

intelligent management

# MARKET WATCH 25 ANI

NR. 256 - IULIE 2023

- Motive de îngrijorare în cercetarea românească
- IMT schimbă paradigma în domeniul dispozitivelor implantabile
- ICECHIM propune dezvoltare durabilă prin chimie avansată
- Fortificații avansate împotriva atacurilor cibernetice
- Paradoxul erei digitale: angajați îngrijorați sau fericiți?
- Instrumente AI la îndemâna marketerilor



## USAMV București, pași siguri pe un sol fertil academic

INOVARE  
rubrică susținută de



## AVIAȚIE ȘI SPAȚIU



## ENERGIE ȘI ECONOMISIREA CONSUMULUI DE ENERGIE



## INDUSTRIA DE APĂRARE



Adresa: B-dul Iuliu Maniu 220D, 061126 București, OP 76, CP 174

Tel: 021/434.01.98, 021/434.02.31, 021/434.02.40; Fax: 021/434.02.41; e-mail: contact@comoti.ro

www.comoti.ro



# Noile tehnologii privesc viitorul cu ochi oblici

**T**ot auzim despre China de azi lucruri șocante. Putem vorbi despre regimul autocrat de la Beijing, care strivește fără milă orice dizidență (de mai mulți ani autoritățile chineze sunt acuzate că au lichidat sau închis masiv protestatari răzleți și mai ales membri ai comunității uigure și ai altor minorități predominant musulmane în lagăre de reeducare), despre „leninismul digital” aplicat în societate, monitorizarea și scoringul intruziv alocat supușilor, despre diminuarea PIB-ului (6,3% în trimestrul doi din 2023, comparativ cu perioada similară din 2022, un ritm mult mai lent decât estimau analiștii), despre spionajul industrial, despre ambițiile sale de a ocupa Taiwanul sau partis-pris-ul din off cu Rusia.

Dar cu adevărat înspăimântătoare nu sunt toate cele de mai sus, deși avem pielea de găină aflându-le, ci avansul fulminant pe care China l-a luat în domeniul tehnologiilor emergente, care schimbă lumea pe zi ce trece. Prea puțini decidenți au răbdarea și timpul de a se apleca și a înțelege noua paradigmă, felul în care acest stat comunist rupe gura blocului de țări democratice în domeniile cheie, bazate pe soluții IT & Telco.

Ce arată, de fapt, realitatea de azi? Institutul Australian de Politică Strategică (ASPI) constata recent că statul chinez este țara-lider în 37 din cele 44 de tehnologii evaluate, producând adesea de cinci ori mai multă cercetare cu impact ridicat decât cel mai apropiat concurent al său, SUA! Aceasta înseamnă că doar 7 (șapte) dintre cele 44 de tehnologii analizate sunt în prezent conduse de SUA, singurul competitor relevant pentru marea stat asiatic. Din cele zece tehnologii AI și IT&C examinate, China domină în șapte, a concluzionat studiul ASPI!

Studiul respectiv se bazează pe o analiză a primelor 10% cele mai citate lucrări din fiecare domeniu de cercetare publicate între 2018 și 2022 - un total de

2,2 milioane de lucrări. China este lider la nivel global în domeniul senzorilor fotonici (43% din primele 10% din cercetarea cu impact mare din lume, de 3,41 ori cât SUA), comunicații cuantice (31%, de 1,89 ori mai mult ca SUA), comunicații optice avansate (38%, de 2,95 ori peste SUA) și criptografia post-cuantică (31%, de 2,3 ori mult decât SUA). Luată împreună, această stare de fapt relevă limpede riscul ca toate comunicațiile chineze să surclaseze liniștit eforturile tuturor serviciilor de informații occidentale.

Iată trei domenii tehnologice cheie în care China domină în lucrările de cercetare de mare impact:

- În comunicațiile avansate prin radiofrecvență, inclusiv 5G și 6G, (nu există încă public tehnologia 6G) China ocupă locul 1, cu o pondere de 29,65%, față de 9,50% pentru SUA și 5,2% pentru Marea Britanie.
- În comunicațiile optice avansate, China ocupă locul 1, cu 37,69%, față de 12,76% pentru SUA.
- În algoritmi de inteligență artificială (AI) și acceleratoarele hardware, China ocupă locul 1, cu 36,62%, față de 13,26% pentru SUA.

Raportul ASPI desemnează răspicat ca lider China în aceste tehnologii „cu risc ridicat”, ceea ce înseamnă că statul asiatic se poziționează cu mult înaintea celui mai apropiat concurent, SUA, și că găzduiește majoritatea organismelor de cercetare de top din lume în acest domeniu.

Comunicațiile cuantice sunt un alt domeniu de forță pentru China. *The University of Science and Technology of China (USTC)* este instituția de top pe acest profil, indiferent de parametri de calitate, iar un total de opt din cele 20 de instituții de top pe acest profil au sediul în China, în vreme ce Universitatea Tsinghua din Beijing și Universitatea Tehnologică Delft (Olanda) ocupă locurile al doilea și al treilea.

Ca o concluzie, ASPI avertizează că cercetarea avansată a Chinei, la intersecția domeniilor senzorilor fotonici, a comunicațiilor cuantice, a comunicațiilor optice și a criptografiei post-cuantice ar putea submina grav rețeaua globală de informații „Five Eyes” condusă de SUA, o alianță de informații care cuprinde Australia, Canada, Noua Zeelandă, Regatul Unit și Statele Unite, toate țări-parte la Acordul multilateral UKUSA, de cooperare comună în domeniul informațiilor.

Va fi foarte greu, dacă nu imposibil pentru SUA și UE să țină piept acestui avans uriaș al Chinei, care tace și face. Uniunea Europeană e și mai departe de realitate. Cu un aparat birocratic nesăbuit și proiecte mai degrabă „romantice” și populiste, dar și cu dizidențe intolerabile de genul Ungariei, comunitatea nu are răgaz și resurse să se dedice efectiv stimulării progresului tehnologic, de vreme ce plouă cu priorități la toate capitolele.

Despre România este și mai greu de spus ceva. Ne angajăm să facem multe, semnăm și facem paradă prin asumări publice de programe locale și europene, dar facem atât de puțin. Creierile luminate și oamenii valabili părăsesc țara sistematic, iar cercetarea reală suferă în tăcere. În domeniu, ca investiții, suntem ultimii între țările analizate, alocând mai puțin decât Bulgaria și chiar Belarus, cot la cot cu Senegal, Mauritius, Argentina, Uruguay, Cuba și alții „zmei” ai cercetării. Și în ceea ce privește numărul de cercetători la milionul de locuitori, tot pe ultimul loc suntem, sub 1.000 la un million!

Aici, cu greu am deschis ochii oficial, de exemplu, în zona Inteligenței Artificiale, despre care se vorbește local, la nivelul omului de rând, ca despre extraterestri! Abia în februarie a.c. a fost înființat Comitetul Român pentru Inteligență Artificială, în condițiile în care Slovenia, de exemplu, a pus la punct un prim astfel de centru de cercetare în 2019!

La nivel de conducere politică, la vârf, pe noi nu ne muncesc îngrijorările. Prioritare sunt, la întâmplare, demisiile ministrului Budăi (hăi, hăi), numirea doamnei Antitero (scuze, Intotero) sau salvarea pensiilor speciale. Cercetarea și tehnologiile vin la coadă, căci mâine-poimâine vin alegerile și unii sau alții fac iar ciocul mic la guvernare!

✍ Cristian Pavel

## Cover Story

6

USAMV București, pași siguri pe un sol fertil academic

## Top Story

12

ACTRIS ERIC - O poveste despre succesul României în peisajul european al infrastructurilor de cercetare

## Cercetare &amp; Învățământ superior

## Analiză

18

Motive de îngrijorare

## Inovare

22

IMT București conduce un nou proiect european de avangardă

## Chimie

24

ChemNewDeal – un nou program Nucleu al ICECHIM

## Materiale avansate

26

Materialele calcogenice 2D: Deschizând calea pentru aplicații revoluționare



## Eveniment

28

Unboxing Muzeul Abandonului. Urgențe memoriale. Arhive digitale

## IT&amp;C

30

Generative AI: Tehnologia viitorului cu impact major asupra joburilor

32

Paradoxul erei digitale: angajați îngrijorați sau fericiți?

34

Citadela digitală – fortificații avansate împotriva atacurilor cibernetice

36

Evoluția companiilor din IT, listate la BVB

37

Investiții în burse educaționale bazate pe NFT-uri

## Tehnologie

38

Limite ale electro-acusticii muzicale

## Managerial Tools

40

Instrumente de inteligență artificială aflate la îndemâna marketerilor

## Contraeditorial

42

Cercetare pentru sănătate



**MARKET WATCH**  
Intelligence Management

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

**Director General FIN WATCH:**  
Călin Mărușanu

**Publisher MARKET WATCH:**  
Alexandru Batali  
alexandru.batali@marketwatch.ro

**Redacție:**  
**Editorialiști:**  
Cristian Pavel  
Florin Antonescu  
Alexandra Cernian

**Redactori:**  
Daniel Butnariu  
Toma Roman Jr.  
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.



# USAMV București, pași siguri pe un sol fertil academic

Una dintre cele mai vechi instituții de învățământ superior din România, ce capitalizează o istorie de peste 170 de ani, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București (USAMV) își consolidează și rafinează propria identitate pe baza unicității și consistenței ofertei științifice și educaționale. Descoperim importanța științelor agricole și veterinare, a învățământului de profil în context actual, provocările cu care se confruntă domeniul și gândirea strategică definitorie pentru evoluția USAMV București în compania rectorului său, prof. univ. dr. ing. Sorin Mihai Cîmpeanu.

✍️ Alexandru Batali



Prof. univ. dr. ing. Sorin Mihai Cîmpeanu, rectorul USAMV București

**Ne întâlnim la scurt timp după încheierea Conferinței Agriculture for Life, Life for Agriculture 2023, evenimentul emblematic al Universității, devenit un hub internațional de cunoștințe și noutăți din domeniul științelor vieții. Cea de-a 12-a ediție a pus accentul pe ideea de întărire a cooperării, pe identificarea de noi direcții de materializare a unor inițiative și proiecte științifice comune. Care au fost pe această linie concluziile întâlnirii dintre conducerea USAMV București și invitații prezenți la eveniment? Cum explicați necesitatea creșterii internaționalizării colaborărilor științifice?**

Într-adevăr, ne dorim mult să devenim un punct focal în diseminarea cunoșterii legată de un domeniu impresionant de vast, așa cum este domeniul științelor vieții. Universitatea noastră este ușor diferită de celelalte universități de profil din țară, în sensul că, da, ne asemănăm prin faptul că toți avem facultăți de Agricultură, de Horticultură, de Ingineria produselor agroalimentare și de Medicină Veterinară, dar în universitatea noastră avem și facultăți de Îmbunătățiri funciare/Inginerie civilă, cadastru/geodezie și mediu, de Biotehnologii, dar și de Management, agroturism și dezvoltare rurală. Paleta preocupărilor noastre cuprinde arii extinse de interes științific și de aceea **Conferința Agriculture for Life, Life for Agriculture**, aflată anul acesta la cea de-a douăsprezecea ediție, aduce anual în campusul nostru un număr impresionant de participanți. Este o onoare pentru noi, dar și o mândrie să găzduim un eveniment care, în mod evident, consolidează colaborări științifice mai vechi, dar care deschide mereu porți pentru noi cooperări. La această ediție a Conferinței am avut peste 2.000 de autori/participanți din 43 de țări, fiind reprezentate peste 200 de universități alături de peste 100 de institute de cercetare și zeci de companii, consolidând legătura cu mediul economic și componenta aplicativă a activităților de cercetare. Suntem deschiși pentru schimbul de cunoaștere, pentru experiențe multiple, pentru perspective noi, pentru multiculturalism și pentru crearea

permanentă de legături cu mediul universitar și economic. Doar așa putem progresa, hrănindu-ne permanent curiozitățile științifice și fiind permanent interconecțați între noi, cei cu preocupări comune sau conexe. Doar așa putem deveni mai de folos pentru societate și, bineînțeles, mai instruiți pentru studenții noștri care trebuie să-și lărgască orizonturile și să-și îndrăgească meseria pe care au ales-o! Internaționalizarea nu o privim neapărat ca pe o globalizare. Este foarte important să ne consolidăm identitatea proprie, dar asta nu ne împiedică să cooperăm și să evoluăm, ci dimpotrivă! Schimbul de cunoaștere însă trebuie să curgă nestăvilit; nu văd altă cale de progres.

**Participarea foarte numeroasă este și un semn al maturizării și consacării internaționale a Conferinței. Ce rol a ajuns să ocupe A4Life la nivelul comunității cercetătorilor dedicați științelor vieții și în rândul evenimentelor de profil relevante pe plan mondial? Prin ce se distinge în raport cu manifestări academice similare din Europa sau de pe alte continente?**

Conferințele internaționale sunt evenimente de mare anvergură. Astfel de evenimente reunesc nu doar oameni de știință care-și împărtășesc rezultatele lor, ci ele sunt un adevărat incubator de idei, generator de parteneriate din care se nasc proiecte noi, cooperări de durată, iar apoi apar tehnologii noi și linii de dezvoltare pe care uneori este dificil să le anticipezi.

Pentru a vă răspunde prin ce se distinge în raport cu alte conferințe similare, dincolo de specificul unei universități cu peste 170 de ani de realizări în domeniu, foarte puține sunt manifestările internaționale care oferă oportunitatea publicării lucrărilor în 8 jurnale științifice prestigioase, dintre care nu mai puțin de 6 jurnale sunt cotate Web of Science, cu factor de impact atribuit. Aceasta se constituie pentru participanții **A4Life** într-o oportunitate rară nu numai în domeniu, dar și în raport cu alte conferințe internaționale prestigioase organizate în orice alte domenii, în Europa sau pe alte continente.

Pe de altă parte, după 12 ani, conferința **A4Life** este în curs de maturizare; preocuparea pentru o foarte bună organizare a fost o prioritate pentru noi încă de la bun început. **A4Life** se mândrește cu identificarea sa drept „reuniune anuală a cercetătorilor internaționali în

domeniu”. Unii dintre oaspeții noștri ne calcă pragul în fiecare an și revin mereu cu la fel de mult interes. Deoarece i-am obișnuit cu teme interesante, evenimente surpriză și standarde de top în materie de organizare, participanții știu deja că vor găsi an de an, alături de nivelul științific ridicat al conferinței, și evenimente socio-culturale conexe memorabile. Anul acesta participanții s-au putut bucura, spre exemplu, de o prezentare/de gustare de vinuri românești produse de USAMV București. Participarea unor invitați speciali, precum Huub Lelieveld, președintele *Global Harmonization Initiative*, Oscar Vicente, vicepreședintele *European Biotechnology Thematic Network Association* sau Milen

Georgiev, conducătorul *Laboratorului de Metabolomică din cadrul Institutului Bulgar de Microbiologie*, și mulți alții, reprezintă confirmări ale caracterului generator de echipe internaționale de cercetare încă de la prima ediție A4Life, din anul 2012 și până acum.

**Infrastructura de cercetare impresionantă creată în cadrul USAMV București de-a lungul timpului este vectorul cheie în dezvoltarea de proiecte și parteneriate de referință. Vă invit să readuceți în atenție complexitatea și unicitatea acestei infrastructuri.**

USAMV București are șansa de a se regăsi printre universitățile românești care



Deschiderea Conferinței Internaționale Agriculture for Life, Life for Agriculture



beneficiază de un bogat patrimoniu, menit să ofere condiții favorabile optimizării procesului de învățământ și corelării acestuia cu realitățile din mediul economic. Activitatea de cercetare științifică dispune de posibilitatea de aplicare și validare a rezultatelor științifice în institute, centre și stațiuni de cercetare-dezvoltare proprii în domeniul agriculturii (Moara Domnească) sau al pomiculturii și viticulturii (Pietroasa – Istrița). Colectivele de cercetare științifică sunt coagulate în jurul unor centre de cercetare precum Centrul de cercetare pentru studiul calității produselor agroalimentare – HORTINVEST & sera-bloc pentru cercetare, Centre de cercetare pentru Agricultură durabilă, Pomicultură integrată, Medicină comparată, Diagnosticul și terapia bolilor la animale, Inginerie rurală și protecția mediului, Oncologie comparată, Biotehnologii microbiene - BIOTEHGEN, Management, inginerie economică în agricultură și dezvoltare rurală sau Biochimie aplicată și biotehnologie – BIOTEHNOL. Alături de aceste centre de cercetare, infrastructura USAMV București este completată de zeci de laboratoare de cercetare, precum Laboratorul interdisciplinar pentru modelare și studiul transportului și acumulării metalelor grele, Microbiologie aplicată, Genetică și inginerie genetică, Oenologie; Control și expertiză alimentară, GIS, Fotogrammetrie, Teledetecție și cartarea solului, Pedologie, Management deșeurii, Toxicologie, Parazitologie, etc.

**USAMV București sădește semințe pentru viitor, educând și formând generațiile viitoare pentru a avea grijă de viață, de planetă pe care trăim, de maximizarea potențialului smart agriculture. Cercetarea rafinează acest efort și aduce plusvaloarea cea mai ridicată în lanțul cunoașterii și al evoluției. Ce rol ocupă cercetarea în strategia de dezvoltare a universității pe care o conduceți?**

USAMV București a transformat într-o constantă eforturile de integrare a procesului de învățământ cu activitatea de cercetare științifică, urmărind implicarea studenților și doctoranzilor alături de cadre didactice și cercetători. Obiectivul strategic constă în dezvoltarea și consolidarea unui mediu favorabil unei activități științifice performante, pentru creșterea capacității colectivelor de cercetare în a elabora proiecte puternic fundamentate științific, cu

șanse reale de succes în competițiile interne și internaționale. Dezvoltarea parteneriatelor regionale, naționale și internaționale cu instituții de educație și cercetare, precum și cu agenți economici, dezvoltarea infrastructurii de cercetare și îmbunătățirea managementului cercetării, creșterea vizibilității și impactului activității științifice se constituie în importante obiective strategice subsecvente. USAMV București se pune astfel în acord cu tendințele de evoluție a sistemului de cercetare în domeniul agricol la nivel Uniunii Europene, sub influența noului context generat de programul Orizont Europa, a strategiei UE privind bioeconomia și a reformei politicii agricole comune (PAC). Parteneriatele europene pentru inovare (EIP), noul mecanism de implementare al fondurilor structurale sau strategia UE pentru regiunea Dunării (EUSDR) sunt de asemenea elemente ce stau la baza strategiei USAMV București de susținere și dezvoltare a cercetării științifice.

**USAMV București are o importantă misiune națională, ce răspunde unor noi nevoi strategice de dezvoltare economică și socială, aferente unui nou ciclu. Cum ați reușit să vă racordați la provocările SNCISI 2022-2027 pe cele două paliere reprezentative: pe de o**

**parte Agenda Strategică de Cercetare - obiectivele societale asociate domeniului Hrană, bioeconomie, resurse naturale, biodiversitate, agricultură și mediu - și, pe de altă parte, prioritățile Bioeconomiei ca domeniu de specializare inteligenta, cu scopul dezvoltării ecosistemelor de inovare regionale și naționale și stimulării creșterii economice?**

Obiectivele și direcțiile de acțiune în domeniul cercetării, inovării și antreprenoriatului urmărite de USAMV București sunt în deplin acord cu cele ale programului de cercetare al UE pentru perioada 2021-2027, Orizont Europa, cu scopul abordării provocărilor structurale de dezvoltare inteligentă prin promovarea unei economii bazate pe cunoaștere și inovare, de dezvoltare durabilă prin promovarea unei economii mai eficiente, mai verzi și înalt competitive și de dezvoltare favorabilă incluziunii prin promovarea unei economii cu un înalt grad de ocupare a forței de muncă, care să asigure coeziune economică, socială și teritorială. În acord cu prioritățile în domeniul Agriculturii 4.0, Ameliorării semințelor și raselor, Tehnologiilor pentru agricultură ecologică, agroecologie și silvicultură și Alimente sigure și durabile, cercetarea în USAMV București abordează o serie de tematici în domeniul securității



Sera Centrului de Cercetare a Calității Produselor Agroalimentare USAMV București

și siguranței alimentare, protecției și conservării mediului și biodiversității, schimbărilor socio-economice din comunitățile rurale, gestionării peisajului și bunăstării animale, etc. Aceste tematici se constituie în tot atâtea provocări care necesită soluții noi, inovatoare pentru agricultură și impun transferul eficient al acestora către fermieri, servicii de consultanță și factori de decizie. Pentru a aborda problemele-cheie pentru societate este nevoie ca cercetarea științifică să-și extindă orizontul și domeniul de aplicare, să capete un caracter integrativ, de multidisciplinaritate și interdisciplinaritate.

În acest context, USAMV București susține și promovează interdisciplinaritatea și construirea de rețele puternice/consorții la nivel european, național și regional. În acord cu prevederile Cartei universitare, misiunea USAMV București în domeniul cercetării constă în desfășurarea de activități de cercetare, dezvoltare, inovare, transfer tehnologic, proiectare, consultanță, expertiză și alte servicii și activități de producție sau creație specifice, în cadrul departamentelor, unităților proprii de cercetare și producție, inclusiv prin colaborare cu instituții de învățământ și de cercetare și cu reprezentanți din mediul de afaceri din țară ori din străinătate. Scopul

major al acestor acțiuni este acela de a contribui la dezvoltarea patrimoniului științific național și mondial, la o formare adecvată a tinerelor generații în acord cu obiectivele de dezvoltare durabilă, la progresul agriculturii ca și ramură importantă a economiei românești și la dezvoltarea durabilă a spațiului rural.

**Ne aflăm la o răscruce de unde începe un proces complex de reformare a sistemului românesc de cercetare-inovare pentru a face față provocărilor secolului XXI. Organizațiile de cercetare vor fi reevaluate, vor putea fuziona, forma consorții CDI sau vor trece în coordonarea universităților. Cum vă poziționați față de aceste transformări?**

În orice stat cu performanțe notabile în domeniul științei, sistemul de cercetare științifică este organic legat de sistemul de învățământ superior. Nu există un alt mod de organizare de succes. Avantajele concentrării resurselor în domeniul cercetării științifice sunt mai mult decât evidente. În același timp, ținând seama de dubla misiune a universităților românești - care alături de educație concentrează poate cele mai importante resurse de cercetare -, reevaluarea organizațiilor de cercetare trebuie să se facă în acord cu sistemul

de evaluare a performanței științifice a universităților românești, un sistem deja funcțional. Ar fi o eroare majoră să se reconfigureze pe cu totul alte baze reevaluarea organizațiilor de cercetare, anulându-se pașii importanți făcuți cu greu, în timp, în evaluarea indicatorilor de performanță în cercetarea științifică universitară.

Comunitatea academică a USAMV București răspunde nevoii de reformare a sistemului românesc de cercetare-inovare prin susținerea dezvoltării unei culturi centrate pe realizări științifice cu impact în mediul economic și social, precum și prin racordarea la prioritățile europene și internaționale și prin susținerea participării la programe de pregătire continuă și specializare a resurselor umane active în cercetare pe segmente specifice lanțului de inovare.

Din perspectiva USAMV București pot fi abordate doar prin sinergie între domeniul universitar, cel de cercetare și cel socio-economic direcțiile de cercetare de referință pe care le putem enumera: *Agroecologia și biodiversitatea ecosistemelor terestre și acvatice; Conservarea și gestionarea durabilă a resurselor naturale; Horticultura urbană; Sisteme de producție alimentară echitabile, sigure și sănătoase; Schimbările*



Stațiunea Didactică și de Cercetare Agronomică Moara Domnească

climatice și echilibrul ecologic; Agricultură de precizie și tehnologiile inteligente; Gestionarea deșeurilor și a risipei de alimente; Surse regenerabile de energie; Bioeconomia și economia circulară; Produse, procese și tehnologii eco-inovative în cultura plantelor și în creșterea animalelor; Protecția și conservarea materialului biologic național; Sănătatea și bunăstarea animalelor; Siguranța și securitatea alimentară; Nutriția, sănătatea animală și sănătatea publică; Biotehnologii în industria alimentară, medicină veterinară, farmacie; Management, marketing și economia producției agricole; Management și economia serviciilor în spațiul rural; Strategii și politici pentru agricultură și dezvoltarea mediului rural.

**În această perioadă are loc Admiterea la cele șapte facultăți din cadrul USAMV București. Care sunt punctele forte ale ofertei educaționale și noutățile din acest an, atuurile care conving candidații să urmeze drumul formării în științele agronomice sau în medicină veterinară, pe o piață a muncii a cărei evoluție e greu de previzionat pe termen lung, dar și prin raportare la atractivitatea altor domenii/profesii?**

USAMV București oferă aproape 70 de programe diferite de studii de licență și master în cele șapte facultăți: **Facultatea de Agricultură, Facultatea de Horticultură, Facultatea de Inginerie și Gestiunea Producțiilor Animaliere, Facultatea de Medicină Veterinară, Facultatea de Îmbunătățiri Funciare și Ingineria Mediului, Facultatea de Biotehnologii și Facultatea de Management și Dezvoltare Rurală.**

„Nimic nu este mai bun, mai util, mai dulce, nimic nu face pe om mai liber și mai demn decât agricultura” (Cicero). Absolvenții Facultății de Agricultură din cadrul USAMV București dobândesc competențe și calificări care răspund cerințelor pieței forței de muncă din sectoarele de producție, servicii, cercetare științifică, învățământ, expertiză și consultanță, analize și determinări de laborator, agribusiness, asigurări, administrație, managementul integrat al exploatațiilor agricole, forestiere și al spațiului rural. Prin tradiție, Facultatea de Agricultură pregătește specialiști destinați cu prioritate domeniului culturilor de câmp, dar având o vocație mai largă, o viziune de ansamblu asupra tuturor domeniilor producției agricole și sectoarelor



adiacente, și anume: legumicultură, pomicultură, viticultură, zootehnie, conservarea, procesarea și valorificarea produselor agricole, managementul producției și valorificării produselor agricole, managementul sistemelor agricole și a mediului rural legat de acestea. Totodată, absolvenții sunt specialiști în agricultură durabilă, consultanță agricolă, științele solului și expertiza fondului funciar, protecția agroecosistemelor și expertiză fitosanitară, ameliorarea plantelor și producerea de sămânță, silvicultură, biologie, precum și în domeniile conexe acestora. Absolvenții răspund cerințelor tot mai actuale legate de gestionarea și exploatarea rațională a resurselor naturale, în primul rând solul și apa, cultivarea plantelor și creșterea animalelor, gestionarea și protecția sistemelor agricole și gestionarea

problemelor spațiului rural. Absolvenții au deprinderea de a utiliza cele mai recente tehnologii, bazate pe folosirea unui material biologic performant, a unei dotări tehnice avansate și a unor inputuri care să asigure îndeplinirea obiectivelor de producție (cantitate și calitate) în condiții de eficiență economică și în condițiile reducerii efectelor dăunătoare/poluante ale activităților desfășurate asupra mediului.

„Omul care a lucrat o grădină simte că a făcut ceva pentru binele lumii” (Charles Dudley Warner). Obiectivul principal al Facultății de Horticultură îl constituie pregătirea specialiștilor în domeniul **legumiculturii, floriculturii și artei florale, arboriculturii ornamentale și peisagisticii, pomiculturii, viticulturii și vinificației**, în vederea integrării acestora în activități de producție, cercetare,

învățământ, precum și alte domenii conexe dictate de exigențele impuse de economia de piață.

„Nivelul de civilizație al unei națiuni este dat de atitudinea față de animale” (Mahatma Gandhi). Puternic ancorată în realitățile fiecărei etape parcurse, Facultatea de Inginerie și Gestiunea Producțiilor Animaliere formează specialiști cu pregătire superioară în domeniile de Zootehnie și Ingineria produselor alimentare.

„Nu este important să știi dacă un animal are rațiune. Dar trebuie să știi că poate suferi pentru cel pe care îl consideră prieten” (Albert Schweitzer). Absolvenții Facultății de Medicină Veterinară dețin competențe în asistență medicală veterinară, consultanță veterinară de specialitate, creșterea și selecția speciilor de animale de interes economic, consultanță de specialitate pentru animale de companie, bunăstare animală și protecția mediului, biologie și biochimie animală.

„Nimic nu pierie în natură, ci numai legăturile se schimbă, numai formele se mută; toate se rotesc într-un cerc veșnic. Elementele rămân tot aceleași” (George Barit). Facultatea de Îmbunătățiri Funciare și Ingineria Mediului are ca misiune fundamentală pregătirea unor specialiști care să răspundă într-o manieră eficientă cerințelor actuale și de perspectivă ale mediului economico-social, în sectoare de activitate precum gestionarea fondului funciar, protecția mediului, măsurători terestre și cadastru, dezvoltare rurală, îmbunătățiri funciare și ingineria și managementul construcțiilor. Formarea asigurată în cadrul facultății corespunde cerințelor tot mai exigente de pe piața forței de muncă, asigurând astfel o dezvoltare durabilă în agricultură și menținerea atributelor specifice spațiului rural românesc. Absolvenții dețin competențe în inginerie civilă, ingineria mediului, inginerie și management, inginerie geodezică.

„Știința reprezintă cunoașterea organizată. Înțelepciunea reprezintă viața organizată” (Immanuel Kant). Considerată știința viitorului, biotehnologia este și industria cu cel mai mare potențial pentru inovare. Domeniul biotehnologiei beneficiază de un sprijin deosebit din partea sectorului public. Astfel a ajuns să aibă un impact decisiv în ameliorarea vieții vegetale, animale și umane, dar și în combaterea foamei în anumite regiuni ale



Cantină studențească cu peste 370 de locuri



Sala de sport USAMV București

lumii. Facultatea de Biotehnologii formează absolvenți cu competențe în biotehnologii agricole, biotehnologii pentru industria alimentară, biotehnologii medical-veterinare, biotehnologie și siguranță alimentară, biotehnologii în protecția mediului, biotehnologii pentru industria farmaceutică, biotehnologie și antreprenariat.

„Managementul performant este arta prin care problemele devin atât de interesante și soluțiile lor atât de constructive încât nu poți să nu-ți dorești să le rezolvi” (Paul Hawken). Facultatea de Management și Dezvoltare Rurală furnizează un învățământ de inginerie economică în agricultură prin care absolvenții găsesc cu mai multă ușurință un loc în societatea modernă atât de dinamică. Managementul spațiului rural este studiul planificării, organizării, coordonării și controlului zonelor rurale, al tuturor actorilor implicați, al agroindustriei și al domeniilor conexe. Înglobează cunoștințele de management cu aplicarea acestora în mediul rural.

În completarea ofertei educaționale, atractivitatea USAMV București este susținută și de cel mai verde Campus universitar din România. Alături de spații de învățământ și practică aferente celor 7 facultăți, alături de stațiuni didactice și de cercetare-dezvoltare, de centrul de consiliere și orientare în carieră sau de spitalul veterinar de urgență, USAMV București oferă și facilități sociale precum peste 4.000 de locuri de cazare, cantine studențești moderne și restaurante universitare, o sală de sport multifuncțională și terenuri de fotbal, rugby și tenis, magazine de campus, spălătorie și multe alte facilități, incluzând chiar și un edificiu de cult. Toate acestea fac ca viața de student în campusul verde al USAMV București să însemne primul pas către profesia de viitor, dar și primul pas către o viață independentă și o experiență într-o comunitate „cu totul la îndemână”, dorindu-ne să asigurăm acestor tineri o viață #extraordinară de student la USAMV București. ■

# ACTRIS ERIC - O poveste despre succesul României în peisajul european al infrastructurilor de cercetare

În data de 25 aprilie 2023 o nouă infrastructură europeană a atins stadiul de ERIC (European Research Infrastructure Consortium), o formă de guvernare specifică aprobată de Comisia Europeană. Înființarea ACTRIS (Aerosol, Clouds and Trace gases Research Infrastructure) a concretizat un efort pe termen lung al mai multor țări europene de a crea o infrastructură durabilă, menită să susțină cercetarea atmosferică și climatică. România

este unul dintre statele membre fondatoare ale ACTRIS ERIC și joacă un rol important în funcționarea și leadership-ul celei mai mari infrastructuri de cercetare atmosferică distribuită din lume. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000 coordonează Centrul topic pentru teledetecția aerosolului (CARS) - cea mai complexă Facilitate Centrală din cele 6 existente la nivelul infrastructurii, rodul unor investiții și activități

susținute, a acumulării de resurse și expertiză valoroase în domeniu, întinse pe o perioadă de peste 17 ani. Institutul coordonează deopotrivă ACTRIS România, reușind să atragă în consorțiu universități și institute de cercetare, mediul de business și factori de decizie, reunite în jurul unui proiect transformățional care facilitează înțelegerea superioară a mediului și a impactului științei în lumea în care trăim. În prezent se poate afirma că

ACTRIS ERIC este în țara noastră infrastructura de cercetare europeană aflată în stadiul funcțional cel mai avansat.



Dr. Doina Nicolae, coordonator ACTRIS-România, INOE 2000

ACTRIS-România, INOE 2000

Dacă vorbim despre infrastructuri de cercetare trebuie să recunoaștem că în România există puțină informație și aceea parțial deformată. De cele mai multe ori cercetarea este privită de publicul larg ca un concept abstract, ale cărei rezultate sunt imposibil de cuantificat. Cu toate acestea, fiecare componentă a confortului zilnic, fiecare bucățică de tehnologie nouă de care beneficiem, fiecare situație în care ne putem planifica activitățile pe baza prognozei meteo și prognozei traficului, fiecare șansă la un tratament salvator sunt posibile datorită faptului că undeva, într-un laborator, cândva, în trecut, una sau mai multe minți iscoditoare au îndrăznit să încerce ceva nou. Progresul în știință este rareori întâmplător și aproape niciodată de „breaking news”. Constatăm astăzi că tehnologia avansează foarte rapid. Acest fapt se datorează abordării moderne privind concentrarea capacităților de cercetare în centre mari, internaționale, care capitalizează atât resursele variate de expertiză științifică existente la nivelul instituțiilor de cercetare, cât și pe cele materiale, precum instrumente de mare precizie ale căror costuri de achiziție și exploatare ar fi imposibil de suportat de unul singur. Este conceptul infrastructurilor de cercetare

trans-frontaliere, care, prin punerea în comun a resurselor și printr-o strânsă colaborare a oamenilor de știință, permit realizarea de experimente complexe, costisitoare și de impact.

## Rolul și organizarea ACTRIS

În cadrul ACTRIS, șaptesprezece (17) țări pun în comun resurse pentru a deschide

accesul la o gamă largă de tehnologii, servicii și resurse în domeniul științei atmosferice. Principalul rol al ACTRIS este de a furniza date despre compoziția atmosferei, date măsurate la cele peste 80 de platforme de observare din Europa, în practică observatoare atmosferice care beneficiază de tehnologie avansată pentru determinarea caracteristicilor optice, fizice și chimice ale compușilor atmosferici cu



Centrul Măgurele pentru studiul atmosferei și radiației (MARS)

durată scurtă de viață, atât la nivelul solului, cât și în straturile superioare ale atmosferei.

Accesul liber la produsele de date este gestionat de Centrul de Date, care este responsabil de procesarea datelor observaționale respectând principiile FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability, and Reuse of digital assets). Datele sunt asimilate ulterior în modele de prognoză a vremii, climatului și calității aerului, contribuind astfel indirect la progresul într-o multitudine de domenii: de la luarea de decizii informate la nivelul factorilor politici și administrației locale, până la adaptarea sectoarelor economice (agricultură, energie, transporturi, etc.) față de schimbările climatice inevitabile. Un alt rol important al ACTRIS este de a oferi acces la infrastructura proprie utilizatorilor din domeniul științific și educațional, precum și dezvoltatorilor de tehnologie și de servicii.

ACTRIS crește noi generații de oameni de știință, ajută inteligențele de pretutindeni să desfășoare experimente pe care acasă nu și le-ar permite și oferă suport sectorului privat pentru dezvoltarea și testarea propriilor produse.

Accesul în laboratoarele specializate ale ACTRIS se face prin intermediul celor 6 centre topice care sunt ele însele o colecție de expertize și resurse la nivel european. Fiecare centru topic este specializat pe anumite tehnici de observare și este operat de instituții de cercetare de top din mai multe țări europene. Aceste centre topice asigură calibrarea instrumentelor și caracterizarea detaliată a performanțelor acestora, astfel încât acuratețea datelor măsurate la platformele observaționale să fie cea mai bună posibil, iar asimilarea lor în modelele de prognoză să permită extinderea intervalului de prognoză (fie temporal, ca în cazul prognozei vremii și climatului, fie spațial, ca în cazul prognozei calității aerului).

## În sprijinul dezvoltării tehnologiilor de observare și a echipamentelor de măsurare

Expertiza și dotarea materială a acestor centre topice deschide oportunități pentru inovare în domeniul tehnologiilor de observare, nu doar pentru instituțiile participante la ACTRIS, ci pentru o gamă largă de actori în spațiul economic. De exemplu, misiunile atmosferice derulate de Agenția Spațială Europeană (ESA) necesită calibrarea și validarea produselor de date, ACTRIS fiind acel parte-

ner cu suficientă acoperire geografică care să asigure referința de la sol, având în vedere precizia ridicată a măsurătorilor, standardizarea procedurilor și controlul documentat asupra datelor colectate de la toate platformele. Aceleași nevoi dar de data aceasta pe termen lung sunt exprimate și de European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT), pentru care ACTRIS a devenit recent un partener strategic în efortul de îmbunătățire continuă a produselor de date provenite de la sateliții operaționali.

Compușii atmosferici cu durată scurtă de viață precum aerosolii, norii și gazele reactive din atmosferă influențează procesele meteorologice (pe timp scurt) și cele climatice (pe timp lung), de aceea monitorizarea continuă și precisă a prezenței și proprietăților acestora este fundamentală pentru orice prognoză.

Într-un efort combinat, ESA, EUMETSAT și ACTRIS încearcă să reducă incertitudinile prognozelor și să asigure informații rapide pentru gestionarea fenomenelor neprognozabile precum erupții vulcanice, incendii de mari proporții, furtuni de praf mineral, fenomene care pun riscuri asupra sectoarelor economice și vieții oamenilor dacă nu sunt gestionate rapid și eficient. Multitudinea de aplicații ale datelor privind atmosfera, fie cele meteorologice sau de compoziție, fie cele observate din satelit sau de la sol, este imposibil de descris în câteva paragrafe, dar în mod cert este de natură să justifice marile investiții în misiunile satelitare și în laboratoarele ACTRIS.

Nu este de neglijat nici parteneriatul ACTRIS cu companiile producătoare de echipamente de măsurare. Până la urmă, încrederea într-o valoare măsurată depinde de modul în care acuratețea și precizia unui instrument pot fi determinate și dovedite. Centrele topice



Sisteme lidar și radar de nori la MARS

ale ACTRIS dețin laboratoare și expertiză colectivă care ajută producătorii să testeze și să demonstreze clienților calitatea produselor lor. Este un avantaj mutual deoarece între cercetătorii ACTRIS și inginerii din aceste companii se crează colaborări strânse, iar noile tehnici și tehnologii care demonstrează performanțe ridicate sunt ulterior preluate de către ACTRIS în activitățile sale uzuale. Lucrurile nu sunt evidente pentru că piața acestor echipamente nu este foarte mare, fiind foarte specializată. În anumite momente, însă, impactul în rezolvarea unor probleme critice este uriaș.

Un exemplu recent este testarea măștilor de protecție împotriva COVID-19 în camerele de simulare ale ACTRIS, testare care a contribuit la orientarea achizițiilor către produse de calitate. Un exemplu mai vechi este determinarea altitudinii și densității straturilor de particule de cenușă vulcanică intrate în spațiul european ca urmare a erupției vulcanului Eyjafjallajökull în anul 2010. La acel moment, modelele de prognoză nu erau suficiente de precise pentru a garanta companiilor aeriene siguranța zborurilor, motiv pentru care Europa a ținut la sol flote întregi, pierzând sume semnificative. ACTRIS a decis atunci mobilizarea rețelei de sisteme lidar de mare putere pentru a măsura în mod obiectiv acești parametri și a da companiilor aeriene și factorilor de decizie informația necesară pentru a decide culoarele și a adapta procedurile de zbor în mod corespunzător situației reale, care s-a dovedit a fi cu mult mai puțin dezastruoasă decât anticipaseră modelele.

## Forța unei infrastructuri distribuite

Alături de capacitățile sale recunoscute, puterea și importanța ACTRIS se datorează în primul rând distribuției sale geografice.

Atmosfera este un sistem dinamic. Schimbările de masă și energie au loc pe verticală și pe orizontală, astfel încât un fenomen care originează la sol într-o anumită locație poate genera efecte într-o cu totul altă locație la un moment ulterior. Practic, un incendiu mare de pădure în Canada poate genera nori cu compoziție atipică în Germania. O explozie în Ucraina poate genera ploii acide în Republica Moldova. Exemplele pot continua, nu toate tragice, dar importante când este vorba de a ști ce se va întâmpla, unde și când. De aceea, pentru ACTRIS este important ca platformele de observare să fie cât mai omogene distribuite pe continentul european, astfel încât toate regiunile să fie acoperite și datele să fie relevante pentru asimilarea în modele, precum și pentru calibrarea și validarea datelor satelitare. În general tehnicile ACTRIS implică investiții și costuri de exploatare semnificative, dar și o pregătire specializată a cercetătorilor. În mod logic, țările dezvoltate și cu tradiție în domeniu dețineau deja, la momentul inițiativei de a construi ACTRIS, principalele elemente (laboratoare și resursă umană înalt calificată), dar nu era suficient. Regiuni întregi în Europa de Est, de exemplu, nu erau acoperite.

### Contribuția României

Faptul că România a reușit într-un timp foarte scurt să construiască infrastructura necesară și să pregătească cercetătorii care să o opereze, ba chiar să se poziționeze într-o poziție de leadership, prin coordonarea centrului topic pentru teledetecția aerosolului

(CARS), este departe de a fi o întâmplare sau un noroc.

**România este astăzi membru fondator al ACTRIS ERIC**, cu 4 platforme de observare (operate de: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000, Universitatea "Babes-Bolyai" din Cluj-Napoca, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați și respectiv Universitatea "Al. I. Cuza" din Iași), 2 platforme exploratorii (camera de simulare a proceselor atmosferice operată de Universitatea "Al. I. Cuza" din Iași și respectiv flota de aeronave de cercetare operată de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială "Elie Carafoli") și un centru topic (operat de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000).

Toate aceste ofertante laboratoare și echipe au fost construite prin dăruire și multă muncă, pornind de la mici proiecte de cercetare și ajungând până la atragerea de fonduri europene și fonduri structurale. Încrederea partenerilor internaționali s-a construit în timp. Lucruri mici, precum faptul că nu am ratat niciun termen, nu am compromis niciun livrabil, am participat la toate întâlnirile și ne-am exprimat părerea, nu ne-am dat înapoi de la încercări care păreau prea dificile, drumuri nebătute, lucruri neștiute. Toate au contat, dar cu precădere seriozitatea și deschiderea de a învăța continuu. Este o părere greșită că un adevărat om de știință le știe pe toate.

Un adevărat om de știință știe cât de puține știe, așadar nu se sfiește să întrebe și chiar să greșească câteodată. Un adevărat om de știință este, de asemenea, generos și își împărtășește cunoștințele. Doar cei care nu sunt siguri pe valoarea lor ezită să ofere. Generozitatea ne-a consolidat poziția în ACTRIS: generozitate cu timpul de lucru, generozitate cu resursele pe care le-am împărțit cu cei care aveau mai puține, astfel încât să construim un parteneriat sustenabil. Nu puține au fost situațiile în care am trimis echipamente și oameni în campanii internaționale fără să fim recompensați, sau am împrumutat instrumente unor stații care aveau nevoie de ele, sau am cedat din bugetul nostru pentru ca încă un partener (de obicei din Europa de Est și chiar din România) să fie inclus într-un proiect european. Toate acestea, pe lângă expertiza pe care am dovedit-o în timp, au consolidat încrederea celor 120 de instituții din ACTRIS, astfel încât azi beneficiem de liniștea de a nu depune zeci de proiecte în speranța ca măcar unul va fi finanțat în cadrul competițiilor naționale.

### ... și modelul internațional de bune practici: MARS

Noi suntem acel „success story” de atragere a fondurilor europene, pe baza cărora am construit cel mai mare și bine instrumentat observator atmosferic din Europa de Est (Măgurele centre for Atmosphere and Radiation Studies, MARS).



Echipa ACTRIS din cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică INOE 2000

La început am beneficiat noi de generozitatea celorlalți. În anul 2005, când am achiziționat primul sistem lidar din România și am fost invitați să facem parte din familia europeană din domeniu, European Aerosol Research Lidar Network (EARLINET), nu știam aproape nimic. Aveam un bagaj de cunoștințe teoretice – și acelea limitate - dar nicio experiență practică. Nimeni nu a râs, nimeni nu ne-a criticat, deși uitându-mă în urmă acum realizez câte greșeli am făcut. Cu răbdare și bunăvoință am fost ajutați să compensăm lipsa cursurilor de optica atmosferei și frica de a nu strica un echipament de 50.000 euro. Atunci ni se părea scump. Acum infrastructura pe care o operăm valorează zeci de milioane de euro.

Platforma de observare de la MARS găzduiește 3 laboratoare principale:

**Laboratorul de caracterizare in-situ a aerosolului** are în componență echipamente optoelectronice de ultimă generație, printre care monitorul de speciere chimică a aerosolului, etalometrul și spectrometrul pentru dimensiunea particulelor. Echipamentele măsoară continuu și facilitează realizarea de analize complexe privind proprietățile fizice și compoziția chimică a particulelor în suspensie pe termen lung la propria locație sau în alte locații pe perioada campaniilor. Studiile realizate utilizând aceste echipamente permit identificarea surselor de proveniență a particulelor în suspensie din aer, cât și gradul de toxicitate a acestora, folosind cu precădere analiza prezenței markerilor specifici anumitor procese sau dimensiunile particulelor.



Dr. Jeni Vasilescu, coordonatorul Laboratorului de caracterizare in-situ a aerosolului

**Laboratorul de teledetecția aerosolului** cuprinde 3 sisteme lidar de mare putere pentru caracterizarea straturilor de aerosoli și 2 sisteme de fotometrie solară/lunară pentru determinarea parametrilor în coloana atmosferică. Prin sinergia celor 2 tehnici se pot determina mărimea, forma, tipul și densitatea particulelor aflate la altitudini de până la 20 km.



Dr. Livio Belegante, coordonatorul Laboratorului de teledetecția aerosolului

**Laboratorul de teledetecția norilor** cuprinde 2 sisteme radar pentru nori, 2 radiometre în microunde pentru măsurarea profilului de temperatură și umiditate, un sistem lidar de vânt și 2 ceilometre. Prin sinergia acestor instrumente se pot identifica și caracteriza diferitele tipuri de nori și precipitații până la altitudini de 12 km.



Dr. Anca Nemuc, coordonatorul Laboratorului de teledetecția norilor

Răspunderea este și acum apăsătoare fiindcă nu există în România programe care să susțină cheltuielile de mentenanță, reparații și înlocuire a echipamentelor de cercetare, ceea ce înseamnă pentru noi un dans pe sârmă pentru a le ține funcționale la standardele ACTRIS, cu suport financiar limitat și aleatoriu din proiectele de cercetare. Ceea ce, însă, am învins este teama că nu suntem destul de buni.

### Ascensiunea continuă în noi proiecte și misiuni de vârf

Prin ACTRIS am consolidat parteneriatul din România și cel european, iar astăzi începem să dezvoltăm parteneriate pe alte continente.

Recent ni s-a aprobat un proiect Horizon Europe în care vom transfera bunele practici europene din domeniul observării compoziției atmosferei către instituții americane precum NASA. În acest proiect am promis să ajutăm pentru realizarea în SUA a unui centru de calibrare lidar similar cu cel din Europa, și să transferăm standardele și procedurile noastre astfel încât datele măsurate pe cele 2 continente să fie omogene și inter-comparabile.

Cu fiecare zi ne apropiem de lansarea misiunii satelitare EarthCARE (program comun al ESA și JAXA), care va scana cu un sistem lidar, printre altele, atmosfera pe întreg globul. Pentru calibrarea și validarea produselor de date pregătirile la nivel mondial au început deja, iar noi suntem o parte importantă a acestor planuri.

Tot recent ni s-a aprobat, împreună cu alți parteneri din ACTRIS, un proiect Horizon Europe pentru identificarea, caracterizarea și prognoza riscurilor în contextul schimbărilor climatice. Este un proiect cu 70 de parteneri la care participă 11 infrastructuri de cercetare din diverse domenii, în care infrastructura noastră oferă cercetătorilor acces trans-național pentru experimente dedicate. Conceptul de acces la infrastructură deschide oportunități pentru oameni de știință din afara ACTRIS de a-și pune ideile în practică fără a avea laboratoare specializate. Înseamnă că agenții precum ESA și NASA pot utiliza infrastructura noastră în beneficiul omenirii pentru a-și diversifica produsele și serviciile. Noi nu facem cercetare pentru noi înșine și, chiar dacă





Laboratorul de calibrare lidar din cadrul Centrului ACTRIS pentru teledetecția aerosolului

nu suntem mereu în ochii publicului, ne aducem negreșit obolul mic la rezolvarea unor probleme mari.

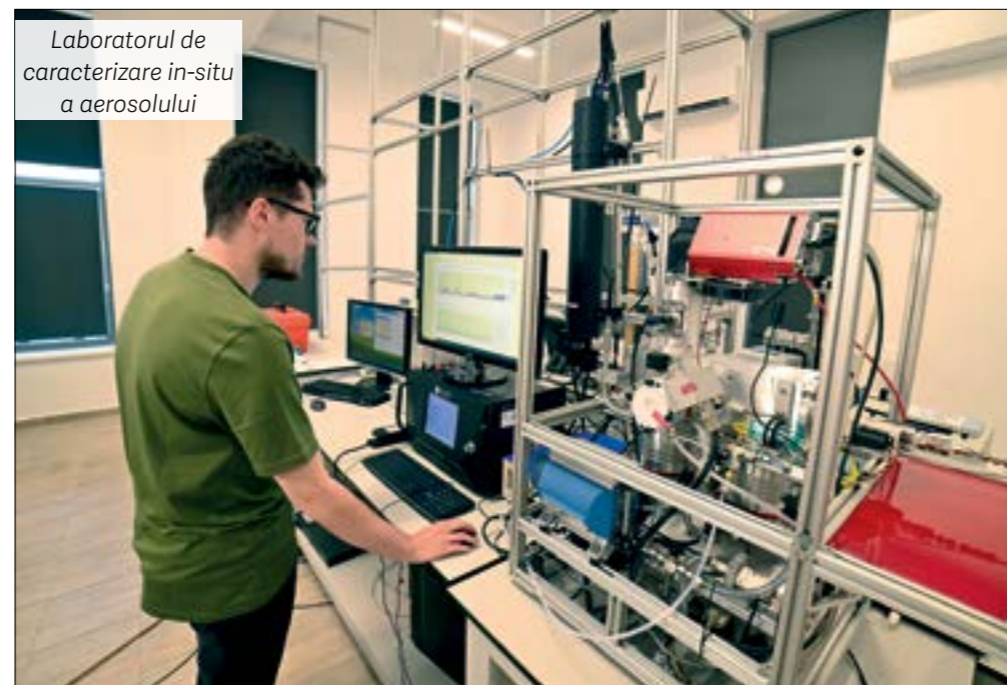
### O misiune gândită pe termen lung

Dincolo de tot ceea ce facem pe termen scurt, mai important este impactul pe care îl putem avea pe termen lung, inclusiv asupra sectorului privat.

Când am început, în anul 2005, nu exista în România nicio companie privată specializată pe echipamente de măsurare a compoziției atmosferei. Conștienți de faptul că vom avea nevoie de sprijin local pentru întreținerea și repararea echipamentelor, am dezvoltat în timp colaborări cu câteva firme românești și le-am încurajat să devină distribuitori exclusivi în această regiune, astfel încât să beneficieze de pregătire din partea producătorilor și de prețuri preferențiale. Aș vrea să menționez aici Apel Laser S.R.L. și INOESY S.R.L., 2 IMM-uri care s-au dovedit extrem de agile și care ne asigură astăzi confortul de a nu expedia instrumentele în alte părți ale lumii pentru a fi reparate. Prin această colaborare am redus costurile de exploatare și am maximizat timpul de lucru pentru că fiecare zi în care echipamentele nu funcționează înseamnă lipsa datelor de input în modelele de prognoză, așadar incertitudini mai mari pentru regiunea României. Pe acești colaboratori ne

bazăm de asemenea când solicităm contracte de sponsorizare pentru a oferi granturi tinerilor cercetători care doresc să participe la evenimentele de training organizate la noi, fiindcă resursele de acest tip sunt foarte mici iar nevoia este mare. Pe de altă parte, suntem întotdeauna deschiși când aceste companii vor să își testeze prototipurile sau să își pregătească angajații în domeniul nostru, cu ajutorul nostru.

Dar poate cel mai important impact pe care l-am putea avea și pe care ne dorim să îl avem este acela de a crește o nouă



Laboratorul de caracterizare in-situ a aerosolului

generație de cercetători, cu ambiții și valori europene și cu mândria de a fi români.

Nefiind o universitate, nu putem promite numere mari, dar putem promite calitate de excepție. Din tot ce am văzut în călătoriile mele la instituții din Europa pot afirma cu tărie că aici, în România, oferim condiții excelente pentru o carieră științifică de succes. Mediul de lucru, accesul la expertiză internațională, parteneriatele și relațiile consolidate, experiența în proiecte de diverse tipuri, chiar și salariile motivante sunt, cred eu, lucruri de luat în considerare pentru un tânăr care are pasiune pentru știință. Este adevărat că avem standarde înalte, că ne zbatem probabil mai mult decât alții să asigurăm sursele menținerii activității, că suntem condiționați de mediul competitiv și muncim mult, însă merită efortul. Mirajul străinătății îi atrage pe mulți dintre tinerii acestei țări și în unele cazuri le aduce satisfacții. Eu, însă, pledez pentru ca acești tineri să rămână acasă și să își pună talentul la dispoziția nației care i-a crescut și educat, fiindcă există premise foarte bune de a realiza cel puțin la fel de multe lucruri valoroase în condiții cel puțin la fel de bune ca în alte țări. Din perspectiva ACTRIS-România promit că, pentru niciun tânăr cercetător care intră și performează în echipa noastră, biroul și laboratorul de acasă nu vor deveni capcane în calea realizării profesionale, colaborării și expunerii internaționale, ideilor noi și pasiunii pentru știință. ■

**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.



**Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației**

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



# Motive de îngrijorare



## Sistemul CDI: execuție bugetară modestă și prefigurarea statutului de „mare perdant al rectificării bugetare”

Conform paginii MCID, plățile înregistrate la 30 iunie 2023 la *Titlul VII-Alte Transferuri, punctul A-Transferuri interne* reprezentau doar 43% din suma alocată de 2,103,614,000 lei. Situația plăților pe diverse instrumente de finanțare este următoarea: Investiții-28% din suma alocată; Programe de dezvoltare-19.3%; PN III-proiecte în derulare-71.8%; Program Nucleu-52%; Instalații de interes național-30.3%; PN IV competiții noi-5.2%; Plan sectorial-4.5%; Granturi-7%. La *Titlul X - proiecte cu finanțare din fonduri aferente cadrului financiar 2021-2027* nu s-a cheltuit nimic și nici nu s-a angajat nimic, iar la *Titlul X - proiecte cu finanțare din fonduri externe nerambursabile (fen) aferente cadrului financiar 2014-2020* s-au efectuat plăți care reprezintă 4.5% din suma alocată. Aceași situație catastrofală și la *Titlul XIII - proiecte cu finanțare din sumele aferente componentei de împrumut a PNRR*, unde plățile reprezintă 4.3% din suma alocată. De remarcat că *Titlurile X și XIII* se referă la fonduri europene nerambursabile sau împrumuturi obținute cu dobândă redusă pentru implementarea PNRR. Rezultă că MCID nu este interesat să absoarbă acești bani. De fapt se pare că întregul Guvern nu este interesat de absorbția fondurile structurale și de coeziune alocate României pentru exercițiul financiar 2021-2027, din moment ce rata de absorbție este zero, conform celor declarate de doamna Corina Crețu, fost Comisar European (vezi <https://evz.ro/corina-cretu-rata-de-absorbție-2021-2027-e-zero.html>).

Primul și cel mai important motiv de îngrijorare îl reprezintă execuția bugetară la nivelul Ministerului Cercetării Inovării și Digitalizării (MCID) și lentoarea cu care se operaționalizează instrumentele de finanțare din PN IV, ca să nu mai vorbim despre blocarea Programului Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare (PCIDIF) și a programelor regionale finanțate din fonduri structurale.

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

Singurul instrument la care plățile depășesc jumătate din suma alocată este reprezentat de PN III-proiecte în derulare. În cazul Programelor Nucleu, plățile reprezintă puțin peste 50%, deși HG 1405/2022 prevede posibilitatea plății unor avansuri de până la 90% din valoarea contractată în 2023 (art. 16 din HG). În ceea ce privește PN IV situația este sumbră, existând puține șanse de cheltuire a fondurilor alocate anul acesta din moment ce competițiile PCE și TE lansate recent au termen de contractare în martie 2024, iar lansarea altor competiții anul acesta este incertă. Chiar dacă se mai lansează alte competiții, contractarea anul acesta este puțin probabilă.

Iată cum ceea ce la început de an părea un succes deosebit, mărirea cu 60% a bugetului alocat MCID, se transformă încet dar sigur într-un mare eșec. Nu știm cine sunt responsabilii pentru acest eșec, mai ales că echipa de conducere a MCID recunoaște subfinanțarea cronică a sistemului CDI din țară. Putem doar bănuși că situația alarmantă a execuției bugetare la nivel de MCID are legătură cu deficitul bugetar mai mare decât cel previzionat la întocmirea bugetului, ceea ce impune reducerea cheltuielilor bugetare. Asta se poate traduce și în sistarea acțiunilor de angajare prin contracte și execuție de plăți a fondurilor alocate MCID. Cel mai probabil sumele care nu vor fi efectiv plătite sau măcar angajate prin contracte cu scadență de plată în 2023 vor fi pierdute la rectificarea bugetară. Iată cum sistemul CDI, cu referire în mod special la MCID, va fi din nou marele perdant al rectificării bugetare deși, în ciuda mării bugetului cu 60% anul acesta, primește doar 0.18% din PIB-ul estimat 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>). Și asta pentru că Guvernul nu reușește sau nu dorește să sporească veniturile la bugetul de stat prin

combaterea evaziunii fiscale și prin reducerea unor privilegiile financiare.

Pentru a mai reduce cât de cât din pierderi, MCID ar trebui să:

- plătească integral avansurile de 90% pentru proiectele în derulare pe PN III și pentru Programele Nucleu,
- crească plățile pentru Instalații de Interes Național și să lanseze de urgență Programul Sectorial.
- lanseze urgent POCIDIF, în special secțiunea „Sprijin pentru proiecte în domeniul tehnologiilor avansate și crearea de hub-uri de inovare și transfer tehnologic în domeniul prioritare, în cadrul Acțiunii 1.2” (apel necompetitiv), dublat de un apel pe PN IV, instrumentul de finanțare pentru Centre de Excelență.

Să sperăm că echipa de conducere a MCID va reuși să implementeze aceste sugestii, cu sprijinul nemijlocit al primului ministru.

## Implementarea și reinterpretarea reformelor

Un al doilea motiv de îngrijorare îl reprezintă modul în care sunt înțelese și implementate reformele recomandate în raportul PSF. Înainte de a detalia, remarcăm niște asemănări cel puțin ciudate între raportul Chioncel („Analysis of the factors that obstruct the diffusion of innovation,” poate fi găsit pe site-ul UEFISCDI, <https://uefiscdi.gov.ro/resource-821136-analysis-of-the-factors-that-obstruct-the-diffusion-of-innovation.pdf>, raport finanțat printr-un proiect POCA), și raportul PSF (poate fi descărcat de la <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/statistics/policy-support-facility/psf-country/psf-country-review-romanian-research-and-innovation-system>). Spre exemplu, ambele rapoarte se referă la subfinanțare, fragmentarea sistemului CDI, lipsa de atractivitate a carierei de cercetare, apetența redusă pentru colaborare,

nu numai între diversele componente ale sistemului CDI, ci și cu mediul privat, și altele. Un alt aspect interesant este că România a mai apelat o dată la mecanismul PSF, în 2016, după cum rezultă accesând site-ul <https://www.old.research.gov.ro/ro/articol/5465/programe-europene-policy-support-facility-psf-instrumentul-de-sprajin-pentru-politici>, dar se pare că evaluarea a fost comandată la aceea vreme de UEFISCDI, iar raportul și recomandările se referă la inovare și antreprenoriat.

Revenind la recomandările PSF și modul în care sunt ele implementate în momentul de față, prin PNRR:

**Recomandarea 1.1:** “Strengthen the national vision for investment in R&I and coordination in the system through concerted action between the President’s and the Prime Minister’s offices, and with the engagement of key Ministers and Ministries.” Nu este clar în ce măsură această recomandare a fost sau va fi implementată. Poate că a fost implementată parțial împreună cu Recomandarea 1.2, deși, în nou-creatul Comitet Interministerial pentru Știință, Tehnologie și Inovare, Președinția României nu are reprezentant cu drept de vot.

**Recomandarea 1.2** se pare că a fost îndeplinită prin Jalonul 273, Reforma 2 din PNRR, prin crearea unui Comitet Interministerial pentru Știință, Tehnologie și Inovare, OG 43/2023.

**Recomandarea 1.3:** “Establish a public debate about the implementation of the new strategy and the vision of ‘science for society’, in all major cities and with the involvement of national, regional and social media.” Nu se spune nimic despre cum este implementată această recomandare.

**Recomandarea 2.1:** “Ensure multi-year funding and regular, predictable funding streams for the R&I system, both for institutional and competitive funding. Establish practices of ex-ante funding to public

research organisations and enable the transfer of unspent funding to the subsequent year.” Se pare că nimeni de la nivel de Guvern nu ia în seamă această recomandare.

**Recomandarea 2.2:** “Revise the overall policy mix in two directions: ensuring sufficient institutional funding, and reforming funding mechanisms to ensure increased impact-orientation.” Se recomandă deci asigurarea unei finanțări instituționale suficiente, însoțită de o reforma a mecanismelor de finanțare pentru a crește impactul finanțării. Nu este clar cum se implementează această recomandare.

**Recomandarea 3.1:** “Design and implement the monitoring system for R&I, envisaged in SNCISI and covering the whole R&I system, based on interoperability of national and Cohesion Funds systems. The evaluation component should be institutionalised and could be organised by the same body in charge of monitoring, provided that it relies on independent experts.”

**Recomandarea 3.2:** “Establish an R&I Observatory, to map Romania’s best R&I strengths in the international context and study national developments in the light of EU and international trends. Reinforce the use of such evidence to serve the needs of the MCID in terms of policy implementation (including for an internationalisation strategy - see Recommendation 9.1).”

**Recomandarea 3.3:** “Strengthen institutional capacities in Ministries and Agencies, by investing more resources for capacity development and ensuring good performance-related working conditions, including effective delegation of authority and up-to-date digitalisation.”

Nu se vorbește deloc despre implementarea acestor recomandări, probabil că un mecanism de monitorizare permanentă a tuturor componentelor sistemului național CDI nu convine unor părți ale acestui sistem.



Se ajunge astfel la problema intens dezbătută în ultima vreme:

**Mesajul Politic Cheie 4: Launch an in-depth, evidence-based consolidation process of the four pillars of public research performers, to gradually transform this fragmented landscape into a ‘system’ of centres of excellence and centres of competence in strong priority domains**

**Recomandarea 4.1:** “Under Reform 5 of the NRRP, launch a reorganization process covering the four types of public research organizations, with the aim of transforming that landscape into a real ‘system’ and achieving higher quality research through better synergies across the whole system. A three-step process is advised, involving:

**Step 1: Promote cooperation between research players within and across the pillars, around joint research topics.** For example, through joint doctoral schools, joint projects, joint research infrastructures, and common mobility projects;

**Step 2: Conduct a thorough system review including independent evaluations (with international experts) of research carried out at all institutions, assessing their alignment with national Strategic Research Agendas and S3 priorities, and using performance in Horizon Europe and other international competitive funding programs, as well as implementation of the European Charter for Researchers and Code for the Recruitment of Researchers as objective criteria;**

**Step 3: Draw lessons from the review in terms of areas of strengths, as well as of gaps and redundancies, and possibilities for cooperation or integration, across all four pillars. Legal obstacles for the effective use of scarce resources, and cooperation across the system, should be identified and removed. Initiate a move towards a new architecture of the Romanian public research ecosystem, including the possibility of bringing all national research institutes under a common umbrella, and establish a Romanian brand for high quality applied and strategic research, such as the Fraunhofer Institutes in Germany or the Lukasiewicz Research Network in Poland.”**

De la reconfigurarea, eventual reorganizarea, sistemului de cercetare și ceea ce propune Legea 25/2023 (Jalon 278, Reforma 5 în PNRR) este cale lungă. La Pasul 1 se vorbește despre promovarea cooperării între instituțiile aparținând celor 4 piloni ai sistemului național CDI, amintindu-se de proiecte comune, ori astfel de proiecte lipsesc cu desăvârșire în

momentul de față. Proiectele de tip parteneriat, implicând universități, INCD-uri și medii private au fost de mult abandonate, deși multe organizații de cercetare au subliniat importanța lor în alinierea cercetării la cerințele pieții. La Pasul 2 se vorbește despre o evaluare a tuturor instituțiilor în raport cu Agenda Strategică de Cercetare și Specializările Inteligente (așa cum sunt ele definite în SNCSI, aprobată prin HG 932/2022 și în PN IV, aprobat prin HG 1188/2022), în raport cu performanțele în Orizont Europa și alte programe cu finanțare internațională și în raport cu implementarea Cartei Europene a Cercetătorului și a Codului de Recrutare al Cercetătorilor. La Pasul 3 se vorbește despre o nouă arhitectură a sistemului CDI din țară, dându-se ca exemplu posibilitatea ca INCD-urile să treacă sub o umbrelă comună, după modelul unor asociații din străinătate (ex. Fraunhofer din Germania și Lukasiewicz din Polonia). Toate acestea sunt în contradicție cu ce prevede legea 25, respective integrarea „voluntară” a organizațiilor de cercetare în consorții, fuzionarea „voluntară” și trecerea „voluntară” a INCD-urilor în coordonarea universităților. De remarcat că Legea 25 tratează mai pe larg soarta INCD-urilor, deși reorganizarea se referă la tot sistemul CDI. În orice caz, recomandarea este de trecut INCD-urile sub o umbrelă comună, nu de fuzionat, trecut la universități sau format consorții. Cât despre evaluare, ea ar trebui făcută în raport cu modul în care o instituție de cercetare răspunde celor prevăzute în SNCSI și PN IV, ori instrumentele de finanțare prevăzute în PN IV nu sunt activate, nici ca specializări inteligente, nici ca agendă strategică de cercetare. În ceea ce privește evaluarea în raport cu aderarea și implementarea prevederilor Cartei Europene a Cercetătorului și a Codului de Recrutare al Cercetătorilor, asta ar fi trebuit mai întâi explicate, apoi acordat un orizont decent de timp pentru ca organizațiile CDI din țară să poată demara procesul, care ține destul de mulți ani (cam 12 ani de la scrisoarea de aderare și până la reînnoirea certificatului). Ar mai rămâne de evaluat succesul la programe internaționale, ceea ce ar duce la rezultate discutabile având în vedere subfinanțarea cronică și lipsa de resursa umană.

### Comentarii legate de aspecte și mesaje politice cheie

- Sistemul de cercetare din Germania (<https://www.research-in-germany.org/en/research-landscape/why-germany.html#>) cuprinde nu mai puțin de 10 piloni, dintre care universitățile, rețelele Max

<b>Reforma PNRR 2</b> Simplificarea guvernării CI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitolele 3 și 7</li> <li>• Mesaje politice cheie 1, 2, 3, 10</li> </ul>
<b>Reforma PNRR 3</b> Reforma carierei de cercetare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitolul 4 secțiunea 4.2</li> <li>• Mesaje politice cheie 6</li> </ul>
<b>Reforma PNRR 4</b> Consolidarea cooperării între întreprinderi și cercetare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitolul 5</li> <li>• Mesaje politice cheie 8</li> </ul>
<b>Reforma PNRR 5</b> Integrarea organizațiilor de CI din România în ERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capitolul 4 secțiunile 4.1 și 4.3 și Capitolul 6</li> <li>• Mesaje politice cheie 4, 5, 7, 9</li> </ul>

Reformele anunțate în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență (PNRR) și analiza și mesajele politice cheie ale grupului PSF

Sursa: Grupul PSF

Planck, Fraunhofer, Leibniz și Helholtz sunt cele mai cunoscute. Nimeni nu vorbește de fărâmițarea cercetării în Germania.

- cei trei piloni publici importanți ai sistemului CDI din țară - universitățile, INCD-urile și institutele AR - au fiecare propria instituție și metodologie de evaluare periodică. Pentru ce ar mai fi necesară altă metodologie?
- Legislația prevede diferite posibilități de asociere, fuziune sau desființare. Pentru ce mai era necesară legea 25/2023?

Analizând cele de mai sus se poate concluziona că reformele prevăzute în PNRR și implementarea lor prin legea 25/2023 și metodologia de evaluare derivate din lege nu au nicio legătură cu recomandarea 4.1, reprezentând o interpretare abuzivă și unilaterală a acestei recomandări, cu posibile consecințe negative asupra sistemului CDI și a performanțelor CDI. Legea 25 nu garantează că prin trecerea INCD-urilor în coordonarea universităților acestea vor accede în top 500 Shanghai, dimpotrivă, se poate ca resursa umană înalt calificată din INCD-uri să părăsească aceste instituții după alipirea acestora la universități, având în vedere controlul total pe care acestea îl vor avea asupra resurselor financiare, a politicilor de personal și de salarizare.

Voi mai puncta încă două mesaje cheie:

**Mesaj Politic Cheie 5: "Improve governance at the level of public research institutions and adjust institutional funding sources towards performance-based funding channels, minimising the administrative burden (See Chapter 4)**

Recomandarea 5.1: **Ensure that each public research institution's mission is clearly articulated, is aligned with national Strategic Research Agendas and S3 priority areas, and is in line with societal expectations and communicated to society.**

**Recomandare 5.2: Encourage individual research institutions to establish an International Scientific Advisory Board.**

**Recomandare 5.3: Prioritise financial support to the foundations of Romania's research system in the form of sufficient institutional base funding, including for fundamental research in universities.** Transform and align the institutional funding channels (CORE/NUCLEU, Institutional Development Fund for universities, Romanian Academy) towards performance-based funding channels. **Allocate funds on the basis of institution's plans and rigorous evaluation. Different criteria should be used according to types of missions** (academic research; industrial research; service to society, etc.) and ambition (regional, national, international excellence).

**Recomandare 5.4: Reduce the administrative and bureaucratic burden on public research organisations, targeting simplification.** Adjust reporting requirements to the needs of the overall monitoring system, with special attention to for outcomes of research activities and not only outputs."

Nimic din cele de mai sus nu se regăsește în planul de reformă CDI prevăzut în PNRR. Measul este clar: pentru a avea instituții de cercetare puternice, acestea trebuie finanțate corespunzător, asigurând finanțare decentă pentru toate componentele sistemului CDI. Se recomandă finanțarea planurilor de dezvoltare, corespunzătoare misiunii fiecărei instituții, după o evaluare atentă. Se recomandă reducerea birocrăției. Acum nicio entitate de cercetare din țară nu are o misiune clară, toate fiind forțate să punteze la tot felul de criterii care au mai mult sau mai puțin legătură cu

activitatea tradițională a instituției respective. Toată lumea face și educație, și cercetare, publică lucrări, editează jurnale, organizează manifestări, inovează, face transfer tehnologic, etc. Dacă nu punctezi la toate, te-ai ars, pierzi la punctaj și nu ieși în categoria I conform legii 25/2023. De ce nu s-a ținut cont de aceste recomandări când a fost elaborată legea?

**Mesaj Politic Cheie 6: "Provide a better environment for human resources in the public research system (See Chapter 4)**

**Recomandare 6.1: Under Reform 3 in the NRRP, simplify the evaluation of human resources in the research system and align conditions for career advancement to those implemented in other EU countries. Individual career plans should be agreed with institutions, and researchers should be held accountable against their own development plans.**

**Recomandare 6.2: Clarify and realign the conditions and incentives in the salary and other remuneration for human resources in PROs and HEIs, as well as focusing on improving social prestige and recognition. Provide reasonable income guarantees to researchers, and ensure fair treatment.**

**Recomandare 6.3: Complete the reform of doctoral studies (under responsibility of ME), encouraging collaboration between different institutions (National Research and Development Institutes, Academies and Universities)."**

Într-adevăr, Reforma 3 din PNRR are Jalon 274 privind modificarea Legii 319/2003 pentru a detalia indicatorii-cheie de performanță (pe

baza standardelor internaționale de cercetare) care vor fi utilizați pentru a evalua performanța cercetătorilor, și modificarea Legii 206/204 pentru a detalia standardele privind „buna conduită în cercetarea științifică” și, prin urmare, accesul la finanțare și la burse.

Se spune că „Noile acte legislative vor viza alinierea la cele mai bune practici europene, inclusiv:

- promovarea în cariera de cercetător pe baza principiului meritului
- recrutarea pe baza unor proceduri transparente, deschise și competitive
- bunele practici în materie de etică și integritate în cercetarea științifică.

Noua legislație va include, de asemenea, un cadru de stimulente financiare și nefinanciare pentru a încuraja punerea în aplicare a Cartei europene a cercetătorilor și a Codului de recrutare a cercetătorilor de către institutele de cercetare. Acesta va fi instituit în special în contextul cerințelor de eligibilitate pentru cererile de propuneri competitive, al criteriilor de evaluare a organizațiilor, al finanțării instituționale și în legătură cu jaloanele 280 și 283. Aceste noi proceduri legislative vor ține cont și de recomandările formulate în cadrul mecanismului de sprijinire a politicilor din cadrul programului Orizont Europa 2021-2022."

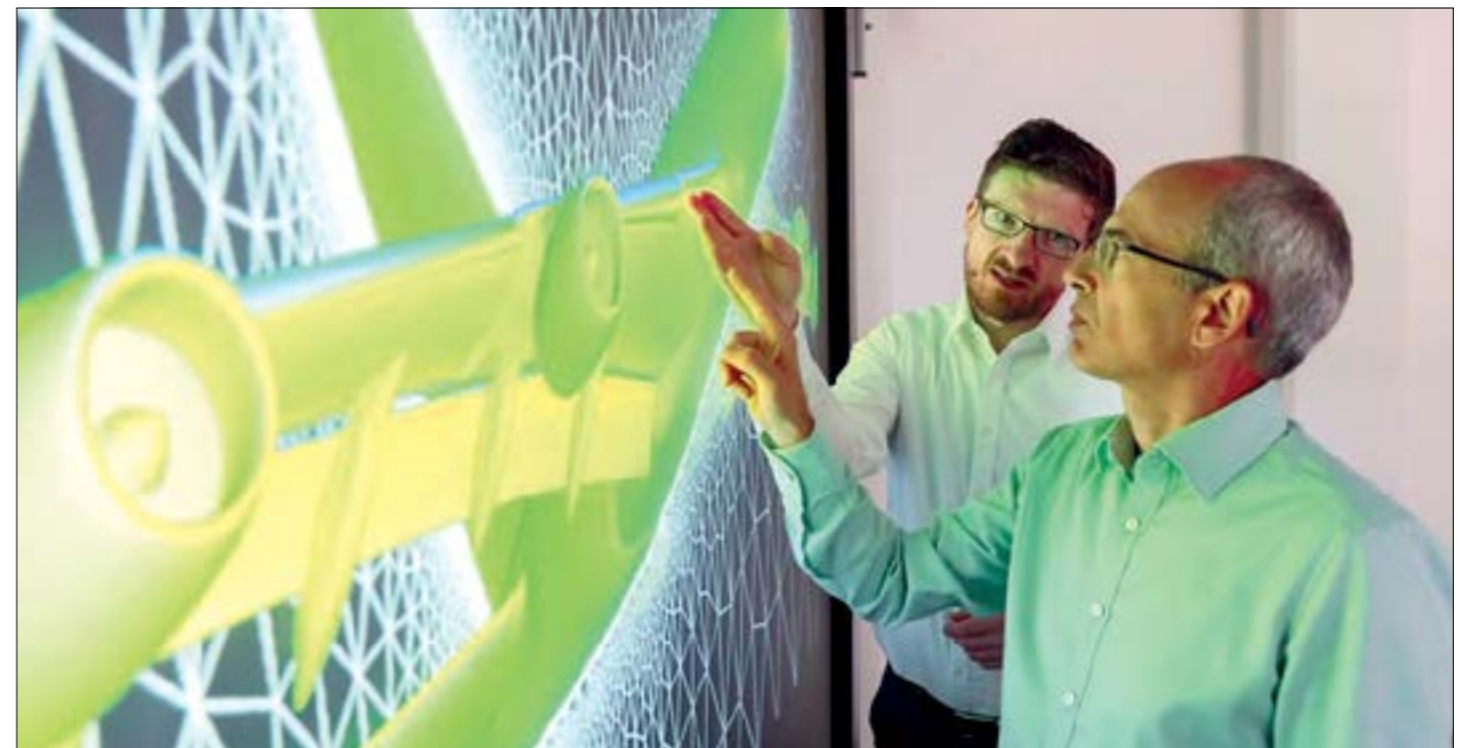
Nu se știe însă cine lucrează la aceste propuneri legislative, actorii cheie din sistem nu au cunoștință despre acest lucru. Recomandările spun clar că planurile individuale de carieră trebuie agreeate cu instituția gazda

și că fiecare cercetător este responsabil de implementarea planului. Noi în schimb am lansat competiții pentru atragerea de resursă umană înalt calificată din străinătate, să vină să lucreze la instituții de cercetare din țară (Jalon 284, Investiția 8 în PNRR). Nu cheltuim pentru a ține în viață instituțiile de cercetare din țară și resursa umană locală, dar dăm 150 milioane euro pentru a atrage cercetători din străinătate. E drept că o parte din bani rămân la instituția gazdă, dar ce se întâmplă dacă instituția nu mai are bani de utilități și pentru plata serviciilor administrative? Vor fi suportate aceste costuri din proiect? Ce face reforma pentru a crește recunoașterea și prestigiul cercetătorilor, când în mass-media se vorbește despre salarii nesimțite în universități și INCD-uri? Cum se vede în reformă asigurarea unui venit decent pentru cercetători? Mai avem sub 15.000 de cercetători în țară, credeți că un salariu mediu net de cel puțin 2000 euro/lună este nesimțit? Ar însemna un efort de circa 1,8 miliarde lei pe an. Faceți comparația cu cât se cheltuie pe an cu salariile din diferite companii și agenții/autorități ale statului sau cu pensiile speciale.

Cam atât deocamdată. Problemele sunt clare:

- Execuție bugetară defectuoasă.
- Reforma făcută fără respectarea integrității a recomandărilor PSF sau cu interpretarea tendențioasă a acestora.

Sunt motive reale de îngrijorare pentru întreg sistemul CDI din țară. ■



# IMT București conduce un nou proiect european de avangardă

## Dr. Carmen Moldovan: „NerveRepack va introduce o nouă paradigmă în domeniul dispozitivelor implantabile și a elementelor robotice”

Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare în Microtehnologii - IMT București se află de la 1 Iunie la conducerea consorțiului european NerveRepack (<http://nerverepack.eu>), finanțat cu peste 17 milioane de euro pentru a dezvolta o nouă generație de dispozitive implantabile pentru proteze, în cadrul unui proiect de avangardă ce va avea un important impact social, economic, medical și tehnologic. NerveRepack își propune schimbarea paradigmei asistenței pentru persoanele cu dizabilități, prin dezvoltarea în următorii patru ani a unei noi generații de electrozi implantabili bidirecționali, care vor conecta sistemul nervos uman cu dispozitive externe mecatronice, cum ar fi exoscheletele și exoprotezele. Noile proteze controlate de creierul pacientului prin intermediul sistemului nervos vor ajuta persoanele cu amputații ale brațelor sau paralizii ale picioarelor să-și recapete funcțiile motorii și senzoriale. Principala interfață cu nervii va fi reprezentată de electrozi și de modulul electronic implantabil. Toate componentele vor fi proiectate, fabricate și testate prin intermediul unor demonstratoare care vizează categorii diferite de pacienți: cu amputații ale antebrațului sau cu paralizii ale membrelor inferioare.

„Proiectul NerveRepack a fost creat pentru a răspunde unei nevoi stringente de a sprijini persoanele cu leziuni severe ale nervilor, care le afectează membrul superior sau inferior. Aceste persoane suferă amputații sau paralizii, iar abilitățile lor de a se mișca, de a lucra, de a se îngriji sunt grav diminuate sau pierdute. NerveRepack va avea un impact semnificativ asupra calității vieții și sănătății oamenilor”, afirmă dr. Carmen Moldovan (foto), coordonatorul proiectului, și cel mai potrivit interlocutor al unui interviu menit să descopere complexitatea și frumusețea acestei inițiative unice în cercetarea biomedicală.

 Alexandru Batali

### Cum a luat naștere ideea proiectului?

Ideea proiectului NerveRepack „Intelligent neural system for bidirectional connection with exoprostheses and exoskeletons” a apărut în urmă cu câțiva ani. În timpul cercetărilor noastre legate de dispozitive nanoelectronice cu aplicații biomedicale, desfășurate împreună cu colaboratori de la Universitatea Politehnică din București specializați în dispozitive robotice și inteligență artificială, a apărut un pacient cu amputație de antebraț. Persoana a descris foarte clar limitările și dificultățile pe care le are în a găsi un loc de muncă și a se descurca în activitățile cotidiene. Cunoscând situația pe plan mondial a dispozitivelor de protezare

utilizate pe piață și limitările acestora în termeni de mișcări posibile și de recăștigare a funcțiilor motorii pierdute prin amputație, am început să gândim un sistem implantabil care să comunice Wi-Fi cu o proteză de antebraț și care să-i permită utilizatorului să controleze proteza prin semnale neuronale, să poată mișca prin control cerebral toate cele 5 degete ale protezei și în același timp să primească semnale de feedback tactil de la senzorii de pe degetele protezei. Feedback-ul tactil îi va permite utilizatorului să controleze mișcările degetelor de la proteză. Controlul unei proteze prin semnale neuronale nu a fost realizat cu succes și finalizat printr-o dezvoltare industrială nicăieri în lume. Protezele care există în



acest moment pe piață sunt acționate cu semnale de la mușchii rămași în bontul de amputație, nu pot efectua decât câteva mișcări predefinite, nu pot prelua semnale specifice pentru degetele protezei și nu pot efectua mișcări complexe și de finețe.

În plus, odată ce am început să dezvoltăm aplicația pentru persoane cu amputație de antebraț, am realizat că o abordare similară din punct de vedere conceptual și tehnologic este cea a unui implant în nervul sciatic, capabil să asigure conectarea nervilor din măduva spinării cu exoscheletoane, adresat persoanelor cu paralizii ale membrelor inferioare, ajutându-i să controleze mișcarea membrelor inferioare prin control cerebral.

Identificând nevoia și o posibilă soluție am început să construim întregul concept, astfel încât realizarea noastră să satisfacă nevoile pacienților în cel mai înalt grad posibil. Astfel, am gândit o soluție complexă care implică: realizarea de microcipuri dedicate aplicației, extrem de miniaturizate pentru a fi minim invazive, microelectrozi atașabili fasciculelor nervoase motorii și senzitive ale nervilor amputați sau deteriorați, alimentare inductivă (baterie externă, reîncărcabilă, plasată în palma

exoprotezei sau pe exoskeleton), comunicare Wi-Fi bidirecțională între electrozii implantați și structurile robotice.

### Ce expertiză are IMT în cercetarea și inovarea biomedicală? Cum a ajuns să dețină poziția de coordonator într-un proiect european atât de complex?

Laboratorul inițiator și coordonator al proiectului este „Laboratorul de micro sisteme pentru aplicații biomedicale și de mediu”. Acesta a fost înființat în anul 1996, odată cu institutul IMT, și are la activ peste 18 proiecte europene în care am avut rol de coordonator sau participant și peste 35 de proiecte naționale, numeroase articole în reviste prestigioase, brevete naționale și europene. IMT și grupul care a inițiat proiectul sunt cunoscuți la nivel european și în momentul când am lansat ideea proiectului au venit alături de IMT alte 26 de organizații prestigioase din 10 țări, care au găsit ideea inovatoare, dar și fezabilă. De altfel, proiectul a fost declarat câștigător cu 14,6 puncte din 15, situându-se pe locul 1 la „Topica 1- General” din cadrul competiției „Horizon Europe - Key Digital Technologies 2022”.

Proiectul este o direcție de avangardă pentru IMT. Renumele europene pe care l-am câștigat prin coordonarea acestui proiect ne-a propulsat deja pe lista partenerilor „de dorit” în proiecte Horizon Europe. Suntem deja într-un alt consorțiu pentru pregătirea unui nou proiect în domeniul cercetărilor biomedicale.

### În ce constă unicitatea NerveRepack?

Există mai multe proiecte pentru realizarea unor proteze cu comandă neurală și feedback tactil, atât în UE, cât și în SUA. Elementul de noutate din proiectul nostru este dat de realizarea unui modul implantabil menit să asigure conectarea bidirecțională a sistemului nervos periferic al utilizatorului cu blocul de comandă al protezei. Comunicarea bidirecțională implică două aspecte: 1) colectarea semnalelor neuronale motorii din bontul de amputație și transmiterea lor WI-FI la blocul de comandă al protezei și 2) transmiterea semnalelor de feedback tactil de la senzorii de presiune de pe degetele protezei și transmiterea lor WI-FI la sistemul nervos periferic din bontul de amputație al utilizatorului pentru a-i genera acestuia senzații tactile atunci când manevrează cu ajutorul protezei diferite obiecte.

### Cum arată foaia de parcurs?

NerveRepack a început la 1 iunie 2023 și are o durată de 4 ani. În această perioadă se vor parcurge toate etapele programate pentru implementarea proiectului: simulare, proiectare, fabricare, caracterizare și testare, validare prototip pentru toate componentele electronice și mecanice. În paralel vom realiza dezvoltarea de noi materiale și noi componente, studii de biocompatibilitate pe culturi de celule și dezvoltarea componentelor software și de inteligență artificială. Componentele electronice și mecanice se referă la electrozi implantabili, circuite electronice specializate pentru înregistrare și stimulare semnale neuronale, structuri mecanice de exoproteze și exoschelete, componentele de alimentare cu energie, senzori, actuatori, micromotoare, s.a. Toate elementele enumerate constituie părțile componente ale sistemelor dezvoltate, vor fi în întregime realizate de partenerii proiectului și vor conduce la realizarea a 3 sisteme distincte: a) sistemul de interfață neuronală cu exoproteze, pentru persoanele cu amputație de antebraț; b) sistemul de interfață neuronală cu un exoschelet pentru persoanele cu un picior paralizat; c) sistemul de interfață neuronală cu 2 exoschelete pentru persoanele cu ambele membre inferioare paralizate.

### Care este rolul IMT București?

Rolul IMT este de coordonator al proiectului. Asigurăm coordonarea proiectului la toate nivelele: legătura cu Comisia Europeană, raportarea științifică și financiară, coordonarea a 3 pachete de activități și a numeroase task-uri. IMT este direct responsabil de realizarea electrozilor implantabili, cât și de proiectarea și testarea a 3 sisteme implantabile conectate la structurile robotice.

### În ce va consta contribuția celorlalți parteneri din țară?

În cadrul acestui proiect sunt implicați din România încă 4 parteneri: Universitatea Politehnică din București (UPB), Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, firma AREUS Technology cu sediul în București și firma Osteopharm SRL cu sediul în Târgu Mureș. De la UPB participă colective de specialiști de la trei facultăți (Facultatea de Electronică Telecomunicații și Tehnologia Informației, Facultatea de Mecatronică

și Robotică și Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică), coordonate de prof. dr. ing. Monica Dascălu. Aceste colective contribuie la realizarea structurii mecatronice a protezei și a interfeței senzoriale de pe degetele protezei. De la UMF „Carol Davila” participă colective de la șase specialități: chirurgie plastică, neurologie, neurochirurgie, ortopedie, anatomopatologie și neuroimagică, coordonatorul fiind prof. univ. dr. Ana Maria Oproiu. Areus Technology participă cu echipa de specialiști în IA, iar coordonator este ing. Cătălin Niculae. Areus contribuie la realizarea algoritmilor de IA care decodifică și sincronizează comenzile neuronale ale utilizatorului cu mișcările protezei. Osteopharm SRL participă cu o echipă de medici și kinezioterapeuți coordonați de ing. Szekeli Laszlo la conceperea protezei în conformitate cu specificațiile anatomice ale pacientului și la antrenarea acestuia în vederea utilizării protezei.

### Ce estimări aveți legate de impactul acestui proiect?

Impactul va fi major. Introducem o nouă paradigmă în domeniul dispozitivelor implantabile și a elementelor robotice. Scopul major al proiectului este să aducem aceste noi sisteme la nivele tehnologice superioare, care să fie validate de specialiștii în medicină reparatorie și reconstructivă, cât și de potențialii utilizatori (pacienți) și să devină astfel atractive pentru industrie, care să le preia pentru comercializare. ■

Consortiul **NerveRepack** este finanțat cu 17,363 milioane de euro prin programul **Key Digital Technologies Joint Undertaking** (parteneriatul public-privat care gestionează un program de cercetare și inovare menit să sporească autonomia strategică a UE în sectorul componentelor și sistemelor electronice) și cuprinde importante institute de cercetare europene, companii publice și private, și universități cu renume - toate cu expertiză semnificativă în cercetarea și inovarea biomedicală, în total 27 de parteneri din 10 țări europene.



De la excelență în cercetare, la răspunsul la noile provocări societale:

# ChemNewDeal – un nou program Nucleu al ICECHIM

Așa cum am arătat într-un articol anterior, programul Nucleu 2019-2022 (ChemErgent) a reprezentat o exemplificare a caracterului profund aplicativ al cercetărilor desfășurate în cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Chimie și Petrochimie - ICECHIM, constituind un exemplu de succes prin numărul și valoarea indicatorilor atinși. Plecând de la această premisă, institutul nostru a propus în cadrul competiției NUCLEU organizată de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării la finalul anului 2022 un nou program ambițios, sub numele Dezvoltare durabilă prin chimie avansată pentru o economie circulară – ChemNewDeal (<https://icechim.ro/ro/institut/chemnewdeal/>).

Dr. biochim. Mihaela Doni, Dr. habil. Radu Claudiu Fierăscu

**Scopul general** al programului este de a contribui în mod sinergic cu alte tipuri de programe la atingerea obiectivelor ambițioase ale strategiilor și planurilor asumate la nivel național, în special prin concentrarea excelenței și realizarea unei mase critice de cercetători și competențe în domeniile de specializare inteligentă și creșterea capacității instituționale în domeniile în care INCDPC-ICECHIM are expertiză, pentru a răspunde cerințelor mediului economic și ale cetățenilor, societății în general. Programul ChemNewDeal (director program dr. biochim. Mihaela Doni) este structurat pe trei obiective și patru proiecte componente, astfel:

- **Obiectiv 1. Dezvoltarea de tehnologii și materiale pentru protecția mediului, energie alternativă și adaptare la schimbări climatice:** 1.1. Dezvoltarea de noi materiale pentru abordarea integrată a protecției resurselor de apă: de la detecție la depoluare – AquaMat; 1.2. Sistem integrat de soluții pentru eficientizarea celulelor fotovoltaice cu siliciu – SISFOTOCEL;
- **Obiectiv 2. Exploatarea integrată, în cascadă, a resurselor regenerabile:** 2.1. Platforme tehnologice modulare interconectabile pentru o conversie optimizată în bioproduse cerute de piață a fluxurilor laterale specifice bioeconomiei din România - InteGra;
- **Obiectiv 3. Dezvoltarea de materiale compozite inteligente și bioinspirate pentru îmbunătățirea calității vieții:** 3.1. Noi generații de materiale multifuncționale pe bază de biopolimeri din surse regenerabile – BIO-MATTERS.

Prin diversitatea temelor abordate, ICECHIM și-a propus nu numai să pună în valoare experiența resursei umane de excepție de care beneficiază, dar și să răspundă la provocările societale curente, fie că vorbim de poluarea mediului, eficientizarea surselor alternative de energie, valorificarea fluxurilor laterale din bioeconomie sau valorificarea resurselor regenerabile de biopolimeri.

Într-o primă etapă, în urma rezultatelor evaluării și prin alinierea la obiectivele strategice ale ICECHIM, au fost demarate două proiecte (AquaMat și InteGra), corespunzătoare primelor două obiective. În cele ce urmează vom prezenta pe scurt țintele asociate și progresul urmărit prin implementarea proiectului Dezvoltarea de noi materiale pentru abordarea integrată a protecției resurselor de apă: de la detecție la depoluare – AquaMat (director proiect dr. habil. Radu Claudiu Fierăscu).

Poluarea mediului reprezintă o amenințare importantă pentru ecosistemele naturale și sănătatea umană, dar și o provocare pentru lumea științifică. În ciuda eforturilor oamenilor de știință, efectele negative ale poluării apei tind să crească exponențial și să se extindă. Depoluarea apei poate fi realizată prin diverse procese, precum adsorbția, procese pe bază de membrane filtrante, procese oxidative, etc., fiecare tip de proces având propriile caracteristici, parametrii procesului fiind variați în funcție de natura poluantului, debitul de apă, concentrația poluantului țintă, ș.a.

Abordarea integrată propusă în cadrul proiectului component, plecând de la construcția

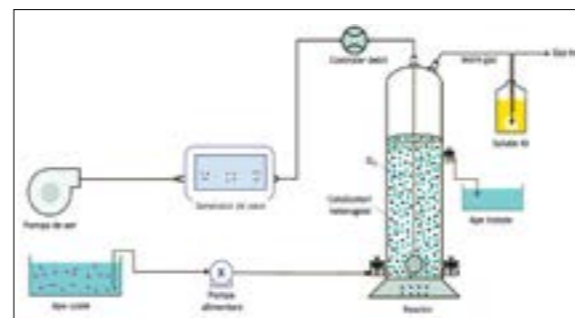
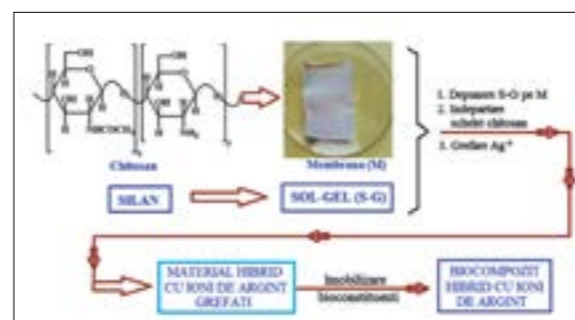
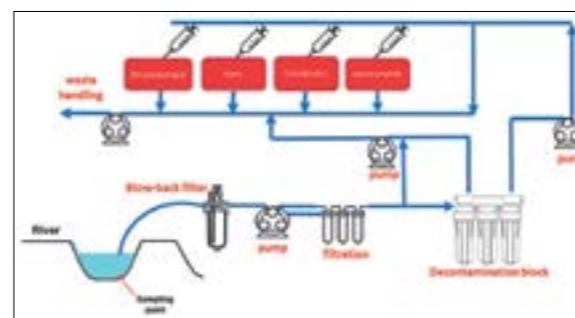
unor sisteme bioanalitice miniaturizate foarte sensibile pentru screeningul rapid al prezenței poluanților în mediu, combinând avantajele proceselor de adsorbție cu cele ale proceselor de oxidare avansată și ale sistemelor membranare nanoporoase pentru purificarea avansată a surselor de apă, reduce dezavantajele specifice fiecărui tip de proces și va contribui atât la progresul științific, cât și la un important avans tehnologic, constituind o abordare absolut originală.

O parte integrantă a unei abordări holistice a protecției mediului o reprezintă continua dezvoltare de noi materiale și tehnologii atât pentru monitorizarea surselor de apă (în vederea detectării precoce a contaminanților), cât și pentru tratarea surselor de apă contaminate, pentru a le readuce în circuitul socio-economic la parametrii de calitate necesari. În acest context, scopul principal al proiectului este de a dezvolta o abordare integrată a monitorizării și tratării surselor de apă (potențial) contaminate, bazându-se pe experiența demonstrată a ICECHIM de a dezvolta noi materiale și tehnologii pentru protecția/remedierea surselor de apă.

Această abordare va fi materializată într-o tehnologie combinată de supraveghere și tratare a apelor de adâncime și de suprafață, adaptată unor diverse tipuri de surse de apă, componentele sistemului modular ce va fi realizat urmând a fi dezvoltate și optimizate pentru atingerea obiectivelor specifice ale proiectului.

Proiectul este gândit și implementat într-o formă matricială, fiecare obiectiv individual având drept coordonator un cercetător cu experiență, care va asigura implementarea cu succes a proiectului:

- O1. Dezvoltarea de (bio)senzori electrochimici miniaturizați pentru determinarea poluanților (Responsabil obiectiv dr. chim. Ana Maria Gurban);
- O2. Dezvoltarea de materiale compozite organic-anorganice destinate depoluării apelor încărcate cu contaminanți emergenți anorganici și organici prin adsorbție (dr. habil. Irina Fierăscu).



- O3. Dezvoltarea de materiale inovatoare de tip sol-gel depuse pe membrane pe bază de chitosan, cu potențial în decontaminarea apelor uzate (dr. ing. Teodor Sandu).
- O4. Dezvoltarea unor sisteme fotocatalitice de tip compozit cu heterojuncțiuni semiconductoră optimizate pentru operare la iluminare în sistem dual (artificial/natural) (dr. ing. Valentin Rădițoiu);
- O5. Dezvoltarea de noi sisteme de catalizatori necesari pentru ozonizarea catalitică a poluanților (dr. ing. Cristina Emanuela Enășcuță);
- O6. Selectarea și integrarea modulelor dezvoltate într-un sistem modular pentru tratarea resurselor de apă, adaptat diverselor tipuri de surse de apă (dr. habil. Radu Claudiu Fierăscu).

În final, prin atingerea obiectivului 6 al proiectului, vor fi definite modulele individuale ale tehnologiei (corespunzătoare obiectivelor O1-O5), precum și posibilitățile de integrare a modulelor în sisteme modulare adaptate și dedicate diferitelor surse de poluare (provenită din industriile farma, HORECA, ape reziduale din agricultură, alte tipuri de ape reziduale industriale).

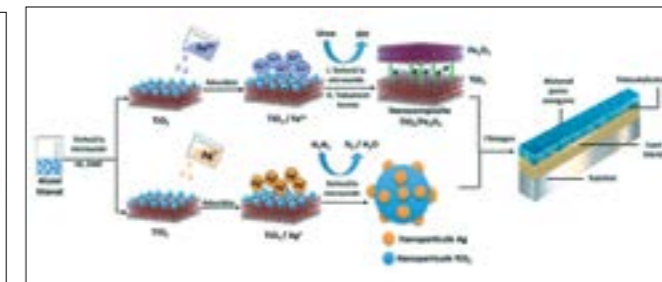
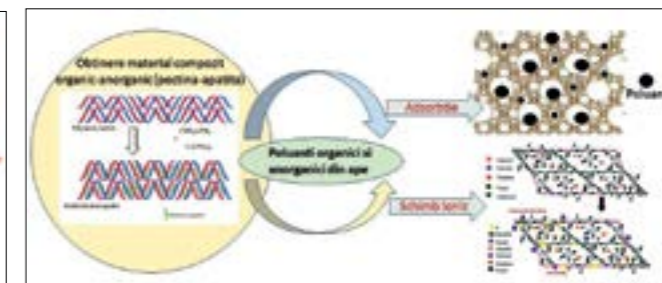


Figura 1. Reprezentare schematică a obiectivelor 1-5 ale proiectului AquaMat

Proiectul AquaMat, având o valoare estimată de 30.718.973,32 lei, va fi implementat în perioada 2023-2026, implicând o resursă umană de peste 80 de cercetători și personal auxiliar, iar rezultatele estimate pot fi prezentate pe scurt astfel:

- 15 documentații, studii;
- 17 cereri de brevete de invenție;
- 61 tehnologii, procedee, rețete, formule, metode și altele asemenea;
- 28 obiecte fizice și produse;
- 60 de articole;
- 105 comunicări științifice;
- 10 Stagii cercetare interne/externe;
- 10 Teze doctorat;
- 30 propuneri proiecte

Abordarea integrată, de la monitorizare până la dezvoltarea de nanomateriale și noi tehnologii, prezintă atât potențial pentru dezvoltarea cunoașterii, cât și impact economic, într-o Uniune Europeană în care se pune un accent deosebit pe îmbunătățiri substanțiale în domeniul eco-inovării și activității de protecție a resurselor de apă.

AquaMat va servi și ca punct de plecare pentru a crea un consorțiu multidisciplinar și multisectorial la nivel înalt, cu expertiză de ultimă oră în domeniul materialelor funcționale (inclusiv polimeri și nanomateriale), în știința mediului și în inginerie. În ceea ce privește aplicațiile tehnologice ale produselor și tehnologiilor dezvoltate în cadrul proiectului, acestea vor fi reprezentate de dezvoltarea (nano) materialelor cu proprietăți adsorbante/ (foto)

catalitice/membranare sau cu aplicații în realizarea de (bio) senzori electrochimici miniaturizați. Ulterior implementării proiectului, tehnologiile dezvoltate vor fi ridicate la scară până la producția industrială, pentru a fi utilizate în sistemele de monitorizare/purificare a apei, pe baza unor proiecte de transfer tehnologic, la cererea operatorilor economici interesați și/sau prin intermediul unor linii de

finanțare dedicate.

Cel mai important beneficiar, în opinia noastră, al implementării proiectului este reprezentat de cetățeni și de societate în general. Investiția în modalități de îmbunătățire a mediului printr-o varietate de tehnologii noi este nu doar logică, ci o condiție esențială pentru supraviețuirea pe termen mediu și lung. Apa pură și curată este vitală pentru sănătatea oamenilor și pentru bunăstarea acestora, precum și pentru ecosistemele naturale; prin urmare, protejarea calității apei reprezintă un element-cheie al politicii europene de mediu. Acțiunile de diseminare a AquaMat, adresate în mod special pentru a construi un canal de comunicare între comunitatea științifică și societate, vor avea un impact pe termen lung prin crearea unui impuls general în comunitatea științifică pentru deschiderea către societate. Impactul acțiunilor de diseminare a AquaMat va conduce la construirea unei noi imagini a științei în viața cotidiană și la îmbunătățirea vizibilității întregului sistem național de CDI.

Derularea proiectului, precum și acțiunile de diseminare și comunicare desfășurate în cadrul proiectului pot fi urmărite pe pagina web a proiectului, <https://icechim.ro/ro/institut/chemnewdeal/chemnewdeal-pc/>.

Prezentul articol este publicat în cadrul proiectului finanțat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării prin Programul 1- Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogramul 1.2 – Performanța instituțională - Proiecte de finanțare a excelenței CDI, Contract nr. 15PFE/30.12.2021 Next-BExcel; această lucrare a fost realizată prin Programul Nucleu PN 23.06 - ChemNewDeal din cadrul Planului Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2022-2027, derulat cu sprijinul Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării, proiect nr. PN 23.06.01.01.

# Materialele calcogenice 2D: Deschizând calea pentru aplicații revoluționare

În ultimii ani, domeniul științei materialelor a fost martorul unei revoluții datorită descoperirii materialelor bidimensionale (2D). Printre aceste materiale fascinante găsim grafena, nitrura de bor hexagonală (h-BN), fosforul negru sau fosforena (BP), dar și materialele calcogenice 2D. Acestea din urmă reprezintă familia cu cea mai mare diversitate de structuri cristaline disponibile, având proprietăți unice care le fac potrivite pentru aplicații în electronică, stocarea energiei, senzori și multe altele. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) își concentrează, cu bune rezultate, o parte din activitatea de cercetare în direcția producerii de materiale calcogenice stratificate și folosirii acestora în diverse aplicații, cum ar fi senzori și memristorii.

**Dr. Alin Velea, INCDFM**

Materialele calcogenice bidimensionale fac parte dintr-o clasă de compuși care conțin unul sau mai multe elemente calcogene (sulf (S), seleniu (Se) sau telur (Te)), în combinație cu alte elemente, cum ar fi metalele de tranziție, elemente din grupa a III-a, a IV-a sau a V-a din tabelul periodic al elementelor. Cele mai cunoscute dintre acestea sunt dicalcogenurile metalelor de tranziție (în engleză „Transition Metal Dichalcogenides” - TMD-uri). Aceste materiale sunt compuși de forma  $MX_2$ , unde M este un metal de tranziție iar X un calcogen, dintre care  $MoS_2$ ,  $WS_2$ ,  $MoSe_2$  și  $WSe_2$  au fost intens studiate. TMD-urile au structuri stratificate, asemănătoare unor foi de atomi legate între ele prin forțe slabe de tip van der Waals (figura 1a). Legătura covalentă puternică din interiorul straturilor (figura 1b) contribuie la o sta-

bilitate remarcabilă, în timp ce interacțiunile slabe dintre straturi permit izolarea de straturi subțiri bidimensionale. Această structură stratificată conferă proprietăți electronice importante, precum benzi interzise reglabile și mobilitate ridicată a purtătorilor de sarcină.

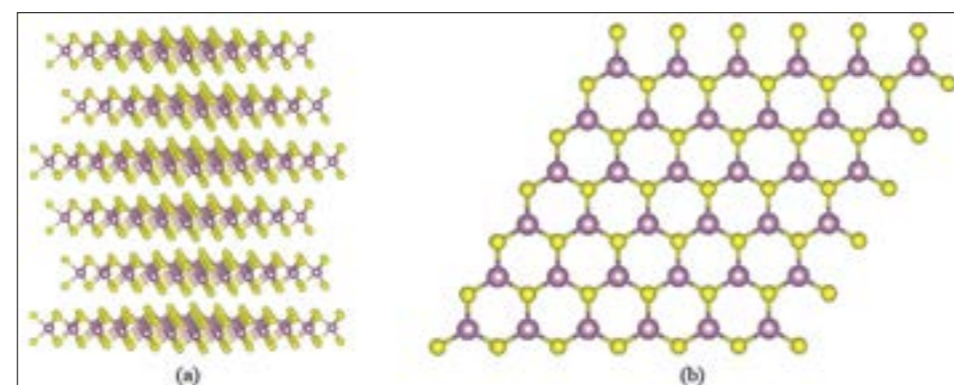
În forma 2D, proprietățile electronice ale TMD-urilor variază considerabil, de la izolatoare ( $HfS_2$ ), la semiconductoare ( $MoS_2$ ,  $WSe_2$ ), semimetalice ( $WTe_2$ ) sau metalice ( $TiS_2$ ). Aceste caracteristici, împreună cu proprietățile optice neliniare, fac din TMD-uri materiale promițătoare pentru noi domenii de studiu în fizica materialelor, dar și pentru îmbunătățirea capacităților dispozitivelor optoelectronice. De exemplu, tranzistorii bazați pe TMD-uri au demonstrat performanțe impresionante în ceea ce privește consumul redus de energie și mobilitate ridicată a purtătorilor de sarcină, caracteristici cruciale pentru componentele electronice din circuitele integrate avansate.

O altă subclasă de materiale calcogenice bidimensionale sunt monocalcogenurile de tipul AX, unde A este un element din grupa a III-a (de exemplu Ga) sau a IV-a (de exemplu Ge sau Sn). În timp ce GaS și GaSe sunt semiconductori de bandă largă, GeSe și SnSe sunt semiconductori cu o structură asemănătoare cu aceea a fosforenei. Această structură ortorombică a monocalcogenurilor cu elemente din grupa a IV-a este puternic anizotropă ofe-

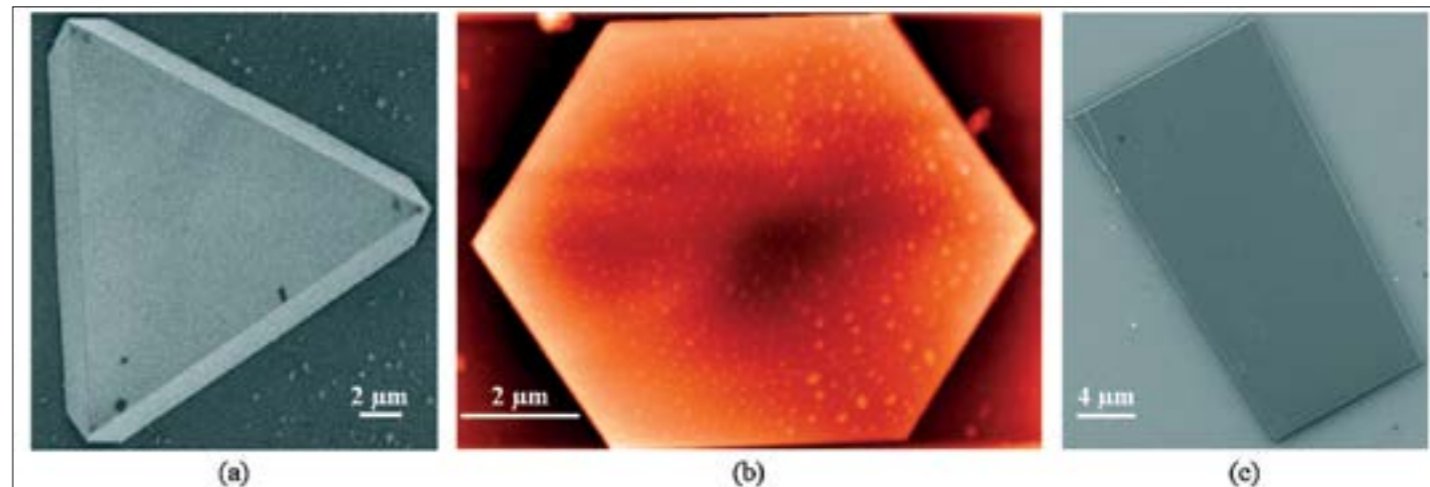
rind proprietăți optice și electronice dependente de direcție, făcându-le potrivite pentru aplicații în spintronică și celule fotovoltaice. Ultima subclasă de materiale calcogenice 2D sunt materialele de forma  $B_2X_3$ , unde B este un element din grupa a V-a (de exemplu  $Bi_2Se_3$  sau  $In_2Se_3$ ). Aceste materiale sunt în general semiconductori de bandă îngustă cu proprietăți termoelectrice sau de izolatori topologici.

Materialele calcogenice bidimensionale sunt obținute în mod obișnuit prin tehnica numită „exfoliere”. Exfolierea implică separarea mecanică sau chimică a straturilor atomice subțiri din materiale masive. Una dintre metodele uzuale de exfoliere implică utilizarea unei benzi adezive pentru a desprinde straturi subțiri dintr-un cristal. Această metodă, cunoscută sub numele de „metoda scotch tape”, a fost fundamentală în izolarea primului material 2D, grafena. Cu toate acestea, datorită naturii materialelor calcogenice, au fost dezvoltate metode alternative precum exfolierea în fază lichidă și transportul fizic al vaporilor sau depunerea chimică din fază de vapori (CVD). Aceste metode permit producerea de materiale 2D calcogenice în cantități mai mari, pe suprafețe mai mari și cu un control mai bun al grosimii straturilor subțiri obținute.

Un domeniu deosebit de important în care sunt folosite materiale calcogenice



**Figura 1.** Structura stratificată a materialului  $MoS_2$ : (a) legături slabe van der Waals între straturi și (b) legături puternice covalente în interiorul straturilor. Atomii de Mo sunt reprezentați cu culoarea mov, iar atomii de sulf sunt reprezentați cu galben.



**Figura 2.** Materiale calcogenice stratificate: (a) Imagine de microscopie electronică de baleiaj (SEM) a unei plachete triunghiulare de seleniură de crom; (b) Imagine de microscopie cu forțe atomice (AFM) a unei plachete hexagonale de Cr-Se; (c) Imagine SEM a unei plachete rectangulare de SnSe

2D este cel al memristorilor. Memristorii, denumiți și rezistoare cu memorie, sunt dispozitive electronice cu două terminale care prezintă comutarea rezistenței în funcție de istoricul tensiunii aplicate. Această proprietate îi face candidați ideali pentru noua generație de dispozitive de memorie nevolatilă, dar și pentru calculul neuromorf, deoarece pe lângă stocare pot și să proceseze informația, eliminând astfel transportul datelor dintre discul de stocare și procesor așa cum se întâmplă în arhitecturile de calcul actuale. Astfel, pot emula comportamentul sinaptic și pot permite dezvoltarea de sisteme de inteligență artificială cu eficiență energetică ridicată. Memristorii bazați pe materialele calcogenice bidimensionale au un consum redus de energie, viteza mare de comutare și stabilitate pe termen lung.

## Preocupări INCDFM într-un domeniu-cheie pentru evoluția tehnologiilor viitorului

În Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) suntem interesați de producerea de materiale calcogenice stratificate și folosirea acestora în diverse aplicații, cum ar fi senzori și memristorii. Câteva dintre materialele calcogenice stratificate obținute în INCDFM sunt arătate în figura 2.

Am folosit cu succes metoda exfolierii în lichid pentru a obține nano-plachete de  $MoS_2$  și  $WS_2$  [1]. Acestea au fost selectate pe dimensiuni și îmbogățite în monostraturi folosind centrifugarea în cascadă. Apoi, am construit dispozitive cu două terminale, care au prezentat un efect nevolatil de comuta-

re a rezistenței. Tensiunile de programare foarte mici de 0,55 V și 0,35 V pentru  $MoS_2$  și respectiv  $WS_2$ , demonstrează eficiența energetică ridicată a acestor dispozitive.

De asemenea, am obținut prin intermediul unei metode de transport fizic al vaporilor (în engleză Physical Vapor Transport - PVT) plachete hexagonale de seleniură de crom (figura 2b) cu dimensiune laterală de ordinul micrometrilor [2]. Nano-plachetele au fost transferate pe contacte din aur folosind o metodă de uscată de transfer, obținându-se astfel un senzor de temperatură criogenică. Măsurătorile de rezistivitate efectuate au arătat că sensibilitatea senzorului, calculată pe o gamă largă de temperaturi criogenice, este mai mare decât sensibilitatea termometrelor folosite în mod obișnuit în industrie și cercetare, acesta fiind capabil să măsoare temperaturi până la zecimi de Kelvin.

Aceeași metodă, PVT la presiune atmosferică, am folosit-o pentru sinteza de plachete ortorombice de SnSe orientate de-a lungul axei cristaline  $a$  ([100]). Proprietatea de comutare a fost confirmată prin măsurători electrice ale dispozitivelor. Memristorii, obținuți utilizând nano-plachetele de SnSe, au un curent de funcționare de  $10^{-4}$  A, similar cu al altor memristori construiți din TMD-uri, dar au un consum mai mic de energie, având o tensiune de prag de 3 V. Conductivitatea electrică superioară a axelor  $b$  și  $c$  este responsabilă pentru tensiunea de prag scăzută a dispozitivului construit.

Materialele calcogenice bidimensionale reprezintă un domeniu fascinant din știința materialelor. Pe măsură ce cercetarea în acest domeniu avansează, ne putem aștepta

la descoperiri și inovații care vor dezvălui întregul potențial al acestora. De la electronica flexibilă la soluții avansate de stocare a energiei și senzori, aceste materiale remarcabile dețin cheia dezvoltării tehnologiilor viitorului. Memristorii promit să revoluționeze dispozitivele de memorie și calculul neuromorf, deschizând calea către sisteme de calcul mai eficiente și puternice în anii ce vor urma, iar materialele calcogenice bidimensionale sunt cele mai potrivite pentru implementarea acestor dispozitive.

O parte dintre rezultatele prezentate în acest articol au fost obținute în cadrul proiectului M-ERA.NET 109 din 01/09/2019 (ERANET-M-2D-SPIN-MEM) cu titlul „Materiale 2D funcționale și heterostructuri pentru dispozitive spintronice-memristive”, finanțat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării.

### Referințe

- C. Mihai, F. Sava, A.C. Galca, A. Velea, Low power non-volatile memory switching in monolayer-rich 2D  $WS_2$  and  $MoS_2$  devices, *AIP Advances* 10 (2020) 025102. <https://doi.org/10.1063/1.5140717>.
- A.-T. Buruiana, F. Sava, N. Iacob, E. Matei, A.E. Bocirnea, M. Onea, A.-C. Galca, C. Mihai, A. Velea, V. Kuncser, Micrometer Sized Hexagonal Chromium Selenide Flakes for Cryogenic Temperature Sensors, *Sensors* 21 (2021) 8084. <https://doi.org/10.3390/s21238084>.
- A.T. Buruiana, A.E. Bocirnea, A.C. Kuncser, T. Tite, E. Matei, C. Mihai, N. Zawadzka, K. Olkowska-Pucko, Ł. Kipczak, A. Babiński, M.R. Molas, A. Velea, A.C. Galca, Layered SnSe nanoflakes with anharmonic phonon properties and memristive characteristics, *Applied Surface Science* 599 (2022) 153983. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2022.153983>.



## Unboxing Muzeul Abandonului. Urgențe memoriale. Arhive digitale

**Muzeul Abandonului este un proiect ramificat de recuperare, înțelegere și vindecare a unei traume istorice colective – fenomenul copiilor instituționalizați din România comunistă și efectele Decretului 770 după 1989 –, prin care putem spune că se deschide un abis și se activează generic Memoria trans-generațională. Este, întâi de toate, un spațiu al dialogului și al compasiunii, unde se renunță la măștile instituționale, iar vulnerabilitatea nu mai este o vină sau un stigmat. Deși, pentru moment, în format exclusiv digital, Muzeul a prins contur și rădăcini adânci în materialul sufletesc al comunității și a devenit „la fel de real” ca viața însăși. Conferința „Unboxing Muzeul Abandonului. Urgențe memoriale. Arhive digitale”, care a inclus prezentări, discuții și vizite în Muzeul Abandonului, prin folosirea ochelarilor VR (Virtual Reality), a avut loc, pe 19 mai 2023, la Colegiul Noua Europă (NEC) – Institut de Studii Avansate din București.**

 **Ana-Maria Sirghi**

**S**cufundat în nori de puncte digitale, pe un fundal sonor de oțel, urmărești printre copaci fantomatici firul roșu al traseului care duce spre Muzeu. Te însoțește vocea lui Otto Sestak, director de programe la ONG-ul *Hope and Homes for Children* România, care recompune cinematic, din amintiri senzoriale, spațiul unde „nu găseai niciun fel de comportament al copilăriei”. Liniștea mormântală, spartă de croncănitul ciorilor „parcă vestitoare de rău”, mirosul greu și fețele neclare din spatele gratiilor s-au întipărit adânc în mintea naratorului.

Este vorba despre Căminul Spital pentru Minori Deficienți Irecuperabili din Sighetu Marmăției, județul Maramureș, care a funcționat între anii 1973 și 2003, și care a avut ca scop ocrotirea minorilor diagnosticați cu boli cronice incurabile psihice și fizice. În realitate însă, din cauza unui sistem nepregătit și a resurselor precare, copiii ajungeau să trăiască la limita supraviețuirii, într-o stare vecină cu sălbăticia. De precizat și faptul că, după Decretul 770 din 1966 de interzicere a avortului, când rata abandonului a crescut considerabil în România, astfel de cămine au preluat și copii orfani, atrăgând

într-un sistem infirm noi cazuri familiale complexe, dificil de gestionat.

„Nu cred că acuzarea unor oameni ar vindeca pe cineva”, spune Simona Tache, psiholog consultant în echipa Muzeului într-un interviu pe canalul YouTube al proiectului. De multe ori, personalul din aceste cămine a fost o altă victimă a sistemului. Să ne imaginăm cum ar putea o infirmieră să supravegheze, într-o tură, aproape 60 de copii, mulți dintre ei țipând sau lovindu-se. De ce așa?, deschidem lista de întrebări. „În România, sănătatea psihică este privită ca ceva neimportant și problemele pentru care oamenii ar trebui să meargă la psiholog sau la psihiatru sunt disprețuite. Ne lovim de o sărăcie care nu se mai termină, de rupturi între păturile sociale, de un sistem educațional care continuă să sufere la atâția ani de la Revoluție. Nu, nu sunt românii niște monștri, nu au în genă impulsul de a-și abandona copiii. Sunt doar nesprîjiniți să înțeleagă niște lucruri, și poate sperați și vulnerabili în foarte multe feluri”, spune Simona Tache.

Prin scanare 3D, clădirea fostului Cămin-Spital de la Sighet, așa cum a fost descoperită de echipa de tineri cercetători în 2021, este acum încapsulată într-o machetă digitală și găzduiește Muzeul Abandonului, accesibil la adresa [www.muzeulabandonului.ro](http://www.muzeulabandonului.ro). Nu este doar o plimbare pe culoarele unei clădiri abandonate, în continuă stare de degradare,

ci o experiență complexă prin care se întoarce oglinda spre trecutul recent, spre suferințele care au fost zdrobite de sentința unor crunte afecțiuni și de drama instituționalizării. „Este un spațiu de expunere și investigare a acestor istorii care n-au fost niciodată spuse. Avem multe campanii de comunicare participative fiindcă ne-am dorit ca oamenii să se citească pe ei. Am creat acest liant între comunitatea nevăzută a celor abandonați, care atinge ușor jumătate de milion de copii (acum adulți) și public. Avem nevoie, în primul rând, de o mediere emoțională”, explică Oana Drăgulinescu, fondatoarea Muzeului Abandonului.

Muzeul poate fi explorat aleatoriu, pe orizontală și pe verticală, iar vizitatorul este liber să-i acceseze poveștile atât cât poate suporta din punct de vedere emoțional. Cele două expoziții deschise în prezent, *Sighet. Cămin Spital* și *Mărturie 21*, vorbesc despre banalitatea răului (Hannah Arendt), după cum au concluzionat cercetătorii implicați în proiect, și poate pentru prima dată în mod public, matur și conștient deschid poarta spre cunoașterea și înțelegerea fenomenului abandonului. Pe lângă exponatele digitale 3D, replici după originalele găsite în Cămin (jucării sau hăinuțe ale copiilor, de exemplu), care funcționează ca ancore fragmentare în timp, experiența muzeală devine profundă în contact cu mărturiile tulburătoare ale celor care au cunoscut locul: supraviețuitori ai etichetei *irecuperabil*, asistenți sociali, angajați ai organizațiilor care au lucrat pentru schimbarea legilor protecției copilului și închiderea acestor cămine, cercetători. Astfel, Muzeul se apropie de definiția pe care International Council of Museums (ICOM) a respins-o în 2019 ca fiind nerealistă, „prea” vizionară, spune Simina Bădică, alumna

NEC, co-fondatoarea Muzeului Abandonului și curator la Casa Istoriei Europene din Bruxelles. Pe scurt, muzeograful propunea atunci o caracterizare a muzeului ca spațiu democratic și polifonic, unde să se stabilească un dialog critic între trecut și viitor și care să păstreze artefacte pentru generațiile viitoare, cu acces liber și neîngrădit. Totodată, în muzeu, s-ar lucra transparent și participativ la cercetare, conservare și interpretare – la înțelegerea lumii –, cu scopul de a contribui la justiția socială, demnitatea umană și binele comun. „Eu revin des la această definiție fiindcă este ceva la care merită să aspiri. Este o viziune în care noi ne regăsim. Cu siguranță spațiul polifonic și dialogul critic ne definește”, mai spune Simina Bădică.

Discursul curatorial a fost alcătuit astfel încât vizitatorul să nu ajungă împietrit și fără glas, așa cum, probabil, arăta societatea românească după 1989, când au început să se difuzeze primele reportaje din orfelinat. Un documentar realizat de televiziunea americană ABC la Sighet, care a deschis și calea adopțiilor în străinătate, s-a intitulat *Shame of a Nation (Rușinea unei națiuni)*. „Acele imagini au fost îngropate într-un zid de liniște, fiindcă era ceva mult prea greu, mult prea grav și mult prea de neînțeles cu care nu știam ce să facem. Și au intrat în categoria lucrurilor pe care le știm și nu le știm în același timp”, spune Simina Bădică. În Muzeul Abandonului nu există imagini în situații degradante, fiindcă unele aproape că ar bloca cogniția; în plus, copiii care au fost maltratați nu trebuie să rămână abuzati și prin imagini expuse public. Tipul de expunere muzeală te ajută să nu te simți captiv, să dozezi cât de mult vrei să intri: să circuli pe culoare sau să analizezi în detaliu. „Este vorba despre un fel de antifonare a durerii”, adaugă Oana Drăgulinescu.



Paradoxal, căminele-spital pe care echipa Muzeului Abandonului intenționează să le strângă pe o hartă a abandonului în următorii ani erau extrem de izolate în comunitățile unde funcționau. O asistentă socială din Sighet, care a început să lucreze alături de *Hope and Homes for Children* pentru recuperarea copiilor din cămin și/ sau mutarea lor în familii de adopție, mărturisește că se știa foarte puține lucruri despre ei în oraș. Ne întrebăm de ce societatea nu a reacționat sau dacă s-ar fi putut face mai mult? „Acolo a intervenit ceva ce se cheamă difuzia responsabilității: când sunt atât de mulți oameni care pot interveni, așteptăm cumva să se ducă alții. Când sunt atât de mulți oameni care au decis lucrurile, din nou nu e treaba noastră. Așa se explică multe orori din istoria omenirii. Dacă cineva a ordonat o tortură și eu o execut, o fac fiindcă ajung să cred realmente că altcineva este responsabil. Asta nu se întâmplă fiindcă sunt un monstru, ci fiindcă este tot foarte multă vulnerabilitate în spate”, spune psihologul Simona Tache.

Pe lângă expoziții și campanii de comunicare, echipa Muzeului Abandonului pregătește instrumente prin care publicul larg să conștientizeze fenomenul, consecințele dureroase și rănilor profunde care intervin în corpul social. O hartă, un dicționar de termeni, un istoric, o bibliotecă, o arhivă (fotografii, documente, mărturii, obiecte) care este în construcție și care va putea fi consultată de cercetători la cerere. De când a fost lansat site-ul Muzeului, peste 14.000 de persoane l-au accesat într-un an și jumătate. De asemenea, foarte mulți au trimis donații și mărturii, semn că există o nevoie reală de înțelegere și vindecare. „E important ca rănilor să fie recunoscute. Când treci prin așa ceva și vocea critică a societății îți spune că tu nu ești îndreptățit să suferi pentru că nu ai fost abandonat, e și mai dureros, și mai derutant, și mai greu de dus”, crede Simona Tache.

Intrând în Muzeul Abandonului, care prin formatul lui va rămâne mereu deschis, exploratoriu, itinerant și în schimbare, gândul m-a dus pentru o clipă la lucrările absurde ale lui René Magritte, din seria *L'empire des lumières*, în care pictorul se joacă cu imaginea paradoxală a peisajului nocturn sub un cer însorit. În timpul conferinței, s-au menționat și cuvinte ca *speranță, aripi, zbor...* Poate că reflecțiile estetice sunt neadecvate în contextul dat, însă cu toții sperăm la un tip de catharsis societal care poate începe cu primul click pe [www.muzeulabandonului.ro](http://www.muzeulabandonului.ro). ■

# Inteligența Artificială Generativă: Tehnologia viitorului cu impact major asupra joburilor



## Ce este AI Generativă?

Inteligența Artificială Generativă reprezintă o subramură a inteligenței artificiale, axată pe abilitatea sistemelor de a genera conținut autonom și realist. Această tehnologie se fundamentează pe rețele neuronale și algoritmi complecși, care permit sistemelor să învețe din seturi ample de date și să producă conținut nou, bazat pe informațiile asimilate. Aceasta poate genera o varietate de artefacte, precum imagini, videoclipuri, muzică, vorbire, texte, cod software și design de produse.

Tehnicile utilizate în inteligența artificială generativă au la bază modele antrenate pe seturi mari de date neetichetate. Procesul de antrenare implică matematică complexă și putere mare de calcul. În prezent, AI generativă este utilizată pentru a crea conținut ca răspuns la solicitări exprimate în limbajul natural de către utilizatori, fără a necesita cunoștințe avansate de programare sau introducerea manuală de cod. Cu toate acestea, există numeroase aplicații în diferite domenii, precum crearea de medicamente, știința materialelor sau proiectarea de cipuri.

Caracteristica principală a AI Generative constă în capacitatea sa de a crea ceva „nou” și de a aborda provocările cu o formă nouă de creativitate, depășind astfel rolul său tradițional de rezolvare a problemelor.

## Utilizări

Modelele fundamentale, inclusiv transformatoarele generative pre-antrenate (care stau la baza ChatGPT), reprezintă inovații în

Progresele tehnologiei inteligenței artificiale în ultimele decenii au avut o evoluție remarcabilă, conducând la dezvoltarea unor concepte noi și inovatoare, printre care se numără și „Generative AI” (Inteligența Artificială Generativă). Această tehnologie promițătoare permite calculatoarelor și sistemelor să creeze și să producă conținut autonom, deschizând noi orizonturi în domeniul creativității și al interacțiunii om-mașină.

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

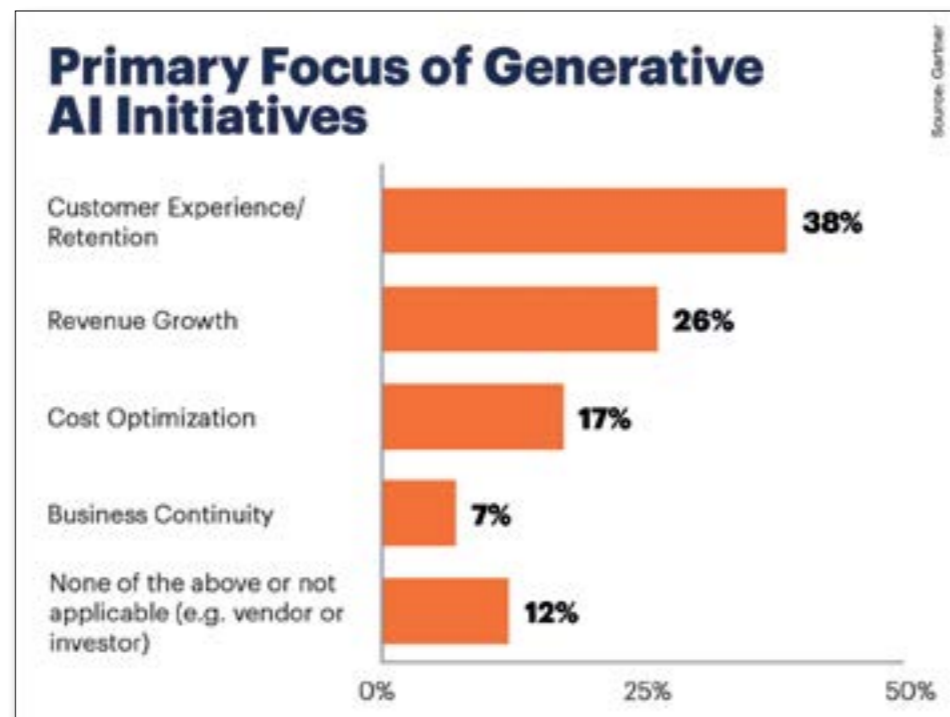
arhitectura AI care pot fi utilizate pentru automatizarea proceselor de afaceri și IT și pot îmbunătăți capacitățile umane și ale mașinilor.

Câteva aplicații ale AI generative includ:

- Crearea de conținut artistic:** AI generativă poate fi folosită pentru a crea opere de artă, muzică, imagini și texte. Artiștii și designerii pot folosi această tehnologie pentru a experimenta cu noi idei și a genera conținut original.
- Design de produs:** În industria designului poate fi folosită pentru a genera modele tridimensionale sau idei de produse, accelerând procesul de creație și reducând costurile.
- Realitate virtuală și augmentată:** poate îmbunătăți experiențele din realitatea virtuală și augmentată prin generarea de medii și personaje realiste, amplificând astfel implicarea utilizatorului.

- Medicină și cercetare:** AI generativă poate fi utilizată în cercetarea medicală pentru a asista în descoperirea de noi medicamente sau predicții clinice, contribuind la îmbunătățirea asistenței medicale și a calității vieții.

Beneficiile inteligenței artificiale generative includ accelerarea dezvoltării produselor, îmbunătățirea experienței clienților și creșterea productivității angajaților. Totuși, inteligența artificială generativă poate crea artefacte care să fie inexacte sau părtinitoare, ceea ce face validarea umană esențială. Într-un sondaj recent Gartner, realizat cu peste 2.500 de manageri, 38% au indicat că experiența și păstrarea clienților sunt scopul principal al investițiilor lor în inteligența artificială generativă. Aceasta a fost urmată de creșterea veniturilor (26%), optimizarea costurilor (17%) și continuitatea afacerii (7%).



## Riscuri asociate

Riscurile asociate cu AI generativă sunt semnificative și evoluează rapid. Sunt deja celebre cazurile în care această tehnologie a fost utilizată pentru a crea „deep fake” sau replici ale produselor și pentru a genera artefacte pentru escrocherii tot mai sofisticate. ChatGPT și alte instrumente similare sunt antrenate pe baza unor cantități mari de date disponibile public și nu sunt alinate cu Regulamentul General privind Protecția Datelor (GDPR) sau alte legi privind drepturile de autor, deci este crucial să acordăm o atenție deosebită utilizării corecte a acestor platforme.

AI generativă vine cu anumite riscuri și provocări, printre care se numără:

- Manipularea opiniei publice și crearea de conținut falsificat (Deep fakes):** AI generativă poate fi utilizată pentru a crea conținut care influențează opinia publică și pentru a propaga dezinformarea extrem de rapid, având un impact negativ asupra proceselor politice. În plus, poate fi folosită pentru a crea conținut multimedia realist, cum ar fi videoclipuri, imagini și sunete false, ceea ce ridică probleme privind dezinformarea și utilizarea înșelătoare a acestor materiale.
- Încălcarea drepturilor de autor:** Generarea de conținut nou se bazează pe seturi mari de date, iar utilizarea neautorizată a materialelor protejate de drepturile de autor poate genera conflicte legale și probleme privind proprietatea intelectuală.
- Părtinire și discriminare:** AI generativă poate asimila baze de date care conțin biasuri sau prejudecăți, ceea ce poate duce la generarea de conținut cu tendințe discriminatorii sau incorecte. Este nevoie de politici și controale adecvate care să detecteze astfel de situații și să le gestioneze în conformitate cu politicile companiei și cerințele legale relevante, cum ar fi cele prevăzute de AI Act.
- Proprietatea intelectuală (IP) și drepturi de autor.** În prezent, nu există asigurări verificabile privind guvernarea și protecția datelor referitoare la informațiile confidențiale, cum ar fi proprietatea intelectuală (PI) și drepturile de autor. Utilizatorii trebuie să aibă în vedere că orice date sau întrebări introduse în ChatGPT sau în platformele similare pot deveni informații publice.
- Protecția datelor:** Folosirea AI generative pentru a crea conținut personalizat poate genera îngrijorări cu privire la protecția datelor și utilizarea

inadecvată a informațiilor personale.

- Securitatea cibernetică și fraudă.** Organizațiile trebuie să fie pregătite pentru posibila utilizare de către actorii rău intenționați ai sistemelor AI generative pentru atacuri cibernetică și fraude, inclusiv prin utilizarea „deep fake” pentru a manipula personalul prin inginerie socială.

Având în vedere aceste riscuri, utilizarea AI generative trebuie abordată cu grijă, iar dezvoltarea și implementarea sa ar trebui să se bazeze pe principii etice și reglementări adecvate, astfel încât să se minimizeze potențialele efecte negative.

## Impactul asupra joburilor

Odată cu avansul tehnologiei AI generative, unele joburi tradiționale ar putea fi afectate, deoarece anumite sarcini repetitive, dar și de creație pot fi preluate de sistemele automate. Totuși, este important să menționăm că Generative AI poate aduce beneficii semnificative și poate deschide noi oportunități pentru oameni în locul unor locuri de muncă pierdute.

Impactul pozitiv:

- Eficiența sporită:** AI generativă poate automatiza anumite sarcini, permițând angajaților să se concentreze pe activități mai valoroase și complexe.
- Inovație accelerată:** Prin generarea rapidă de noi idei și concepte, Generative AI poate stimula inovația în diferite industrii și domenii de cercetare.
- Personalizare crescută:** Tehnologia poate oferi experiențe personalizate și adaptate nevoilor individuale ale utilizatorilor.

Impactul negativ:

- Pierderea anumitor joburi:** Sarcinile repetitive și de creație, precum crearea de conținut sau design, ar putea fi preluate sau puternic influențate de sistemele automate, ducând la pierderea unor joburi.
  - Necesitatea reconversiei:** Anumite ocupații vor necesita reconversie profesională pentru a face față noilor cerințe ale pieței muncii.
- AI generativă are un potențial notabil în preluarea diverselor sarcini creative, datorită capacității sale de a genera conținut autonom. Unele dintre joburile de creație care ar putea fi influențate sau preluate de Generative AI includ:
- Design grafic:** AI generativă poate crea imagini, ilustrații sau grafică pentru diverse

proiecte, reducând astfel timpul necesar pentru proiectarea de elemente vizuale.

- Crearea de conținut scris:** AI generativă poate fi folosită pentru a genera articole, știri, sau conținut pentru site-uri web, deși în acest moment calitatea textului generat nu se apropie încă complet de cea umană.
- Crearea de muzică:** AI generativă poate crea compoziții muzicale, deschizând astfel noi oportunități în industria muzicală.
- Design de produs:** AI generativă poate genera modele de design sau variații de produse, ajutând în dezvoltarea rapidă și iterativă a produselor.
- Producție audio și efecte speciale:** Tehnologia poate fi folosită pentru a crea efecte sonore și muzică ambientală în jocuri video sau filme.
- Design arhitectural:** AI generativă poate ajuta în crearea de planuri sau modele arhitecturale, optimizând astfel aspecte de planificare și estetică.
- Creativitate în jocurile video:** AI generativă poate crea lumi sau niveluri în jocurile video, generând conținut procedural pentru o experiență extinsă.
- Crearea de poezie sau proză:** AI generativă poate genera texte literare, cum ar fi poezii sau proză.
- Design de modă:** AI generativă poate crea modele de țesături sau propuneri de design pentru creații vestimentare.

AI generativă este o tehnologie fascinantă, cu un potențial imens în domeniul creației și al interacțiunii om-mașină. Cu toate că există preocupări cu privire la impactul asupra joburilor, este important să privim cu optimism oportunitățile pe care le aduce această tehnologie. Oamenii pot colabora cu sistemele automate, beneficiind de eficiență sporită și inovație accelerată, dar este necesar să se adapteze și să se pregătească pentru noile cerințe ale pieței muncii. Integrarea inteligenței artificiale generative în societatea noastră ar putea aduce o multitudine de avantaje și progrese în diferite domenii, impulsivând dezvoltarea tehnologică și impactul pozitiv asupra societății, cu condiția să fie utilizată în scopuri benefice și în mod etic. Este esențial să se acorde o atenție adecvată aspectelor etice și reglementărilor în dezvoltarea și implementarea tehnologiei AI generative, pentru a maximiza beneficiile acestei tehnologii inovatoare și minimiza potențialele efecte negative. O abordare echilibrată și conștientă poate ajuta la gestionarea riscurilor și la valorificarea potențialului pozitiv pe care AI generativă îl aduce în societate. ■



# Paradoxul erei digitale: angajați îngrijorați sau fericiți?

Secolului XIX a început cu schimbări majore pentru lucrătorii englezi din industria textilelor. Războaiele napoleoniene au afectat comerțul și au provocat lipsuri de alimente. O schimbare în moda bărbaților, care au trecut de la ciorapi la pantaloni, a paralizat industria de ciorapi din Anglia. Pe lângă toate acestea, revoluția industrială a adus cu sine o tehnologie disruptivă – motorul cu abur - care a permis muncitorilor să producă articole tricotate de aproximativ 100 de ori mai rapid decât o făceau manual.

Într-o noapte de sfârșit de ianuarie a anului 1812, bărbați mascați au năvălit pe ușa atelierului de textile al lui George Ball de la periferia orașului Nottingham, Anglia, distrugând cinci mașini de tricatat. Raidurile nocturne asupra atelierelor de textile din Nottingham au continuat, ca protest împotriva producătorilor care foloseau mașini pentru a înlocui forța de muncă și pentru a reduce costurile cu salariile.

Era începutul mișcărilor împotriva unei noi structuri economice impusă de Revoluția Industrială, cunoscută în istorie ca revolta ludiților, după numele țesătorului legendar „Ned Ludd”, folosit ca pseudonim în scrisorile de amenințare adresate proprietarilor de fabrici și oficialilor guvernamentali. Numele dăinuie mai bine de două secole mai târziu, „Luddit” devenind acum un termen general sinonim cu „tehnofob”.

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

## Evoluția noțiunii de loc de muncă între Revoluția industrială și era digitală

Revoluția Industrială, care a început în secolul al XVIII-lea și a continuat până în zilele noastre, este considerată cea mai profundă revoluție din istoria omenirii, datorită impactului său major asupra vieții de zi cu zi a oamenilor. Accelerarea proceselor de inovare tehnică a adus o serie de unelte și echipamente noi, implicând schimbări subtile în diferite domenii care au afectat profund munca, producția și utilizarea resurselor. Invențiile și inovațiile au modelat activitatea oamenilor în procesele industriale, creând în același timp multe industrii noi.

Producția de țesături a fost fundamentală pentru dezvoltarea economică a Marii Britanii între 1750 și 1850, anii pe care istoricii îi folosesc în mod obișnuit pentru a încadra Revoluția Industrială. În această perioadă, organizarea producției de bumbac a trecut de la producție la scară mică, acasă, forța de muncă fiind familia, la industria mecanizată, în fabrici. Boom-ul productivității a început cu câteva dispozitive tehnice, cum ar fi războiul de țesut,

acționat uman, iar puterea aburului a dus la apariția unor echipamente specializate.

Revoluția Industrială a adus transformări profunde și de durată, nu doar în afaceri și economie, ci și în structurile de bază ale societății. Înainte de industrializare, când cele mai semnificative activități economice din majoritatea țărilor europene erau agricultura și meșteșugul, structurile sociale au rămas în esență așa cum fuseseră în Evul Mediu. Apariția dezvoltării industriale a reinnoit modelele de așezare umană, munca și viața de familie.

Natura muncii în noile industrii urbane a avut un impact social semnificativ. Înainte de Revoluția Industrială, munca era guvernată de meșteșuguri și resursele limitate disponibile. Odată cu apariția industriei bazate pe fabrici, mașina cu abur și alte utilaje au stabilit un ritm nou, mai rapid, al muncii, odată cu îmbunătățirea condițiilor de muncă aproape inumane. O consecință adesea trecută cu vederea a noilor condiții de muncă afectează cea mai elementară unitate socială: familia. Creșterea producției din fabrică și a orașelor industriale a însemnat o separare a căminului de locul de muncă pentru majoritatea muncitorilor. Totodată, creșterea productivității a dus la crearea unei noi clase sociale, cu o stare materială mai bună, generând în același timp temeri și nevoia de a crea servicii sociale și comunitare.

Există un consens larg în rândul profesioniștilor asupra faptului că inovarea este principalul motor al productivității, creșterii economice și creării de locuri de muncă. Măsura în care acest lucru este valabil în ceea ce privește inovațiile care implică digitalizare, rămâne un subiect de dezbatere aprinsă. Procesul de digitalizare, acum în plină desfășurare, aduce cu sine crearea, transformarea și dispariția unor locuri de muncă și chiar a unor profesii.

În ultimele două decenii, tehnologiile digitale au favorizat adoptarea lucrului la distanță în multe organizații. Deși înainte de pandemia COVID-19 munca la distanță era o practică cunoscută, nu era utilizată pe scară largă. Un studiu publicat în 2020 de Asociația Internațională de Psihologie Aplicată

a evidențiat că, înainte de COVID-19, doar 2,9% din forța de muncă totală din SUA și aproximativ 2% din cea din Europa era angajată în muncă la distanță.

Pandemia a perturbat brusc rutinele normale de lucru și a accelerat tendințele existente anterior legate de migrarea muncii către medii online sau virtuale. Contextul pandemic a accelerat trecerea de la munca tradițională „la birou” la lucrul la distanță, iar dezvoltarea tehnologiilor digitale a facilitat această tranziție rapidă. Astfel, după secole în care angajații își părăseau în fiecare zi de muncă familia și căminul pentru a merge la locul de muncă, astăzi sunt în situația de a se întoarce la munca de acasă, unde adesea familia este prezentă. La fel ca în urmă cu două secole, această schimbare, în sens invers de data aceasta, a generat temeri și nevoia de a crea alte tipuri de servicii sociale și comunitare.

## Reacții contradictorii generate de Inteligența Artificială

Unii specialiști susțin că majoritatea sarcinilor care sunt expuse riscului de automatizare sunt cele efectuate de angajați cu o calificare scăzută sau medie, în timp ce majoritatea sarcinilor noi care apar din adoptarea tehnologiilor digitale completează forța de muncă cu o calificare înaltă. Sarcinile care devin învechite din cauza tehnologiilor digitale sunt de obicei de alt tip decât sarcinile create, iar diferitele tipuri de tehnologii digitale pot avea efecte eterogene asupra cerințelor de competențe. Investițiile sporite în digitalizare sunt asociate cu o creștere a angajării lucrătorilor cu o calificare înaltă, generate aproape în întregime de firmele care folosesc tehnologii digitale bazate pe mașini, cum ar fi roboții sau imprimarea 3D.

În martie 2023, Goldman Sachs a publicat un raport care arată că inteligența artificială (IA) ar putea înlocui echivalentul a 300 de milioane de locuri de muncă cu normă întreagă. Anul trecut, sondajul anual al forței de muncă la nivel global al PwC a arătat că aproape o treime dintre respondenți sunt îngrijorați de perspectiva ca rolul lor să fie înlocuit de tehnologie în trei ani.

Sunt totuși specialiști care susțin că pericolul tehnologiilor digitale pentru oameni este departe de a fi războiul între om și robot din filmele SF. Însă adoptarea IA, care generează temerea majoră, fără spirit critic, în contexte înguste, înseamnă erodarea treptată a unora dintre cele mai importante abilități ale oamenilor. Algoritmii subminează

deja capacitatea oamenilor de a judeca, de a se bucura de întâlniri întâmplătoare și de a perfecționa gândirea critică.

Pe măsură ce titlurile despre roboții care fură locuri de muncă au proliferat și pe măsură ce instrumentele IA generative au devenit rapid mai accesibile, profesioniști din domenii diverse încep să se simtă îngrijorați cu privire la viitorul lor și la relevanța abilităților pe care le au pentru piața muncii, în anii următori.

Vremurile s-au schimbat și o revoltă ca cea a ludiților este istorie. Cu toate acestea, vedem deja mișcări de protest. Modul în care IA generativă poate fi folosită pentru a înlocui forța de muncă este astăzi un punct crucial pentru actorii de la Hollywood, care s-au alăturat pe 14 iulie 2023 grevei scenariștilor. Printre revendicările organizațiilor de breaslă se află în mod explicit clauze contractuale care să reglementeze folosirea inteligenței artificiale, pentru a proteja actorii și scenariștii.

Scott Likens de la PwC, specializat în înțelegerea problemelor legate de încredere și tehnologie, are o altă opinie, împărtășită de cei conștienți de modul în care tehnologiile digitale aduc bunăstare. „Progresele tehnologice ne-au arătat că, da, tehnologia are potențialul de a automatiza sau eficientiza procesele de lucru. Cu toate acestea, cu setul potrivit de abilități, indivizii sunt adesea capabili să progreseze”, spune el. „Pentru a se simți mai puțin îngrijorați cu privire la adoptarea rapidă a IA, angajații trebuie să se orienteze către tehnologie. Educația și formarea [sunt] cheie pentru ca angajații să învețe despre inteligența artificială și ce poate face aceasta pentru rolul lor particular, precum și să îi ajute să dezvolte noi abilități. În loc să se ferească de IA, angajații ar trebui să planifice să o îmbrățișeze și să se educe.”

Stefanie Coleman, director în domeniul serviciilor de consiliere personală de la EY, susține, de asemenea, că „oamenii vor avea întotdeauna un rol de jucat în afaceri, îndeplinind munca importantă pe care roboții nu o pot face. Acest tip de muncă necesită de obicei calități umane înnăscute, cum ar fi construirea de relații, creativitate și inteligență emoțională. Recunoașterea valorii unice a oamenilor în forța de muncă, în comparație cu mașinile, este un pas important în navigarea prin temerile care înconjoară acest subiect”.

## Green eDIH oferă o soluție

Emma Parry, profesor de management al resurselor umane și șef al grupului Changing World of Work la Cranfield School of Management, Marea Britanie,

a văzut deschiderea generației Z față de noi tehnologii ca un avantaj ce poate contrabalansa faptul că își încep cariera într-un moment dificil, începând să lucreze pe fondul pandemiei globale. În opinia ei, „cu IA, oamenii tind să cadă într-o perspectivă distopică sau utopică, iar persoanele mai tinere cad în mod normal în cea din urmă. Deși încă nu există cercetări de calitate în acest sens, în mod anecdotic, tinerii acceptă și sunt mai dispuși să adopte IA în viața lor de zi cu zi și la locul de muncă.”

Aceste cunoștințe pot ajuta generația Z să contribuie la afaceri în moduri în care colegii lor mai puțin fluenti în IA nu pot, ceea ce îi face pe angajații mai tineri deosebit de valoroși pentru angajatorii lor. Cu toate acestea, este important să recunoaștem că fluența într-o abilitate nu va șterge neapărat unele dintre barierele profesionale pe care acești tineri trebuie să le depășească, una dintre provocările de a intra în forța de muncă de la distanță fiind deconectarea de la colegii mai experimentați. În condițiile în care angajatorii caută angajați compleți, iar abilitățile tehnice sunt doar o parte a fișei postului, abilități cum ar fi comunicarea, munca în echipă, rezolvarea problemelor și adaptabilitatea continuă să fie foarte apreciate.

Organizații ca **Green eDIH** au rolul de a funcționa ca punte de legătură între companiile în cautarea de angajați cu abilități personale și profesionale și universitățile care au rolul de a înarma absolvenții cu aptitudinile cerute de angajatori. Am creat **Platforma Digitală Greentech Academy**, concepută pentru a facilita schimbul de cunoștințe, dezvoltarea abilităților și oportunități de creare de rețele în cadrul industriei Greentech.

Printre partenerii **Green eDIH** se numără câteva din universitățile cele mai importante în pregătirea angajaților de mâine: Universitatea Politehnică din București, Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară și Academia de Studii Economice din București. Împreună, am început pregătirea unor întâlniri între studenți, cadre didactice și profesioniști din companii, care vor contribui la educarea studenților de astăzi în spiritul profesiilor viitorului.

**Platforma Digitală Greentech Academy** catalizează astfel învățarea, colaborarea și inovarea, oferindu-le tinerilor avantajele de care au nevoie pentru o carieră într-un context profesional în continuă evoluție. ■



# Citadela digitală – fortificații avansate împotriva atacurilor cibernetice

În decursul ultimilor șapte ani, *VeeamON Tour* a devenit un eveniment de referință pentru comunitatea experților în protecția și recuperarea datelor, oferind specialiștilor din domeniu ocazia de a-și actualiza cunoștințele și de a-și împărtăși experiențele în alegerea celor mai performante instrumente de intervenție împotriva atacurilor cibernetice. Ediția din acest an din România – prima în format integral fizic după pandemia COVID-19 – a marcat deopotrivă creșterea interesului pentru soluții evolute de prevenire și remediere în cazul atacurilor malițioase de tip ransomware, dar și expansiunea semnificativă a acestor atacuri în ultima perioadă. Evenimentul s-a desfășurat având în fundal datele publicate recent în studiul aprofundat *Veeam Ransomware Trends Report 2023*, care dovedesc o intensificare accelerată a numărului și agresivității atacurilor cibernetice până la un nivel alarmant, determinând companiile să își pună problema nu dacă sau când vor fi atacate, ci de câte ori. Mai mult decât atât, studiul evidențiază strategia atacatorilor de a ținti în mod explicit soluțiile de backup pentru a submina capacitatea de răspuns a entității atacate, ceea ce subliniază valoarea practică a tematicilor diverse abordate în cadrul evenimentului *VeeamON Tour 2023*.

 **Daniel Butnariu**

Dacă vedem studiul *Ransomware Trends Report* drept o radiografie detaliată a evoluției și efectelor atacurilor cibernetice, atunci evenimentul *VeeamON Tour* reprezintă sesiunea dinamică de trecere în revistă a celor mai eficiente intervenții chirurgicale de înaltă precizie pentru a asigura viabilitatea operațiunilor unei companii private sau entități de stat. Tocmai de aceea, conferința a oferit o platformă generoasă pentru o gamă variată de subiecte, de la prezentarea tehnologiilor *Veeam Data Platform*, până la opțiunile de virtualizare oferite de Kubernetes, de la serviciile *cloud computing* promovate de AWS, Microsoft Azure sau Google Cloud, până la soluțiile SaaS (Software as a Service), cum sunt cele asigurate de Microsoft 365 sau Salesforce.

În sprijinul specialiștilor și factorilor de decizie din domeniul securității cibernetice, evenimentul a adus în prim-plan exemple de succes din industria financiar-bancară, un segment de activitate puternic reglementat care a trebuit să accelereze procesul de digitalizare pentru a se adapta la schimbările post-pandemice. Adrian Denițoiu, Director Operațiuni IT Banca Transilvania, a atras atenția asupra importanței diversificării

soluțiilor de backup și a propus segmentarea datelor pentru a putea recupera cât mai rapid ce este esențial, asigurând astfel un timp cât mai redus pentru reluarea operațiunilor. La rândul său, Răzvan Ilievici, Director Executiv Operațiuni IT Banca Comercială Română, a pus accent nu doar pe robustețea mediului de lucru – prin adoptarea unor aplicații de vârf, gestionate de specialiști dedicați –, ci și pe organizarea frecventă a unor teste cuprinzătoare, alături de o comunicare deschisă și eficientă cu autoritățile de reglementare, cu alte bănci și cu clienții, pentru a spori gradul de conștientizare în fața atacurilor cibernetice.

Discuția celor doi manageri din sectorul bancar a fost moderată de Dan Popa, Regional Manager South-East Europe Veeam Software, care a subliniat decalajul relevant de studiul *Ransomware Trends Report* între riscurile percepute și eficiența reală a intervenției în cazul unui atac cibernetic: deși atacurile *ransomware* sunt integrate în planurile companiilor pentru asigurarea continuității operațiunilor și redresarea în urma unui dezastru, 35% dintre cei intervievați la nivel global au estimat că programul intern de management al riscurilor funcționează

corect, dar 60% au fost de părere că e nevoie de o îmbunătățire semnificativă sau chiar o revizuire profundă a colaborării dintre echipele de Backup și Securitate Cibernetică. Tot în nota discrepanțelor evidențiate de studiul *Ransomware Trends Report*, merită menționat faptul că 80% dintre entitățile atacate au plătit răscumpărarea, în condițiile în care la nivel declarativ 41% dintre companii își asumă politica de a nu plăti pentru a-și răscumpăra datele. Mai grav este altceva, după cum reiese din studiu: doar 16% dintre organizații nu au plătit răscumpărarea, fiind capabile să își recupereze datele din backup, în timp ce 21% dintre companiile care au plătit nu și-au recuperat datele.

## Evoluția digitalizării în mediul privat și în instituțiile publice

Avântul procesului de digitalizare generează o cantitate substanțială de date care trebuie securizate, dar în egală măsură pune presiune pe costurile companiilor și le mobilizează să identifice cele mai eficiente soluții din multitudinea de opțiuni prezente pe piață. Mirko Ledic, Director Regional Europa Centrală VMware, a reconstituit în prezentarea sa parcursul tipic al unui client de produse și servicii cloud, de la entuziasmul care duce la haos, până la reconfigurarea și redimensionarea priorităților în funcție de câteva obiective strategice clare, de tendințe, evoluții recente și nevoi reale. Avantajele unei abordări inteligente a instrumentelor *cloud computing*, a spus Mirko Ledic, au la bază flexibilitatea în operare, dezvoltarea continuă a abilităților personalului implicat și concentrarea pe utilizator, facilitând o comunicare constantă și deschisă cu membrii echipei. Însă, pe lângă investiția de capital pentru securizarea datelor, orice companie trebuie să ia în calcul și costurile asociate. *Veeam Ransomware Trends Report* asociază creșterea numărului de atacuri cibernetice cu restrângerea opțiunilor de asigurare în cazul unei cereri de răscumpărare: deși în ultimul an societățile de asigurare au fost cele care au plătit 77% dintre răscumpărări, polițele noi de asigurare au început să reflecte noul context de piață, limitând sau excluzând cu totul orice



acoperire în situația unui atac *ransomware*.

Totuși, după cum a explicat Dan Popa pentru Market Watch, nu totul se raportează la bani, fiindcă riscurile funcționale și reputaționale în urma unui atac cibernetic pot fi severe: „Albania a fost afectată vara trecută de un atac de tip *ransomware* masiv, care a țintit entitatea responsabilă de cloud guvernamental, centralizând infrastructurile importante din țară: datele au fost blocate timp de câteva luni, unele au fost expuse pe *dark web* și totul s-a sfârșit foarte urât. Trebuie să fim conștienți că la amenințări moderne trebuie să avem un răspuns modern, că trebuie să fim cu un pas sau chiar doi înaintea criminalilor cibernetici pentru a le contracara atacurile, pentru a preveni pierderile de orice fel.” Deloc întâmplător, drept urmare, la evenimentul *VeeamON Tour* au participat reprezentanți ai unor instituții publice de interes național, mai ales în contextul în care există fonduri europene substanțiale care pot fi alocate nu doar pentru digitalizare, ci și pentru energie verde, un domeniu cu o componentă IT consistentă.

În cazul portofoliului Veeam, unul dintre principalele atuuri pentru relația cu instituțiile publice îl reprezintă chiar centrul de asistență de la București, care acoperă orice notificare încadrată în primele două din cele patru niveluri de intervenție: „Este foarte important când ai o problemă și ești o companie privată sau o entitate din sectorul public din România, să îți se poată răspunde în limba română”, a subliniat Dan Popa. De altfel, centrul Veeam local este format dintr-o echipă care reunește 23 de naționalități și care oferă asistență dedicată în 18 limbi.

## Cloud hibrid versus infractori cibernetici

Un aspect relevant pentru impactul tehnologiilor Veeam în protecția și recuperarea datelor este asigurat, între altele, de strategia companiei de a se concentra pe software, fără limitări în ceea ce privește platformele hardware operate de utilizatori, fapt reflectat de ecosistemul amplu de parteneri prezenți la eveniment. De la soluțiile de arhivare Lenovo, până la opțiunile de backup oferite de Microsoft 365 sau ExaGrid (ce îmbină produsele Veeam într-un pachet inteligent care poate chiar să inducă în eroare atacatorul că acțiunea sa a avut succes), gama diversă de produse și servicii prezentate în cadrul *VeeamON Tour* a demonstrat reziliența comunității în fața „teroriștilor” digitali, în contextul creșterii cu 12% a numărului de atacuri raportate în decursul a 12 luni în studiul *Ransomware Trends Report*: dacă în 2022, 76% dintre companiile cuprinse în studiu au menționat cel puțin un atac *ransomware*, pentru 2023 acest indicator a ajuns la 85%.

Desigur, conformația unei soluții eficiente de protecție și recuperare a datelor depinde de profilul entității, având numeroase variabile, fie că este vorba despre medii de stocare clasice, în cloud sau hibrid, de platforme software proprii sau opțiuni SaaS. Chiar și în aceste condiții, Cornel Popescu, Senior Systems Engineer Veeam Software, a prezentat un set general valabil de bune practici pentru securizarea procesului de protecție și recuperare: salvarea unor copii ultra-reziliente, pe medii diferite, cu sisteme de acreditare în pași multipli, cu parole

accesibile dar în siguranță și credențiale explicite și clar ierarhizate, însă și cu teste efectuate în avans pentru rodarea procesului de răspuns. Acestea sunt doar câteva dintre reperatele care alcătuiesc strategia prin care Veeam abordează atacurile *ransomware*, oferind control total în procesul de recuperare, natură imutabilă pe mai multe niveluri pentru datele de backup, mobilitate completă pentru date, monitorizare cuprinzătoare și simplificarea procedurilor prin automatizarea operațiunilor.

Eficiența acestei strategii este validată pe plan internațional de poziția de lider global între furnizorii de soluții de protecție și recuperare a datelor, conform analizelor IDC (International Data Corporation), după cum a subliniat Andrzej Niziolek, Senior Regional Director Eastern Europe Veeam Software. Avansul Veeam pe prima poziție începând de la începutul anului 2021 confirmă valoarea produselor din portofoliu, dar și flexibilitatea soluțiilor oferite în perioada digitalizării accelerate în urma pandemiei COVID-19.

Dar poate cel mai intuitiv mod de a demonstra impactul concret al platformei Veeam a fost oferit de invitația lansată unei soprane de talie mondială pentru interpretarea câtorva arii muzicale de înaltă virtuozitate pe scena evenimentului, apreciate pe deplin de participanții la *VeeamON Tour*. Dincolo de platforme software sau hardware există întotdeauna oamenii, iar măiestria „analogică” a sopranei originare din Republica Moldova a reamintit tuturor că miza securității digitale este legată până la urmă tot de elementul uman al realizărilor noastre. ■

# Evoluția companiilor din IT, listate la BVB, din perspectiva indicatorului „Rule of 40”

La nivel global, anul 2023 a debutat cu concedieri masive în rândul companiilor din sectorul IT (Meta, Google, Amazon și Microsoft). Totuși, mediatiizarea și entuziasmul generat de Artificial Intelligence au adus randamente de două sau chiar trei cifre companiilor precum Nvidia, C3.ai, Microsoft, Palantir, Adobe și UiPath. Aceste tendințe au reorientat atenția și investițiile către companiile de software, axate mai mult sau mai puțin pe AI.

**Bogdan Vasile, analist de investiții, EVERGENT Investments**

La nivel național, ultimii doi ani au adus la cota bursei românești companii noi din sectorul IT. Un domeniu dinamic și în plină expansiune, sectorul IT a atins o pondere de 7% din PIB-ul României conform ultimelor cifre disponibile.

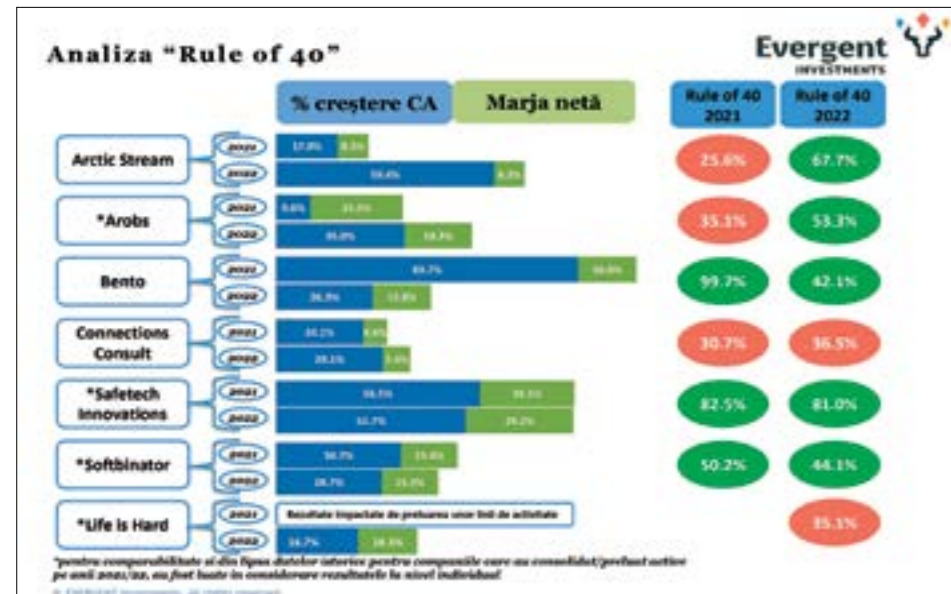
## „Rule of 40”

„Rule of 40” este un indicator utilizat pentru a evalua performanța și sănătatea financiară a companiilor de software. Indicatorul reflectă echilibrul dintre creștere și profitabilitate.

„Regula” sugerează că rata combinată de creștere a veniturilor unei companii și marja de profit a acesteia ar trebui să fie de cel puțin 40%:

### Regula 40 = Rata de creștere a veniturilor + Marja de profit

Analiza companiilor de software, listate pe bursa locală, prin prisma „Rule of 40” arată că trei din șapte companii aveau valoarea indicatorului peste 40% în 2021. Anul 2022 a adus o îmbunătățire la nivelul sectorului reprezentat la BVB, cinci din cele șapte companii depășind pragul de 40%.



## Marje și rate de creștere

La nivelul cifrelor raportate pentru anul 2022, marjele nete ale companiilor de software analizate au fost între 7% și 29%, în timp ce ratele de creștere ale veniturilor s-au situat între 26% și 59%.

Astfel, observăm variații semnificative în performanța lor. Două din cele șapte companii au înregistrat o îmbunătățire a marjei nete în perioada 2021-2022, în timp ce trei au înregistrat o rată de creștere mai mare a veniturilor față de anul anterior. Aceste aspecte ar putea reflecta mediul inflaționist din ultima vreme.

Analiza la nivelul fiecărei companii:

- Arctic Stream a depășit pragul de 40% al indicatorului prin creșterea semnificativă a CA în 2022, generată, în principal, de creșterea vânzărilor de soluții IT dezvoltate de companii partenere și o menținere a marjei de profit net (8.3%).
- Arobs a depășit pragul de 40% al indicatorului în 2022. La nivel individual a avut o creștere mai mare a CA (35%), dar o scădere a marjei nete de la 25.5% la 18.3%. La nivel

consolidat, cifrele Arobs au arătat o creștere a CA de 58.4% și o marjă netă de 14.3%

- Bento și-a menținut valoarea indicatorului peste 40%. A raportat o creștere a CA de 26% în 2022, reprezentând o treime din creșterea anului precedent, și o marjă de profit net constantă în jurul a 16%.
- Connections Consult nu a reușit să treacă testul „Rule of 40”. Compania a menținut relativ constantă rata de creștere a CA și marja netă de profit.
- Safetech Innovations, la nivel individual, pare să fie campioana analizei. Compania confirmă, atât prin rata de creștere semnificativă, de peste 50%, a CA, cât și prin cea mai mare marjă de profit net, de 29.2%, în comparație cu celelalte companii listate. Rezultatele consolidate arată o marjă a profitului net de aproximativ 19%, mai scăzută, datorită înființării entității în Marea Britanie.
- Softbinator s-a menținut peste pragul de 40% al indicatorului cu o evoluție relativ constantă a ratei de creștere a CA și a marjei nete de profit.
- Life is Hard a avut la nivelul anului 2021 rezultatele financiare influențate de preluarea liniilor de activitate de la Active Power Solutions și Tree Comm Services. La nivelul anului 2022 compania a avut o evoluție echilibrată între rata de creștere a CA (16.7%) și marja netă de profit (18.3%).

Remarcăm ponderea dominantă a creșterii CA în cadrul indicatorului „Rule of 40”, deoarece companiile sunt pe un trend de creștere și se concentrează, în principal, pe obținerea unei cotei de piață cât mai mare.

În paralel, creșterea CA pentru unele companii a fost susținută majoritar de activități cu marje reduse, cum ar fi: vânzarea de hardware, revânzarea de soluții IT sau închirierea personalului (outsourcing) pentru proiecte externe, fapt reflectat și în scăderea marjelor nete.

Pe lângă creșterea organică evidențiată de analiza „Rule of 40”, companii ca Arobs, Safetech, Softbinator au realizat la nivel consolidat rate de creștere mai ridicate ale veniturilor, prin achiziția altor companii sau prin deschiderea unor filiale.

Analiza companiilor de software, listate la BVB, prin prisma „Rule of 40” arată că anul 2022 a adus o îmbunătățire și oferă un punct de referință pentru a evalua performanța acestora.

# Investiții în burse educaționale bazate pe NFT-uri: oportunitate pentru firmele din România de a-și crea identitatea de brand în Metaverse

Am început anul trecut colaborarea cu membrii echipei de management **Kabuni**, într-o sesiune de business coaching în cadrul **EIC Accelerator**. **Kabuni** propune o platformă de învățare experiențială, bazată pe tehnologii imersive. Tehnologiile Metaverse integrate în platforma **Kabuni** declanșează o schimbare în modul în care are loc învățarea, iar eficiența experienței de predare și de învățare este îmbunătățită, oferind activități experiențiale pentru profesori și elevi.

**Prof. Alexandru Căpățînă, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați**



Platforma **Kabuni** este capabilă să transforme curricula tradițională în experiențe de învățare imersive, permite elevilor să-și creeze avatar-uri și să se teleporteze într-o lume virtuală fascinantă, îi stimulează să învețe și îi recompensează pentru rezultatele lor prin monede virtuale ce pot fi folosite în tranzacții pe Metaverse. Platforma oferă profesorilor oportunitatea de a supraveghea activitățile elevilor în timpul experiențelor lor de învățare în Metaverse, iar părinților să aibă o imagine de ansamblu asupra activităților copiilor lor și a timpului petrecut de aceștia în mediul de învățare imersiv. Pentru siguranța platformei, este permisă doar găzduirea și livrarea de conținut educațional care urmează reguli definite de protocoale de securitate specifice.

În funcție de nevoile fiecărui elev, fiecare sesiune de învățare prin intermediul acestei platforme asigură un mix inspirat de activități practice, interacțiune online și, bineînțeles, experiențe imersive captivante. Interactivitatea prin conectarea la tehnologii Metaverse, dezvoltarea potențialului creativ al elevilor și implicit

elevarea vieților lor, pregătirea lor pentru job-urile viitorului, reprezintă pilonii educației viitorului în viziunea **Kabuni**.

Bursele educaționale bazate pe NFT-uri reprezintă una dintre metodele inovative pe care compania **Kabuni** le propune potențialilor parteneri de business din România în scopul dezvoltării unei rețele de laboratoare în cadrul instituțiilor educaționale, care integrează tehnologii emergente într-o platformă Metaverse sigură pentru utilizatori.

## Cum funcționează sistemul de burse educaționale bazat de NFT-uri?

Companiile din România pot investi, printr-un program de tip CSR, în burse NFT **Kabuni** și le donează unor instituții de învățământ, public sau privat, la alegerea lor. Compania care investește într-un astfel de program va deține proprietățile imobiliare virtuale în **Kabuni Metaverse** prin NFT-uri, iar instituția de învățământ nominalizată de companie primește un laborator dotat de **Kabuni** cu tehnologiile imersive pentru servicii educaționale în Metaverse. **Kabuni World** este o reprezentare digitală a lumii noastre în Metaverse, deținută și construită de utilizatorii săi, în care pot explora diferite domenii și trăi experiențe de învățare fascinante. **Kabuni World** este împărțită în parcele individuale de teren numite **Kabuni Land**, reprezentate de NFT-uri. Astfel, proiectul **Kabuni** are o latură dedicată educației antreprenoriale, întrucât elevii pot realiza tranzacții pe baza monedelor virtuale pe care le dețin, achiziționând spații din **Kabuni Land**.



Practic, orice companie din România va primi în schimbul investiției în burse educaționale monede virtuale **Kabuni**, spațiu virtual în platformă pentru a-și construi identitatea de brand în Metaverse și conținut educațional imersiv pe care școlile beneficiare îl folosesc pentru a-i învăța pe elevi despre valorile brand-ului care a sponsorizat laboratorul. Instituția de învățământ va fi dotată cu tehnologii VR specifice, televizoare smart pentru conectarea acestora, conturi securizate pentru profesori și elevi, abonament la platforma **Kabuni**, kit de dezvoltare a conținutului imersiv **Kabuni**, monede virtuale ce vor fi alocate elevilor pentru a realiza tranzacții în miniversurile pe care le vor co-crea, training de utilizare a platformei pentru profesori pentru a-i învăța cum să folosească tehnologiile VR conectate la Metaverse și cum să co-creze conținut educațional imersiv împreună cu reprezentanții ai companiei care a sponsorizat laboratorul. Toate rezultatele învățării sunt măsurate pe certificarea prin micro-credențiale pe bază de NFT-uri, iar implicarea fiecărui elev crește pe măsură ce progresează în explorarea oportunităților din Metaverse. Compania care investește în burse educaționale **Kabuni** devine proprietar al NFT-urilor și are drept de a promova conținut exclusiv prin Metaverse, asociat proiectului său CSR centrat pe sprijinul educației imersive.

# Limite ale electro-acusticii muzicale

Au apus de mulțitor vremurile în care producătorii semnificativi de aparatură audio Hi-Fi (Yamaha, Pioneer, Technics, Denon, Marantz, Philips, Sony, ș.a.) lansau aproape anual câte un produs nou în fiecare gamă (și având simultan în portofoliu mai multe game, pentru segmente de piață distincte). De altfel, și evoluția tehnicii audio a fost lentă în ultimii ani: în afară de inevitabila încorporare a digitalelor (conexiune internet; fișiere/fluxuri audio digitale; conectare digitală de player și smartTV) nu s-a întâmplat mare lucru. Însă echipamentele electro-acustice încă ar mai avea niște vârfuri de cucerit, de genul celor prezentate mai jos.

 **Mircea Băduț**

## Preambul explicativ

Știm că pentru a obține o redare fidelă/bună a muzicii contează fiecare componentă a „lanțului” electro-acustic:



Persoanele preocupate mai îndeaproape de aspectele audiției de calitate („audiofilii de speță tehnică”) știu că în acest lanț „veriga cea mai slabă” o constituie boxele/difuzoarele, pentru că acestora le este cel mai greu să redea efluvii de sunete din alcătuirea muzicii, după cum vom vedea imediat.

Pe de altă parte, în ascultarea muzicii se manifestă și un anume subiectivism: de cele mai multe ori acționăm asupra reglajelor de ton pentru a accentua frecvențele joase și pe cele înalte (vedeți și funcția „loudness”); multe persoane preferă o redare cu un „bas” pronunțat; mai toți ne-am dori un sunet foarte curat, deși încă nu s-a născut filtrul de zgomot care să nu afecteze și textura muzicală; etc. (De altfel, majoritatea producătorilor au înțeles acest aspect și își calibrează produsele – amplificatoare și boxe – astfel încât să satisfacă implicit gustul publicului, ceea ce nu este neapărat un lucru bun.) Da, se poate spune că există – în profilele auditorilor, dar și prin reglajele implicite ale echipamentelor electro-acustice – două abordări distincte privind audiția de calitate a muzicii:

(1) „să se audă bine” în sensul de plăcut/estetic;

(2) „să se audă bine” în sensul de corect/fidel.

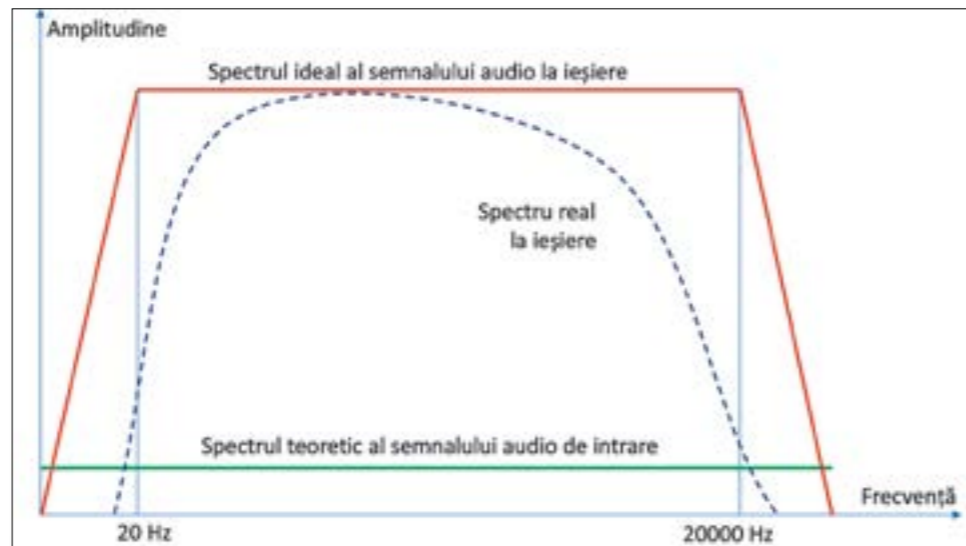
Desigur, influența factorului subiectiv este greu de identificat/recunoscut și eventual de tratat. Însă, la nevoie, lucrurile se pot tranșa (măcar parțial) recurând la un experiment

simpliciter: audiția vocii umane a redactorilor din emisiunile de radio. Echipamentul electro-acustic este unul cu adevărat Hi-Fi dacă (închizând eventual ochii în timpul audiției, pentru

a diminua compensările pe care le operează creierul/psihicul) vocea crainicului radio sună ca și când el ar fi lângă noi. Și poate că în cele ce urmează vom înțelege un pic din aspectele tehnice ale acestui fenomen.

## Profilul ideal al redării de muzică

Vă propun să analizăm un pic diagrama următoare, în care am figurat (având drept coordonate frecvența și amplitudinea) atât *spectrul semnalului de intrare* în **aparatură electro-acustică** (lanțul întreg, sau oricare componentă), cât și *spectrul de ieșire* rezultat prin amplificarea/redarea aceluia semnal de intrare. În mod ideal, pentru un spectru de intrare liniar și orizontal trebuie să obținem la ieșire un spectru liniar și orizontal, fiind aceasta prima condiție teoretică a High-Fidelity-ului.



Însă în realitate nicio componentă a lanțului electro-acustic nu este perfectă, iar boxele/difuzoarele sunt cel mai puțin apropiate de perfecțiune. (Mă refer aici la aspectul general, mediu, pentru că, altfel, atât la amplificatoare cât și la boxe există o gamă foarte largă de prețuri și de calități, și desigur că fidelitatea produselor din vârful gamei se apropie destul de mult de perfecțiune.) Mai mult, din analiza noastră grafică lipsește un element foarte problematic în privința fidelității: timpul; acesta constituind o coordonată exigentă în cazul muzicii, unde se emit simultan sunete multe și complexe.

## Provocările acustice ale muzicii

În muzica unei formații de muzică pop, rock sau jazz se pot manifesta simultan 3-4 instrumente (inclusiv vocea umană), iar în cea simfonică sau de „big-band” se ajunge la zeci de instrumente. Fiecare instrument emite, la fiecare notă muzicală, mai multe frecvențe de sunet (*frecvența fundamentală* corespunzătoare acelei note, plus micile frecvențe suplimentare – *armonicele* – care dau timbrul instrumentului). Se poate face o estimare cantitativă grosieră, de genul:

4 instrumente x (+ 5000 cicli pe secundă ai fundamentalei + 7500 cicli pe secundă ai armonicei\_1 + 12500 cicli pe secundă ai armonicei\_2 + ...) care conduce lejer la valori de ordinul a 200.000 de vibrații pe secundă pe care sistemul trebuie să le înregistreze/redea aproape simultan, ceea ce nu este chiar simplu. Deși imprecis, calculul ne oferă o idee despre solicitare. Și astfel vom realiza că cea mai importantă componentă din lanțul audio este membrana difuzorului, din boxă sau din căștile audio, pentru că ea este în final cea care trebuie să redea urechii umane această mulțime de sunete.

Reiterez aici și altă idee esențială dintr-un articol anterior: din perspectivă audiofilă (Hi-Fi), putem clasifica instrumentele muzicale în două categorii: *instrumentele acustice* (care produc sunet printr-o vibrație fizică: fie a unor părți din componenta lor, fie a aerului care trece prin ele) și *instrumente de sinteză electronică* (care la rândul lor pot fi cu electronică analogică, sau cu sinteză digitală/virtuală). Și ordinea lor de clasificare: instrumentele acustice produc cele mai bogate nuanțe în materialul sonor, iar sunetele generate digital sunt cele mai sărace, chiar și atunci când întrușipează instrumente muzicale tradiționale. (Spuneam anterior că aspectul ni se revelează simplu dacă facem un pic de studiu comparativ, iar reglajul de volum sonor al audiției, cu atât vom distinge mai multe detalii venind de la instrumentele acustice, pe când efectul este aproape nul în cazul surselor de sinteză digitală.)

## Despre boxe și difuzoare

Presupunem că avem o calitate suficient de înaltă în privința *sursei de muzică* (la care vom reveni în final) și a amplificatorului (preferabil de clasă A sau AB, deci nu de clasă D), și ne focalizăm de-acum pe boxele care ne redau efectiv muzica.

Dacă boxele au, fiecare, doar un singur difuzor, atunci abaterea de la situația ideală prezentată mai devreme poate fi substanțială. Graficul frecvență-amplitudine poate avea o neliniaritate descurajantă („cocoasă de dromader”): boxele vor reda acceptabil anumite frecvențe și mai puțin mulțumitor alte frecvențe. De obicei această comportare este condiționată de diametrul membranei difuzorului. (Nu se prea poate proiecta/construi un difuzor apt să redea semnale din tot spectrul de frecvențe la un volum sonor mare.)

De cum privim fațada unei boxe având mai multe difuzoare (și fără mască de protecție) deja înțelegem că difuzoarele cu diametre mai mari se vor ocupa de frecvențele mai joase și cele mai mici vor reda frecvențele mai înalte. (Știm că obiectele mai mici emit sunete mai înalte decât obiectele mai mari.) Pentru o segregare concretă a frecvențelor în boxele cu mai multe difuzoare/căi, în interiorul acestora există câte un circuit electric (RLC) numit „filtru de frecvență” („trece-jos”, „trece-sus”, „trece-bandă”), și care separă materialul sonor pe cele două/trei căi: sunetele cu frecvențe joase sunt trimise către difuzoarele mari, cele cu frecvențe înalte către difuzoarele mici (și eventual cele cu frecvențe medii către difuzoarele mijlocii). Această filtrare și repartizare nu este perfectă

(filtrele electronice nu sunt ideale), așa încât și în acest caz graficul frecvență-amplitudine poate avea oarece cocoșe, abătându-se de la situația ideală.

Dacă am identifica suficient de precis abaterile de la liniaritate/orizontalitate, atunci le-am putea compensa aplicând ajustările corespunzătoare cu un „egalizor grafic” intercalat în semnalul de linie (înainte de amplificator), dar aceasta ar însemna un echipament în plus.

Deși această „specializare” a difuzoarelor pe domenii de frecvență s-ar putea face pe număr de căi oricât de mare, în practică (și ca un compromis incluzând costurile) s-a dovedit că rezultate acceptabile se obțin de la boxele cu două sau cu trei căi/difuzoare pe canal. Și închidem subiectul „căilor” subliniind că boxele pe trei căi furnizează o mai bună presiune sonoră (randament acustic mai ridicat decât al boxelor cu două căi), dar și asigură un „multi-tasking” crescut prin filtrarea suplimentară.

## Timp, cvasi-simultaneitate și multi-tasking

Amplificatoarele stereofonice mai bune sunt prevăzute cu două perechi de ieșiri (numite uzual A și B) și cu ele putem experimenta cuplând (nu una ci) două perechi de boxe și apoi ascultând materialul sonor (muzical) în timp ce aplicăm pe rând (din butoanele telecomenzii de preferință, pentru a ne situa la o distanță optimă) cele trei combinații de cuplare a ieșirilor: A; B; A+B. Dacă cele două perechi de boxe sunt diferite, atunci vom recunoaște ușor cum fiecare adaugă, la cuplare, un plus de textură sonoră (și nu mă refer la creșterea de volum sonor, ci la apariția de frecvențe suplimentare), ceea ce este firesc și de așteptat, întrucât probabil că fiecare pereche are propriile frecvențe favorite (și propriile atenuări). Dacă cele două boxe sunt chiar identice, și dacă ascultăm cu atenție, vom putea recunoaște și în acest caz un adaos de textură sonoră, deși nu la fel de pregnant ca în cazul boxelor diferite. (Efectul de îmbogățire a texturii sonore poate fi și mai puternic dacă se folosesc două amplificatoare conectate la aceeași sursă de muzică, situație în care apare și avantajul de a controla tonul și volumul independent pe cele două ramuri.) Acest experiment ne confirmă faptul că boxele/difuzoarele au anumite limite la redarea cvasi-simultană a sunetelor, și că prin astfel de configurații am putea compensa neajunsul. (Dacă recurgem definitiv la o configurație A+B, atunci ar fi recomandat să alegem cele două perechi de boxe încât să fie cât mai complementare din perspectiva spectrului de frecvențe.)

Aspectul acesta, al dificultății de a reda

textura completă a materialului sonor, poate fi analizat și dacă ne focalizăm pe un singur difuzor, respectiv pe membrana (diafragma) a cărei vibrație trebuie să redea sunetele. Chiar dacă difuzorul are cu adevărat o dinamică foarte bună (o construcție de nivel înalt privind membrana, magneții, suspensia), atunci când trebuie să redea un sunet de 100 Hz el este ocupat timp de 0,01 secunde, plus o fracțiune de timp pentru revenirea în starea de a putea prelua semnalul următor, deci este posibil să piardă sunetele imediat următoare.

Firește că astăzi, după un secol și ceva de la inventarea difuzorului electro-magnetic, există mai multe concepte de realizare: o membrană de poliamidă/Kevlar sau una de fibră de sticlă este mai sensibilă decât una de hârtie/celuloză, care la rândul ei este mai bună decât cea din polipropilenă; la fel putem avea și materialele pentru magnet (precum neodimium-ul); etc; și cu prețuri pe măsură.

Concluzionăm că, pe lângă specializarea pe domenii de frecvență, și chestiunea cvasi-simultaneității (a dinamicii perfecte) este una spinoasă pentru boxe/difuzoare. De altfel vom asimila mai bine aspectul (cvasi-)simultaneității amintindu-ne că înregistrarea/redarea muzicii se face de cele mai multe ori în sistem multi-canal: de la omniprezentul „stereo” (cu 2 sau cu 2+1 canale), la sistemele multi-canal (precum „5+1”).

Însă ar trebui să clarificăm și un pic altfel chestiunea „simultaneității”. Da, mai toată muzica (indiferent de gen) înseamnă emiterea simultană a mai multor sunete, însă înregistrarea ei (indiferent de suport) este una serială (vibrație după vibrație, la o scară infinitesimală a timpului). Și doar faptul că redarea ulterioară a materialului sonor se face foarte dens (în timp) recrează minții umane senzația de simultaneitate. (De altfel și urechea, al cărei principiu de funcționare nu diferă în esență de microfon, receptează tot serial semnalele acustice.) Ei bine, în articolul de față am încercat să subliniez de ce este important ca fiecare componentă a lanțului electro-acustic să poată lucra foarte bine la acea scară infinitesimală a timpului. Iar acum voi încheia amintind care sunt astăzi **sursele de muzică apte de calitate înaltă**: (1) pick-up-ul; (2) banda magnetică; (3) sursele digitale al căror conținut a fost eșantionat cu rate mai mari de 96 KHz (fluxuri media internet, fișiere audio; SACD, DVD-Audio, BD-Audio); (4) anumite transmisiuni de radio FM realizate în condiții speciale. Observați că nu am inclus aici CD-urile audio, pentru că rata lor de eșantionare, de 44 KHz, este insuficientă pentru a capta nuanțele discrete ale muzicii. ■

# Instrumente de inteligență artificială aflate la îndemâna marketerilor

Ne aflăm în era vitezei, a marilor tehnologii, internetul lucrurilor, blockchain și mai nou a inteligenței artificiale (IA). Cea din urmă începe să schimbe de la zero modul în care funcționează mediul de afaceri. Iar unii dintre noi suntem efectiv îngrijorați de implicațiile pe care le-ar putea aduce sistemele de inteligență artificială, aceasta pentru că nu s-au creat încă mecanisme responsabile pentru buna guvernare, reglementări și conformități care să protejeze afacerile, clienții, acționarii, comunitățile până la utilizatorul final; sisteme de control și măsuri de echilibru potrivite, și, mai ales, nu s-au luat în calcul aspectele morale ce trebuie să devină o parte integrantă atunci când se dezvoltă tehnologii IA. Alții însă mai curajoși, poate chiar prevăzători, încep să ia în considerare mai mult avantajele pe care le aduce în munca de zi cu zi, folosind-o doar ca pe un instrument capabil să eficientizeze și să recalibreze volumul de muncă.

**Ionela Puf, marketer**

În marketing cu precădere, inteligența artificială poate fi de mare folos în condițiile în care se asigură etica și transparența datelor, acuratețe și autenticitate, sunt incluse elemente de securitate și protecție a informațiilor, de responsabilitate personală și socială, consimțământul utilizatorilor.

De ani de zile se lucrează la instrumente care să sprijine activitatea marketerilor tocmai pentru ca aceștia să ajungă cât mai aproape de dorința utilizatorului (\*conform definiției marketingului, acesta este un proces managerial ce identifică, anticipează și satisface cerințele consumatorului în mod eficient și profitabil – Chartered Institute of Marketing, 1976). Iar de curând au început



să apară și acele instrumente IA ce nu presupun prea multă intervenție umană (STP – Straight Through Processing), adică realizează o procesare automată, electronică. De menționat aici că sistemele de inteligență artificială preiau datele care există până la un anumit moment în mediul online. Așadar acestea nu reflectă neapărat o realitate a faptelor, autenticitate, originalitate sau veridicitate, ci mai degrabă se poate face o corelație a datelor pe care utilizatorii le introduc cu bună știință sau le oferă neintenționat pentru un anumit scop, la un moment dat. Totodată, limitările IA sunt clare pentru că nu pot înlocui personalul calificat, nu pot substitui activitatea unui profesionist.

Dacă ar fi să identificăm instrumentele ce ar putea ajuta sau sprijini activitatea departamentului de marketing, atunci ar fi necesară în primul rând o trecere în revistă a principalelor procese și activități de marketing.

**Cercetarea de marketing.** Aceasta este o primă activitate foarte importantă de efectuat înaintea oricărei inițiative de business. De regulă aceasta este un proces complex care necesită expertiza unei echipe de profesioniști, care lucrează o perioadă îndelungată pentru a extrage informații folositoare despre consumator, preferințele sale în ceea ce privește un produs, un serviciu, un eveniment, o companie, despre o anumită piață, competitori etc., folosind instrumente de cercetare calitative sau cantitative. La ora actuală există pe piață și câteva instrumente

IA care, prin algoritmi complecși și avansați, pot analiza și interpreta date ce există în mediul online și care pot oferi apoi anumite indicii despre trendurile pieței, pattern-uri, preferințele consumatorilor sau despre concurenți. Acestea colectează și mai apoi analizează recenzii, feedback-urile consumatorilor, mențiunile despre branduri, de fapt monitorizează întreaga prezență online a companiei sau a unei persoane. Mai mult decât atât pot efectua și analize calitative, de exemplu analiza *Sentiment*, pentru a da indicii despre posibilul ton al unui text, ba chiar poate aprecia dacă mesajul ar fi pozitiv, neutru sau negativ. Netnografia (un tip de cercetare calitativă) pe conținutul rețelelor sociale oferă noi căi pentru marketeri pentru a-și alinia strategiile de marketing în funcție de preferințele clienților. Pot face referire aici la câteva instrumente OpenAI - Poll the people,



Pecan, Crayon, Appen, Ramesh, care pot aduce un plus de valoare dacă sunt folosite în avantajul consumatorului final.

**Planificare și strategie.** Trecând prin cercetarea de marketing ne putem da seama că IA ajută și la definirea viziunii, a orientării strategice a companiei, stabilirea obiectivelor, a indicatorilor de performanță și urmărirea în timp real a acestora. Poate interveni în procesul de segmentare, targetare și poziționare (STP). Ușurează planificarea activităților și ajută în munca zilnică pentru organizarea sarcinilor de serviciu. Sunt nenumărate programe IA ce ajută, o primă selecție ar fi Taskade, Garvis, TimeTo, Cardinal.

**Managementul produselor.** Instrumentele de analiză de marketing bazate pe inteligență artificială pot evalua chiar și cât de potrivit este designul produsului, corelat cu nevoile clienților, și mai apoi informează despre satisfacția rezultată a acestuia. Ponderea preferințelor atribuite funcțiilor produsului (în timpul căutării produselor) îi ajută pe marketeri să înțeleagă sistemul de recomandare a produselor și să alinieze strategiile de marketing pentru un management eficient al produsului. Inteligența artificială oferă posibilități de personalizare a ofertelor pentru a se potrivi unor nevoi ale clienților.

**Managementul promovării** implică planificarea media, programarea media, managementul campaniilor de publicitate și PR, optimizarea motoarelor de căutare etc. Tacticile de promovare se transformă acum de la fizic la „digital”. În lumea tehnologică schimbată, clientul decide acum conținutul, locul și momentul în care vrea să obțină informații despre un produs, iar IA oferă personalizare mesajului în funcție de profilul clientului și de etapa în care se află până la acțiunea dorită (cumpărare). Preferințele și anticipațiile clienților pot fi urmărite în timp real cu algoritmi emotivi IA, de unde tragem concluzia că analiza conținutului poate optimiza valoarea și eficiența mesajului transmis și rata de succes pentru transformarea de unii prospect în client.

**Creare de conținut.** Instrumentele de inteligență artificială își pot aduce un aport în procesele de creație din departament, în sensul că pot urma planul strategic al companiei și mai mult al celui de generare de conținut, fie că e vorba de conținut scris sau vizual, pentru fiecare etapă de dezvoltare a companiei. Aici ar fi vorba și de o denumire de companie sau generarea unui slogan de campanie sau de topicuri, idei pentru a

atrage consumatorul final (buyer persona) sau de creare de conținut scris și vizual ce face informația mai accesibilă pentru public (bloguri, website-uri, infografice, video-uri). În această zonă au apărut destul de multe instrumente, de menționat ar fi Contentshake, ChatGPT, Midjourney, Pictory, Durable.

**Managementul prețului.** Conturarea strategiei de preț presupune un proces complex în care sunt analizate multe aspecte, de multe ori fiind o muncă intensă de calcul pentru stabilirea finală a prețurilor produselor. Există algoritmi bazați pe inteligență artificială (Priceedge, Intelligence Node) care pot ajusta dinamic prețul în timp real, care mențin competitivitatea față de prețurile concurenților, care țin cont de alegerile clienților, strategiile concurenților și de rețeaua de aprovizionare, de exemplu. În scenariul în care prețurile se schimbă frecvent (cum e de fapt în comerțul online), algoritmi de învățare automată pot ajusta rapid nivelurile de preț pentru a rămâne competitivă compania pe piață.

**Logistică și distribuție.** Accesul la produse și disponibilitatea produsului sunt o componentă esențială a mixului de marketing pentru o satisfacție sporită a clienților. Distribuția produselor se bazează pe relații în rețea, logistică, managementul stocurilor, probleme de depozitare și transport, care sunt în mare parte mecanice și repetitive. Inteligența artificială este o soluție în cazul managementului logisticii și distribuției prin folosirea de coboți, roboți colaborativi pentru ambalare, drone pentru livrare, IoT (internetul

lucrurilor) pentru urmărirea comenzilor și restabilirea stocurilor. Standardizarea și mecanizarea procesului de distribuție adaugă confort atât furnizorilor, cât și clienților. Pe lângă această utilitate în managementul distribuției, IA oferă și oportunități de implicare a clienților, de regulă în contextul serviciilor. Roboții de serviciu programați cu coduri IA emoționale pot fi un ajutor, de exemplu salută sau interacționează cu clienții, iar aceste elemente vin să completeze experiența consumatorului. În final, automatizarea procesului de service cu IA oferă oportunități suplimentare pentru îmbunătățirea performanței și a productivității companiei.

Discuția despre eficiența inteligenței artificiale în domeniul marketingului poate merge foarte în detaliu pentru fiecare strategie și acțiune tactică a departamentului. În aparență poate fi considerată o muncă de transfer către o tehnologie avansată, dar de fapt necesită rigurozitate și viziune pentru a putea extrage doar instrumentele care susțin activitatea, în acord cu obiectivele generale ale companiei, ținând cont de aspecte de sustenabilitate, responsabilitate durabilă, socială. Există multe capcane puse marketerilor acum pentru că tehnologia IA nu ușurează munca acestora, ci mai degrabă sporește, amplifică calitatea muncii lor, mai rafinată și adecvată pentru un public din ce în ce mai sofisticat. La final se poate adresa o întrebare publicului larg, în particular marketerilor: „Cum facem să integrăm noile tehnologii avansate fără a perturba parcursul natural al omului?”





# Cercetare pentru sănătate

Conducerea de către un institut de top de la noi, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București, a unui consorțiu de mari universități, institute și companii europene și obținerea finanțării printr-un program, de asemenea, european, pentru o temă cu impact științific, social și de business major, readuce în actualitate stringența susținerii unor proiecte cu profil medical, cu largă utilitate în viața de fiecare zi pentru categorii întregi de oameni aflați în suferință. Proiectul în discuție, numit NerveRepack, va avea un rezultat care pe unii i-ar putea duce cu gândul spre SF: spus mult simplificat, vor fi niște proteze cu ajutorul cărora persoanele cu brațe amputate sau cu picioare paralizate vor putea să-și recapete nu doar funcțiile motorii (să meargă, să manipuleze), ci și pe cele senzoriale (să pipăie, să simtă), protezele fiind conectate la sistemul nervos. Sub coordonarea unui cercetător român, dr. Carmen Moldovan, proiectul reunește ca parteneri nume de referință în cercetarea și inovarea biomedicală din Europa.

Pe plan național, un consorțiu pentru cercetări dedicate sănătății, Centrul Național de Competență în Domeniul Cancerului, a fost creat prin parteneriat public-privat între Institutul Oncologic Prof. dr. Ion Chiricuță Cluj-Napoca, Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București, Universitatea Politehnica din București, Universitatea de Medicină și Farmacie Grigore T. Popa din Iași, Institutul Victor Babeș București și companiile Sfântul Nectarie Centrul de Oncologie SRL, Kol Medical Media SRL, Oncohelp TM SRL, Oncomed SRL, Netvibes SRL, Med Life SA.

De perspectivă, în contextul proiectului „Modelul economic românesc în Uniunea Europeană - România Orizont 2040”, inițiat de Asociația pentru Studii și Prognoze Economico-Sociale (ASPES), se regăsește Centrul Național de Medicină Nucleară, caracterizat ca „proiect de interes național și de interes strategic în Europa de Sud-Est” de către dr. Vasile Cepoi și dr. ec. Cristian Iftimoaie,

conceput a avea ca nucleu sistemul laser-gamma ELI-NP de la Măgurele.

În același timp, cercetarea pentru contri-buție tehnico-medicală la compensarea unor deficiențe fizice sau psihice se concretizează și la nivel de anvergură redusă, însă cu orizont de așteptare (sau, în orice caz, de speranță) mare. Este cercetarea pornită individual, susținută antreprenorial, cel mult, la nivel de start-up. Tânărul cercetător Cornel Amariei a pornit de la o experiență de viață personală. Și mama, și tata, și sora lui sunt oameni cu dizabilități. Familia lor, casa, relațiile dintre ei, ordinea grijilor fiecăruia față de ceilalți arată și decurg în feluri pe care numai ei le înțeleg, sunt așa de când se știu ei și așa le vor duce toată viața. Dată fiind lumea asupra căreia Cornel Amariei a deschis ochii și în care a crescut, nevoia de a se face util și interdicția de a fi nepăsător i-au fost mereu și-i sunt fel de a fi. Așa a ajuns să inventeze ochelarii pentru ușurarea orientării oamenilor care nu văd și apoi să pună pe picioare și să mențină activă forma prin care invenția să fie transferată în practică și să devină accesibilă cui are nevoie de ajutorul ei. În lume sunt înregistrați circa 40 de milioane de oameni nevăzători. Unii dintre ei se ajută în viață de câini ghizi (care apucă și cui îi dă mâna, că abia dacă sunt 20 de mii toți câinii pregătiți și întreținuți pentru așa ceva). Ochelarii inventați de Cornel Amariei înglobează tehnologie din robotică, inteligență artificială și elemente din domeniul conducerii autonome, dirijate prin comenzi vocale. Răspunsurile vin la nivelul creierului. Aici poate fi socotită diferența dintre ochelari și câine ghid: câinele conduce și descurcă omul, ochelarii îl orientează încât să nu se-ncurce. Pentru transferul tehnologic al invenției, tânărul cercetător a creat start-up-ul numit „lumen” („dotLumen”), în parteneriat cu conf. univ. dr. Gabriel Chindriș, de la Departamentul de electronică aplicată al Universității Tehnice din Cluj-Napoca, și cu Mihai Ivașcu, fondator și CEO al Grupului M3 Holdings.

Un alt exemplu este oferit de antreprenorii Adina și Marius Rus, care au creat un asistent inteligent pentru copii cu ADHD: o brățară care-l ajută pe

copil să conștientizeze și să-și controleze emoțiile. Cu un pas, cu o clipă înaintea evenimentului disturbator, brățara vibrează și-i distrage atenția de la factorul stresant.

Constituiți într-o companie de robotică, AxoSuits, câțiva absolvenți ai Universității din Oradea au creat un exoschelet care pune în mișcare corpul cuiva imobilizat din cauza unei deficiențe fizice; e „un costum” ca un fuselaj de avion, din oțel inoxidabil și aluminiu, cu baterie funcțională opt ore la o încărcare. Un grup de eleve din Toplița, județul Harghita, a inventat „un plasture cu GPS”, un fel de leucoplast în care e încorporat un mini-sistem conectat la o aplicație pe telefon mobil prin care poate fi supravegheată o persoană cu dizabilități. Reunite în echipa „Find me Anywhere” și premiate la nivel național, au încheiat un contract cu o firmă din China care să producă plasturele la dimensiuni miniaturale.

Încă elevă fiind și membră a Centrului Alexandru Proca pentru Inițiere în Cercetarea Științifică a Tinerilor, de la Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA București, Bianca Nemeș, între timp absolventă a Liceului Internațional de Informatică București, a creat un pansament inteligent, prezentat la Târgul Internațional de Știință și Inginerie Regeneron din SUA, cea mai mare competiție de proiecte de cercetare pentru tineret. Membri ai aceluiași centru, la același eveniment din SUA, elevii Mihai Dumitrescu, Liceul Internațional de Informatica București, Mihai Vârlan, Colegiul Național Mihai Viteazul București, Matei Andrei Iosip, Colegiul German Goethe București, și-au prezentat invenția constând într-un sistem de orientare a oamenilor cu probleme de vedere.

Unele dintre aceste invenții sunt pornite de la cazuri cunoscute personal de creatorii lor, ceea ce le confirmă utilitatea și nevoia de susținere. În ansamblu, cercetarea în domeniul medical necesită reglementări și finanțări pe măsura importanței ei vitale și adresabilității largi la nivelul populației. Bază încurajatoare în acest sens există: în Strategia națională de cercetare 2022-2027, Sănătatea este unul din cele șase domenii de pe Agenda strategică de cercetare a României; în același cadru, „Sănătate - prevenție, diagnostic și tratament avansat” este una din specializările inteligente care se vor dezvolta în România.

✍ Florin Antonescu



## PARADOXUL TRANSFORMĂRII DIGITALE: ANGAJAȚI ÎNGRIJORAȚI SAU FERICIȚI?



În spațiul public au loc multe discuții despre efectele minunate pe care **tehnologiile digitale** le au asupra organizațiilor. Paradoxal, în același timp sunt exprimate temeri referitoare la **meseriile care sunt înlocuite de aceste tehnologii**. Digitalizarea are deja impact asupra **fiecărui loc de muncă**, iar adoptarea **schimbării** poate deschide noi oportunități. Green eDIH se concentrează pe modul în care **angajații** își pot îmbunătăți perspectivele de **carieră**, explorând noile posibilități oferite de **transformarea digitală**.

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](mailto:office@gts.ro)  
+40 312 200 200 | [www.GTS.ro](http://www.GTS.ro)

### DATA CENTERS

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