perspectivă

Întâlnirea cu Minouche Shafik a fost un prilej de încântare. În fine, un autor feminin care descătușează forța erudiției și a experienței într-o lucrare captivantă, chiar dacă nu lipsită de un echivoc dogmatism, care atrage atât prin calitatea scriiturii și prin conținutul bogat în date statistice și analize comparative.

Autoarea încearcă să-și explice și să ne argumenteze cum funcționează contractul social, de ce avem atâta nevoie de acesta și cum ar putea fi îmbunătățit. Incluziunea femeilor în câmpul muncii, investiția în educația de calitate, implicarea populației de vârstă a treia în activități lucrate și schimbarea radicală a viziunii asupra resurselor naturale sunt doar câteva dintre ideile principale dezbătute de autoare. Mai mult decât o lucrare tehnică, volumul de față aduce extrem de multe cifre, diagrame în care regăsim multe dintre țările europene, dar din păcate nu și România...

Organizată pe mai multe capitole, fiecare abordând teme strategice – copii, educație,





Chat GPT, o entitate virtuală care vrea să schimbe lumea

S punea cineva zilele trecute pe LinkedIn că excesele utilizării ChatGPT în crearea de postări și mesaje ne vor face să prețuim mai mult

oamenii cu adevărați inteligenți în raport cu cei artificiali inteligenți. Cu peste 100 de milioane de utilizatori în primele două luni de la lansare, ChatGPT devine nu doar cel mai de succes model de Inteligență Artificială Conversațională, ci și aplicația cu cel mai rapid ritm de adopție din istoria omenirii. Este o schimbare de paradigmă în modul de interacțiune om-mașină și de aici atracția irezistibilă. Loc de creștere este suficient, dacă avem în vedere că sunt peste 5 miliarde de utilizatori de internet la nivel global. Dar care ar putea fi direcțiile?

C ea mai evidentă schimbare pe care o va genera ChatGPT va fi asupra modului în care oamenii caută informații pe internet. Domeniul este monopolizat de Google, cu peste 92% cotă de piață și peste 180 de miliarde USD venituri. Anunțul Microsoft de zilele trecute și lansarea unui nou browser care va integra motorul de căutare Bing cu ChatGPT atacă această poziție. Bing nu a trecut niciodată de 2-3% cotă de piață și mulți analiști se întrebau de ce Microsoft nu renunță. Noul Bing promite o schimbare majoră în modul de căutare a informațiilor pe internet, utilizatorii putând pune întrebări și obține răspunsuri într-un limbaj natural prin fereastra de chat. Quora, cea mai apreciată platformă de „pus întrebări și primit răspunsuri” are lunar peste 300 de milioane de utilizatori, iar pentru aceștia ChatGPT este paradisul. Miza este uriașă, iar implicațiile pe măsură. De aceea și reacția Google a fost atât de promptă, compania scoțând de la naftalină Bard, un proiect de inteligență artificială conversațională despre care nici mulți dintre angajați nu auziseră.

Un alt sector care va fi catalizat de AI este cel al asistenților virtuali. Microsoft a făcut un pas și în această direcție prin integrarea ChatGPT în platforma de colaborare Teams, însă toți furnizorii vor urma acest trend. Pentru că ChatGPT costă, doar versiunea Premium a Microsoft Teams va oferi astfel de funcționalități. AI-ul conversațional va genera automat minuta fiecărei ședințe, va face recomandări de task-uri și va ajuta la crearea mesajelor. Implicit va face mai ușoară viața a milioane de angajați. Totul pentru un cost de 7 USD/lună.

Un moment mult mai de impact va fi însă lansarea ChatGPT-as-a-service din cloud-ul Azure, anunțată deja din luna ianuarie. Prin intermediul ecosistemului de parteneri Microsoft, un astfel de serviciu va democratiza utilizarea AI-ului în cele mai diverse domenii care implică existența unui contact center și a unor interacțiuni de tip *customer support*.

T otodată, aplicabilitatea ChatGPT se regăsește și în marketing (crearea unor diverse tipuri de conținut), programare (creare și verificare de cod), asistență juridică (analiză și extragere de informații din documente). Pentru angajații din aceste domenii, AI-ul (ChatGPT, Dall-e sau alte servicii similare) vor deveni unelte esențiale în activitatea cotidiană, dar cheia va sta în utilizarea inteligență și nu în abuz.

În mod cert există și aspecte negative legate de popularitatea ChatGPT. Acestea țin de sursa și autoritatea informațiilor pe care AI-ul le oferă utilizatorilor, posibilitatea propagării unor erori, manipulare și chiar drepturi de autor. Mai mult, ChatGPT este utilizat în egală măsură și de hackeri pentru a-și rafina textele plasate în mesajele de tip spam și phishing. Dacă veți analiza cu atenție astfel de mesaje veți remarca o îmbunătățire semnificativă în ultimele luni, inclusiv pentru cele în limba română.

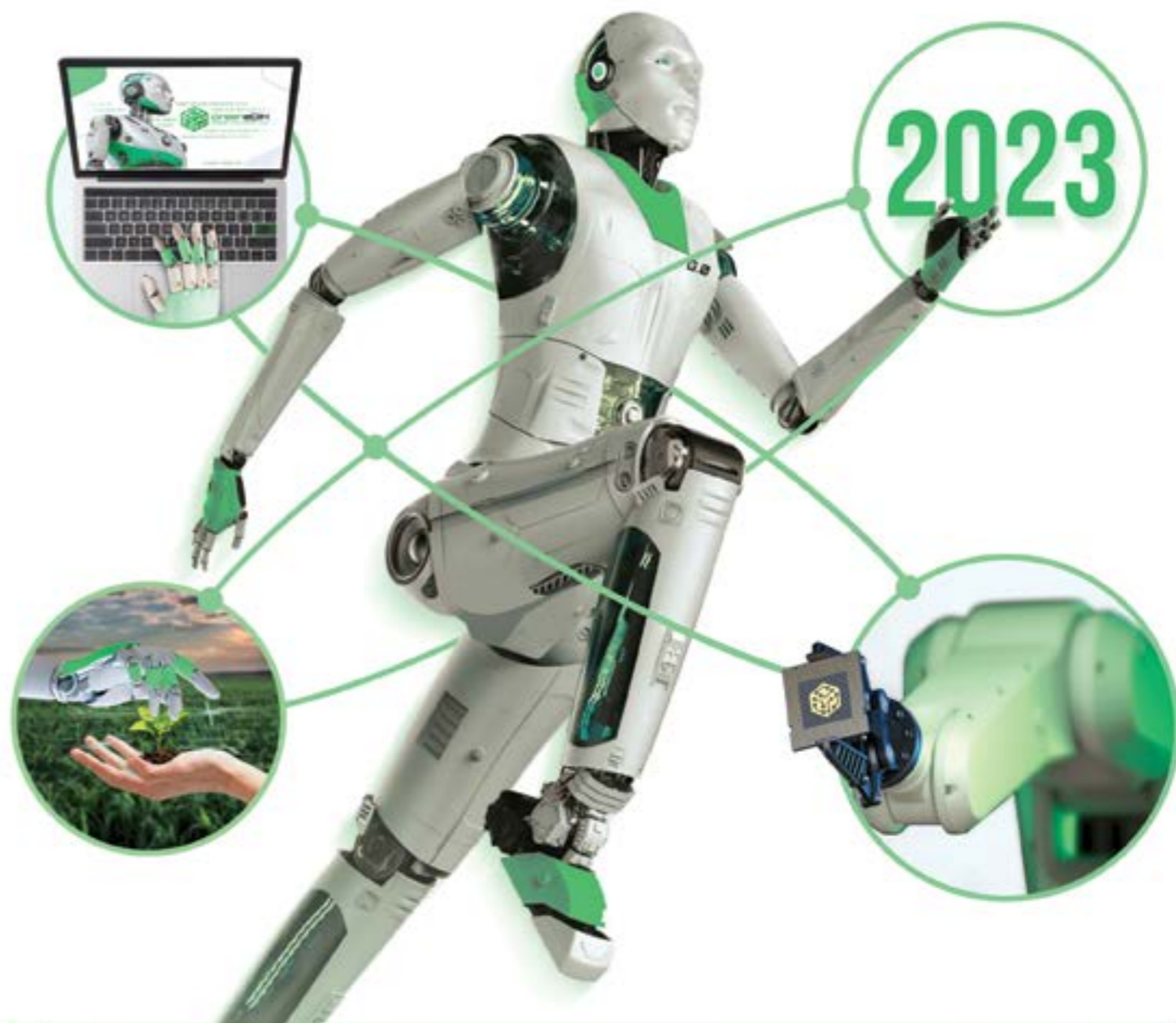
După isteria roboților care iau locul muncitorilor în fabrici, mass media trâmbează acum dispariția unor alte profesii tradiționale, de la contabili și avocați, la programatori și jurnaliști. Vor fi schimbări, dar e prematur de tras o concluzie. Tiparul nu a dus la dispariția scrisului de mână și nici AI-ul nu va înlocui munca creativă. ChatGPT se autocaracterizează drept o entitate virtuală, fără corp sau prezență fizică, al cărui scop este să ajute oamenii să își rezolve problemele sau să răspundă la întrebări într-un mod cât mai clar și precis posibil.

Contează mai puțin dacă aceasta este realitatea sau doar un răspuns *politically* corect. Două lucruri sunt însă certe: industria tech avea nevoie de un catalizator care să-i asigure dezvoltarea în următorii ani, iar Open AI și ChatGPT reprezintă un pas mai aproape spre un sistem capabil să gândească la nivel uman. Nu este „Singularitatea”, dar este un semn de progres. Ce va ieși, pe termen lung, din această combinație de tehnologie, capital și entuziasm devine tot mai greu de imaginat.

 Gabriel Vasile

Consultant în comunicare și *social media*

UN AN, UN PAS ÎNAINTE ÎN ADOPTAREA TEHNOLOGIILOR DIGITALE



În ultimii doi ani, ne-am confruntat cu una dintre cele mai mari provocări cunoscute vreodată. Economiiile au intrat în recesiune, iar studiile arată că situația este mult mai complexă decât cea generată de criza financiară din 2008. Astăzi este evident că impactul economic al pandemiei ar fi fost mult mai grav fără diversele tehnologii digitale.

În Europa, în general, și în România, în particular, există însă riscul ca inițiativele pentru mobilizarea transformării digitale să se adreseze actorilor deja angajați în acest proces, iar, în acest caz, probabil că multe organizații ar fi lăsate în urmă. În 2022, punctul central al activității noastre a fost crearea unui ecosistem de inovare la nivel european și identificarea stimulentei și obiectivelor legate de transformarea digitală, în beneficiul acestor organizații.

Gabriel Munteanu, GTC President, Green eDIH Governor.



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