

intelligent management

MARKET WATCH

NR. 245 - IUNIE 2022

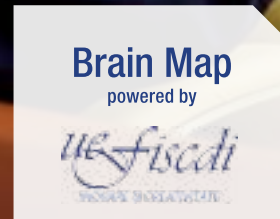
■ IFA - reperi
istorice și actuale

■ Un regal academic:
Conferința
Agriculture for Life,
Life for Agriculture

■ PROGRES-ul UMF
„Iuliu Hațieganu”

■ Rolul statului
în gestionarea
componentei
digitale a PNRR

**Universitatea Tehnică
din Cluj-Napoca -**
o instituție puternic ancorată
în spațiul european al educației,
cercetării, inovării și digitalizării



AVIAȚIE ȘI SPAȚIU



ENERGIE ȘI ECONOMISIREA CONSUMULUI DE ENERGIE



INDUSTRIA DE APĂRARE



Baba Leana și criza semiconductorilor



Globalizarea lovește acolo unde te aștepti mai puțin. Viața unei

pensionare CAP dintr-o comună vrânceană a fost afectată direct de furtunile de zăpadă din Texas, de incendiile la două fabrici din Japonia și de deficitul de paladiu și neon de pe piață. Ușor de intuit, elementul comun al acestor realități este criza semiconductorilor, care se tot acutizează fără să existe o soluție pe termen scurt.

Dacă ne-am obișnuit deja cu lipsa stocurilor de mașini, echipamente IT și electronice, iată că efectele crizei semiconductorilor se resimt pe tot mai multe paliere economice și sociale. Mass-media a relatat intens despre cum 2.8 milioane de români cu venituri mici vor urma să primească ajutoare sociale prin intermediul unor carduri. Populația vizată este familiarizată deja cu aceste carduri, deoarece au fost utilizate cu succes în cadrul altor programe de asistență socială (cardurile pentru mese calde prin Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică, spre exemplu). Cardurile integrează însă un CIP care permite citirea datelor de către partenerii înscriși în program, iar cum aceste CIP-uri lipsesc, producătorii nu le pot livra pentru că nu au toate componentele necesare. Și astfel, pensionara noastră din Vrancea nu va primi ajutorul sperat în iunie, ci poate prin august sau septembrie.

Nu vă gândiți că e doar efectul unei organizări deficitare. Criza semiconductorilor afectează pe toată lumea, din India până în SUA. Reprezentanții Federal Reserve Bank a Statelor Unite au lansat un avertisment la începutul anului, care arată că între 10% și 25% din cardurile de plată aflate în circulație ar putea fi afectate, ceea ce ar însemna aproximativ 250 de milioane de carduri. La rândul său, Payments Leadership Council, care reunește mai mulți jucători importanți din industria cardurilor, arată că utilizarea de către administrația SUA a cardurilor de debit pentru plata măsurilor de protecție socială și a diverselor programe de ajutor riscă să fie perturbată de prelungirea crizei semiconductorilor.

Digitalizarea accelerată a crescut semnificativ cererea de semiconductori la nivel global. Un automobil modern integrează circa 3.000 de chip-uri, prin urmare a fost și printre cele mai afectate. Datele din industrie arată scăderi ale vânzărilor cu 16% în 2021, creșteri ale prețului mediu cu 15% și imposibilitatea producerii a nu mai puțin de 11 milioane de autovehicule pentru care există cerere pe piață. Efectele crizei sunt adânci și în producția electronicelor de larg consum. De exemplu, conform raportului Supplyframe Commodity IQ, în trimestrul trei 2021, 77% din produsele din gama „Consumer electronics” înregistrau întârzieri care ajungeau să depășească și 52 de săptămâni. Multe companii mari nu mai pot oferi echipamente noi (telefoane mobile și laptopuri) la angajare.

IT-ul este de asemenea foarte afectat. Stocurile distribuitorilor sunt aproape goale, iar echipamente de tip *enterprise* (servere, storage, networking) care altă dată erau disponibile în 30 de zile, ajung acum la beneficiari în cel puțin șase luni. Situația pune o presiune foarte mare pe *project management* și amână *sine die* numeroase planuri de *refresh* tehnologic. Proiectele gândite în grabă vor rămâne nefinalizate, cu precădere în zonă publică, unde capacitatea de previzionare este limitată.

Problemele de aprovizionare nu vor dispărea în acest an. Deja mai toți analiștii preconizează prelungirea crizei până în 2023 sau chiar 2024, motivul principal fiind acela că noile facilități de producție semiconductori și microcipuri nu pot fi activate atât de rapid. Sunt proiecte complexe care necesită timp. Miliarde de euro și dolari care sunt investiți nu dau rezultate peste noapte.

Poate că baba Leana din povestea noastră își va primi ajutorul social în august sau septembrie sau poate că se vor găsi soluții mai simple. Cum se vor descurca însă industriile dependente de semiconductori în următorii 1-2 ani rămâne de văzut, dar cert este că multe oportunități nu vor putea fi exploatate.

Gabriel Vasile

Consultant în comunicare și *social media*

Cover Story

6

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca - o instituție puternic ancorată în spațiul european al educației, cercetării, inovării și digitalizării

Top Story

10

Radiografia cercetării și inovării din România – concluziile și recomandările experților UE

Cercetare & Învățământ superior

Spațiu

14

Rolul strategic al României pentru viitorul activităților europene în spațiu

Științe agronomice

18

Conferința *Agriculture for Life, Life for Agriculture*, regal academic cu un puternic caracter integrativ

Fizică

22

IFA – repere istorice și actuale



Medicină

24

PROGRES-ul UMF „Iuliu Hațieganu”, gândit prin prisma finanțării excelenței în CDI

Materiale inovative

26

Materiale polimerice avansate, nanomateriale și nanotehnologii dezvoltate de ICECHIM

Inovare

28

Tehnologie „curată” de acoperire a suprafețelor, dezvoltată cu implicarea ICPE-CA

Brain Romania

30

Tineri cercetători din IMT - proiecte Postdoctorale și Tinere echipe

Influencerii din știință

32

Horia Hulubei – Primele infrastructuri de cercetare de la Măgurele

Heritage Science

34

Data mining și analiza multivariată în *heritage science*: noi metode emergente pentru investigarea bunurilor de artă și patrimoniu

IT&C

36

Estimări asupra evoluției industriei Data Center locale

37

Rolul statului în gestionarea componentei digitale a PNRR

38

Peisajul dinamic al amenințărilor cibernetice, o provocare pentru tot mai multe IMM-uri

Managerial Tools

40

Recenzie carte: *Hook Point: How to Stand Out in a 3-Second World*, Brendan Kane



MARKET WATCH
Intelligence Management

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

Director General FIN WATCH:
Călin Mărcușanu

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

Redacție:

Editorialiști:
Gabriel Vasile
Cristian Pavel
Alexandra Cernian

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

Publicitate:
redactie@marketwatch.ro

Art Director:
Mihnea Radu

Foto:
Timi Slicaru (tslicaru@yahoo.com)

Abonamente:
redactie@marketwatch.ro

ISSN 1582 - 7232

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



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca

- o instituție puternic ancorată în spațiul european al educației, cercetării, inovării și digitalizării

În orice domeniu, evoluția este un proces continuu de adaptare, construire și cooperare. În noul context european al educației și dezvoltării socio-economice, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (UTCN) evoluează concentrându-se pe consolidarea dimensiunii sale internaționale, remodelarea și adaptarea ofertei educaționale, a activității de cercetare științifică și inovare la așteptările societății și în concordanță cu nevoile mediului economic, cultivând deopotrivă valorile, competențele și abilitățile necesare integrării depline în categoria universităților de elită. Descoperim în acest *cover story* cum proiectează UTCN acest drum spre viitor, pe paliere fundamentale precum internaționalizarea, oferta educațională și relația cu mediul de afaceri.

Internaționalizarea și transformarea într-o Universitate Europeană

Pentru a deveni realitate ceea ce ne propunem, unul din obiectivele strategice ale UTCN este reprezentat de creșterea competitivității și atractivității instituției noastre, prin dezvoltarea și consolidarea dimensiunii și orientării internaționale, printr-un catalizator al unor schimbări majore și îmbunătățiri în educație, cercetare științifică, inovare și creație artistică, pentru a răspunde provocărilor locale, regionale, naționale și globale contemporane. An de an, sunt implementate acțiuni coerente ce conduc la transformarea instituțională a UTCN, pentru creșterea nivelului de calitate și performanță. Sunt stabilite parteneriate globale puternice cu impact major asupra creșterii numărului de studenți internaționali înmatriculați, a schimburilor transfrontaliere de studenți, personal și cunoștințe, ca factor esențial spre o universitate cu adevărat internațională. Astfel, pe de o parte sunt îmbunătățite permanent serviciile oferite de universitatea noastră studenților, personalului academic și de cercetare, iar pe de altă parte sunt stimulate mobilitățile internaționale ale cadrelor didactice, cercetătorilor și studenților din UTCN.

În prezent, în UTCN se derulează 9 programe de licență și 5 programe de master în limbi de circulație internațională (engleză,

de specializare sunt științe inginerești, științe aplicate (matematică și științe ale naturii), științe biologice și biomedicale. Prin urmare, studenții înmatriculați la acest program au oportunitatea să continue studiile de specializare oferite atât de UTCN, cât și de alte universități din țară. Fie că sunt români de pretutindeni, cetățeni din țări membre UE sau non-UE, candidații internaționali cunosc oferta UTCN ca urmare a participării la târguri educaționale, prin intermediul platformelor și publicațiilor, prin *social media*, însă nu puține sunt cazurile în care primul contact cu UTCN îl au prin recomandările prietenilor și rudelor care au devenit absolvenți ai universității.

Într-un proces de adaptare constantă a strategiei privind formarea viitorilor specialiști, pornind de la întrebarea: „Ce fel de absolvenți pregătim pentru lumea de mâine?”, suntem concentrați pe reușita acestui demers, pe beneficiile și oportunitățile oferite viitorilor studenți, ca urmare a integrării UTCN în Universitatea Europeană de Tehnologie/European



Întâlnirea cu Mariya Gabriel, Comisarul European pentru Educație, Cultură, Tineret și Sport în cadrul Innwave Summit 2022

„Ambiția și ținta noastră de viitor sunt de a deveni o Universitate puternic ancorată în spațiul european al educației, cercetării științifice, inovării și digitalizării, prin promovarea și susținerea performanței și a excelenței în toate domeniile de activitate, care să ne asigure un progres substanțial din punct de vedere al calității, atractivității și competitivității la nivel național și internațional. Misiunea noastră fundamentală este de a forma oameni, caractere, profesioniști cu o vastă cultură tehnică și umanistă și de a furniza resursa umană, atât de căutată pe piața forței de muncă, în domeniile strategice de dezvoltare durabilă a țării noastre”.

Prof. dr. ing. Vasile Topa, rectorul Universității Tehnice din Cluj-Napoca



University of Technology EUT+. Avem șansa deosebită de a fi membri în unul din cele 41 de consorții validate de Comisia Europeană pentru a constitui *Universități Europene*, ce au ca obiectiv proiectarea viitorului educației universitare la nivel european, prin implementarea unor noi modele de colaborare, în cadrul unor alianțe transnaționale. EUT+ se definește ca un consorțiu universitar european al viitorului, ce contribuie nemijlocit la dezvoltarea învățământului superior european tehnic prin garantarea recunoașterii automate a creditelor, crearea unui curriculum comun la nivel de licență, master și doctorat, care va conduce, în final, la o diplomă unică EUT+, integrarea programelor de studii, facilitarea

mobilității studenților, stimularea mobilității personalului academic, stimularea creativității și inovației prin dezvoltarea de laboratoare și centre de cercetare comune, dezvoltarea unei infrastructuri comune. Cele opt universități membre ale EUT+, respectiv Universitatea de Tehnologie din Troyes (Franța), Universitatea de Tehnologie din Cipru, Universitatea Tehnică din Sofia (Bulgaria), Universitatea de Științe Aplicate din Darmstadt (Germania), Universitatea de Tehnologie din Dublin (Irlanda), Universitatea Tehnică din Riga (Letonia), Universitatea Politehnică din Cartagena (Spania) și UTCN împărtășesc aceeași viziune europeană comună asupra tehnologiei, caracterizată prin moto-ul *Think Human First/Gândește-te mai*

întâi la om, viziune prin care omul este așezat în centrul tuturor acțiunilor consorțiului. În cadrul alianței este stimulată învățarea pe tot parcursul vieții, este încurajat multilingvismul, în condițiile în care, în campusurile celor 8 universități se vorbesc 9 din cele 24 de limbi oficiale ale Uniunii Europene și sunt utilizate toate cele trei alfabetice ale Uniunii Europene, se dezvoltă politici instituționale pentru acces egal, cu accent pe incluziune și egalitate de gen, fiind promovate și susținute valorile europene comune. EUT+ înseamnă peste 100.000 de studenți, peste 7.000 de cadre didactice și cercetători, mai mult de 450.000 alumni ai celor 8 universități și este susținută de peste 400 de companii, organizații, autorități locale, regionale și naționale.

EUT+ se dovedește a fi un parteneriat de succes, fiind deja în derulare mai multe proiecte suport, depuse în ultimii doi ani, cu finanțare de la Comisia Europeană (LUDEIA, ETHICO, HEI INNOVATE). Sunt funcționale structuri de cercetare la nivelul alianței, cum ar fi *Sustainability Laboratory*, *Institute of Nanomaterials and Nanotechnologies - EUTINN*, *European Culture and Technology Laboratory - ECT Lab+*, *Laboratory for Pedagogical Action, Research and Student-Centred Learning - ELARA*, *Data Science Lab*.

UTCN are marele privilegiu de a deveni o Universitate Europeană și de a oferi studenților săi, sub această emblemă, o formare profesională solidă, în corelare cu provocările și specificul lumii de mâine. Astfel, UTCN se definește ca o comunitate dinamică, adaptabilă, deschisă către mediul internațional, devenind tot mai atractivă pentru candidații români și internaționali.



Înmânarea documentului Manifesto „Women in Tech” în numele alianței European University of Technology

Admiterea și noua ofertă educațională

Cei care aleg să urmeze cursurile universității noastre, trebuie să știe că vor avea parte de învățământ de calitate, de programe de studii mereu actuale, ce integrează tendințele spre care se îndreaptă pregătirea în domeniul ingineriei și mediul economic - *Smart Specializations, Artificial Intelligence, Industry 4.0*, iar experiența în universitate va fi o primă treaptă spre devenirea lor ca specialiști în aceste domenii de activitate. Totodată, ne preocupă să asigurăm competențe care transcend planul de scurtă durată, oferind perspectiva unei cariere pe termen lung, cu posibilități multiple de evoluție și mobilitate sau reconfigurare profesională. Pregătim specialiști pentru o mare varietate de domenii, de la inginerie la arhitectură, de la științe fundamentale la științe socio-umane și arte. Absolvenții noștri sunt instruiți pentru cariere de succes, iar modul în care aleg să valorifice ceea ce noi le oferim, va determina viitorul lor profesional.

Admiterea la studii în cadrul universității are loc pe baza regulamentului anual, aprobat cu cel puțin 6 luni înainte de concurs. Strategia de promovare s-a bazat cu preponderență în anul 2022 pe utilizarea tuturor facilităților on-line, și/sau *mass-media*, pe comunicarea directă cu posibilii candidați. În acest mod au avut loc contacte cu peste 400 de licee din țară. Biroul de Admitere al UTCN a organizat programul prezentării ofertei educaționale în licee, corelându-l cu proiectul anual al Organizației Studenților Universității Tehnice (OSUT) „Viitor inginer”, cu proiectul instituțional de promovare al Centrului de Consiliere și Orientare în Carieră (CCOC), dar și cu cel derulat de fiecare facultate în parte.

Oferta educațională a universității noastre este foarte generoasă, într-un continuu proces de adaptare. Universitatea cuprinde 12 facultăți, 9 la Cluj-Napoca și 3 la Baia Mare și 4 extensii universitare: la Alba Iulia, Bistrița, Satu Mare și Zalău. Mai bine de 900 de cadre didactice, circa 20.000 de studenți sunt angrenați în aproape 200 de programe de studii de licență și masterat modernizate permanent sau în cele 14 domenii de studii doctorale. Oferta educațională include și programe de studii în limbi străine și anume engleză, franceză și germană, pentru studenții străini care vin aici la studii și nu numai. Avem studenți străini la toate ciclurile de învățământ și un număr mare de parteneriate cu universități internaționale. De asemenea, avem absolvenți care lucrează, cercetează, inovează peste tot în lume.

Tindem spre un nou tip de învățământ care presupune digitalizarea procesului de predare – învățare - evaluare, dobândirea de noi abilități, dezvoltarea unor instrumente performante de interacțiune mediată, accesibile și ușor de folosit, crearea de cursuri digitale și *open educational resources*, în noua paradigmă *higher education*.

În acest an dăm start admiterii începând din 15 iunie, când, toți cei care doresc să urmeze cursurile oricăreia dintre cele 12 facultăți, se pot înscrie online, pe admitereonline.utcluj.ro, o platformă performantă, unde viitorii candidați vor putea urmări cele mai relevante și utile informații despre programele de studii pe care universitatea le oferă, competențele pe care le vor dobândi după absolvire, oportunitățile studentești, mobilitățile și internship-uri de care pot beneficia, precum și angajatorii colaboratori ai universității.

Înscrierea online este simplă și rapidă și se poate face de oriunde. Scanarea documentelor se poate realiza și cu telefonul mobil după care se încarcă în platformă. Site-ul admiterii are un design modern și o structură intuitivă ce oferă toate informațiile de care candidații au nevoie, la un click distanță: <https://admitereonline.utcluj.ro>. Cu o mare varietate de programe de studii, UTCN scoate la concurs în acest an 3.450 de locuri bugetate la ciclul de licență și aproape 1.900 de locuri bugetate la ciclul de master. În cadrul celor 3.450 de locuri bugetate la ciclul de licență sunt incluse locuri pentru domeniile prioritare de dezvoltare ale

României, absolvenți de licee situate în mediul rural, rromi, locuri destinate formării cadrelor didactice, locuri pentru persoanele cu cerințe educaționale speciale/dizabilități. Numărul de locuri finanțate de la bugetul de stat este completat cu un număr de locuri în regim cu taxă, ajungându-se astfel la un total de aproape 5.000 de locuri la ciclul de licență și aproape 3.000 de locuri la masterat.

Candidații se vor putea înscrie cu o singură taxă la oricâte comisii doresc. Pe tot parcursul procesului de admitere vor primi feedback și vor fi ghidați de către consilierii Biroului de Admitere. De la începutul anului și până la finele lunii mai, cei interesați au beneficiat de cursuri gratuite la matematică organizate prin Departamentul de Matematică al universității, în vederea pregătirii examenului de bacalaureat și de admitere, pentru a veni în întâmpinarea celor care vor alege una dintre facultățile cu test la matematică. Pentru candidații care nu au acces la internet sau care doresc informații directe de la consilierii noștri, începând cu 4 iulie vom deschide în fiecare facultate puncte de consiliere, unde cei interesați vor putea parcurge pașii de înscriere ghidată.

Odată înmatriculați la programele de studii din universitate, proaspeții studenți vor fi îndrumați și sprijiniți de consilierii de studii și consilierii de carieră care vor face ca integrarea lor în mediul universitar să fie cât mai atractivă și mai firească. Vor beneficia de diverse activități specifice lor, cu sprijinul Centrului de Consiliere și Orientare în Carieră: Săptămâna

Bobocilor UTCN, Pregătirea primei sesiuni - atât în facultățile de la Cluj-Napoca, cât și în cele de la Baia Mare, consiliere psihologică și consiliere pentru carieră și dezvoltare personală, workshop-uri interactive în colaborare cu reprezentanți ai mediului economic. Nu trebuie să uităm implicarea noilor studenți în activitatea organizațiilor studentești din universitate; activitatea acestor organizații nu se oprește la reprezentarea studentească, ci trece dincolo de barierele academice și reușește să creeze medii propice pentru dezvoltarea profesională și personală a studenților pe care îi reprezintă. Gama largă de proiecte ale acestora cuprinde arii din cele mai diverse, de la programare la sport, de la antreprenariat la artă, lucru care face obiectul unei varietăți impresionante la care studenții pot apela pentru a-și valorifica timpul liber și pentru a-și îmbogăți cu fiecare ocazie orizonturile cunoașterii. Spre exemplu, cele mai populare proiecte ale Organizației Studenților Universității Tehnice sunt: *Engineering Summer University* - tabără destinată elevilor de liceu și pusă în contextul simulării vieții de student; *InfoTech* - târg de cariere prin care studenții au contact direct cu piața muncii prin reprezentanții companiilor prezente la eveniment; *Viitor Inginer* - caravana prin care se promovează UTCN și viața de student la Cluj în liceele din toată țara; *Polihack* - hackathon îmbinat cu partea de antreprenariat; *Polisport* - serie de competiții sportive variate; *Crosul UT, Zilele Universității Tehnice* etc. Pentru încurajarea

activităților extracurriculare, începând cu anul universitar 2021-2022, disciplina „*Voluntariat*” a fost inclusă, la solicitarea organizațiilor studentești, în toate planurile de învățământ, toate semestrele, licență și master.

Relația de parteneriat cadru didactic-student, spațiile de învățământ moderne, laboratoarele de cercetare dotate cu echipamente performante, bibliotecile universității, bazele sportive din campusurile universitare, bazinul de înot, căminele studentești cu cele mai bune condiții de cazare, viața universitară și socială a Clujului – toate acestea îi așteaptă pe viitorii studenți ai Universității Tehnice din Cluj-Napoca.

Consolidarea legăturii cu mediul de business și adaptarea la nevoile pieței

Relația pe care o menținem și o cultivăm cu marile companii este o verigă deosebită în formarea profesională, ceea ce, cu siguranță, oferă studenților noștri o poziție avantajoasă în raport cu studenții universităților de profil similare. Localizarea în Cluj-Napoca, precum și acoperirea regională pe care ne-o conferă cele patru extensii universitare, sunt atuuri de care suntem conștienți că studenții noștri țin cont în alegerea lor.

Dezvoltăm constant parteneriate cu companiile din zona Transilvaniei, dar și la nivel național și internațional. Aceste colaborări fac posibilă corelarea ofertei educaționale cu cerințele pieței și mai departe cu acele competențe pe care un absolvent este necesar să le dobândească. Adaptarea planurilor de învățământ se află în strânsă legătură cu evoluția economiei globale în contextul noii revoluții industriale și al impactului tehnologiei de ultimă generație, a automatizării avansate și a digitalizării.

Relația cu companiile este una deschisă și constructivă și s-a materializat în ultimii ani și prin lansarea masteratelor profesionale gândite împreună cu Bosch, Porsche, Emerson, Asociația de sudură, Autoritatea Română de Calitate etc. Experți din zona de top management sunt implicați în procesul didactic de predare, cu precădere în cadrul programelor de masterat.

În anul 2022, continuăm colaborarea cu marile companii prin programul *UTCN 2022 - Startup an Engineer*, în care sunt integrate *Fit for future engineer - strategie de admitere la UTCN* și *We grow together*, proiect în care se derulează *Luna companiei*, de interes major atât pentru studenți, cât și pentru companii.

Acțiunile comune dintre universitate și companii vizează și proiecte precum *Adoptă un student*, în care studenții urmează un program de pregătire (*internship*) completat cu dezvoltarea de competențe sau abilități necesare în producție. În cadrul programului de pregătire se oferă burse private pentru studenți, iar aceștia își pot pregăti lucrările de licență împreună cu specialiștii din companii.

În vederea eficientizării pe termen lung a organizării și derulării programului de practică în cadrul UTCN, s-a dezvoltat o platformă de tip *match-making* (intersecția și potrivirea intereselor) între studenți și companii, în cadrul proiectului *Practică Avansată pentru succesul în cariera INGinească* (PAVING), care are menirea de a crește rata de angajabilitate în rândul absolvenților.

Proiectele comune pe care universitatea le desfășoară împreună cu firmele stimulează și aptitudinile antreprenoriale ale studenților pe care aceștia le pot exersa în universitate prin Societatea Antreprenorială Studentească (SAS). Aceste aptitudini sunt probate în cadrul proiectelor de tip *DemoDay*, cu participarea directă a companiilor. Alte proiecte care încurajează spiritul antreprenorial al studenților sunt *Innovation Labs*, în care studenții dezvoltă propria idee de afacere, *Innotech Student*, *Start-up City Cluj-Napoca* proiect dezvoltat de Primăria Municipiului Cluj-Napoca, care susține creativitatea și inovația.

De peste 100 de ani, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca pregătește absolvenți de succes, iar tradiția continuă cu fiecare promoție. Astăzi, peste 89.000 de absolvenți sunt răspândiți în toate colțurile lumii, fiind ambasadorii brand-ului UTCN. În contextul reîntregirii Comunității Alumni, Universitatea are în vedere dezvoltarea Platformei *Alumni*, care să ajute la consolidarea acestei „familii” extinse.

UTCN este membră în 16 clustere și în majoritatea are statut de membru fondator. Clusterelor cuprind companii mari, dar și întreprinderi mici și mijlocii. Apartenența în aceste grupări având teme și interese comune, este dovada faptului că universitatea reprezintă un pilon de bază în ceea ce privește evoluția economică, tendințele și direcțiile de dezvoltare la nivel regional, dar și național.

Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca se prezintă astăzi ca fiind o instituție de învățământ superior modernă, diversă și complexă, cu o identitate bine conturată, implicată activ în ecosistemul local, regional și național, recunoscută și apreciată drept un furnizor de educație, cercetare, creație artistică, transfer tehnologic și inovare de înaltă calitate. ■



Radiografia cercetării și inovării din România – concluziile și recomandările experților UE

Cercetarea din țara noastră: un sistem fragmentat, subfinanțat și lipsit de viziune și direcție. Acestea sunt principalele concluzii ale raportului final de țară pe cercetare și inovare (C&I), realizat cu ajutorul Mecanismului de sprijin al politicilor (Policy Support Facility – PSF), prin Programul Orizont Europa, și prezentat pe 8 iunie de delegația experților Uniunii Europene. Raportul, scris de o echipă de experți independenți, include un set de concluzii relevante despre problemele din sistemul de cercetare din România, precum și un set de recomandări cheie pentru a le rezolva.

 **Alexandra Cernian & Alexandru Batali**

Aisteful românesc de cercetare și inovare are performanțe slabe în raport cu potențialul țării și față de celelalte state UE – performanțe corelate cu nivelul extrem de scăzut de finanțare: România este pe ultimul loc în UE13 în perioada 2014 – 2020 în privința bugetului alocat C&I. În acest context, bazele sistemului de cercetare și inovare din România nu sunt suficient de solide pentru a susține evoluția țării către o economie bazată pe cunoaștere.

Deși majoritatea problemelor din sistemul C&I sunt bine cunoscute, fiind repetate în mai multe rapoarte anterioare și recunoscute de autoritățile române, un cumul de factori precum „o mare inerție, combinată cu un angajament politic foarte limitat față de acest sector și lipsa de implicare a societății românești alimentează un cerc vicios de eficacitate scăzută și stagnare”. Dacă acest cerc vicios nu este rezolvat la nivelul fiecărei componente, este foarte probabil ca situația să rămână neschimbată, ceea ce va conduce la și mai multă frustrare și tensiune, la o creștere a exodului creierelor și va pune în pericol contribuția științei și a cercetării la problemele societale cruciale ale zilelor noastre.

Raportul este structurat pe 5 capitole, iar fiecare capitol prezintă concluziile ariei respective de analiză și oferă totodată câteva recomandări:

I. Guvernanța și finanțarea sistemului C&I

1. Principala concluzie de aici, una dintre cele mai importante ale raportului, este că sistemul de cercetare din România este plin de incoerențe în coordonarea orizontală și verticală și nu este clar ce așteptări are România de la sistemul său de cercetare și inovare. Evident, din această lipsă de viziune și de direcție derivă

multe alte probleme ale sistemului.

Recomandare: Pentru a consolida viziunea națională privind sistemul C&I, experții recomandă stabilirea unei structuri unice de coordonare a C&I pentru întregul sistem.

2. Subfinanțarea și finanțarea necorespunzătoare. În plus, experții remarcă utilizarea ineficientă a resurselor și incapacitatea sistemului de cercetare de a furniza rezultatele așteptate, ceea ce duce la o lipsă de coerență între *input* și *output*. Acest aspect este întărit și de lipsa fluxurilor de finanțare regulate și previzibile pentru sistemul C&I.

Recomandare: Revizuirea sistemului general de finanțare publică pentru a asigura o finanțare instituțională suficientă, combinată cu mecanisme de finanțare competitive, transparente, orientate spre performanță și impact.

3. Insuficiente date statistice pentru a elabora și implementa politici eficiente de C&I. Se constată aici un sistem de management defecțuos și lipsit de coerență, nealiniat cu contextul internațional.

Recomandare: Consolidarea capacității de management instituțional, inclusiv delegarea eficientă a autorității și utilizarea unor sisteme informatice de management moderne

II. Condiții-cadru pentru cercetarea publică

1. Fragmentarea și lipsa de eficacitate a cercetării publice. Obiectivele și prioritățile instituțiilor publice de cercetare nu sunt clar

exprimate, ceea ce afectează semnificativ performanța și vizibilitatea sistemului de cercetare publică din România și duce la o lipsă de cooperare între actorii din domeniu.

Recomandare: Lansarea unui proces de consolidare a sistemului public de cercetare în cadrul Reformei 5 din PNRR, care să conducă la crearea de centre de excelență pentru cercetarea publică, precum și de centre de competență care să reunească parteneri publici și privați din câteva domenii, unde știința și cercetarea românească pot face performanță. De asemenea, se recomandă articularea mai clară a misiunii fiecărei organizații publice de cercetare.

2. Sursele de finanțare sunt prea limitate pentru a asigura o bază stabilă pentru sistemul de cercetare și nu sunt adaptate la performanță. În plus, organizațiile de C&I încă resimt puternic povara birocrăției administrative, care

de multe ori le descurajează.

Recomandare: Reforma canalelor de finanțare pentru organizațiile publice de cercetare și alinierea la prioritățile de la nivelul UE, precum și reducerea birocrăției.

3. Sistemul nu este atractiv pentru tinerii cercetători. Deși capitalul uman este o investiție fundamentală pentru ecosistemul de inovare, condițiile salariale și stimulentele pentru resursele umane din organizațiile publice de cercetare nu sunt atractive și nici nu se concentrează pe îmbunătățirea prestigiului și recunoașterii sociale. În plus, criteriile de evaluare și condițiile de promovare sunt descurajante și nu sunt alinate cu practicile actuale ale UE.

Recomandare: Utilizarea Reformei 3 din PNRR pentru a simplifica evaluarea resurselor umane în sistemul de cercetare și a alinia condițiile pentru avansarea în carieră la practica UE.

4. Deși există inițiative bune de sprijinire a infrastructurilor de cercetare în România, strategia este neclară, fără priorități clare.

Recomandare: Stabilirea unei strategii coerente a infrastructurii de cercetare, cu prioritarizare clară și revizuirea mixului de politici pentru a asigura o finanțare durabilă pentru întreținerea infrastructurii de cercetare.

III. Parteneriate public-private în cercetare

1. În România există o oportunitate subexploată de îmbunătățire a performanței inovației bazată pe colaborarea știință-industrie. Deși există o serie de instrumente de promovare a colaborării știință-industrie în PNCDI, eficacitatea lor lasă de dorit și nu conduc la rezultatele așteptate. Motivul principal este acela că nu pun accentul pe cercetarea aplicată și pe transferul tehnologic eficient al rezultatelor cercetărilor către mediul economic.

Recomandare: Utilizarea Reformei 4 din PNRR pentru a oferi surse stabile și regulate de finanțare pentru cercetarea colaborativă între sectoarele public și privat și pentru a facilita accesul marilor companii industriale la granturi pentru cercetare și inovare pentru proiecte cu risc ridicat.

2. Contribuția universităților și instituțiilor publice de cercetare la societate și economie este nerecunoscută și subdezvoltată. În plus, se remarcă un sprijin scăzut pentru activitățile antreprenoriale în zona academică, ceea ce conduce la un transfer de tehnologie slab și subfinanțat.

Recomandare: Stimularea instituțiilor aca-

demice și a sectorului public de cercetare de a consolida colaborarea cu mediul de afaceri.

IV. Internaționalizarea sistemului românesc de C&I

Paradoxul este că deși participarea României la programul de cercetare finanțat de UE rămâne de intensitate scăzută, rata de succes este ridicată: 12,09% (RO) – 11,97% (UE). Există poli de excelență, dar sunt prea puțini pentru a îmbunătăți poziția internațională fără măsuri suplimentare. În plus, exodul creierelor este recunoscut de autorități ca fiind unul dintre principalele blocaje din domeniu.

Recomandare: Implementarea măsurilor de internaționalizare prevăzute în PNRR, inclusiv pentru mobilitate, și redactarea unor strategii mai eficiente de internaționalizare.

V. Rolul fondurilor pentru politica de coeziune

Raportul subliniază că progresul României în promovarea C&I, de la aderarea la UE, nu este posibil fără Fondurile UE pentru Politica de Coeziune, care reprezintă aproximativ 25% din finanțarea publică totală a României pentru cercetare. Cu toate acestea, România direcționează foarte puțin din resursele de finanțare UE către cercetare și inovare și a avut cel mai scăzut nivel din UE13 în perioada 2014-2020. Din păcate, această poziționare subliniază încă o dată importanța redusă pe care statul român o acordă C&I, iar de aici este ușor să deducem multe din concluziile dure ale raportului.

Recomandare: Mobilizarea tuturor forțelor, de la cel mai înalt nivel, pentru a lupta mai convingător pentru cercetare și inovare în contextul bugetar al politicii de coeziune a țării pe termen mediu și lung - imperativ dacă România dorește să se îndrepte către ținta de 1% investiții publice în cercetare-dezvoltare din PIB.

Pe scurt, cele **10 politici cheie recomandate de experții PSF** sunt următoarele:

- Consolidarea guvernării globale a sistemului de C&I prin coordonare interministerială și includerea vocii societății în acest sistem
- Asigurarea predictibilității și eficienței finanțării publice pentru sistemul de cercetare și inovare
- Încurajarea utilizării informațiilor pentru a sprijini o mai bună guvernare strategică a sistemului de C&I
- Lansarea unui proces de consolidare aprofundată și bazată pe dovezi pentru a transforma treptat acest mediu fragmentat într-un „sistem” de centre de excelență și centre de

competență în domenii prioritare puternice

- Îmbunătățirea guvernării la nivelul instituțiilor publice de cercetare și ajustarea surselor de finanțare instituțională către canale de finanțare bazate pe performanță, reducând la minimum sarcina administrativă

- Asigurarea unui mediu mai bun pentru resursele umane din sistemul public de cercetare
- Elaborarea unei strategii solide pentru infrastructura de cercetare care să asigure alinierea la prioritățile naționale
- Promovarea parteneriatelor public-privat în domeniul cercetării
- Oferirea unui sprijin mai eficient pentru internaționalizarea actorilor români din domeniul cercetării, bazându-se pe o strategie de internaționalizare mai bine orientată și pe stimulente mai puternice pentru „circulația creierelor”
- Consolidarea rolului fondurilor politicii de coeziune a UE pentru a sprijini C&I în România printr-un suport politic mai mare, prin sinergii sporite între programe și o mai bună calitate a implementării

Consensul și angajamentul oficialităților

Implementarea recomandărilor experților europeni beneficiază în acest moment de susținerea UE, a președintelui României, a primului-ministru, a ministrului de resort, practic a tuturor instituțiilor-cheie ale statului român, care au înțeles importanța Raportului și necesitatea înțării sistemului de cercetare și inovare pe drumul reformelor esențiale.

PRILEJUL UNEI SCHIMBĂRI DE PARADIGMĂ

„Angajamentul nostru este să implementăm recomandările Comisiei Europene, care vor aduce premiera performanței, un impact crescut al cercetării românești și parteneriate mai strânse pentru transfer tehnologic în economie. Este un angajament exprimat nu doar verbal, ci asumat prin Planul Național de Redresare și Reziliență. Întregul aparat de stat este angajat să transforme în realitate aceste reforme ambițioase. Nu vom face asta singuri, ci împreună cu partenerii noștri din comunitatea academică, cu institutele noastre și, de asemenea, cu sectorul privat – pentru a deveni capabili să transferăm această expertiză către economie. Toate acestea vor genera progres, locuri de muncă, inovare și prosperitate pentru România și UE.”

Este momentul pentru o schimbare de paradigmă, cercetarea și inovarea să nu mai fie la periferia preocupărilor statului nostru, iar domeniul să nu mai primească doar 0,17% din PIB. Este nevoie de o alocare financiară adecvată pentru a fi capabili să punem în practică ideile ambițioase pe care ni le-am propus, pentru a atrage și menține resursa umană, cercetătorii talentați, atât cei tineri, cât și românii din comunitatea științifică activi acum în diaspora. În egală măsură trebuie să îi păstrăm între noi pe românii care lucrează deja în institutele naționale de cercetare.



Ca o concluzie, ne găsim într-un punct de inflexiune: putem să ne resemnăm cu soarta noastră și să spunem că nu vom reuși să transformăm vreodată sistemul românesc de cercetare-inovare sau putem decide că acum este ocazia să facem ce trebuie, fiindcă acum știm cu exactitate ce trebuie făcut, avem oamenii potriviți pentru asta și sprijin european.” - **Sebastian-Ioan Burduja, ministrul Cercetării, Inovării și Digitalizării**

UN MOMENT DE RĂSCRUCHE

„Suntem la începutul unui drum care va trebui să transforme România într-un hub de cercetare și inovare. România poate juca un rol semnificativ în noua Agendă Europeană de Inovare, deoarece întreaga filosofie a documentului gravitează în jurul inovației de înaltă tehnologie și a startup-urilor. Or, startup-urile românești funcționează. România deja are 753 de startup-uri validate, care au atras atenția a 54 de investitori. Iar investițiile în star-



tup-urile românești cresc în ritm accelerat: doar în 2021, de pildă, investițiile s-au triplat față de 2020, iar expansiunea continuă și anul acesta, cu investiții care au atins 194 milioane de euro în urma a 19 sesiuni de investiții.

Este un moment de răscruce. Acum este startul strategiei românești de cercetare-inovare, susținută de finanțarea substanțială acordată prin programele de politici de coeziune și de PNRR. Există chiar o oportunitate suplimentară de a accelera tranziția în 2025, când va avea loc evaluarea intermediară a programelor de coeziune, iar Comisia Europeană va decide flexibilizarea alocărilor de fonduri pentru perioada 2026-2027.” - **Mariya Gabriel, comisarul european pentru Inovare, Cercetare, Cultură, Educație și Tineret**

BAZELE UNUI TRASEU INTENS DE REFORMARE

„Instrumentul PSF este rezultatul remarcabil al unui efort analitic care pune bazele unui traseu intens de reformare, unul credibil. Sunt încântat că este asumat de autorități în vederea implementării recomandărilor făcute. Este esențial ca Guvernul să reușească în timp să răspundă nevoilor de reformă, să le implementeze în profunzime. Aceste reforme sunt esențiale pentru România, dar sunt la fel de importante pentru Europa, ceea ce se întâmplă în România este parte din spațiul european de cercetare și inovare.



Comisia Europeană va continua să sprijine aceste reforme. Aveți acum tiparul de bază pentru un efort public de proporții în România, iar PSF va rămâne deschis pentru susținerea acestui efort. Este cel mai potrivit moment pentru abordarea acestor reforme în contextul lansării programului Orizont Europa, a implementării PNRR, care are priorități clare în cercetare-inovare, dar și pe fondul alocărilor inițiate pe baza fondurilor structurale.” - **Jean-Eric Paquet, director general, DG Research and Innovation, European Commission.**

UN GHID ESENȚIAL PENTRU A AVANSA PE CALEA POTRIVITĂ



„Ecosistemul românesc de cercetare-inovare are nevoie de o transformare pentru a face față provocărilor secolului XXI. Raportul PSF este esențial pentru a înainta pe calea potrivită. Este un raport bine ancorat în realitățile românești, care aduce la lumină aspecte pe care am amânat să le rezolvăm de-a lungul timpului. Apreciez în mod special faptul că raportul se concentrează pe nevoile și condițiile de muncă ale cercetătorilor aflați la începutul carierei lor. România trebuie să instruiască și chiar să recalibreze resursele umane necesare unui ecosistem de cercetare activ. Trebuie să existe o raționalizare a utilizării resurselor în cercetare. Trebuie să obținem rezultate pe măsura investițiilor făcute, să evităm utilizarea precară a acestor resurse, să dezvoltăm centre de cercetare specializate, bine finanțate și un proces transparent și coerent de evaluare a rezultatelor acestor centre. Trebuie să avem capacitatea de a-i recunoaște și răsplăti pe cei care au cele mai notabile rezultate și de a consolida investițiile în zonele cu rezultate. Dar această evaluare trebuie să meargă dincolo de calitatea și impactul muncii de cercetare, trebuie să conștientizăm că cercetarea trebuie să funcționeze în relație directă cu nevoile societății, dar să lase spațiu și pentru cercetarea fundamentală, necesară pentru a menține libertatea academică și inovația cu potențial amplu.” - **Ligia Deca, consilier prezidențial, Departamentul Educație și Cercetare**

ÎNCEPUTUL SCHIMBĂRILOR MAJORE

„Raportul PSF este un duș rece, care ne spune că nu trebuie să facem schimbări mici în sistem, am făcut deja ajustări de-a lungul a mai bine de 30 de ani. Acum e momentul să privim sistemul dintr-o perspectivă mai largă, să ne asumăm obiective și să abordăm subiectul calm, într-o manieră colaborativă, pentru a schimba sistemul păstrând în



centrul său cercetătorii deja activi, dar și să atragem noi cercetători. Să punem întregul angrenaj în funcțiune.” - **Sorin Costreie, consilier de stat pe Educație și Cercetare al prim-ministrului.**

Implementarea – condiție sine qua non pentru reușita reformelor

Instrumentul PSF propune 10 direcții de acțiune și 30 de recomandări menite să remedieze slăbiciunile ecosistemului românesc de cercetare și inovare, recomandări care trebuie implementate cu sprijin politic solid și cu contribuția întregului ecosistem. Recomandările și sprijinul european vor fi valoroase doar în măsura în care toți actorii implicați vor avea voința și abilitatea de a le implementa, succesul demersului depinzând de o asumare și de un efort comun, de abordarea procesului din perspectiva unui ecosistem, dar mai ales de susținerea tuturor instituțiilor-cheie ale statului. „Este o strategie în care Guvernul trebuie să își demonstreze calitățile de lider, capacitatea de a reuni toți actorii relevanți”, sublinia comisarul european Mariya Gabriel.

În istoria postdecembristă și postaderare la UE, multe dintre angajamentele asumate nu au fost respectate de către reprezentanții sferei politice, după cum multe strategii naționale bune nu au fost materializate sau finalizate. Guvernul și-a fixat acum drept obiectiv-cheie implementarea a cel puțin 80% dintre recomandările din Raportul UE până în 2026. Este și posibil acest lucru? În încercarea de a contura răspunsul la această întrebare am stat de vorbă cu reprezentanții Unității de Implementare a Reformelor PSF din cadrul Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID).

Ce tip de acord există între Guvern și CE pentru atingerea țintei de implementare: 80% din recomandări?

Documentele care stau la baza adoptării recomandărilor primite din partea experților Uniunii Europene sunt: **Memorandumul** cu tema: Aprobarea utilizării mecanismului de sprijin al politicilor (PSF) din Programul Orizont 2020 pentru evaluarea politicilor naționale în domeniul cercetare, dezvoltare și inovare, a guvernantei și arhitecturii instituționale, în vederea unei mai bune integrări în Spațiul European al Cercetării, aprobat de către Guvernul României la 14 mai 2020, precum și **Planul național de redresare și reziliență**, aprobat la data de 3 noiembrie 2021, document care prevede implementarea PSF prin Reforma 2. Eficientizarea guvernantei în domeniul cercetării, dezvoltării și inovării (Alocare: 3,43 mil. Euro), Pilonul III. Creștere inteligentă, sustenabilă și favorabilă incluziunii, inclusiv coeziune economică, locuri de muncă, productivitate, competitivitate, cercetare, dezvoltare și inovare, precum și o piață internă funcțională, cu întreprinderi mici și mijlocii puternice, Componenta C9. Suport pentru Sectorul Privat, Cercetare, Dezvoltare și Inovare.

În ce măsură vor exista o strategie și un calendar pentru implementarea recomandărilor, cu termene clare, indicatori și proceduri de măsurare a gradului de realizare?

Obiectivul Reformei 2 este crearea unui mediu favorabil investițiilor publice și private în domeniul CDI și creșterii predictibilității finanțării în domeniul CDI, prin stabilirea și operaționalizarea unui mecanism de guvernanta a sistemului național CDI, care să asigure funcționarea coerentă a unui cadru strategic pentru design, implementare, evaluare și monitorizare a politicilor CDI la nivel guvernamental, bazat pe recomandările PSF 2021-2022, prin actualizarea OG 57/2002 cu modificările și completările ulterioare. Reforma va fi implementată de către ministerul de resort, prin UIRPSF.

Conform PNRR, intrarea în vigoare a unui sistem permanent de proiectare, implementare, monitorizare și evaluare a politicilor de cercetare, dezvoltare și inovare, precum și adoptarea a 80% din recomandările PSF ca termen de finalizare trimestrul II – 2026. De asemenea, înființarea unui singur organism care să cuprindă consiliile consultative existente, să asigure coordonarea interministerială și să ajungă la sectorul privat are ca termen de finalizare trimestrul II – 2023.

Cine va fi entitatea care va asigura monitorizarea și finalizarea implementării recomandărilor?

Unitatea de Implementare a Reformei PSF, organizată la nivel de direcție, va funcționa în perioada 2021-2026 și va asigura succesul reformelor asumate prin PNRR. Monitorizarea implementării recomandărilor, primite prin instrumentul PSF, va fi asigurată prin intermediul **Semestrului European** (Semestrul European reprezintă un ciclu de coordonare a politicilor economice, bugetare, în domeniul muncii și în domeniul social în cadrul UE. Face parte din cadrul de guvernanta economică al Uniunii Europene). Unitatea de Implementare a Reformelor PSF are rolul de a fi motorul acestor reforme și de a asigura coordonarea întregului proces, fiind o structură unicat la nivelul administrației centrale, întrucât vizează exclusiv asigurarea coerenței întregului proces de reformă a sistemului național CDI, coordonarea cu ministerele cu atribuții în domeniul CDI, prin intermediul Comitetului Interinstituțional și comunicarea cu Comisia Europeană și cu alte structuri relevante.

Există eventuale sancțiuni sau instrumente de constrângere pentru întârzierea etapelor intermediare de implementare sau ratarea obiectivului, cum se întâmplă în cazul proiectelor din PNRR?

Conform acordului de finanțare dintre Ministerul Investițiilor și Proiectelor Europene și ministerul de resort, există o serie de părgii prin care se verifică stadiul implementării reformelor și investițiilor, în diferite etape sau ori de câte ori coordonatorul național de reforme consideră necesar. Scopul este acela de a preîntâmpina orice probleme în atingerea jaloanelor și țintelor angajate față de Comisia Europeană. Domnul ministru Sebastian-Ioan Burduja a anunțat deja posibilitatea utilizării „PSF Open”, care permite țărilor care au beneficiat deja de un exercițiu PSF să primească sprijin pentru urmărirea recomandărilor PSF.

Comparată adesea cu un „pacient” aflat la reanimare, cercetarea românească a fost radiografiată de experții UE, a primit un diagnostic dur și onest, precum și „rețeta” potrivită pentru a se însănătoși și deveni performant. Reușita tratamentului depinde din acest moment de asumarea sa de către „pacient”, dar mai ales de capacitatea „aparținătorilor” -Guvernul și MCID- de a respecta foaia de parcurs, fără compromisiuri și .devierii până la destinație. ■

Rolul strategic al României pentru viitorul activităților europene în spațiu

În contextul celor mai recente evenimente pe plan regional, dar și ca evoluție naturală a contribuțiilor românești în domeniul spațial, Agenția Spațială Română (ROSA) a organizat în perioada 16-19 mai 2022 evenimentul „Spațiu și Securitate pentru Europa de Est. România – 10 ani în Agenția Spațială Europeană”. Organizat la Palatul Parlamentului, evenimentul a atras peste 350 de participanți din țară și străinătate. În cadrul evenimentului a fost organizată și o expoziție ce a evidențiat câteva dintre realizările naționale în sectorul spațial din cercetare, mediul academic și industria de profil. Temele abordate în cadrul conferinței au reflectat deopotrivă preocupările curente în direcția securității regionale și aspectele naționale și europene legate de domeniul spațial, de la situația infrastructurilor critice până la programele spațiale dedicate gestionării schimbărilor climatice. **Daniel Butnariu**

Rolul proeminent al activităților spațiale a fost reconfirmat în declarațiile din deschiderea conferinței, care au abordat subiectul din perspective multiple. Ministrul Cercetării, Inovării și Digitalizării, Sebastian-Ioan Burduja, a amintit în discursul său tradiția îndelungată a României în acest domeniu, de la lucrările de referință ale savantului Hermann Oberth, unul dintre fondatorii astronauticii, cu contribuții esențiale în dezvoltarea rachetelor, până la momentul unic realizat în 1981 de cosmonautul Dumitru Dorin Prunariu, primul român care a zburat în spațiul cosmic. Ministrul a subliniat în egală măsură contribuția actuală a celor circa 2.000 de specialiști români din sectorul spațial în proiectele derulate la nivel european și mondial, cât și expertiza pe care o pot aduce în dez-



voltarea unei rețele regionale de expertiză. „Trebuie să dezvoltăm relații regionale cu țările din Europa de Est cu care avem interese comune”, a spus Sebastian-Ioan Burduja. Mai mult decât atât, tocmai pentru a susține efortul național, ministrul și-a asumat public angajamentul de a găsi până în octombrie o soluție agreeată cu Agenția Spațială Europeană (ESA) pentru a relua plățile în contul contribuției restante a României la acest organism.

Din perspectiva asigurării securității cetățenilor Uniunii Europene (UE), europarlamentarul Cristian-Silviu Bușoi, în calitate de președinte al Comisiei pentru Industrie, Cercetare și Energie din cadrul Parlamentului European, a menționat în mesajul său câteva dintre elementele de risc pe care se întemeiază necesitatea elaborării unei strategii spațiale unitare la nivelul UE: capacitățile spațiale europene trebuie să răspundă unei game largi de provocări, între care prevenirea și monitorizarea dezastrelor naturale, dezvoltarea de servicii competitive pe baza imagisticii satelitare, protejarea infrastructurilor spațiale de atacuri cibernetice, amenințări fizice, deșeuri spațiale sau alte interferențe.

De altfel, începând din 2005, ROSA este entitatea care coordonează sectorul național de cercetare spațială pentru securitate civilă, iar din 2011 țara noastră a inclus infrastructurile spațiale în cadrul infrastructurilor

critice, fiind printre primele țări din lume care au făcut acest lucru. România deține o rețea extrem de importantă de senzori optici și radare, integrată în Consorțiul SST (Space Surveillance and Tracking) al UE, consorțiu alcătuit în prezent din șapte state membre.

Forța efortului comun

Atât în discursurile din deschiderea conferinței, cât și în prezentările din prima sesiune de comunicări, reprezentanții organismelor europene au evidențiat complexitatea sectorului spațial, cu implicații profunde în elaborarea programelor și strategiilor din domeniu. Unul dintre mesajele-cheie comune s-a concentrat pe necesitatea unei colaborări sporite între inițiativele elaborate la nivelul UE și programele implementate de ESA.

ESA are în portofoliu peste 85 de misiuni dezvoltate, testate și implementate în aproape 50 de ani de activitate, rezultatul muncii a peste 5.500 de experți provenind din cele 22 de state membre ale organizației. Pascal Legai, Consilier pentru Securitate al Directorului General ESA, a prezentat la București liniile directoare ale strategiei ESA, conform Agendei 2025, care stabilește cinci priorități imediate: intensificarea relațiilor ESA-UE, dezvoltarea unor soluții comerciale competitive, urmărirea activă a aspectelor legate de siguranță și securitate, elaborarea unor programe ambițioase și chiar trans-

formarea organizației pentru a face față schimbărilor tot mai ample și mai rapide din domeniul spațial.

În susținerea unei viziuni europene comune în spațiu dincolo de orizontul 2035, ESA propune trei segmente prioritare, denumite „acceleratoare”: Spațiu pentru un viitor verde; Răspuns rapid și rezilient în situații de criză – cu accent pe tranziția de la monitorizare la acțiuni preventive și corective în timp real; Protejarea activelor spațiale europene de radiații și alți factori spațiali, dar și de coliziunea cu deșeurile spațiale generate de activitățile umane.

Pe lângă aceste trei acceleratoare, ESA mizează și pe două inițiative inspiraționale, care să mobilizeze creativitatea și competitivitatea europeană: explorarea spațiului cu echipaj uman în misiuni orientate spre orbita terestră joasă, spre Lună și Marte; lansarea unei misiuni de culegere de mostre de pe sateliții naturali de gheață din Sistemul Solar și recuperarea lor pe Pământ pentru analiză și cercetare.

Din partea Comisiei Europene, Isabella Poldrugo, Director Adjunct pentru Politici Spațiale, Directoratul General pentru Industria de Apărare și Spațială, a conturat principalele repere ale strategiei spațiale europene, actualizată la începutul acestui an. Dincolo de nevoia de colaborare strânsă între toate entitățile europene active în domeniul spațial, evoluțiile recente au relevat importanța strategică a autonomiei europene în spațiu din perspectivă operațională, în special în contextul în care devine comun conceptul de „Noul Spațiu” (New Space), care ia în calcul nu doar numărul tot mai mare de actori naționali în industria spațială, ci și investitorii privați care se remarcă tot mai pregnant în acest domeniu.

Prioritățile urmărite la nivelul UE în activitățile spațiale se bazează bineînțeles pe infrastructura deja existentă: sateliții din rețeaua de navigație Galileo alcătuiesc

cel mai performant sistem de acest fel din prezent, sistem care trebuie să evolueze constant, pentru a-și păstra competitivitatea și eficiența; la fel, programul european Copernicus de observare a Pământului și-a confirmat în numeroase moduri utilitatea, însă are nevoie de o strategie de modernizare pentru a-i menține relevanța. Investițiile consistente și îndelungate în programul de dezvoltare a unei noi generații de lansatoare (Ariane 6 și Vega C) vor începe să-și arate roadele în curând, urmând să fie mobilizate și de decizia Comisiei Europene de a pune bazele alianței strategice *European Space Launcher*, care ar trebui să creeze și cadrul structural pentru dezvoltarea unor mini- și micro-lansatoare.

De asemenea, două inițiative esențiale ale Comisiei Europene se află în lucru în acest moment: o propunere legislativă de înființare a unui sistem spațial sigur de conectivitate globală (primele servicii ar putea fi disponibile chiar din 2024, conform estimărilor actuale) și dezvoltarea unui cadru de management al traficului spațial, esențial pentru logistica activităților în spațiu pe termen lung.

România în comunitatea spațială europeană

Prezentările susținute de dr. fiz. Marius-Ioan Piso, președinte și director executiv ROSA, și de excelența sa ambasadorul Sorin Ducaru, director al Centrului Satelitar al UE (SatCen), au reflectat în moduri complementare statutul prestigios al României în domeniul spațial.

Perspectiva oferită de dr. fiz. Marius-Ioan Piso asupra istoricului și activităților actuale ale ROSA a reliefat parcursul către trei direcții care susțin strategia 3S a agenției: Știință și Tehnologie – filonul esențial al tuturor activităților, inclusiv explorarea spațială; Servicii – de la aplicații specializate

de observare a Pământului până la telecomunicații, managementul traficului spațial și elaborarea modelor digitale ale unor repere terestre; Securitate – aplicații civile, industriale și guvernamentale, cu utilitate în domenii precum managementul dezastrelor naturale, traficul ilegal de persoane sau misiuni de menținere a păcii.

În acord cu tema principală a conferinței – Spațiu și Securitate pentru Europa de Est – președintele ROSA a expus aportul României în cadrul Consorțiului SST și a detaliat infrastructura performantă care se află la baza acestei contribuții, dar și atuurile naționale datorită cărora țara noastră își poate asuma rolul de lider regional în domeniul spațial: tehnologiile utilizate, capacitatea de inovație, resursa umană atrasă în activitățile spațiale, argumentele financiare și de eficiență a costurilor, capitalul geografic.

Diversitatea programelor ESA în care România a fost și este implicată reprezintă de asemenea o dovadă a expertizei acumulate, de la inițiativele științifice (EUCLID, de pildă) și de explorare până la implicarea în programele de lansatoare și demonstratoarele tehnologice.

Expunerea pragmatică a domnului Sorin Ducaru, diplomat de carieră cu o experiență vastă în organisme internaționale de mare anvergură (fostul ambasador al României la Națiunile Unite și NATO, pentru a numi doar două dintre pozițiile de prestigiu deținute de-a lungul timpului), s-a concentrat pe transformările accelerate din activitatea recentă SatCen. Nu doar că numărul de solicitări a crescut constant în ultimii ani, dar și specificul serviciilor de informații strategice geospațiale s-a modificat, cu o tranziție rapidă spre o platformă digitală dinamică, cu date disponibile țărilor membre UE în timp real.

Impactul informațiilor prelucrate de SatCen este foarte divers – de la monitorizarea unor zone de conflict ca sursă obiectivă



Credit foto: ROSA

Deschiderea conferinței „Spațiu și Securitate pentru Europa de Est. România – 10 ani în Agenția Spațială Europeană”

de informații pentru negocieri de pace până la analiza de risc pentru evacuarea civililor dintr-un mediu ostil. Evenimentele recente au adăugat în ecuație dimensiuni noi de siguranță și intervenție, în special pe fondul testelor cu rachete anti-satelit efectuate în ultimii ani.

Portofoliul specializărilor spațiale

Componenta aplicată a contribuțiilor românești în domeniul spațial s-a remarcat deopotrivă în cadrul sesiunii dedicate a conferinței „Proiecte naționale”, cât și la standurile expoziționale, care au reunit o parte dintre cele circa 250 de entități care se regăsesc în registrul de contractori auditați ESA.

Astfel, ecosistemul constituit din actori din cercetare, mediul academic și industrial implicați în proiecte spațiale a generat rezultate notabile nu doar prin îndeplinirea cu succes a sarcinilor de proiect, ci și prin impactul asupra dezvoltării organice a acestor entități. GMV România, de pildă, după un deceniu de prezență în programele spațiale europene, cu contribuții în proiecte ESA și UE, intenționează să majoreze numărul de angajați de la 55 de persoane în prezent la 100, în 2025.

De asemenea, plaja de aplicații a proiectelor derulate în România este extrem de variată: echipamente de procesare a imaginilor din spațiu; produse hardware și software dezvoltate până la nivelul de maturitate tehnologică TRL 7 (performanță de exemplu a Centrului de Cercetare pentru Informație Spațială, CEOSpaceTech, din cadrul Universității Politehnica din București); monitorizări intuitive ale vegetației, poluării și evenimentelor meteo extreme implementate de Administrația Națională de Meteo-



Stand expozițional al Centrului Operațional Național pentru Supraveghere și Urmărire Spațială (COSST)

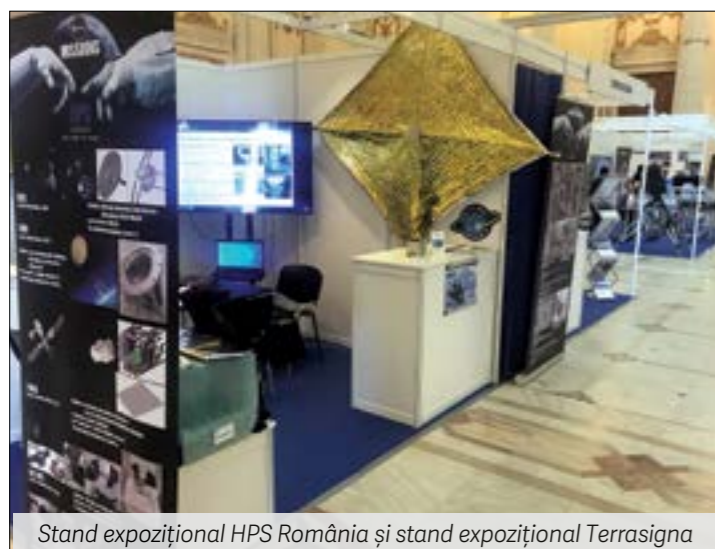
Credit foto: ROSA

rologie, la care se adaugă aplicații dedicate pentru agricultură și turism; reperi de înaltă precizie pentru sateliți și lansatoare, realizate cu tehnologii avansate de imprimare 3D (COMOTI); infrastructuri și platforme de distribuție a informațiilor de observare satelitară a Pământului, cum sunt cele gestionate de ROSA (disponibile pe internet la sentinels.rosa.ro sau geocatalog.rosa.ro).

Prezența cosmonautului Dumitru Dorin Prunariu la standurile expoziției de la Palatul Parlamentului cu ocazia împlinirii a 41 de ani de la zborul său spațial a fost un alt reper pentru fundația de experiență și implicare îndelungată a României în domeniul spațial. Reperele cronologice ale activităților noastre spațiale au rădăcini solide și în urmă cu 50 de ani, când au fost inițiate primele teme românești de cercetare în spațiu (la invitația deschisă de NASA).

Pe lângă aceste jaloane istorice, trebuie menționată și prezența României, prin eforturile ROSA, în structurile de conducere ale unor organisme globale importante, precum Comitetul Națiunilor Unite pentru Explorarea Pașnică a Spațiului Extra-Atmosferic sau Academia Internațională de Astronautică.

Organizarea la București a evenimentului „Spațiu și Securitate pentru Europa de Est. România - 10 ani în Agenția Spațială Europeană” a confirmat încă o dată poziția strategică a țării noastre în efortul de securizare a frontierei estice a UE, din postura de unic stat membru ESA cu ieșire la Marea Neagră. Evenimentul continuă astfel seria de întâlniri organizate de ROSA, esențiale pentru conștientizarea importanței domeniului spațial între prioritățile naționale și internaționale. ■



Credit foto: ROSA



Stand expozițional Institutul de Științe Spațiale



INCAS
Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare Aerospațială "Elie Carafoli"

www.incas.ro

Conferința Agriculture for Life, Life for Agriculture, regal academic cu un puternic caracter integrativ

■ **Climate changes and the future of food – tema centrală a unei ediții aniversare**

USAMV București sărbătorește 170 de ani de existență, de învățământ și cercetare agricolă de sorginte românească, contribuind de-a lungul timpului la modernizarea României. În ultima decadă, pe un alt palier și la un alt nivel, Conferința internațională *Agriculture for Life, Life for Agriculture* continuă acest proces, devenind totodată un *driver* cheie în procesul de afirmare a universității pe scena științifică mondială și evenimentul emblematic al USAMV București. Interviu cu prof. univ. dr. Gina Fintineru, prorectorul Universității, ne oferă acces la conținutul și noutățile ediției din acest an, dar deschide și calea abordării unor subiecte complementare, legate de preocupările și tendințele din științele agronomice și revitalizarea cercetării românești de profil.

 **Alexandru Batali**

De la debutul său și până în prezent care sunt cele mai importante creșteri și roade care au transformat A4Life într-un eveniment științific internațional de referință în domeniul științelor vieții?

Conferințele științifice își mențin relevanța și se impun pe scena academică internațională prin intermediul invitațiilor atrăși și a rezultatelor prezentate. În acest sens, USAMV București a luat acum mult timp decizia de a crește gradul de multidisciplinaritate a acestui eveniment, pentru a atrage lucrări cât mai diversificate și mai actuale, care sunt selectate cu un grad înalt de diligență și publicate ulterior în revistele științifice ale USAMV care, indexate în WoS, permit consolidarea fluxului de cunoaștere. Din punct de vedere organizatoric, am reușit să creăm un „ritual” academic prin organizarea conferinței în fiecare an, în prima săptămână din luna iunie. Mai mult decât atât, omogenitatea evenimentului rezidă și din crearea și dezvoltarea unei echipe unite, care participă la organizare încă din 2012, și are, astfel, posibilitatea de a aduce inovații bazate pe experiență și profesionalism.

Cine au fost invitații și partenerii de marcă? Dar temele fierbinți? Cu ce subiecte v-au ținut „captivi” keynote speakerii?

După cum se poate observa și în alte domenii, revenirea la starea de normalitate, caracterizată de networking live și evenimente

cu un număr mare de persoane nu mai poate fi realizată utilizând strict standardele dinaintea pandemiei. În cadrul conferinței desfășurate *in situ*, am menținut facilitățile de streaming a sesiunilor plenare, împreună cu prezentarea electronică a posterelor. La fel ca în orice ediție *A4Life*, am continuat seria sesiunilor plenare de deschidere, unde invitații speciali au dezbătut teme de actualitate. Ediția din acest an a stat sub semnul *Climate changes and the future of food*. Aceasta a fost, așadar, perspectiva intervențiilor deosebit de interesante din partea unor specialiști de top din domeniul științelor agricole și asociate. De la prezentări mai generale, referitoare la îmbunătățirea producției agricole și a securității alimentare în condițiile schimbărilor climatice (prof. Oscar Vicente - Universitat Politècnica de València), la prezentări mai specifice care au analizat amenințările și oportunitățile schimbărilor climatice asupra viitorului viței de vie, strugurilor și vinului (prof. dr. Pierre-Louis Teissedre - Universitatea din Bordeaux) sau asupra creșterii inteligente (smart) și durabile a animalelor (prof. Tomas Norton, KU Leuven) – participanții au avut parte de un adevărat regal academic.

Pornind de la tema centrală, ce tendințe și schimbări majore se prefigurează în noul context mondial, marcat de instabilitate și crize de tot felul? Care sunt concluziile și recomandările



Prof. univ. dr. Gina Fintineru, prorectorul USAMV București, adresând participanților cuvântul de bun venit

specialiștilor reuniți la Conferința USAMV București?

Discuțiile referitoare la securitatea alimentară sunt întotdeauna interesante, cu atât mai mult în actualul context dominat de schimbări climatice, conflicte regionale, pandemii etc. Toate aceste elemente vulnerabilizează anumite lanțuri globale de aprovizionare, produc sau accentuează blocaje, slăbesc sau reconfigurează interconexiunile. Preocupările cu privire la viitorul sistemului agroalimentar sunt din ce în ce mai mari. În plus, așa cum puncta prof. Oscar Vicente, soluțiile din trecut pentru asigurarea hranei pe glob au făcut apel la obținerea unor hibrizi superproductivi, care sunt, însă, și mari consumatori de pesticide, îngrășăminte și apă. În actualul context, aceste practici intensive de sporire a producției agricole sunt nesustenabile, resursele de apă și suprafețele de terenuri cultivabile sunt limitate.

Însă, cercetarea agricolă propune și alte soluții care ar putea fi utilizate pentru a acoperi necesarul în creștere al populației. Câteva dintre acestea au făcut obiectul prezentării prof. Vicente: utilizarea de tehnici de ameliorare clasică pentru obținerea de noi soiuri adaptate noilor condiții climatice, utili-

zarea tehnicilor biotehnologice pentru obținerea de plante modificate genetic, aclimatizarea plantelor sălbatice rezistente la stres abiotic (de exemplu a plantelor halofite sau xerofite, tolerante la soluri salin sau, respectiv, secetă), recuperarea cultivarelor locale de plante, cu rezistență ridicată și adaptate climatului local, utilizarea noilor generații de biofertilizanți și biostimulanți îmbunătățirea eficienței nutriției plantelor. Pe toate aceste direcții, echipe de cercetare obțin rezultate promițătoare, iar menirea conferinței *Agriculture for Life, Life for Agriculture* este de a oferi aceasta platformă pentru discuție, analiză critică, reflecție, imbold și speranță.

Prezentarea prof. Teissedre a pus în perspectivă efectele schimbărilor climatice asupra viței de vie și vinului. Pentru această cultură specifică, schimbările climatice se reflectă evident la nivel de modificări de temperatură, dar și prin radiație solară mai mare, evaporație mai mare, secetă prelungită, modificări în regimul precipitațiilor, grindină și îngheț de primăvară etc. Iar toate acestea constituie mari provocări pentru cultura viței de vie, care vor determina: schimbări ale arealului tradițional de cultură (dispar și apar noi zone viticole), schimbări ale gustului și aromei vinurilor cunoscute (creșterea acumulării de zahăruri în struguri și, mai departe, creșterea conținutului de alcool în vin), creșterea numărului de boli și dăunători etc.

Prof. Tomas Norton a trezit un interes deosebit cu prezentarea *Precision Livestock Farming*, deoarece adresează așteptările noilor generații de fermieri (utilizare eficientă a timpului; interpretarea în timp real a datelor cu privire la sănătatea și bunăstarea animalelor transmise de senzori pentru luarea decizi-

ilor). Tehnologiile bazate pe senzori permit astfel creșterea producției prin monitorizarea și controlul reproducției, producției, sănătății și bunăstării și cu reducerea numerică a personalului calificat.

Și pentru toate aceste informații prețioase oferite participanților de către invitații noștri speciali aș dori să mulțumesc colectivelor Facultății de Biotehnologie, Facultății de Horticultură, Facultății pentru Ingineria și Gestionarea Producției Animale care s-au implicat în invitarea acestor prestigioși KNS și să-i felicit pentru parteneriatele solide pe care le-au realizat cu centre de cercetare de referință.

Se vorbește tot mai mult despre soluri urbane și agricultură pe zgârie nori, despre produse sintetice care vor elimina creșterea plantelor și a animalelor. Goana după confort și valurile tehnologice creează oportunități, dar amenință deopotrivă natura și natura umană? Încotro ne îndreptăm?

Într-adevăr, după cum am menționat și mai devreme, evoluția societății, evoluția tehnologică au adus și noi forme de cultivare a plantelor, forme alternative de agricultură, nu neapărat pentru considerente legate doar de securitatea alimentară. Un număr diversificat de sisteme de agricultură - de la grădini comunitare urbane, ferme pe acoperiș și ferme verticale interioare, precum și sisteme specifice asociate cu producția de produse alimentare de nișă (*microgreens*), cu sistemele bazate pe sau fără sol (de exemplu, hidroponie, acvaponie, aeroponie) - sunt adoptate astăzi din ce în ce mai frecvent. Ca activități complementare producției agricole dominante care se desfășoară în mediu

rural, acestea pot contribui, într-o anumită măsură, în diferite contexte, la eficiența sistemului alimentar. Însă rolul lor este mai degrabă multifuncțional, ca activități recreative, de incluziune socială, chiar terapeutice, activități care contribuie la creșterea gradului de conștientizare și care oferă oportunități educaționale sau prin care se oferă o alternativă pentru utilizarea deșeurilor organice urbane compostate etc. Cercetarea agricolă documentează aceste trenduri societale și încearcă să evalueze și impactul anumitor riscuri referitoare, de exemplu, la poluarea atmosferică urbană, contaminarea solurilor etc.

Ceea ce devine, însă, evident pentru toată lumea, este că mâncarea sănătoasă și sursele sustenabile de hrană trebuie să fie o preocupare a fiecăruia, nu doar a celor din domeniul agricol sau a decidenților politici. Acțiunile individuale, bine informate, generate de grija pentru o hrană sănătoasă, un mediu mai curat sunt extrem de importante pentru validarea unui anumit sistem de producție.

Există indiscutabil și numeroase câștiguri aduse de tehnologii și transformarea digitală. Prin dimensiunea online adăugată în ultimii 3 ani evenimentului ați crescut foarte mult adresabilitatea. Platforma *agricultureforlife.usamv.ro* a creat un ecosistem de știință și cercetare extins și mult mai complex...

Componentele digitale adăugate în ultimii ani ne-au permis, în primul rând, să oferim predictibilitate participanților noștri tradiționali și să atragem o audiență sporită, în contextul în care o parte din evenimentele



programate în anii 2020-2021 au fost amânate sau chiar anulate. Numărul de prim autori, de coautori a crescut continuu de la lansare până în prezent, aria geografică a autorilor s-a extins, dar, pe lângă acești indicatori cantitativi care arată eforturile de promovare ale echipei, o atenție mare s-a acordat creșterii calității lucrărilor. Le mulțumesc, pe această cale, tuturor evaluatorilor care au investit timp și ne-au ajutat în procesul de selecție și care, prin impunerea unor cerințe înalte de calitate și prin recomandările făcute autorilor, joacă un rol extrem de important pentru evoluția fluxului de cunoaștere.

Alături de pământ, apă și biodiversitate, știința este un factor fundamental care influențează producția, securitatea alimentară și sistemele biologice. Ținând cont de acest reper, ce rol ocupă cercetarea științifică la nivelul USAMV București? Cum contribuie evenimentul A4Life la creșterea în România a importanței acordată cercetării și științelor agronomice, la furnizarea de informații și soluții premium pentru relansarea agriculturii și realizarea unei strategii agricole naționale conectată și adaptată la provocările, tendințele și exigențele momentului?

Știința reprezintă într-adevăr un factor fundamental pentru obținerea unor sisteme alimentare durabile, sănătoase, reziliente, inclusive de-a lungul fiecărei etape a filierei agroalimentare, de la fermier la consumator. Cercetarea agricolă trebuie să abordeze astfel, o serie de aspecte, de la nevoia unor sisteme alimentare durabile, cu un impact neutru sau pozitiv asupra mediului (protecția și conservarea mediului, gestionarea peisajului și conservarea biodiversității), la aspecte referitoare la accesul la produse alimentare suficiente și nutritive pentru orice locuitor al planetei, asigurarea unor venituri echitabile pentru fermieri, impactul socio-economic din comunitățile rurale, circularitate, tehnologii inteligente etc. Soluții bazate pe cunoaștere sunt necesare cu atât mai mult cu cât toate aceste provocări vizează aspecte vitale pentru populație și comunități, precum accesul la hrană, aer, apă, pământ și energie curată.

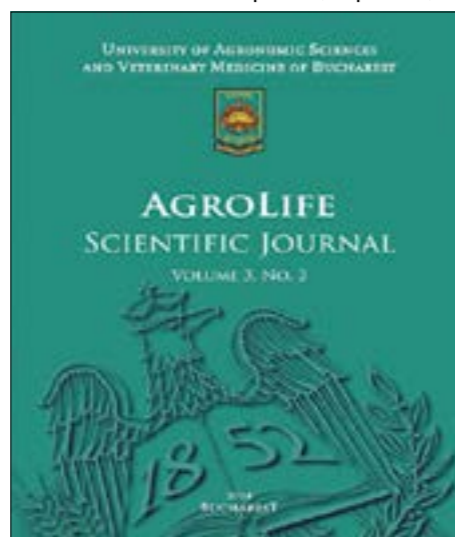
USAMV București lucrează constant pe toate aceste direcții în cadrul unor proiecte naționale și internaționale de cercetare. Oportunitatea pe care o oferă conferința, de a crea noi conexiuni, noi parteneriate, faptul că permite extinderea orizontului și domeniului de aplicare pentru cercetarea agricolă, face ca acesta să capete un puternic caracte-



ter integrativ fără de care nu este posibilă abordarea problemelor cheie cu care agricultura se confruntă astăzi.

Cercetarea agricolă este un suport esențial al valorificării resurselor extraordinare pe care țara noastră le deține la nivelul solului. Conferința internațională pe care o organizați este o vitrină a noutăților și preocupărilor științifice din domeniu și un catalizator al schimbărilor spre care ar trebui să ne îndreptăm. Ce alte valențe îi atribuiți? Ce impact vă propuneți să aibă, pe planuri variate și pentru actori diverși?

USAMV București dorește să devină un pol de cercetare, recunoscut național și internațional, pe baza contribuțiilor la dezvoltarea cunoașterii și ca răspuns la nevoile societății, prin valorificarea maximă a capacității de care dispune, promovând cu consecvență cercetarea inter și multidisciplinară. Conferința asigură accesul și contribuția la crearea de cunoaștere, pe de o parte, și, ceea ce considerăm extrem de important, transferul și adaptarea acesteia către mediul economic românesc. Faptul că, împreună,



cercetători, reprezentanți ai fermierilor și ai agro-industriei, persoane cu putere de decizie împărtășesc aceleași preocupări și sunt expuși dezbaterii celor mai recente informații științifice face ca, mai apoi, implementarea rezultatelor cercetării să devină responsabilitate partajată, și prin urmare sustenabilă. În prezența ministrului Educației, ministrului Agriculturii și a altor reprezentanți ai autorităților publice la evenimentul nostru ne întărește această convingere.

Prezent la eveniment, secretarul de stat pentru Cercetare, domnul Tudor Prisecaru evidențiază faptul că viteza de obținere a rezultatelor științifice în domeniul pe care îl reprezentați este destul de redusă în raport cu așteptările economiștilor care stabilesc bugetele. Din perspectiva USAMV București și A4Life, care considerați că este soluția pentru a avea o cercetare de profil mai performantă și un transfer superior de cunoaștere în agricultură?

Obținerea de rezultate științifice este, prin definiție, o activitate de durată, care necesită timp, răbdare și investiții ridicate. Cu atât mai mult în agricultură unde nu putem să influențăm durata proceselor și unde producția este expusă unor factori exogeni mai mult decât în orice alt sector economic. Cercetarea performantă, transferul superior de cunoaștere în agricultură presupun: recunoașterea importanței științei și cercetării pentru societate; viziune guvernamentală; cooperare constantă între mediul academic și cel politic, finanțare multianuală suficientă și predictibilă; creșterea prestigiului cercetătorilor pentru a fi siguri că atragem și menținem în CD&I cele mai valoroase resurse umane, astfel încât să diminuăm, stopăm și, poate într-o zi, să inversăm exodul creierelor. Acolo unde aceste principii se aplică, societatea în întregime prosperă. ■



From Farm to Fork

Food Traceability Through Blockchain



Join us in the Digital Transformation of the Agri-Food Sector

www.f2f.dih.green

IFA – repere istorice și actuale

Institutul de Fizică Atomică (IFA) a organizat pe 2 iunie 2022 **Simpozionul „IFA 2021: Evenimente, Realizări și Distincții”**, manifestare aflată la a 12-a ediție care a adus în atenția comunității științifice reperele marcante pentru institut din activitatea anului trecut.

 **Dr. Dorian-Florin Buzatu**

Pentru IFA, 2021 a fost în primul rând un an al aniversărilor: 65 de ani de la înființarea IFA (1956) și 125 de ani de la nașterea Profesorului Horia Hulubei (1896), primul director al institutului; 20 de ani de când IFA conduce programe naționale de CD&I, primul fiind Programul CERES – „Cercetare fundamentală de interes socio-economic și cultural” (2001-2006); 10 ani de când IFA conduce programul prin care se asigură participarea României la CERN, Geneva, și 5 ani de când România a devenit Stat Membru cu drepturi depline la CERN (2016). La aceste repere se adaugă evenimentul devenit deja tradițional al acordării distincțiilor IFA (pentru anul 2021 acum) olimpicilor internaționali la fizică și seniorilor cu realizări deosebite de-a lungul timpului.

Simpozionul a avut loc în Sala de Consiliu al clădirii IFA, asigurându-se și posibilitatea participării prin videoconferință. În deschiderea evenimentului, dl. Valentin-Sorin Costreie a captivat audiența printr-o alocuțiune despre IFA rostită în tripla calitate de Consilier de Stat la Cancelaria Prim-ministrului, Prorector al Univ. București și filosof. Tot în deschidere, dl. Tudor Prisecaru, Secretar de Stat la Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării și Președinte al Senatului Univ. Politehnica din București, pe lângă împărtășirea primei amintiri despre IFA și evidențierea tradiției dar și importanței actuale a institutului, a înmănat Dir. Gen. IFA Diploma de Excelență și Placheta Aniversară decernate institutului de către Univ. Politehnica din București cu ocazia aniversării a 65 de ani și drept omagiu adus Prof. Horia Hulubei, fondatorul IFA, la 125 de ani de la naștere. Mesajul adresat IFA și participanților la simpozion, prin videoconferință, de către dl. Sebastian-Ioan Burduja, Ministrul Cercetării, Inovării și Digitalizării, de apreciere și susținere a activității institutului, a reprezentat un moment important al evenimentului.

Prezentarea „IFA la 65 de ani” a dr. Florin-Dorian Buzatu, director general IFA, a trecut în revistă principalele repere istorice și actuale ale institutului. Institutul de Fizică al Academiei, înființat în 1949, s-a reorganizat la 18 mai 1956 în Institutul de Fizică Atomică de la Măgurele (IFA, director – Acad. Horia Hulubei) și Institutul de Fizică al Academiei din București (IFB, director – Acad. Eugen Bădărău). A urmat o perioadă de aproape 20 de ani de dezvoltare rapidă și consacrare, de glorie, IFA devenind SIMBOLUL cercetării românești de fizică, STANDARDUL cercetării științifice din întreaga țară și CALEA/DESCHIDEREA spre cercetarea europeană și internațională de fizică. În 1973 a fost înființat Institutul Central de Fizică (ICEFIZ), în subordinea Comitetului de Stat pentru Energie Nucleară (CSEN), în componența căruia au intrat IFA (asigurând structura ICEFIZ), IFB, INCREST (creație științifică



Decernarea Medaliei IFA 2021 dr. Cristinel Diaconu

și tehnică) și institutele de cercetare de la Pitești (tehnologii nucleare), Cluj (izotopi stabili) și Iași (fizică tehnică). În 1977 ICEFIZ a fost restructurat prin reorganizarea IFA, IFB, a Centrului de mecanica solidelor și a Observatorului astronomic din București – *unități de cercetare care și-au încetat activitatea*, înființându-se: Institutul de fizică și inginerie nucleară (cu personalitate juridică, asigurând funcționalitatea ICEFIZ), Institutul de fizică și tehnologia materialelor, Institutul de fizică și tehnologia aparatelor cu radiații, Centrul de astronomie și științe spațiale, Centrul de fizică pământului și Fabrica de aparatură nucleară (Platforma Măgurele); institutele de la Pitești, Cluj-Napoca și Iași (toate cu personalitate juridică) și-au schimbat denumirile. În ianuarie 1990 se desființează CSEN și se reînființează IFA, în subordinea directă a guvernului, prin preluarea celor șapte institute de cercetare ale fostului ICEFIZ, a întreprinderii de aparatură nucleară și a Centrului de pregătire și perfecționare a cadrelor, având la acel moment 5.282 de angajați. Anul 1996 marchează înființarea institutelor naționale de CD (cu personalitate juridică) și desprinderea celor de fizică din IFA, statutul juridic al IFA actualizându-se însă abia în anul 2008 (forma actuală: în subordinea autorității de stat pentru cercetare, finanțare integrală din venituri proprii). În anul 2000 IFA a fost desemnat Unitate de Cercetare pentru coordonarea unitară a activităților derulate în baza Contractului de Asocierie a României la EURATOM în domeniul fuziunii nucleare. Începând cu anul următor IFA conduce programe naționale de CD sau componente ale acestora care asigură finanțarea de proiecte

interne (CERES/2001, CEEX/2006), dar mai ales participarea României la mari colaborări europene și internaționale în domeniu: EURATOM, CEA (Comisariatul pentru energie atomică și energii alternative din Franța; 2009), F4E (Fusion for Energy, Barcelona - organizația europeană pentru construcția ITER; 2010), CERN (Geneva; 2011), FAIR (Darmstadt; 2014) și ELI-NP (Măgurele; 2014). Prezentarea a evidențiat rolul determinant, în conducerea cu succes a programelor, pe care îl au comitetele științifice internaționale (CERN-RO, FAIR-RO, ELI-RO), experții externi (EURO fusion, CEA) și cei naționali care asigură evaluarea și monitorizarea științifică a proiectelor. Viitorul construcției fondată de către Horia Hulubei acum 65 de ani depinde în mare măsură de urmașii de azi ai acesteia – IFA și cele 8 INCD-uri de fizică din întreaga țară, instituții reprezentate în Consiliul IFA.

Prezentarea susținută de dl. Cristinel Diaconu, Directorul Centrului de Fizica Particulelor al Universității Aix-Marseille (Franța) și Președintele Comitetului Științific Internațional CERN-RO (încă de la înființare, din 2011), intitulată „La orizontul dintre două infinituri – infinit de mic și infinit de mare. De la studiul componentelor elementare ale materiei până la explorarea cosmosului, fizica particulelor elementare se bazează pe sisteme de detecție inovative, care funcționează adesea în condiții extreme - în medii submarine, în spațiu sau în subteran. Activitatea se desfășoară în cadrul colaborărilor internaționale și implică de la câteva sute, la câteva mii de cercetători. Pornind de la două exemple, acceleratorul de particule LHC de la CERN și telescopul de neutrini KM3NeT



Dr. Florin-Dorian Buzatu înmânează Medalia IFA 2021 dr. Wilhelm Kappel



Dr. Mădălina Olimpia Vlad primește Medalia IFA 2021 din partea directorului general IFA

(o rețea de detectori submarini aflată în apropierea coastelor europene de sud ale Mării Mediterane), Cristinel Diaconu a călăuzit audiența către principalele probleme actuale din fizica fundamentală a materiei și universului.

Partea festivă a simpozionului a început cu premierea olimpicilor medaliați în cursul anului 2021 la concursuri internaționale de fizică: Olimpiada Internațională de Fizică (IPhO), Olimpiada Europeană de Fizică (EuPhO), Olimpiada Asiatică de Fizică (APhO), Olimpiada de Fizică a țărilor Nord-Baltice (NBPhO) și Olimpiada Internațională a Metropolelor (IOM). *Premiul IFA* a revenit elevilor: Liceului Teoretic Internațional de Informatică București – Răzvan Gabriel Marcu (cls. XI), David Constantinescu (cls. XI), Andreea Cristiana Murgoci (cls. XII) și George Cristian Ardeleanu (XII); Colegiului Național de Informatică „Tudor Vianu” din București – Andrei Marin și Tudor Gabriel Mocioi (ambii cls. XII); Liceului Teoretic „Grigore Moisil” din Timișoara – Vlad Ștefan Oros (cls. XI); Colegiului Național „Dimitrie Cantemir” din Onești – Ștefan Ștefănescu (cls. XII). Altor trei elevi, de la Liceul Teoretic Internațional de Informatică București (cls. XII), le-a fost decernată *Medalia IFA* pentru performanța de a fi medaliați la concursuri internaționale de fizică trei ani consecutiv (și premiați de IFA pentru anii 2019 și 2020): Claudiu-Mihai Cătălan, Eduard-Florin Burlacu și Antonia Alma Ghiță. Atât olimpicii, cât și îndrumătorii acestora de la licee și de la Facultatea de Fizică a Univ. București, prezenți la eveniment, au transmis, direct sau prin videoconferință, bucuria participării, impresii și planuri de viitor.

Ca în fiecare an, IFA a acordat distincții seniorilor cu realizări deosebite de-a lungul timpului în activități de cercetare în fizică și domenii conexe, de management și de promovare a științei în societate. Pentru anul 2021, *Medalia IFA* a revenit seniorilor: Dr. Ing. Constantin Ionescu, director general al INCD pentru Fizica Pământului (începând cu 2011) și membru al Consiliului IFA; Dr. Ion Sorin Zgură, director al Institutului de Științe Spațiale (începând cu 2011) și membru al Consiliului IFA; Dr. Wilhelm Kappel, director general al INCD pentru Inginerie Electrică (ICPE-CA) în perioada 2001-2016; Dr. Ing. Mircea Dragoman de la INCD pentru Microtehnologie (IMT), pentru rezultatele în domeniul nanotehnologiilor și electronicii la nivel atomic, director științific al institutului pentru o lungă perioadă; Dr. Mădălina Olimpia Vlad, de la INCD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației (INFLPR), pentru contribuții științifice în fizica plasmei și pentru coordonarea în cadrul IFA a Unității de Cercetare a Asociației EURATOM-Fuziune România în perioada 2011-2014; Dr. Cristinel Diaconu de la Universitatea Aix-Marseille (Franța), pentru contribuții științifice în cercetarea de fizică particulelor elementare, pentru responsabilitățile îndeplinite cu succes în cadrul marilor experimente H1 la HERA/DESY, ATLAS la LHC/CERN și în comitete științifice internaționale și, în mod cu totul special, pentru activitatea depusă, începând cu 2011, ca Președinte al Comitetului Științific Internațional al Programului CERN-RO condus de IFA, prin care se asigură participarea României la experimentele CERN. Decernarea Medaliei IFA dr. C. Diaconu constituie o premieră în tradiția celor 12 ediții ale evenimentului, fiind prima distincție acordată unui om de știință, cercetător, afiliat la o instituție din străinătate.

„Ceea ce facem astăzi determină ceea ce vom fi într-un viitor depărtat”, spunea Delavrancea în celebrul său discurs din 4 feb. 1898, la Reforma Învățământului. În acest sens, vă invit să contribuim cu toții la PREZENT, astfel încât cei din VIITOR să se gândească cu recunoștință la TRECUT, așa cum ne gândim noi azi. ■

PROGRES-ul UMF „Iuliu Hațieganu”, gândit prin prisma finanțării excelenței în CDI

Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca a organizat la începutul lunii mai prima ediție a evenimentului *UMF Cluj Technology Transfer Days*, parte integrantă a proiectului „PROGRES - Creșterea performanțelor cercetării științifice, susținerea excelenței în cercetare și a inovării în medicină” și unul dintre instrumentele prin care instituția își consolidează statutul de pol național și regional de excelență în medicina personalizată și translațională. Interviu acordat de rectorul Universității, prof. univ. dr. Anca Dana Buzoianu, este o incursiune în valențele acestui eveniment și în strategia pe care se sprijină un proiect complex de dezvoltare instituțională.

Daniel Butnariu

Care sunt cele mai importante brevete de invenție și rezultate ale cercetării prezentate de Universitate în cadrul evenimentului? Ce probleme specifice își propun să rezolve? Dar serviciile oferite de centrele de cercetare MedFuture și Genomic Center, ce nevoi reușesc să acopere?

În cadrul evenimentului *UMF Cluj Technology Transfer Days* au fost prezentate 13 brevete de invenție și 8 cereri de brevete de invenție ce constau în procedee, echipamente și produse medicale precum rădăcina dentară artificială, implantul dentar care reproduce mobilitatea fiziologică a dinților naturali, biocapsule destinate imunoprofilaxiei adenocarcinomului de colon, un instrument laparoscopic pentru localizarea extraluminală precisă a unei tumori colorectale sau un vaccin pentru profilaxia infecției cu coronavirusul SARS-CoV-2, sub forma unui sistem de nanoparticule bazate pe ADN plasmidial recombinat.

Centrul de Cercetări pentru Medicină Avansată - MedFuture promovează dezvoltarea și aplicarea tehnologiilor avansate precum imagistica funcțională, științele „omice” (proteomică, metabolomică), studii *in vitro* și moleculare și modele avansate de animale, pentru a investiga noi concepte și abordări în sectorul cercetării medicale, cu mare valoare pentru punerea în aplicare a noilor instrumente de diagnostic și prognostic și a abordărilor terapeutice personalizate. Departamentul de studii *In vivo* – Biobază oferă oportunitatea de a utiliza modele animale avansate necesare pentru implementarea proiectelor de cercetare preclinică în vederea dezvoltării de strategii terapeutice specifice și de metode de diagnostic și prognoză minim invazive. Departamentul este unic la nivel național din punct de vedere al infrastructurii și găzduiește echipamente imagistice de ultimă generație – RMN și IVIS pentru investigații imagistice *in vivo* extrem de detaliate. De asemenea, spațiul de cazare al animalelor de laborator asigură mediul aseptice necesar pentru modelele animale avansa-



Prof. dr. Anca Dana Buzoianu la NeurotechEU 3rd Board of Rectors Meeting 16-18 mai 2022

te cu fenotip imunocompromis sever sau modificat genetic.

În cadrul **Centrului de Cercetări pentru Genomică Funcțională, Biomedicină și Medicină Translațională - Genomic Center** se dezvoltă noi metode de studiu la nivel genomic, se identifică compuși terapeutici noi și se dezvoltă concepte moderne de investigare la nivel microscopic. Centrul promovează excelența în cercetare, atât prin dezvoltarea unor departamente și facilități de ultimă generație, cât și prin formarea de cercetători, care asigură realizarea de proiecte și studii de înaltă performanță științifică. Centrul are zece laboratoare și spații de depozitare pentru biobănci.

Totodată, avem în vedere dezvoltarea echilibrată a infrastructurii de cercetare și utilizarea acesteia în interesul larg al echipelor de cercetare din cadrul universității, în special în domeniile prioritare și cu rezultate notabile, pentru a facilita colaborarea națională și internațională. Un alt aspect important îl reprezintă convergența investițiilor și lărgirea accesului la exploatarea unor echipamente de



top de către mai mulți utilizatori, atât din interiorul universității, cât și externi (universități, institute de cercetare, companii private etc.) și ne ocupăm de identificarea tuturor oportunităților de finanțare, de la granturi și până la finanțările independente, așa cum se procedează la nivel european.

În urma desfășurării primei ediții, există un impact ce poate fi cuantificat? Care sunt câștigurile generate de această inițiativă și care este miza pe termen lung?

Prin acest eveniment am dorit, în primul rând, să facilităm întâlniri și sesiuni de *matchmaking* între profesioniști și cercetători, cu scopul de a încuraja crearea de noi colaborări între mediul privat și cel universitar, în domeniul medical. Acest eveniment face parte dintr-un proiect amplu de dezvoltare instituțională, de finanțare a excelenței în Cercetare, Dezvoltare și Inovare, pe care l-am demarat la începutul acestui an: „Creșterea performanțelor cercetării științifice, susținerea excelenței în cercetare și a inovării în medicină” – PROGRES.

Obiectivul principal al proiectului îl constituie menținerea statutului de pol de excelență național în medicina personalizată și translațională, dezvoltarea și consolidarea poziției universității noastre în Europa de Est prin creșterea capacității și a performanței instituționale în acest domeniu, susținerea activităților de cercetare de excelență a universității și susținerea diseminării rezultatelor cercetării.

Este acest proiect parte a unui plan mai complex de dezvoltare instituțională, conceput pe termen mediu și lung?

UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca deține astăzi, datorită investițiilor din ultimii ani din fonduri interne și externe sau fonduri de dezvoltare instituțională, una din cele mai performante infrastructuri de cercetare la nivel național, cu o politică a cercetării puternic integrată în mediul academic. În ultimii ani, în conformitate cu tendințele internaționale și europene, UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca a început să își dezvolte și a treia misiune: sprijinirea inițiativelor antreprenoriale și a transferului tehnologic. UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca îmbină trei arii de activitate principale: academic, cercetare și antreprenoriat/inovare în vederea dezvoltării unei resurse umane competitive, orientării activității de CDI către principalele provocări în domeniul sănătății și implementarea în spațiul clinic a unei conduite de competitivitate internațională.

Astfel, în cadrul Planului de Dezvoltare Instituțională 2022-2024, UMF Cluj-Napoca propune un plan axat pe trei piloni de cercetare, dezvoltare și antreprenoriat: Pilonul 1 de Dezvoltare a activităților suport pentru cercetare; Pilonul 2 de Inovare și transfer de cunoștințe;



UMF Cluj Technology Transfer Days 3-4 mai 2022 (prezentări ale brevetelor de invenție, sesiuni de networking și matchmaking)

Pilonul 3 de Management al calității mediului de cercetare. Implementarea activităților prevăzute în cadrul celor trei piloni va avea ca rezultat dezvoltarea de noi grupuri și direcții de cercetare, alinate cu direcțiile existente la nivel european și internațional, iar aceste grupuri vor fi integrate în organigrama funcțională a universității ca parte integrantă a platformei de cercetare-dezvoltare-inovare.

În acest context mai larg, ce roluri semnificative reușește să joace UMF Cluj Technology Transfer Day?

Evenimentul constituie un prim pas în promovarea activității de transfer tehnologic, valorificarea proprietății intelectuale din universitate și promovarea serviciilor universității. Următorul pas îl constituie crearea unui hub de inovare pentru start-ups și spin-offs biomedicale, contactul direct cu mediul privat și dezvoltarea unui centru de tip *Open Science Labs* pentru stimularea interconectivității activităților interne de Cercetare Dezvoltare și cu o paletă de servicii disponibile pentru partenerii din mediul public și privat.

Un alt obiectiv îl constituie stimularea spiritului antreprenorial al doctoranzilor și studenților prin cursuri de educație antreprenorială, conferințe și organizarea de competiții de susținere a ideilor de afaceri. Tinerii cercetători, membri ai corpului academic și studenți, vor fi instruiți în metodologii de inovare, marketing, business și a altor domenii conexe pentru a se putea organiza activități de antreprenoriat și programe de inovare în medicină translațională și personalizată, pentru a oferi mentorat studenților și pentru a disemina cunoștințele prin cursuri opționale și ateliere de lucru.

În ce măsură evoluția, competitivitatea și viitorul UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca depind de maximizarea performanțelor științifice, mai ales că instituția pe care o conduceți face parte din categoria selectă a universităților de cercetare avansată?

Dezvoltarea activității de cercetare, dezvoltare și inovare este vitală pentru universitatea noastră, în condițiile în care ne dorim menținerea statutului de universitate de cercetare avansată și educație. Activitatea de cercetare și numărul crescut de publicații științifice au condus la creșterea performanței generale a universității noastre în clasamentele academice internaționale, fapt ce a dus la poziționarea universității pe locul 4 în metarankingul național ce clasifică cele mai performante universități din România.

Pentru anul 2022, UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca și-a păstrat poziția în intervalul 801-1000 al clasamentului World University Rankings realizat de Times Higher Education, dintr-o listă de 2112 universități. UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca a înregistrat prima poziție dintre universitățile românești avute în considerare la realizarea clasamentelor ScImago Institutions Rankings și MOSIUR (Three Missions University Rankings).

Universitatea a înregistrat rezultate notabile și în clasamentele pe domenii și este singura instituție de învățământ superior cu profil medical și farmaceutic din România inclusă în:

- ARWU – Medical Technology (în intervalul 301-400)
- ARWU – Pharmacy and pharmaceutical sciences (în intervalul 201-300).

Pentru a ne menține poziția și chiar a avansa în aceste clasamente internaționale, este necesar să continuăm să ne dezvoltăm și să atragem fonduri pentru investiții în cercetare. În primul rând, pentru binele pacienților și a comunității în cadrul căreia ne desfășurăm activitatea și, în al doilea rând, pentru creșterea performanței în cadrul universității.

Material polimerice avansate, nanomateriale și nanotehnologii dezvoltate de ICECHIM pentru sănătate, mediu și industrie

O direcție cu tradiție în cadrul INCDCP-ICECHIM este cea a **Materialelor și Nanomaterialelor Polimerice Inteligente**. Cercetările trans-disciplinare desfășurate la nivel aplicativ și fundamental în acest domeniu vizează nanoștiințele și nanotehnologiile, fiind destinate încheierii lanțurilor valorice din economie, realizării unor materiale de interes practic (industrie, mediu sau sănătate), urmărind în același timp o orientare prietenoasă față de mediul înconjurător. Prin procedee integrate, flexibile și interconectate, cercetările sunt axate pe transformarea atât a unor materii prime, de proveniență convențională și/sau regenerabilă, cât și a unor polimeri reciclați mecanic și/sau chimic din produse pre- și post-consum, într-o largă diversitate de materiale avansate (inclusiv de tipul celor active și/sau inteligente), cu proprietăți funcționale conforme unor aplicații de interes comercial.

✍ **Dr. habil. Doina Dimonie, dr. ing. Verona Iordache, dr. ing. Cristina Nistor, dr. ing. Zina Vuluga**

Pentru exemplificare, vom prezenta în cele ce urmează o selecție a unor astfel de materiale inovative cu tehnologii de fabricație la nivel de maturitate tehnologică (TRL) de cel puțin 4, în funcție de destinația acestora.

A. Pentru industria de apărare. Folosind noi tehnici de sinteză și depunere a straturilor sensitive, au fost obținute dispozitive inovative pentru detecția unor agenți chimici de luptă ce permit luarea unor măsuri de siguranță la fața locului (fig.1a). Molecula țintă folosită a fost cea a tioglicolului. O altă categorie de produse performante și originale a fost cea a spumelor poliuretanică compozite care permit adsorbția undei de șoc provocate de explozii subacvatice. În acest sens s-au dezvoltat sisteme compozite de tip sandwich, cu fețe metalice și umplutură de spumă poliuretanică multistrat, de compoziții chimice și densități diferite, capabile să disipe în structura internă și să absoarbă energia undei de soc. Rezultatele testelor au demonstrat că aceste produse reduc cu peste 60% deformarea maximă a materialului (fig. 1b).

Tot în același trend inovativ au fost dezvoltați noi combustibili solizi pentru îmbunătățirea fiabilității motoarelor de rachetă, pe baza unui liant polimeric obținut prin reciclarea chimică a ambalajelor din PET. Compozitul are performanțe comparabile cu cele ale perpergolilor solizi omogeni pe bază de nitroceluloză și nitroglicerină și prezintă o combustie cu emisie redusă de fum.

B. Pentru industria auto. În scopul scăderii greutății autovehiculelor prin creșterea conținutului de materiale inovative au fost concepute materiale polimerice originale care se pot transforma în reperi auto, fie prin tehnici clasice de prelucrare din

topitură (extrudare, injecție, termoformare, etc.), fie prin imprimare 3D.

B1. Tehnici clasice S-a abordat direcția reducerii conținutului de fibre de sticlă/carbon și înlocuirea acestora cu ranforsanți cu performanțe similare și costuri scăzute, astfel încât să fie posibilă înlocuirea tehnopolimerilor (mai scumpi) cu polimeri de uz general (mai ieftini) la nivel de performanță și preț convenabil. S-au realizat compozite cu matrice de polipropilenă (PP) și cu max. 5% nanostructuri de tip nanotuburi de silicat, nanosilicat stratificat, hidroxid dublu stratificat sau 2D grafenice. Un astfel de tip de material s-a obținut la nivelul TRL 5 prin diluția cu PP sau PP cu 20% fibră de sticlă (FS) a unui concentrat pe bază de elastomer termoplastice și silicat stratificat. Acesta a avut rezistență la impact de 15 ori mai mare decât PP și de 5 ori mai mare decât PP cu 20% FS și s-a folosit pentru obținerea unei bare parașoc cu o greutate de 45% mai mică față de cele comercializate în prezent. A fost dezvoltat un alt material polimeric, sub formă de concentrat pe bază de elastomer termoplastice și nanotuburi de silicat, cu utilizare directă în procesele de extrudare – injecție. Prin diluția concentratului cu PP cu 30-50% FS s-a obținut o creștere cu 300% a rezistenței la impact față de PP virgină. Alte materiale micro structurate, realizate folosind tot o matrice de PP, ranforsată cu fibre de cânepă tratate cu silan (Fct) și cu conținut prestabilit de elastomer termoplastice și PP maleinizată au avut proprietăți termice și mecanice de interes pentru domeniul auto, ca alternativă viabilă pentru tipurile PP/FS convenționale. Un alt concentrat (realizat la nivelul TRL 7 conceput pentru utilizare directă la injecție, în matrice de polimetilmetacrilat - PMMA, 30 % agenți de nanoranforsare și aditivi selecționați) a prezentat avantajul că noile piese nu mai trebuie vopsite sau acoperite cu pelicule anti-zgâriere. Soluția a fost verificată în instalația industrială a partenerului din Spania, la obținerea prin injecție a unui reper auto de exterior, de culoare neagră profundă, luciu înalt și proprietăți anti-zgâriere

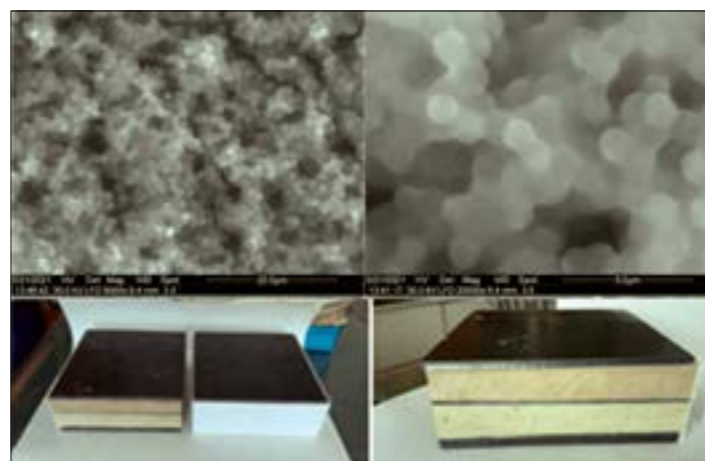


Fig. 1 Materiale pentru industria de apărare dezvoltate de ICECHIM: a (sus) - suprafața stratului sensibil pe baza de particule polimerice impregnate molecular, vizualizat cu ajutorul microscopiei electronice de baleaj (SEM); b (jos) - Module MAUS-prototipuri de testare



Fig. 2 Sus: granule de concentrat (stânga) și materiale obținute prin extrudare (dreapta); jos: material pe bază de polimer de proveniență regenerabilă pentru reperi auto printate 3D

(fig. 2). De mare interes practic prin proprietățile mecanice, termice și ignifuge s-au dovedit a fi și materialele nano-structurate realizate conform unei tehnologii TRL 5 pe bază de bio-PA1010, nanostructuri 2D (grafenice și non-grafenice) și agent de ignifugare fără halogen.

B2. Imprimare 3D Aceste preocupări se circumscriu celor europene pentru dezvoltarea de noi materiale compatibile cu imprimarea 3D/4D în acord cu noua strategie din domeniul materialelor polimerice, legată de tranziția de la carbonul terțiar la carbonul regenerabil pentru aplicații durabile. În baza experimentărilor de laborator s-a reușit selectarea a două compoziții originale pe bază de polimer de proveniență regenerabilă, concepute pentru aplicații durabile. Filamentele realizate au avut o bună ovalitate și toleranță a diametrului, ceea ce a asigurat o bună comportare la printarea 3D. Materialele au fost supuse unor procese de scale-up la nivelul TRL 6 pe instalații industriale, ceea ce a demonstrat că soluția aleasă a crescut durabilitatea polimerului de proveniență regenerabilă (fig. 2).

C. Protecția mediului

C1. Materiale micro și nano structurate pe baza de amidon. Soluțiile originale de transformare a amidonului în materiale termoplastice de



Fig. 3 Sus: instalație de scale-up pentru transformarea amidonului de porumb în produse cu viață scurtă; jos: stânga - hidrogeluri pentru regenerarea țesutului adipos; dreapta - implant biomedical tridimensional printat 3D

interes practic au fost adaptate la forma și distribuția mărimii particulelor de amidon și degradabilitatea sa termo-mecanico-oxidativă. Micro și nano structurarea s-a realizat atât prin controlul proprietăților reologice ale topiturilor și/sau prin încorporarea unor umpluturi țintă, cât și prin exfolierea printr-o soluție originală a silicatului stratificat înainte de înglobare. Ca urmare s-a trecut de la morfologii cu faze dispersate și interfețe pronunțate la unele cu mici zone nanometrice cu interfețe difuze sau chiar la altele cu aspect continuu. Pornind de la amidon de porumb românesc cu 70% amilopectină, s-au produs la nivelul TRL 6 (fig. 3) o largă varietate de materiale micro și nano-structurate.

C2. Materiale micro și nano structurate pe baza de polimeri reciclați din produse post consum. Contribuțiile originale din acest domeniu privesc reciclarea mecanică conform procedurii diluției defectelor și cel al contaminării polimerului primar de către speciile chimice active rezultate în timpul vieții. Prin folosirea unor soluții de structurare adecvate aplicației vizate și a nivelului de performanță urmărit s-au elaborat tehnologii la nivelul TRL7-TRL8. Reciclarea chimică a PET este un proces versatil, în conformitate cu principiile dezvoltării durabile. Acest tip de reciclare permite prepararea de oligoesteri (poliesteri) - polioli cu o multitudine de structuri chimice, utile atât în industria poliuretanilor, cât și pentru alte direcții legate de obținerea de materiale prietenoase cu mediul.

D. Sănătate. În cadrul acestei direcții au fost dezvoltate materiale nanostructurate cu proprietăți de eliberare controlată a medicamentelor și materiale micro-structurate de tip hidrogel.

D1. Materiale pentru eliberarea controlată de medicamente.

Aceste materiale sunt realizate în cadrul ICECHIM fie prin procedee *in-situ* de încapsulare a substanțelor bioactive, fie prin încărcare post-sinteză a particulelor/ hibridelor purtătoare. În ultimii ani au fost dezvoltate numeroase tipuri de materiale nanostructurate biocompatibile, cu proprietăți dirijate și aplicații medicale: nanopreparate terapeutice pe bază de diferite substanțe bioactive izolate din specii vegetale încapsulate în micro- și nano- particule mezoporoase sau micro- și nano- particule miez-coajă, cu răspuns inteligent la factorii de mediu; produse inteligente pe bază de particule metalice sau oxidice, cu biocompatibilitate și proprietăți antibacteriene superioare; dispozitive medicale pentru tratarea afecțiunilor articulare bazate pe nanoparticule magnetice hibride; formulări terapeutice pe bază de hibride polimerice dopate cu nano și micro-particule metalice/ oxidice.

D2. Hidrogeluri

Hidrogeluri realizate prin tehnici clasice de reticulare. Pentru regenerarea țesutului adipos s-au realizat hidrogeluri pe bază de alginat, a căror micro-arhitectură a fost controlată cu ajutorul vitezei de migrație a ionilor reticulanti în masa de reacție (fig. 3). S-au conceput și realizat hidrogeluri pH- și termo- sensitive originale pe bază de chitosan, destinate regenerării țesutului cartilajinos. În acest caz, proprietățile ingineresti și biologice au fost controlate prin îngustarea indicelui de polidispersie și a lungimii lanțurilor macromoleculare a chitosanului, astfel încât, după reticulare în condiții selectate, specifice organismului uman, să se ajungă la hidrogeluri cu consistență manipulabilă. Ambele tipuri de hidrogeluri s-au dovedit a fi excelente suporturi 3D pentru creșterea și proliferarea celulelor provenite din țesuturi umane (TRL 4).

Hidrogeluri realizate prin imprimare 3D. S-au conceput și realizat **cerneluri nanostructurate** din resurse marine (alginat, salecan) și argilă naturală cu proprietăți morfologice și funcționale dovedite a fi adecvate creșterii și proliferării celulare în regenerarea țesuturilor osoase (Fig.3).

Aspectele fundamentale specifice lucrărilor descrise în exemplele de mai sus au fost diseminate în reviste științifice prestigioase, de impact ridicat.

Tehnologie „curată” de acoperire a suprafețelor, dezvoltată cu implicarea ICPE-CA

Pe fondul creșterii industriale a României, cererea pentru prelucrări ale suprafețelor, de exemplu acoperiri metalice destinate protecției sau micșorării frecărilor, este în continuă dezvoltare. Aliniindu-se acestor tendințe, proiectul „*Tehnologii inovative pentru depuneri fizice în vid bazate pe straturi subțiri, multifuncționale, nanostructurate destinate pieselor de mari dimensiuni - LargCoat*” vizează diversificarea activității productive a SC MGM STAR CONSTRUCT SRL prin realizarea, pe baza colaborării cu două colective de cercetare științifică din INC DIE ICPE-CA și Universitatea POLITEHNICA București, a unui echipament original, specific, cu capacitate mare de încărcare și cu implementarea tehnologiilor optime de depuneri, cu inovații legate de realizarea subsistemelor și a ansamblului.

Ing. fiz. Iulian Iordache, responsabil proiect ICPE-CA, șef Departament Materiale Carbo-Ceramice

Tendința pe piață este dictată de necesarul de depuneri pe suprafețe mari și de aici rezultă interesul societății către dezvoltarea unui echipament care să permită depuneri tehnologice pe piese de mari dimensiuni și productivitate sporită și transferul tehnologic al metodelor de depunere implementate pe instalații experimentale către cele industriale.

Echipamentul inovativ dezvoltat în cadrul proiectului LargCoat permite valorificarea tehnologiilor existente și în curs de cercetare prin implementarea într-o soluție tehnică ce asigură posibilitățile optime de depuneri pe diferite materiale în cazul pieselor de mari dimensiuni geometrice.

Necesitatea dezvoltării tehnologiilor „curate” de acoperire a suprafețelor

Tehnologia propusă înlocuiește tehnologii care sunt dăunătoare mediului ambiant, cum ar fi depunerile galvanice. Tehnologia de galvanizare este foarte poluantă, atât în fazele de pregătire, cât și în procesul de galvanizare în sine. În timpul procesului de electroplacare rezultă cantități mari de emisii gazoase (vapori alcalini și de acid), emisii lichide (ape reziduale cu conținut de crom hexavalent și alți poluanți) și deșeuri solide (nămol poluant).

Industria auto, aerospațială și militară s-au îndepărtat de placarea cu cadmiu (Cd) precum și de placarea cu crom. Totuși, aceste

utilizarea soluțiilor cromate hexavalente pentru componentele decorative placate (*The European Chemicals Agency ECHA*), ce are impact asupra tuturor producătorilor finali din Europa, precum și asupra celor care exportă produse finite în UE utilizând finisaje de crom hexavalent.

Toate aceste provocări au determinat necesitatea ca industria, la nivel european și mondial, să acorde mult timp și efort pentru a găsi metode alternative, de exemplu placarea cu nichel, placarea cu aliaje, acoperirea cu crom trivalent, acoperirea cu lacuri și depunerea de straturi ceramice.

Inovația tehnologică LargCoat

Proiectul nostru se înscrie în aceste eforturi având ca obiectiv principal dezvoltarea unei tehnologii de acoperire curată prin depuneri fizice din fază de vapori pentru aplicații pe componente metalice în locul tehnologiilor tradiționale de acoperire, pentru durificarea/protecția la coroziune sau acoperiri optice/optic transparente pe piese cu suprafețe mari. Tehnologia propusă are la bază un echipament inovativ care implementează o configurație hibridă pentru obținerea de straturi subțiri și ultrasubțiri prin procese de depunere fizică în vid din faza de vapori.

Tehnologia și echipamentul dezvoltate în cadrul proiectului LargCoat își propun să

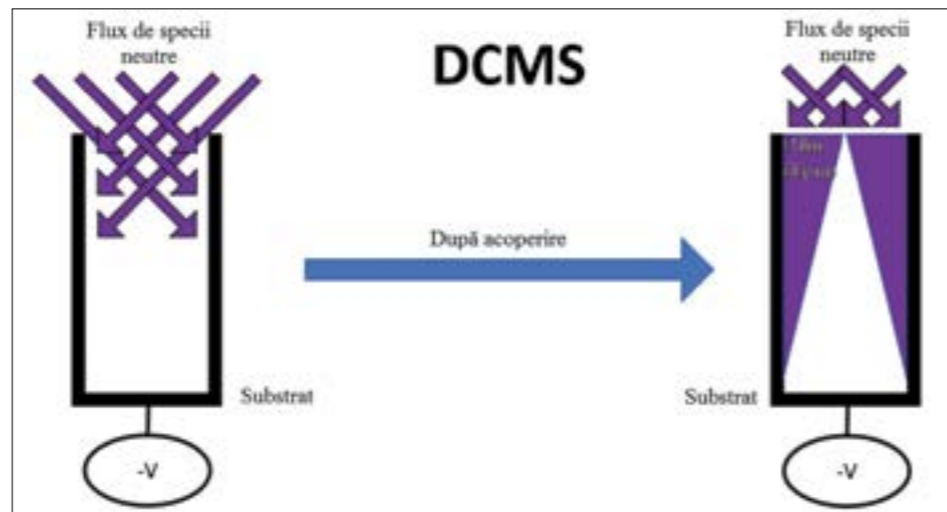


Figura 1. Rezultatul acoperirii denivelărilor cu tehnica DCMS

înlocuiească procesul de galvanizare cu metoda PVD (depunere fizică din fază de vapori), mult mai puțin poluante și mult mai eficiente. Noua tehnologie constă din aplicarea unor procese, cum ar fi pulverizarea catodică, pulverizarea catodică de tip magnetron sau depunere prin arc-catodic.

De exemplu, în procesul de depunere de tip arc-catodic, într-o cameră cu vid înalt, un arc electric asistat sau nu de un câmp magnetic transformă un material de acoperire (titan, crom etc.) într-o „plasmă de ioni metalici”, iar materialul vaporizat se întinde pe suprafețele care urmează a fi acoperite printr-un proces de bombardare. Procesul de pulverizare catodică este precedat de curățarea-uscarea suprafețelor care trebuie acoperite. Acest proces de curățare se bazează pe lichide de curățare reciclabile, anumite lichide putând fi reciclate cu ajutorul unor rășini care reprezintă singurul deșeu la finalul acoperirii. Procesul de uscare se bazează pe un procedeu de aspirare termică, care nu generează deșeuri.

Tehnica HiPIMS (*high-power impulse magnetron sputtering*), pulverizarea magnetron în impuls de mare putere este, de asemenea, o metodă I-PVD (depunere fizică din fază de vapori ionizați) bazată pe pulverizarea catodică de tip magnetron. Filmele subțiri depuse cu impulsuri de mare putere vor avea o densitate mai mare a filmului și alte proprietăți mai bune comparativ cu filmele obținute utilizând pulverizarea catodică obișnuită de tip magnetron.

Avantajele tehnologiei HiPIMS rezultă din depunerea de filme uniforme pe substraturi cu forme complexe, permițând producerea de cantități semnificative de material pulverizat ionizat.

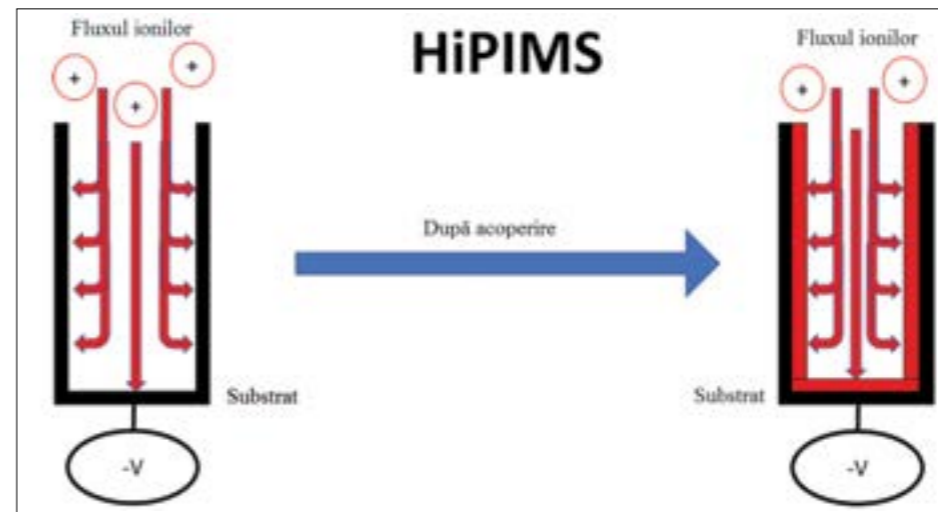


Figura 2. Rezultatul acoperirii denivelărilor cu tehnica HiPIMS

Filmele subțiri depuse prin tehnica HiPIMS au o rugozitate semnificativ mai scăzută și sunt extrem de cristaline chiar dacă sunt obținute și la temperatura camerei, comparativ cu pulverizarea de tip magnetron de tip DCMS (Direct Current Magnetron Sputtering) prin care partenerul industrial MGM a obținut filme cu cristalite mai mari încorporate într-o matrice amorfă.

Figura 1 arată direcția fluxului de specii neutre în DCMS. În acest caz, la intrarea în denivelare se vor acumula particule, rezultând, în cele din urmă, un film de acoperire. Astfel, pereții denivelărilor nu vor fi acoperiți în mod omogen.

Prin tehnica HiPIMS se pot forma filme cu aderență uniformă la substrat deoarece majoritatea particulelor din fluxul materialului care se depune sunt ioni ce pot fi atrași de o denivelare a substratului pus la un potențial de bias negativ sau chiar împământat, așa cum se arată în figura 2.

Unul dintre obiectivele acestui proiect este de a realiza o instalație destinată implementării metodelor inovative pentru filmele subțiri obținute prin tehnica HiPIMS, care va fi utilizată pentru a studia diferitele proprietăți ale filmelor subțiri depuse cu HiPIMS și pentru a realiza acoperiri performante destinate pieței de înaltă tehnicitate din Europa și din lume.

Soluția optimă este reprezentată de proiectarea și execuția *in house* a unei astfel de instalații, bazându-se pe experiența acumulată, istoricul dezvoltării propriilor echipamente și sprijinul partenerilor din cercetare. Elementul central este reprezentat de incinta de vid, în care are loc depunerea controlată de material pe piesă, sub acțiunea câmpului stabilit între anod și catod.

Elementele inovative ale instalației con-

stau în: dimensiunea camerei, sistemele de deplasare liniară sau rotativă a piesei pentru depunere uniformă a stratului pe întreaga suprafață a piesei, sistemele de deplasare liniară sau orbitală a anodului și a catodului și prezența, în premieră în cadrul procesului de depunere, a unui sistem de senzori pentru controlul grosimii stratului depus.

Beneficiile tehnologiei dezvoltate în cadrul proiectului

- Furnizarea de servicii către sectoare industriale importante printr-o tehnologie alternativă curată și economic viabilă în locul tratamentului actual de cromare prin galvanizare. Înlocuirea tehnologică oferă avantaje economice și ecologice, cum ar fi: reducerea sensibilă a conținutului de crom în apele reziduale, a cantității de deșeuri toxice solide și a emisiilor de gaze; reducerea sensibilă a materiei prime periculoase; reducerea sensibilă a consumului de energie și a consumului de apă; o calitate mai bună a stratului de acoperire în comparație cu cea galvanizată.

- Acoperirea unui segment de piață de nișă cum sunt acoperirile decorative, durificarea/protecția la coroziune sau acoperiri optice/optic transparente pe piese cu suprafețe mari.

- Controlul depunerii de straturi uniforme pe suprafețe neregulate, în funcție de proprietățile solicitate (destinația finală) și în funcție de caracteristicile substratului (pieselor).

- Configurația hibridă a instalației permite obținerea de acoperiri pe piese/suprafețe mari cu calitate multifuncțională, făcând apel la un consum redus de materii prime, în acord cu noile concepte de dezvoltare durabilă.

Implementarea soluției adusă de proiectul LargCoat contribuie la dezvoltarea și consolidarea mediului de afaceri național, răspunzând următoarelor necesități identificate:

- îmbunătățirea tehnologiilor și materialelor avansate;
- îmbunătățirea competitivității mediului antreprenorial local.

Tehnologiile și echipamentul pentru depuneri fizice în vid bazate pe straturi subțiri, multifuncționale, nanostructurate, destinate pieselor de mari dimensiuni, reprezintă o premieră pentru țara noastră prin încorporarea de elemente inovative care conduc la sporirea capacității operaționale, automatizarea funcționării ansamblului prin sisteme de senzori inteligenți și achiziții de date evoluate, precum și la o durată sporită în funcționare a pieselor supuse tratării suprafețelor extinse. Se asigură, astfel, accesul pe piața de profil mondială la servicii cu prețuri competitive.

Tineri cercetători din IMT - carieră profesională independentă în cadrul proiectelor Postdoctorale și Tinere echipe în vederea stimulării excelenței științifice în cercetarea românească

Politica de resurse umane a institutului este esențială în strategia de dezvoltare a **INCD pentru Microtehnologie - IMT București** și se manifestă în trei direcții: atragerea și selecția riguroasă (la angajare) a personalului științific performant și menținerea acestuia în institut; motivarea personalului, prin: (a) perfecționare continuă; (b) flexibilitatea încadrării în activitatea institutului, în funcție de aptitudini și dorințe personale; (c) recompense materiale și morale, promovarea profesională; (d) deschiderea spre comunicare și cooperare în interiorul și exteriorul institutului; deschiderea către mediul științific european și internațional.

Principalele mijloace utilizate în mod tradițional de către IMT pentru a atrage, forma și menține în institut un personal de cercetare de nivel înalt sunt: *Imaginea generală a institutului, ca organizație de CD performantă, compatibilă cu standardele internaționale; Tematica de cercetare atractivă, la nivel internațional, corelată cu prioritățile de cercetare pe plan național și internațional (european); Condiții atractive de muncă (infrastructură de cercetare modernă, funcțională, care permite câștigarea unor proiecte noi și implementarea cu succes a proiectelor asumate, posibilități de specializare, sistem de salarizare stimulat etc.).*

Vom prezenta în continuare proiecte noi, finanțate în cadrul PNIII, Subprogramul 1.1

Resurse umane - dedicat creșterii numărului și a calității resurselor umane din activități de cercetare în domeniile prioritare, cu potențial de creștere economică.

IMT București implementează din aprilie 2022 patru proiecte finanțate în cadrul acestui program:

3 Proiecte de cercetare postdoctorală (PD), ce au ca scop sprijinirea tinerilor cercetători, doctori în științe, care doresc să își dezvolte o carieră profesională independentă în instituții de cercetare din România.

1 Proiect de cercetare pentru stimularea tinerelor echipe independente (TE), ce are ca scop sprijinirea tinerilor cercetători, doctori în științe, pentru crearea sau

consolidarea propriei echipe de cercetare și a unui program de cercetare independent.

1. Investigarea fasciculelor optice hibrid pentru comunicații optice și cuantice, Engineering Sciences, coordonator dr. Rebeca Tudor

Proiectul are ca scop **investigarea fasciculelor optice auto-regenerative cu traiectorie curbilinie, folosind elemente optice speciale de tip hibrid pentru îmbunătățirea comunicațiilor optice și cuantice în aer liber**. Acest tip de fascicule permit creșterea capacității de transmitere a informației, a securității și a rezilienței la turbulențele atmosferice. Avantajul major al acestui tip de fascicule optice constă în proprietatea de auto-regenerare în cazul întâlnirii unui obstacol între unitatea de transmisie și unitatea de recepție – fapt pentru care informația transmisă nu este afectată. Provocarea tehnologică constă în **fabricarea elementelor optice de tip hibrid la calitate optică ridicată prin tehnici de micro-nanofabricație**. Aceste elemente optice au marele avantaj că elementele pasive nu sunt influențate de temperatură. În cadrul proiectului HYQOM vor fi analizate într-un sistem optic compact codarea, propagarea și detecția informației transmise în spațiu liber folosind fascicule optice auto-regenerative



cu traiectorie curbilinie. În etapa a doua a proiectului, elementele optice de tip hibrid fabricate vor fi integrate într-un sistem optic care implementează un protocol cuantic în scopul de a genera un link optic de securitate ridicată.

Dr. Rebeca Tudor (rebeca.tudor@imt.ro) a absolvit Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației din cadrul Universității Politehnica București, MS în specializarea „Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii” (2011), respectiv „Microsisteme” (2013). Doctorat în domeniul Fizică - Optică, Spectroscopie, Plasmă și Laseri (2014-2017) în cadrul Facultății de Fizică a Universității din București. Dr. Rebeca Tudor, CSIII, are 9 ani de experiență profesională în domeniul fotonicii în Laboratorul de Micro și nanofotonică al IMT București, cu o expertiză în domeniul de simulare, proiectare, fabricare și caracterizare a elementelor optice în vederea modelării spațiale ale fasciculelor laser pentru comunicații optice și cuantice. Dr. Tudor este coautor la 18 lucrări științifice prezentate la conferințe internaționale, 8 articole ISI, 4 proceedings indexate ISI, câștigătoarea premiului ediției PATRIOTFEST 2019 (concur organizat de instituțiile de securitate națională MapN, MAI, SRI, STS, SPP).

2. Amplificare izotermă în fază solidă pe platformă de siliciu nanostructurat pentru detecția rapidă a patogenilor, Health, coordonator dr. Melania Popescu

Proiectul își propune **dezvoltarea unor biosenzori de tip point-of-care (xPOC) care să permită detecția simultană a mai multor analiți dintr-o singură probă, în timp util, conducând la luarea imediată a deciziilor clinice**. În acest sens, metodele de amplificare izotermă (AI) sunt adecvate pentru identificarea genomică a agenților infecțioși. Sistemele de tip microarray pot fi adoptate în xPOC deoarece permit analiza paralelă a biomoleculilor.

Acest proiect va aborda nevoia urgentă de implementare a acestor sisteme pentru detectarea diferiților agenți patogeni (bacterii/fungi), obiectivul principal al proiectului fiind



dezvoltarea unei platforme de detecție nanostructurată pe care să fie implementată o metodă AI pentru amplificarea rapidă a ADN.

Acest tip de detecție va putea fi aplicat cu succes în detecția rapidă a agenților etiologici ai endoftalmitei.

Dr. Melania Popescu (melania.popescu@imt.ro), CSIII în Laboratorul de Nanobiotehnologie al IMT București, a absolvit Facultatea de Biologie, Universitatea din București, BSc Biochimie (2013), Msc Genetică (2015), Doctorat în Științe Biologice cu distincția *Summa cum laude*, cu teza intitulată „Dezvoltarea de biocip-uri pentru detecția și analiza *high-throughput* a biomoleculilor” (2018). Dr. Popescu a dezvoltat noi biosenzori pentru genotiparea tulpinilor papillomavirusului uman (HPV) și pentru detectarea polimorfismelor uniuclotide (SNP) din cadrul genelor *BRCA*, *KRAS*. A implementat protocoale de funcționalizare și atașare ADN pe suporturi variate (siliciu nanostructurat, filme de aur, structuri de tipul siliciului pe izolator). Biodetecția a fost realizată prin metode optice (rezonanța plasmonilor de suprafață, scanare fluorescentă) sau electrice (metoda -MOSFET). Între 2016-2018 a colaborat cu IMEP-LaHC în cadrul unui proiect bilateral România-Franța.

3. Senzor ultrasensibil pentru detecția de NO₂ la temperatura camerei, bazat pe dispozitive SAW, Engineering Sciences, coordonator dr. Angela Mihaela Baracu

Deoarece protecția mediului este una dintre cele mai importante preocupări curente, apariția noilor modalități de detecție și monitorizare a gazelor poluante și toxice a devenit crucială. **Obiectivul principal al proiectului** este de a dezvolta senzori de NO₂ ultrasensibili, care să funcționeze la temperatura

camerei. Aceste dispozitive sunt bazate pe integrarea grafenei (ca nanomaterial senzitiv) cu dispozitive de tip rezonator cu unde acustice de suprafață (SAW). Scopul principal al proiectului este de a mări gradul de integrare al dispozitivelor cu unde acustice de suprafață cu alte materiale 2D, reducând în același timp costurile și dimensiunea dispozitivelor dezvoltate. Provocările științifice și tehnologice includ: depunerea CVD și transferul de grafenă pe substrat de cuarț sau metalic, caracterizarea materialelor dezvoltate/transferate, precum și proiectarea, procesarea și caracterizarea senzorilor de NO₂, utilizând o abordare nouă, permițând atingerea performanțelor îmbunătățite ale senzorilor de NO₂.

Dr. Angela Mihaela Baracu (angela.baracu@imt.ro) a obținut titlul de MS în microsisteme (2013) și de doctor la Universitatea Politehnica București, Facultatea ETTI, în 2018, în specialitatea: inginerie electronică și telecomunicații. Din 2013 lucrează la IMT București (CSIII) în Laboratorul de Simulare, modelare și proiectare asistată de calculator. **Activitatea științifică** în cadrul IMT: Proiectare, realizare experimentală și caracterizare de senzori cu unde acustice de suprafață (SAW); Realizare și caracterizare structuri MEMS/RF-MEMS: microconsole, membrane, micromanipulatoare, comutatoare de radiofrecvență; Dezvoltare de lentile optice pe bază de metasuprafețe. Dr. Baracu a coordonat două proiecte naționale și a fost implicată în numeroase proiecte internaționale (ERANET, SEE-Grant EEA-RO-NO) și naționale (PN-III: PED, PCCDI) ca membru cheie în echipa de cercetare. Activitatea sa științifică s-a concretizat în peste 40 de lucrări științifice prezentate la conferințe naționale și internaționale și publicate în jurnale ISI de prestigiu (autor și co-autor) și trei brevete.



Platforme optice avansate bazate pe intensificarea rezonanțelor plasmonice pentru sisteme portabile de detecție a nanoplasticeilor -ToPortNano, Materials Sciences, coordonator dr. Adina Boldeiu

Proiectul își propune să dezvolte platforme **SERS/SEIRS 3D sustenabile pe substrat de siliciu**, modificat cu diferite nanostructuri metalice (Au, Ag, Cu) cu geometrii controlate **pentru detecția 'on site' a particulelor de plastic cu dimensiuni nanometrice din ape**. Rezultatele vor contribui la **dezvoltarea unui dispozitiv portabil utilizat pentru monitorizarea siguranței alimentare, a sănătății și a mediului și va furniza noi informații cu privire la impactul nanoplasticelor asupra mediului înconjurător și sănătății**.

Dr. Adina Boldeiu a absolvit Facultatea de Chimie, Universitatea București (2000), iar în anul 2012 a primit titlul de doctor în Chimie, în cadrul aceleiași universități. În prezent este CSII în cadrul Laboratorului de Nanobiotehnologie al IMT București. Domeniul de expertiză este cel al nanotehnologiei, punând accentul pe sinteza și caracterizarea nanoparticulelor metalice cu forme și dimensiuni controlabile, în termeni de stabilitate și distribuție - studii ce vizează interacția cu diferite medii biologice, un prim pas în evaluarea gradului de toxicitate. De asemenea a urmărit integrarea acestor nanoparticule în diferiți polimeri și membrane, printre-o tehnică de auto-asamblare implementată pentru prima dată în IMT București, cu scopul de a obține nanoarhitecturi hibride ce pot fi integrate în dispozitive ce au rolul de a îmbunătăți atât (bio) detecția diferitelor molecule organice, dar și performanțele celulelor de combustie. A publicat 64 de articole cotate ISI și a participat la numeroase conferințe științifice.

Horia Hulubei – Primele infrastructuri de cercetare de la Măgurele

Un coleg fizician ne-a semnalat săptămânile trecute o eroare în articolul din numărul din aprilie al revistei, „Horia Hulubei – Înființarea Platformei de Fizică Măgurele”, în care am menționat în mod eronat că Ion I. Agârbiceanu este „creatorul primului laser realizat în România”, în loc să scriem, cum era corect, că laserul a fost construit în grupul coordonat de profesorul Agârbiceanu. Cum scopul acestor articole dedicate lui Horia Hulubei și, într-un cadru mai larg fizicii din România este și restabilirea adevărului istoric pe unele teme sensibile ce privesc dezvoltarea fizicii în România revenim acum asupra temei, de data asta din perspectiva marilor infrastructuri de cercetare.

 G.T. Pană, F.I. Scarlat,
V. Băran, A.I. Nicolin

Dintr-un bilanț din 1969 al profesorului Horia Hulubei, publicat în *Studii și Cercetări de Fizică* 21, 851-855 (1969), aflăm că: „Imediat după ce a luat ființă, Institutul de Fizică Atomică a fost dotat cu un reactor nuclear de cercetări de 2.000 kW și cu un ciclotron cu energia fixă de 6,5 MeV/proton, ambele livrate de Uniunea Sovietică. Ulterior parametrii acestor două instalații au fost îmbunătățiți. [...] Totodată institutul a fost dotat cu un betatron, intrat în funcțiune după 1960, care a fost realizat în I.F.A. fără vreo altă informație decât cele generale, date în revistele de specialitate. În câteva laboratoare cu pondere importantă în tematica institutului, întregul echipament de bază a fost creat în institut. Cităm monocromatoarele și polarizatoarele de neutroni, spectrometrele de neutroni, spectrometrele de rezonanță electronică de spin, spectrometrele gama, beta și Mössbauer, cu utilajele anexe. Amintim și cele 12 calculatoare electronice medii construite în I.F.A., folosite și azi de beneficiari externi. O mențiune specială trebuie acordată aici activității desfășurate în domeniul concepției și realizării de instalații laser: astfel s-au construit numeroase variante de lasere cu He+Ne și cu argon ionizat cu destinații precise, atât în cercetările de optică fundamentală, cât și în diverse domenii ale tehnicii. De interes deosebit în prezent sunt laserii cu CO₂ de

mare putere, atât pentru perspectivele pe care le deschid în probleme de optică neliniară, cât și în numeroase aplicații industriale, ca microuzinaj, microsudură, prelucrarea materialelor refractare. Laserii cu solid, din care s-a realizat un exemplar, prin puterea enormă pe care o dezvoltă vor fi deosebit de utili pentru diferite aplicații în știință și tehnică. Totodată, este de menționat că până la finele anului 1971, printre altele, urmează să fie dat în exploatare un accelerator electrostatic de ioni de tip Van de Graaff tandem, importat din Statele Unite ale Americii.”

Este limpede, așadar, că în timp ce unele infrastructuri de cercetare de la Măgurele au venit din afara țării, altele au fost dezvoltate local, așa cum este și cazul calculatoarelor și laserelor. În cazul laserelor subliniem că este vorba atât de concepere cât și de realizare, domeniul fiind unul de pionierat. Problema sensibilă privește paternitatea științifică asupra primului laser realizat în România, documentele de arhivă fiind puține, iar rememorările începuturilor fizicii laserelor în România fiind numeroase și marcate, inevitabil, de subiectivism. La nivelul comunității fizicienilor este îndeobște acceptat că primul puls laser a fost detectat pe 20 octombrie 1962, cu ajutorul unui laser în infraroșu de tip He-Ne realizat de Laurențiu Blănaru, Anton Agafiței și Virgil Vasiliu (a se vedea figura alăturată),



toți lucrând în cadrul laboratorului condus de profesorul Ion I. Agârbiceanu. Cum nu a fost publicat niciun articol științific imediat după detectarea primei lumini, prima mențiune a laserului apare în articolul *Contributions to the study of gas lasers*, ce îi are ca autori pe Ion I. Agârbiceanu, Anton Agafiței, Laurențiu Blănaru, Nicolae Ionescu-Pallas, Ion M. Popescu și V. G. Velculescu, publicat în cadrul *Proceedings of the Third International Congress on Quantum Electronics*, editat de P. Grivet și N. Bloembergen. Congresul are loc la Paris în perioada 11-15 februarie 1963, dar volumul de tip *Proceedings* este publicat abia în 1964. Nepublicarea unui articol științific imediat după observarea primului puls laser la Măgurele, parțial explicabilă de lipsa unei reviste românești de fizică cu vizibilitate internațională, face ca această realizare românească absolut impresionantă să nu primească recunoașterea meritată în istoria fizicii laserilor, iar cei trei fizicieni care au creat primul laser – și în special Virgil Vasiliu – să nu aibă parte de posteritatea științifică pe măsura realizării lor. Din această perspectivă înțelegem mai bine importanța apariției revistei *Revue Roumaine de Physique* începând cu 1964. Dacă *Studii și Cercetări de Fizică* a fost revista școală

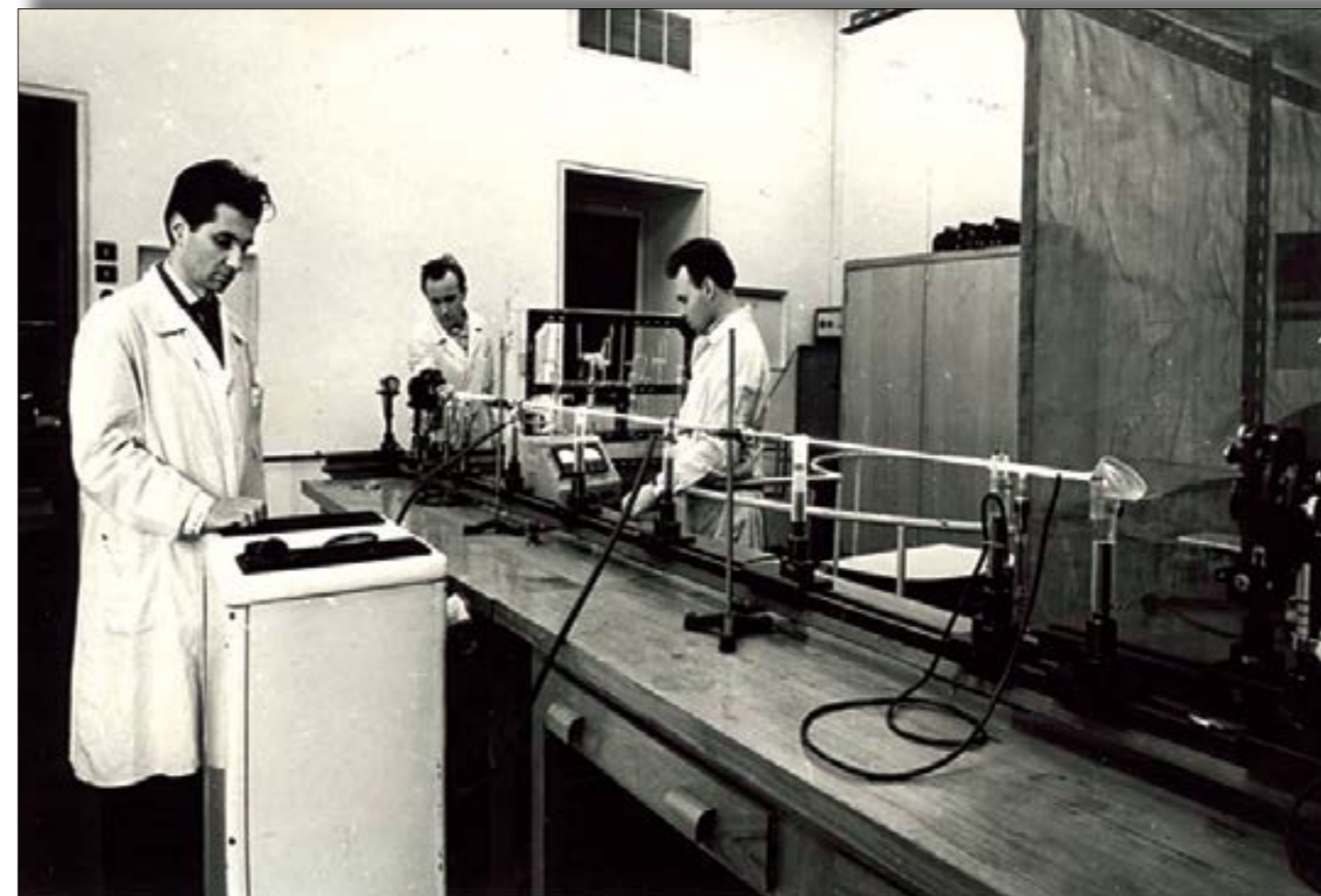
a fizicienilor din România, *Revue Roumaine de Physique* (publicată după 1992 sub titlul *Romanian Journal of Physics*) a fost – în vremuri tulburi – revista fanion a fizicienilor din România, în ea publicând nu mai puțin de 11 laureați ai premiului Nobel, anume: C.V. Raman (1888-1970), L. de Broglie (1892-1987), L. Pauling (1901-1994), N.F. Mott (1905-1996), I.M. Frank (1908-1990), G.T. Seaborg (1912-1999), A.M. Prokhorov (1916-2002), K. Siegbahn (1918-2007), N.G. Basov (1922-2001), A. Salam (1926-1996) și C. Rubbia. Profesorul Horia Hulubei explică limpede rolul acestor două reviste de fizică a căror activitate a coordonat-o încă de la început: „Revistele de fizică ale Academiei [...] au cunoscut un flux din ce în ce mai intens de lucrări științifice valoroase, rezultate în urma cercetărilor efectuate în Institutul de Fizică Atomică. Aceste reviste și-au câștigat în ultimul timp un loc recunoscut printre periodicele de fizică de pe glob. Mulți oameni de știință străini încep să-și publice lucrările la noi.” Făcând un arc peste timp, menționăm că în 2016 *Romanian Reports in Physics*, urmașa revistei

Studii și Cercetări de Fizică, a publicat într-un impresionant număr special, în două tomuri masive, documentele de referință, așa-numitele *Technical Design Reports*, ce definesc direcțiile experimentale de la *Extreme Light Infrastructure – Nuclear Physics (ELI-NP)*.

Al doilea mare proiect – și, de fapt, primul în ordine cronologică – care a beneficiat de sprijinul nemijlocit al profesorului Hulubei este Calculatorul Institutului de Fizică Atomică (CIFA), conceput și realizat de către echipa condusă de Victor Toma. Despre importanța mașinilor electronice de calcul și aplicațiilor lor în economia națională Victor Toma scrie cât se poate de limpede: „importanța [acestor mașini, n.n.] se bazează pe capacitatea [...] de a rezolva prin calcul probleme de natură foarte variată, în mod corect, într-un timp mult mai scurt în comparație cu mijloacele clasice de calcul și cu un efort uman incomparabil mai redus”, adăugând apoi că „o asemenea mașină electronică de calcul se compune în principiu dintr-un sistem aritmetic care execută operațiile fundamentale: aduna-

rea, scăderea, înmulțirea și împărțirea, precum și unele operații logice, dintr-un dispozitiv de memorie, în care înregistrează datele unei probleme și programul ei de rezolvare, și din dispozitive auxiliare pentru introducerea problemelor și comunicării rezultatelor calculului efectuate.” Privit din perspectiva dispozitivelor de calcul actual textul pare banal, dar în a doua jumătate a anilor 50, când are loc proiectarea calculatorului, mentalitățile erau complet altele. Acestea se schimbă greu și chiar și în 1977 Philip W. Anderson, laureat al Premiului Nobel pentru Fizică în acel an, vorbește în prelegerea oficială de „nerușinarea simulărilor numerice” (în engleză: *the indignity of numerical simulations*) necesare pentru rezolvarea unor probleme aparent simple.

Este limpede, așadar, că filozofia din spatele dezvoltării campusului științific de la Măgurele o reprezintă investiția susținută în infrastructuri de cercetare (de avangardă, pentru acele vremuri) și resursă umană înalt calificată, Horia Hulubei fiind cel care a protejat comunitatea științifică din Măgurele de intemperiiile istoriei. ■



Data mining și analiza multivariată în heritage science: noi metode emergente pentru investigarea bunurilor de artă și patrimoniu

În acest moment, într-o mare varietate de domenii, datele sunt colectate într-un ritm extrem de rapid, fără precedent. Volumul mare de date acumulate impune utilizarea unor modele și tehnici analitice capabile să extragă informații - cum ar fi tipare ascunse sau corelații între date, respectiv să exploreze legăturile dintre acestea în scopul descoperirii de noi cunoștințe (*knowledge discovery*). În ultimii ani, concepte ca *data mining*, *big data analytics*, *pattern recognition* sau *multivariate analysis* au început să fie din ce în ce mai frecvent utilizate în domeniul științei patrimoniului. Aceste noi metode analitice aduc o serie de avantaje întrucât permit analiza unor pachete mari de date, adesea caracterizate de un număr ridicat de variabile, și evidențiază anumite modele, tendințe și relații ascunse în seturi multivariate de date.

 Dr. fiz. Ioana Maria Cortea, INOE 2000

Stadiul actual în domeniu

Investigarea bunurilor de artă și patrimoniului prin tehnici analitice complementare a devenit o procedură de rutină în domeniul științei patrimoniului. Caracterizarea și identificarea materialelor constituente ale diverselor tipuri de artefacte poate contribui la înțelegerea istoriei obiectului, poate oferi informații valoroase asupra tehnicii de execuție și în unele cazuri asupra provenienței și/sau autenticității acestuia, respectiv poate sprijini procesul de restaurare prin luarea unor decizii informate. La momentul de față, gama de tehnici analitice disponibile pentru investigarea materialelor asociate bunurilor de artă și patrimoniu este relativ extinsă, de la metode spectroscopice consacrate (spectroscopie în infraroșu cu transformată Fourier - FTIR, Raman, fluorescență de raze X - XRF), la tehnici avansate ca spectroscopia laser, tehnicile cromatografice sau tehnicile de cartografiere chimică (micro-XRF).

De cele mai multe ori, pentru o identificare exactă, o combinație de tehnici analitice specifice este necesară. Utilizarea unor tehnici accesibile și rapide, adesea portabile, pentru screening-ul unui număr mare de zone de interes, urmată de utilizarea unor tehnici de caracterizare avansate, pe probe specifice cu potențial maxim de soluționare a problemei analitice de studiu, reprezintă o metodologie extrem de frecvent abordată. Direcțiile actuale în domeniu includ dezvoltarea de echipamente

portabile ce integrează două sau mai multe tehnici complementare, în vederea obținerii unui pachet de date *in-situ*, respectiv, utilizarea tehnicilor chemometrice pentru exploatarea unor pachete mari de date (*data mining*) în vederea extragerii și evidențierii unor *pattern-uri* și/sau unor corelații între date.

Tehnici chemometrice de analiză a datelor spectrale

Analiza chemometrică a datelor spectrale reprezintă un instrument puternic ce permite extragerea unor informații suplimentare, interpretabile, din cadrul sistemelor investigate. Din

punct de vedere istoric, tehnicile chemometrice își au originile în anii 1960, însă termenul „chemometrie” este utilizat pentru întâia oară abia în 1971 de chimistul de origine suedeză Svante Wold. Generic, chemometria implică aplicarea metodelor statice multivariate în scopul de a rafina procesul de măsurare și de a extrage informații cât mai utile și mai complete din datele brute ale măsurătorilor fizico-chimice. Potențialul tehnicilor chemometrice este dat de caracterul intrinsec multivariat al datelor experimentale. Spre exemplu, în cazul datelor FTIR, spectrele constau adesea (în funcție de regiunea IR de studiu și rezoluție) în peste 3000 de variabile, întrucât fiecare lungime de undă reprezintă o variabilă independentă. Tehnici de analiză multivariată, ca analiza în componente principale (*Principal Component Analysis*) sau analiza de cluster (*Cluster Analysis*), se numără printre metodele utilizate frecvent în rafinarea datelor spectrale.

Metodele chemometrice de analiză a datelor, cu precădere metodele de analiză exploratorie, au început să fie utilizate cu succes în ultimii ani inclusiv în domeniul științei patrimoniului. Aceste metode de analiză exploratorie prezintă o serie de avantaje întrucât permit gestionarea unor volume mari de date și implicit, în urma extragerii unor informații precise, o mai bună înțelegere a caracteristicilor materialelor studiate. Spre exemplu, analiza de

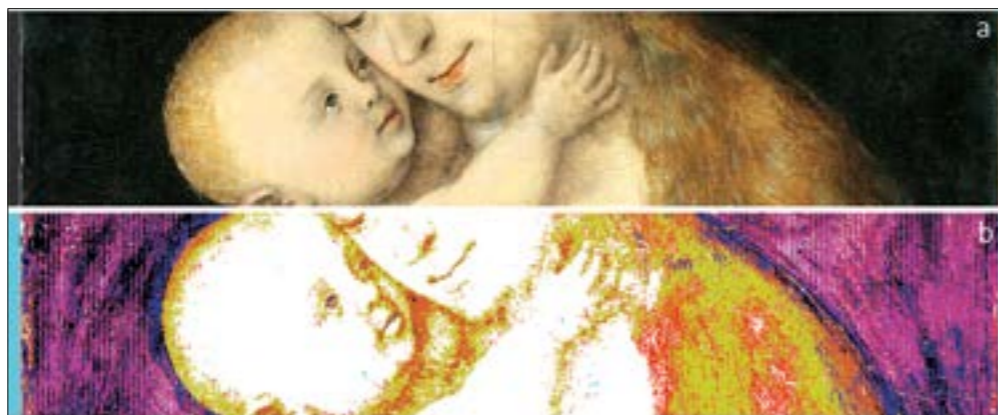


Figura 1. (a) Detaliu din cadrul unei lucrări de sec. XVI (pictură în ulei pe panou de lemn); **(b)** hartă a distribuției spațiale a pigmentilor la nivelul suprafeței picturii obținută prin coroborarea datelor spectroscopice FTIR/XRF obținute în mai multe puncte cu imagistica hiperspectrală (algoritm de clasificare SAM – *Spectral Angle Mapping*)



Figura 2. Interfața web asociată librăriei spectrale INFRART

tip PCA permite reducerea complexității datelor și implicit reducerea numărului variabilelor, permite evidențierea și stabilirea corelațiilor dintre variabile, respectiv permite determinarea variabilelor latente ce se află în spatele variabilelor măsurate.

În cadrul INOE 2000, studiul de cercetare orientat asupra discriminării unor vopsele pe bază de lianți sintetici au evidențiat în urma analizei statistice multivariate o creștere a sensibilității de detecție a componentelor minoritare prezente, ceea ce a permis diferențierea între probe cu semnătură spectrală extrem de similară. Utilizarea analizei PCA pe seturi mari de date FTIR asociate unor straturi picturale îmbătrânite artificial a evidențiat prezența unor interacții specifice liant-pigment, permițând astfel să înțelegem și să anticipăm mai bine mecanismele de degradare asociate acestor tipuri de structuri. Capacitatea de discriminare și clasificare a materialelor pentru care comparația și analiza vizuală directă a regiunii spectrale de *fingerprint* nu este suficientă a fost de asemenea testată. Astfel, prin asocierea pachetelor de date spectrale cu analiza chemometrică a fost posibilă diferențierea și clasificarea unor pigmenti minerali de pământ (cu structură chimică similară) din diverse surse geologice, evidențind un instrument analitic promițător pentru studiul de proveniență.

Proiectul INFRART

Proiectul postdoctoral INFRART (*Spectral data mining for material identification, chemical fingerprinting and forgery detection of painted works of art*, PN-III-P1-1.1-PD-2019-1099), valorifică infrastructura de excelență din cadrul INOE 2000 propunând o abordare experimentală multianalitică ce integrează tehnici spectro-

scopice complementare, cu analiza imagistică de ultimă generație, respectiv cu tehnici de analiză multivariată, în investigarea operelor de artă cu policromie. Implementat începând cu septembrie 2019, proiectul INFRART a urmărit mai multe obiective specifice: (1) integrarea informațiilor obținute prin tehnici complementare în vederea unei caracterizări detaliate a materialelor picturale; (2) identificarea amprentelor chimice și/sau caracteristicilor tehnice ce pot fi utilizate pentru depistarea falsurilor de artă; (3) exploatarea datelor spectrale prin tehnici chemometrice în vederea dezvoltării unui algoritm de clasificare automată a materialelor picturale; respectiv, (4) îmbunătățirea paletelor de servicii prin dezvoltarea de noi pachete analitice dedicate pieței de artă.

Datorită structurii lor unice și complexe, investigarea straturilor picturale reprezintă o provocare constantă. Operele de artă cu policromie sunt caracterizate printr-un grad ridicat de eterogenitate dat de multitudinea de componente ce pot fi prezente în diversele straturi aplicate succesiv. Fiecare strat pictural este un amestec de diferiți compuși (pigmenți/coloranți naturali sau organici, lianți, fileri minerali) care interacționează și se modifică în timp. Nu în ultimul rând, ținând cont de necesitatea păstrării integrității obiectului, probele prelevate dintr-o operă de artă sunt limitate ca număr, fiind așadar recomandată utilizarea tehnicilor non- sau minim-invasive.

În principiu, o mare varietate de informații pot fi obținute prin integrarea diferitelor tehnici analitice, singurele limitări fiind disponibilitatea și costul. Metodologia propusă în cadrul proiectului INFRART include metode spectroscopice de înaltă sensibilitate, utilizate pe scară largă (FTIR, XRF), precum și tehnici de ultimă generație – imagistica hiperspectrală. Coro-

borarea datelor spectrale în mai multe puncte cu tehnicile de mapare oferite de imagistica hiperspectrală, oferă selectivitate ridicată în identificarea și cartografierea materialelor. Utilizarea de tehnici complementare permite depășirea limitărilor intrinseci ale fiecărei metode în parte, metodologia propusă fiind capabilă să identifice atât componente organice cât și anorganice și să ofere informații stratigrafice cu privire la distribuția diverselor componente prezente. O investigație aprofundată de acest tip poate oferi perspective și informații inaccesibile în mod obișnuit cu privire la procesul de producție, tehnica și materialele de lucru, modul în care suprafețele pictate se degradează în timp, sau cum utilizarea anacronică a materialelor picturale poate fi asociată fie cu falsuri, fie cu intervenții de restaurare anterioare.

Baze de date și data mining

Destul de frecvent, în procesul de caracterizare și identificare a materialelor este nevoie de date de referință. În acest sens, dezvoltarea unor baze de date de înaltă calitate ale numeroaselor substanțe pure utilizate ca materiale de artă de-a lungul timpului este de maximă importanță pentru identificarea probelor necunoscute. Un produs direct al proiectului INFRART îl reprezintă dezvoltarea unei librării spectrale ce integrează până la acest moment peste 1000 de spectre ATR-FTIR, XRF, respectiv un set preliminar de date Raman, asociate la peste 500 de materiale de referință. Librăria spectrală este dedicată exclusiv materialelor de artă fiind o resursă *open access*, disponibilă online - <https://infraart.inoe.ro/>, ce vine în sprijinul specialiștilor din domeniu ce operează cu tehnicile spectroscopice mai sus menționate. Toate tehnicile utilizate sunt non-distructive, fiind folosite pe scară largă în examinarea tehnică a operelor de artă, atât în laborator cât și *in-situ*, întrucât permit identificări chimice specifice, aspect extrem de important atunci când avem de-a face cu amestecuri complexe și eterogene de compuși organici și anorganici – precum straturile picturale sau probele arheologice. Librăria spectrală INFRART a fost concepută ca un instrument digital pentru cercetători și specialiști din domeniul științei patrimoniului, istoriei artei, conservării și restaurării, și se dorește a fi o resursă *open access* ce sprijină nu doar procesul de analiză spectrală ci, prin multitudinea de date încorporate, și studiile axate pe *data mining* ce au ca obiective clasificarea, detecția deviațiilor/anomaliilor, clusterizare (*clustering*) sau descoperirea de *pattern-uri*. ■

Estimări asupra evoluției industriei Data Center locale

Industria centrelor de date din România înregistrează o creștere constantă în ultimii ani, alimentată în principal de proiectele de rețehnologizare, dar și de construcția de noi centre. O nouă direcție care ar putea accelera această evoluție este adopția Data Centerelor containerizate, în proiecte de tip Edge Computing. **Radu Ghițulescu**

2022 se anunță un an fast pentru industria Data Center locală din perspectiva noilor proiecte de centre de date anunțate.

La începutul lunii aprilie a fost inaugurat ClusterPower, primul Hyperscale Data Center din România. Amplasat în comună Mischii, lângă Craiova, ClusterPower se remarcă nu doar prin amploarea și complexitatea proiectului – campusul de lângă Craiova va găzdui 5 centre de date, precum și o centrală proprie de tri-generare – ci și prin faptul că este primul Data Center din România certificat Tier 3 de către Uptime Institute.

Un alt proiect de amploare demarat anul acesta este cel al Cloud-ului Guvernamental, finanțat prin Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR) cu 500 de milioane de euro. Conform informațiilor făcute publice de SRI și STS, punerea în practică a proiectului necesită 4 centre de date, localizate în București, Brașov, Sibiu și Timiș. Dintre acestea, unul există deja, alte două urmează să fie finalizate anul acesta, iar ultimul – în 2024.

Dincolo de proiectele de mari dimensiuni, rețehnologizarea și nișa micro-Data Centerelor vor avea o pondere valorică tot mai mare în evoluția industriei.

Eficiența energetică devine prioritară

Creșterea accelerată a prețurilor la energie electrică este resimțită din plin de centrele de date și, inevitabil, de clienții finali ai acestora. În primele două luni ale lui 2022, prețul per MWh a fost de aproape patru ori mai mare decât cel înregistrat în perioada similară a anului trecut. Iar conform estimărilor OPCOM, prețurile din tranzacțiile cu energie pentru livrare în viitor continuă să crească accelerat.

Așa se face că, în prezent, clienții centrelor de date sunt tot mai interesați ca acestea să aibă un nivel de eficiență energetică crescut. Ca urmare, Data Centerele se orientează spre soluții cu un randament energetic superior, principala zonă vizată fiind cea a soluțiilor de răcire. Conform estimărilor specialiștilor prezenți la DataCenter Forum 2022, costul energiei electrice consumate de un centru în 3 ani este egal cu investiția inițială.

Alte direcții avute în vedere de operatorii centrelor de date pentru îmbunătățirea eficienței energetice constau în depistarea și eliminarea serverelor zombie, înlocuirea echipamentelor de infrastructură vechi – precum UPS-urile VRLA cu modele noi dotate cu baterii Li-Ion – adopția de sisteme inteligente de management și monitorizare etc.

Centrele containerizate, o nișă cu potențial

Pandemia a accelerat transformarea digitală a proceselor de business și a făcut companiile tot mai dependente de IT. Pentru a face față creșterii constante a nevoilor de procesare, stocare și conectivitate – mai ales dacă acestea survin în locații „vitrege” care nu îndeplinesc nevoile de lățime de bandă și latență ale aplicațiilor și utilizatorilor finali – tot mai multe companii optează pentru soluții de tip Edge Data Center, respectiv pentru centre de date containerizate, de mici dimensiuni, cu un grad de autonomie crescut, care pot fi monitorizate și operate de la distanță, cu un nivel minim de intervenție directă.

Popularitatea centrelor de date containerizate este asigurată de un cumul de factori. În primul rând, nu necesită autorizații speciale de construcții și pot fi amplasate oriunde există un minim de condiții propriice. Apoi, pot fi date în utilizare mult mai rapid decât un centru de date clasic, toate componentele fiind preinstalate și preconfigurate și beneficiind de compatibilitate garantată, ceea ce simplifică procesele de scalare. Nu în ultimul rând, vin cu un nivel de eficiență energetică net superior centrelor clasice.

Producătorii de astfel de soluții prezente pe piața locală estimează că fondurile pe care companiile dar și administrațiile locale le-ar putea accesa prin PNRR ar putea genera un boom al cererii pe zona de micro-Data Center în următoarea perioadă.

Intră industria în stand-by?

Proiectele de rețehnologizare, Data Centerelor containerizate și chiar și construcția centrelor mari sunt temporizate însă de criza globală a lanțurilor de aprovizionare.

Numeroși furnizori de componente și echipamente anunță întâzieri ale livrărilor de ordinul lunilor, în cazul produselor complexe care integrează chipset-uri de nouă generație și microcontrollere ajungându-se chiar la un an. Iar potrivit ultimelor estimări, situația va începe să revină la normal abia din 2024.

În aceste condiții, s-ar putea ajunge în situația ca industria locală a centrelor de date să intre într-o fază de stagnare în următoarele 12 luni

Rolul statului în gestionarea componentei digitale a PNRR

Deși efectele de amploare se lasă încă așteptate, așteptările legate de componenta digitală a Planului Național pentru Redresare și Reziliență cresc. Nu doar la nivelul administrației centrale, ci și în piață, unde nume grele din industria IT&C se pregătesc să valorifice oportunitățile generate de PNRR prin intermediul parteneriatelor public-privat. O serie de posibile direcții de colaborare în acest sens au fost dezbătute în cadrul celei de a opta ediții a evenimentului Microsoft Envision România. **Radu Ghițulescu**

Reprezentanții ministerelor implicate în punerea în practică a PNRR au făcut în cadrul Microsoft Envision România 2022 o serie de declarații care prefigurează modul în care statul intenționează să gestioneze componenta digitală a Planului.

De exemplu, **Marcel Boloș, ministrul Investițiilor și Proiectelor Europene**, a precizat explicit că procesul de transformare trebuie să pornească de la efortul făcut la nivelul Guvernului României pentru a asigura digitalizarea



Marcel Boloș



Sebastian Burduja



Bogdan Putinică

serviciilor publice. „Este un demers pe care încercăm să-l transpunem într-o viziune strategică pe termen lung. (...) Transformarea digitală a devenit atât de importantă, încât este pe picior de egalitate cu investițiile în infrastructura de transport. Importanța ei trebuie conștientizată la nivel guvernamental și, în timp, trebuie să devină un obiectiv de prioritate națională, de politică națională în care întregul demers să fie orientat spre aceste investiții care sunt vitale pentru țara noastră”, a explicat ministrul IPE.

Statul, ca facilitator al parteneriatului public-privat

Marcel Boloș a mai afirmat că alocarea de 1,8 miliarde de euro din PNRR reprezintă „un buget foarte generos pentru ca transformarea digitală să se întâmple cu toate componentele ei. Și, mai mult, să putem avea un parteneriat cu mediul de afaceri. Nu trebuie să ne ascundem de acest lucru, ci trebuie să fim extrem de deschiși, pentru că cel mai important know-how în domeniu vine tocmai din mediul privat.”

Sebastian Burduja, ministrul Cercetării, Inovării și Digitalizării, a avut și el un mesaj clar în acest sens: „Nu există un efort de dezvoltare a cercetării, inovării și digitalizării fără un parteneriat între mediul public și cel privat. (...) În multe privințe, ceea ce statul trebuie să facă este să se dea la o parte din calea mediului privat și să fie un facilitator.”

Competențele digitale, o prioritate critică

O altă temă comună abordată de ambii miniștri, sensibil diferit, a fost cea a competențelor digitale.

Astfel, în opinia ministrului Boloș, competențele reprezintă o componentă importantă a PNRR pentru că „vrem nu vrem, din acest punct de vedere statisticile spun că suntem puțin rămași în urmă”.

La rândul său, ministrul Burduja a avut un

mesaj ceva mai tranșant: „Nu putem apela la noile tehnologii dacă nu promovăm ideea de competențe digitale și aici, din păcate, România nu stă foarte bine. Avem nevoie să investim în programe pentru creșterea acestor competențe pe toate categoriile de vârstă. Iar aici vorbim de un parteneriat între mediul public, mediul privat, scoala civilă și mediul academic.”

Lucrurile se întâmplă deja

Modul în care aceste lucruri se petrec deja la nivel local a fost detaliat de **Bogdan Putinică, general manager Microsoft România**: „Pentru Microsoft, în România, efortul educațional este concentrat în jurul câtorva parteneriate strategice. Lucrăm îndeaproape cu mai multe instituții de educație din țară, alături de care construim programe atât pentru elevi și studenți, cât și pentru profesori. Anul trecut, în plină pandemie, aproximativ 100.000 de studenți, elevi și profesori au trecut prin programele Microsoft de educație, construindu-și un portofoliu de abilități digitale care va duce mai departe la un beneficiu direct, atât în viața lor, cât și în societate. Totodată, în cadrul «Microsoft pentru stratur-uri», programul nostru cel mai popular din România când vine vorba de creștere și dezvoltare pentru companii, lucrăm cu peste 100 de firme de tehnologie locale, pe care le ajutăm să crească pe piața internațională, oferindu-le nu doar acces la tehnologie, ci și deschidere internațională, ajutându-le să-și crească afacerea și să discute cu clienți la care nu ar fi putut ajunge altfel.”

Există speranțe de mai bine

Managerul Microsoft a mai precizat că, potrivit indicelui DESI calculat de Eurostat, România este ultima țară din Europa când vine vorba de penetrarea și intensitatea utilizării tehnologiilor digitale. „Dar, de pe ultimul loc, putem să creștem foarte rapid. O îmbunătățire cu doar 10% a scorului DESI poate duce la un impact direct de 0,7 procente în PIB-ul României. (...) Sectorul IT este un vector de creștere accelerată pentru România în ultimii ani. Suntem în acest moment în jur de 6-7% din PIB, cu potențial de a ajunge la 10% în următorii 5 ani”, a mai precizat Putinică.

Speranțe de mai bine există deci. Rămâne însă de văzut când și în ce mod se vor materializa bunele intenții ale statului.

Peisajul dinamic al amenințărilor cibernetice, o provocare pentru tot mai multe IMM-uri

70% dintre IMM-uri cred că amenințările cibernetice devin din ce în ce mai mult un risc de afaceri. Este rezultatul unei cercetări realizate de Microsoft în Statele Unite, în aprilie 2022, la nivelul a 150 de întreprinderi mici și mijlocii. Studiul arată că 1 din 4 întreprinderi mici și mijlocii a fost afectată de o breșă de securitate în ultimul an și nu a avut resursele pentru a se apăra de atacuri cibernetice.

Potrivit analizei Microsoft, care și-a propus să înțeleagă mai bine nevoile în materie de securitate ale IMM-urilor, multe dintre aceste companii nu au acces la resursele și echipamentele necesare prin care să-și asigure un nivel ridicat de protecție în fața amenințărilor actuale de acest tip. În plus, 80% dintre IMM-uri au indicat că folosesc o soluție tradițională antivirus, dar 93% susțin că sunt în continuare îngrijorate de amplificarea numărului de atacuri cibernetice și de complexitatea acestora.

Soluția de securitate cibernetică **Microsoft Defender for Business** pune acum la dispoziția IMM-urilor același nivel de securitate pe care se pot baza organizațiile mari care dispun de resurse importante în lupta cu atacurile cibernetice. Prin intermediul **Defender for Business**, aceste companii vor avea capacitatea de detectare și răspuns la punctele finale pentru a se proteja împotriva atacurilor de tip ransomware și a altor amenințări cibernetice complexe.

„Microsoft își propune să ajute toate organizațiile să identifice soluțiile potrivite pentru a-și asigura securitatea cibernetică. Suntem bucuroși că putem oferi noi servicii care susțin acest mesaj. Prin intermediul soluției Defender for Business, IMM-urile vor avea la dispoziție noi resurse care le vor ajuta să detecteze, să răspundă și să se apere mai bine în fața amenințărilor cibernetice”, susține **Vasu Jakkal, CVP, Microsoft Security, Compliance, Identity, Management**.

Serviciul Defender for Business poate fi implementat rapid de

organizațiile de pretutindeni, fiind gândit astfel încât să detecteze și să remedieze automat diferite tipuri de amenințări. El este, de asemenea, inclus în suita Microsoft 365 Business Premium, soluția integrată de securitate și productivitate dedicată organizațiilor cu până la 300 de angajați. Totodată, clienții au la dispoziție opțiunea de a-l achiziționa independent.

Mai exact, noua soluție de securitate creată de Microsoft permite **managementul amenințărilor și vulnerabilităților**, ceea ce ajută la evidențierea și prioritizarea acelor puncte slabe care reprezintă cel mai urgent și mai mare risc pentru afaceri. Cu ajutorul Defender for Business, companiile pot construi o bază solidă pentru activitatea lor, prin descoperirea, prioritizarea și remedierea vulnerabilităților software și a configurațiilor greșite.

Totodată, **opțiunile de reducere a suprafeței de atac** ajută la minimizarea punctelor slabe, prin asigurarea unei mai bune securități a dispozitivelor și aplicațiilor ce pot fi considerate vulnerabile în fața atacurilor cibernetice. Acest serviciu asigură și **protecție de ultimă generație** împotriva amenințărilor de tip malware, funcționând ca un antivirus pentru dispozitive și în cloud.

Un alt beneficiu major al soluției de securitate creată de Microsoft este reprezentat de **detectarea punctelor finale și răspuns**, care oferă alerte de detectare și răspuns bazate pe tiparele de comportament, astfel încât IMM-urile să identifice amenințările recurente și să le elimine.

Funcția de investigare automată și remediere ajută la extinderea operațiunilor de securitate prin examinarea alertelor și luarea de măsuri imediate pentru a rezolva atacurile. Prin reducerea volumului de alerte și remedierea amenințărilor, Microsoft Defender for Business permite clienților să prioritizeze sarcinile și să se concentreze pe amenințări mai sofisticate. ■



Fisher & Paykel
HEALTHCARE

F&P EVORA FULL
*World-Class
Sleep Therapy
Solutions by
Fisher & Paykel*



Oxigen asist
totul pentru viață

oxigenasist.ro

www.CpapShop.ro

3 secunde

„Puterea unui brand nu este înrădăcinată în calitatea produselor sale. Puterea unui brand vine din propriile sale convingeri.”

Brendan Kane, Hook Point: How to Stand Out in a 3-Second World, Waterside Productions, 2020



Succesul lui Jamie Oliver se datorează unei multitudini de factori: apariția șarmantă, capacitatea de a lega relații și de a dezvolta proiecte de impact, implicarea în programe de responsabilitate etc. Dar, la nivel global, este în primul rând cunoscut pentru rețetele sale ușor de preparat, rapide și decent delicioase. Gradul de dificultate și calitatea gustului singure nu ar fi făcut diferența, dar timpul redus a fost și este în continuare atributul forte. Totul, în jurul nostru, trebuie să se întâmple repede. Ca să rămânem în registrul qvasiculinar, oricât de grozavă este Piața Obor, voi alege pentru aprovizionare uzuală o alternativă mai aproape de casă, chiar dacă nu va oferi aceeași calitate sau preț.

Aurelia Butolo

Învăț din experiența altora

Să înveți din greșelile altora, e una; să înveți din experiența altora – este altceva. *Hook Point* al lui Brendan Kane exact asta ne propune: să furnizeze un set de informații esențiale dobândite din experiența sa practică și a altor guru în comunicare, care ar putea aduce un plus de eficiență eforturilor de comunicare. Cartea nu se rezumă doar la comunicarea digitală și rețelele de socializare – deși acestea primesc atenția centrală, dar atinge și segmente precum comunicare prin poșta electronică și inclusiv îndrumare sau recomandări pentru întâlniri de afaceri. O lectură plăcută, care curge de la sine, fără presiune pe aspectele teoretice, dar condimentată din plin cu o mulțime de exemplificări concrete, lucrarea lui Kane ar putea fi un plus nu doar pentru specialiștii în comunicare, dar, în egală măsură, pentru antreprenori sau persoane cu funcții de decizie, care ar putea înțelege rapid pârgurile din spatele poveștilor digitale și eventual exersa cele mai bune practici.

„Viața noastră personală și afacerile se învârt în jurul comunicării. Fiecare conflict și război este rezultatul unei comunicări slabe într-un anumit sens. Deci, fă tot ce poți pentru a deveni cel mai bun comunicator posibil pentru a crea succes și armonie.”

Mâna întinsă care spune o poveste

Totul începe de la o poveste, chiar și facerea lumii. Tocmai de aceea este extrem de important cum scriem și comunicăm povestea unui brand. În primul rând, povestea ar trebui să vorbească în cât mai puține cuvinte nu atât despre produs, cât despre nevoile unui public țintă. Ar trebui să surprindă diferențiatorii, elementele care

dau unicitate produsului sau serviciului. Și mai ales trebuie să fie autentică. Dar, astăzi, nu este suficient să ai o poveste bună, ci ai nevoie de puncte de agățare a publicului care navighează într-o mare de informație și, ca atare, nu prea mai are nici timp, nici disponibilitatea de a parcurge narațiuni. Povestea trebuie să convingă în numai 3 secunde atunci când este distribuită în mediul digital, iar pentru a reuși acest lucru are nevoie de un *cârlig* (Hook point) care poate fi un text unic sau slogan, o imagine, statistici, asocierea cu o personalitate, un produs sau serviciu sau o combinație a unora sau a tuturor acestor elemente. Exercițiul aduce un pic aminte de provocarea de a face o lista scurtă de obiecte de luat pe o insulă pustie.

„Cu peste 60.000.000.000 de mesaje trimise pe platformele digitale în fiecare zi, cârligele sunt instrumente esențiale care vă ajută să vă evidențiați printre zgomot.”

PCM - modele de comunicare adaptate

Kane analizează o serie de exemple de poziționări de brand sau concept din viața reală și explică de ce unele sunt mai reușite decât altele, subliniind că în componența unui mesaj – fie el text, audio sau video – este extrem de important să luăm în calcul structura personalității publicului țintă. Un discurs convingător va ține seamă de cele 6 tipuri de profiluri individuale de comunicare (PCM – Process Communication Model) și va păstra o balanță a mesajului în concordanță cu structura publicului țintă.

„Fiecare tip de personalitate experimentează lumea într-un mod diferit. Analistii percep lumea prin gânduri, iar logica este moneda lor. Persistenții percep lumea prin opinii, iar valoarea este moneda lor. Cei care caută armonia percep lumea prin emoții, iar compasiunea este moneda lor. Creativii percep lumea prin inacțiuni, iar imaginația este moneda lor.”

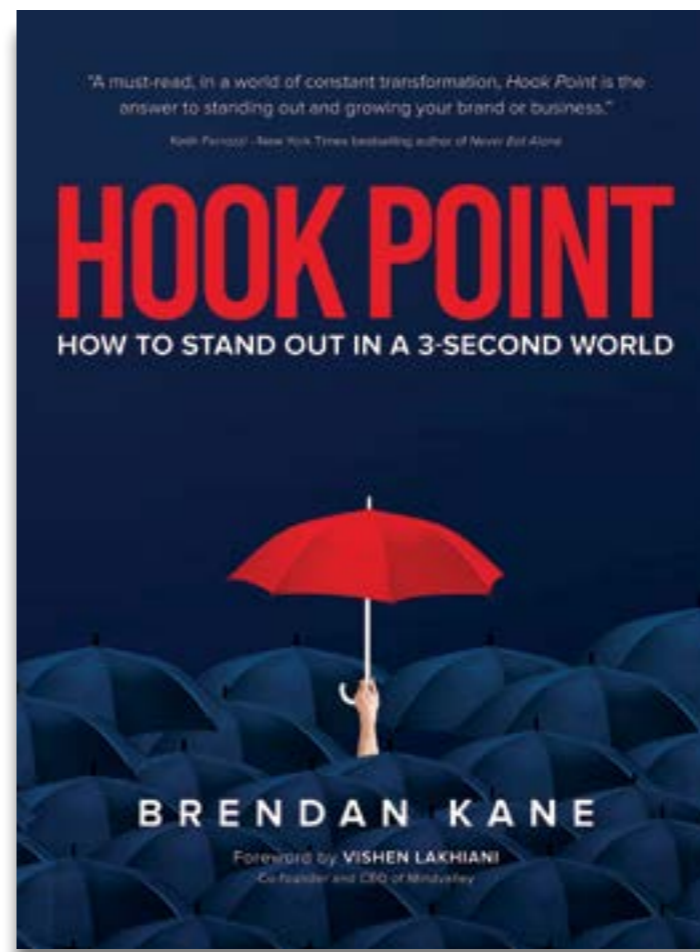
Rebelii percep lumea prin reacții, iar umorul este moneda lor. Și Promotorii percep lumea prin acțiuni, iar farmecul este moneda lor.”

Ideea de fond este de a-ți cunoaște cât mai bine clienții potențiali și de a ține cont de personalitatea lor și modelele de comunicare care îi definesc în momentul în care se structurează mesajul. Astfel, indiferent de cât de nobilă ar fi misiunea ecologiștilor, în opinia autorului aceștia eșuează cu obstinență din cauza mesajelor axate pe valoare și responsabilitate, pierzând o largă categorie de public care ar putea fi câștigată printr-un discurs care să includă emoția. În mod uzual, în comunicarea de brand sunt identificate 3 profiluri cheie – emoții, logică și umor – fiecare dintre acestea având vocabular propriu.

Kane disecă o serie de povești de brand, iar apoi propune chiar o *rețetă* care poate fi utilizată, practic, pentru orice produs sau serviciu. Rețeta are la bază un joc aritmetic al ponderilor între tipurile de mesaj, păstrând un echilibru sigur între principalele tipuri de personalități: respectiv 30% din mesaj vizează emoția, 25% este mesaj logic, 20% umor și 10% valori.

Rețeta viralității

Kane este un practician și, în ceea ce privește construcția brandului personal, a folosit pe post de *cârlig* milionul de urmăritori obținuți în 30 de zile, care a făcut și subiectul primului său volum publicat în 2018. Aparent, Kane este dispus să împărtășească publicului larg rețeta succesului în mediul online, etalând o serie de informații pre-



țioase, dar – după cum vom vedea – succesul și-l face fiecare, până la urmă.

Câteva dintre informațiile sau accentele puse de Kane sunt integral utilizabile: să nu vorbești despre produs, ci despre dorințele sau nevoile consumatorului, să fii autentic, să fii succint, să faci analiză competitivă a formatelor și conceptelor care sunt în tendințe, să te conectezi cu publicul tău prin emoție, umor, surpriză, încântare sau educație. Mai mult decât atât, ne spune că – în mare – există cinci teme care cresc probabilitatea partajării conținutului: aventura, comedia, emoția, inspirația și surpriza.

Recomandările – care sunt de bun simț, în general – nu vor fi suficiente pentru a accelera rezultatele din vânzări, pentru că, deși a atins 1 milion de urmăritori în 3 luni, Kane este de părere că, înainte de a vrea să vândă, brandul ar trebui să aibă relaxarea de a-și comunica valorile:

„Când crești conținut care se concentrează pe povestirea, construirea mărcii și stimularea angajamentului, nu încercați neapărat să-i determinați pe oameni să dea clic și să cumpere produse sau servicii. Campaniile de implicare și conversie pot merge mână în mână, dar nu sunt neapărat unul și același lucru.”

Plecând de la imperativul conținutului adecvat și al testării mesajului la scară mică premergător lansării, Kane dă câteva sugestii practice: diversificarea și testarea diverselor surse de trafic, exploatarea traficului existent, analiza tendințelor, capacitatea mesajului prin componenta emoțională.

„Viralitatea este generată de urmăritorii care primesc sentimentul valorii, nu din gânduri despre tine, despre produsele tale sau despre idealurile tale.”

Cu algoritmi de gât

Nu este un secret că viața digitală a produselor depinde (și) de algoritmi, însă exact cum funcționează aceștia este un mister rezervat inițiatorilor, mai ales că, ținând cont de frecvența cu care apar schimbări în domeniu, pentru un non-specialist ar fi un efort aproape inutil de apropiere de informație. Totul, însă, pare să grăveze în jurul ideii de conținut. Principiul este simplu de înțeles: cine reușește să performeze azi, va fi premiat cu o expunere mai bună data viitoare; cine e anost și nu reușește să stârnească degete în sus, inimioare, comentarii, distribuiri etc, va sta în fundul clasei. Chiar dacă vor exista întotdeauna și nemulțumiți, schema de bază nu este chiar inventată de platformele media; prin reducere, situația este similară cu a profesorului care va scoate, preponderent, la tablă și va interacționa cu elevii care știu sau pot să rezolve exercițiile, iar motivul în ultimă instanță este tot resursa de timp limitată. Așadar, pentru o comunicare eficientă: ascultă-ți audiența, vorbește despre dorințele și nevoile ei, ține cont de profilurile de personalitate, sintetizează și captează-i atenția încă din primele 3 secunde și exploatează sursele de trafic existente. Desigur, cartea nu se rezumă doar la strategiile de comunicare media, Kane aplecându-se și asupra comunicării directe de business sau comunicării prin poșta electronică. Dar indiferent de context, principalele lecții în materie de comunicare par să fie ascultarea activă și necesitatea de a crea o punte emoțională cu partenerul de dialog plecând de la nevoile și dorințele acestuia, ci nu de la obiectivele de vânzări: „Consumatorii nu vor să vă plătească salariul – vor să primească ceva de valoare.”



PROTECȚIA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

SOLUȚII DE CLOUD

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

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



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

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

CONTACTAȚI-NE

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

DATA CENTERS

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



Pietroasa

S.C.D.V.V. Pietroasa

Pietroasele-127470 Jud.Buzău

Tel:+40238512317 Fax:+40238512318

www.pietroasaveche.ro

www.usamv.ro



Research & Innovation



Singurul vin Universitar din România!



STOCAREA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

SERVICII DE DATA-CENTER

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

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



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

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

CONTACTAȚI-NE

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

DATA CENTERS

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