

intelligent management

# MARKET WATCH

NR. 264 - MAI 2024



- **Centrul de Cercetări Avansate în domeniul Sistemelor de Propulsie, în curs de edificare**
- **Un Centru de excelență în bioinginerie, pe drumul confirmării în Politehnica bucureșteană**
- **Mizele și provocările din culisele economiei verzi**
- **De la fabricație la orașe inteligente: rolul tehnologiei *Digital Twins***

# Universitatea de Vest din Timișoara la 80 de ani



**AVIAȚIE ȘI SPAȚIU**



**ENERGIE  
ȘI ECONOMISIREA  
CONSUMULUI  
DE ENERGIE**



**INDUSTRIA  
DE APĂRARE**



**„Reînvierea”  
cercetării românești  
rămâne pe-altă dată**

**A**recruta cercetători prin „mica publicitate” (cum s-a încetățenit vorba, chiar dacă recrutarea acum e pe facebook), într-un șir de domenii numite generic, semn de ofertă largă, s-ar zice că e un lucru bun, încurajator pentru dezvoltarea, susținerea și valorizarea cercetării românești. Dar nu e. Oferta (adică recrutarea) generoasă nu este făcută deloc spre folosul cercetării din România.

Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării anunță că „Centrul Comun de Cercetare al Comisiei Europene (JRC) caută cercetători în domenii precum: științe naturale, științe sociale, matematică, statistică, informatică, inginerie”. Anunțul este introdus printr-o retorică binecunoscută ca atrăgătoare („Cauți un job în cercetare?”) și întărit cu informații care-i dau greutate în sensul seriozității ofertei, de felul „candidații trebuie să (...) și să (...)”, „posturile vacante sunt disponibile...”

Tocmai asta-i problema care dezumflă elanul: unde sunt posturile disponibile? Nu sunt la noi. Oferta de posturi în atâtea domenii mari de actualitate și de perspectivă ale științei, atât de generos enumerate, e-n altă parte decât acolo unde este de dorit, de așteptat și, mai ales, de necesitate din perspectiva cercetării, economiei, a societății românești. Sigur, suntem cu toții cetățeni europeni și suntem acasă peste tot pe continent, însă nevoia stringentă de cercetători și de susținere a cercetării și inovării este aici, în țară, în institute și în companii economice. O dovedește faptul că ponderea inovației se dovedește în scădere la noi: ponderea întreprinderilor care au lansat produse noi sau îmbunătățite prin cercetare-inovare în perioada 2020-2022 a fost de 8,8%, în scădere cu 1,9%, comparativ cu perioada 2018-2020, semnalează Consiliul Național al Întreprinderilor Private Mici și Mijlocii din România (CNIPMMR), preluând date ale Institutului Național de Statistică. Scăderea este cronicizată și se accentuează. Dacă în 2018-2020 a fost de 3,9 puncte procentuale față de perioada anterioară, în 2020-2022, scăderea a fost de 5,2 puncte procentuale față de precedenții doi ani. Cu

aceleași repere temporale de comparație, în sectorul serviciilor, scăderea s-a accretuat de la 4,9 puncte procentuale la 5,5 puncte procentuale. Cercetarea-inovare e firavă în industria noastră. Inovatoare sunt numai 20,6% din întreprinderile mari și doar 8,3% dintre IMM-uri. Florin Jianu, președintele CNIPMMR, face trimitere la necesarele direcții de inovare: „România trebuie să profite de fondurile europene pentru a-și dezvoltat un sector economic competitiv și inovator. Astfel, încurajăm IMM-urile să devină furnizori de inovare în domeniile inteligenței artificiale și a tehnologiei informației, prin acordarea de granturi, crearea de spin-off-uri și hub-uri de inovare. Pentru aceasta sunt necesare programe speciale pentru susținerea inovării în IMM-uri, în sectoare clar definite care țin cont de direcțiile dezvoltării economiei românești în următoarele decenii.”

Cum să se întărească economia românească, întreprinderile și institutele, când resursele umane de cercetare-inovare sunt valorificate în afara țării?! Se vorbește de atâta timp despre crearea unor centre de excelență în cercetare, pentru „consolidarea cercetării științifice românești prin constituirea de parteneriate în zone de excelență științifică demonstrată ale unor organizații de cercetare, pentru a forma masa critică de cercetători și interdisciplinaritatea necesare (...)”, cu sublinierea, în primul rând, în caracterizarea acestor centre, a necesității unei resurse umane consistente și numeric, și sub aspectul calificării: „Finanțăm cu 1,6 miliarde de lei în special resursa umană înalt specializată și punem accent pe colaborarea între organizațiile de cercetare”, spune ministrul cercetării, inovării și digitalizării, Bogdan-Gruia Ivan, accentuând că „România trebuie să beneficieze de toate produsele fantastice ale minților geniale”.

Deocamdată, competiția pentru recrutarea unei asemenea mase de cercetători și pentru crearea cadrului lor de exprimare în beneficiul României (elanul promisiunilor a tot crescut, ajungându-se la 24 de centre preconizate) s-a blocat,

eufemistic, printr-o prelungire a depunerii candidaturilor. În același timp, tot pentru recrutarea de cercetători, este lansată o largă ofertă destinată exclusiv „exportului”. Este de observat că și blocarea recrutării interne, și deschiderea recrutării externe au aceeași sursă, ministerul de resort, deci sursă guvernamentală, adică dinspre autoritatea diriguitoare a domeniului în interiorul și în folosul țării.

Pentru obiectivitate, ar putea fi invocată deschiderea inversă, tot ministerială, prin programul de susținere a unor proiecte realizate de cercetători români din afara țării, susținere constând în atragerea lor către activitate în institute, companii, universități etc. din România. Este o aparență obiectivitate. Nu rezultă că proiectele susținute au finalitate și autorii lor au activitate în cercetarea și în economia din țară. La urma urmei (în sens propriu, contractual), cercetătorii în cauză sunt atrași doar temporar, pe durata proiectelor vizate.

Susținerea cercetătorilor români încercată tot cu fața spre exterior nu este încurajatoare pentru disponibilitățile de întărire a cercetării românești și, în consecință, a economiei naționale, a progresului societății. Așteptate, dorite rămân măsurile financiare și legislative adresate cercetătorilor dinăuntrul țării. Este nevoie de ei și, din câte se vede, este și loc. Cu multă propagandă s-au pus bazele unor mari consorții în campusuri care să reunească institute de cercetare, unități economice, universități, unități de învățământ preuniversitar. Și acestea au nevoie de profesioniști înalt calificați. Una din lipsurile resimțite în domeniu este aceea a cercetătorilor de vârstă medie, cu un grad consistent de profesionalizare. Crearea condițiilor adecvate ar fi un mijloc de formare a lor și de menținere în țară. Ca încurajatoare pentru atragerea și păstrarea cercetătorilor este subliniată frecvent și cerința unui caracter predictibil al reglementărilor din aria cercetării și inovării.

Ar fi posibilă pe această cale revitalizarea cercetării românești. Pentru moment, revenind la oferta generoasă de recrutare a competențelor pentru exterior, se poate specula o observație pornită de la plasarea anunțului respectiv în succesiunea imediată a urării ministeriale ca „Sărbătoarea Învierii să aducă în casele noastre iubire, pace și armonie”. Cercetarea românească încă își așteaptă „reînvierea”.

✍ Florin Antonescu

**Cover Story**

6

Universitatea de Vest din Timișoara la 80 de ani

**Top Story**

12

Acces la infrastructuri pentru nanotehnologie - noi oportunități pentru cercetători și IMM-uri inovative

**Cercetare & Învățământ superior**

**Infrastructuri majore**

16

Centrul de Cercetări Avansate în domeniul Sistemelor de Propulsie (CCASP), inovația continuă în domenii cheie pentru România și U.E.

**Bioinginerie**

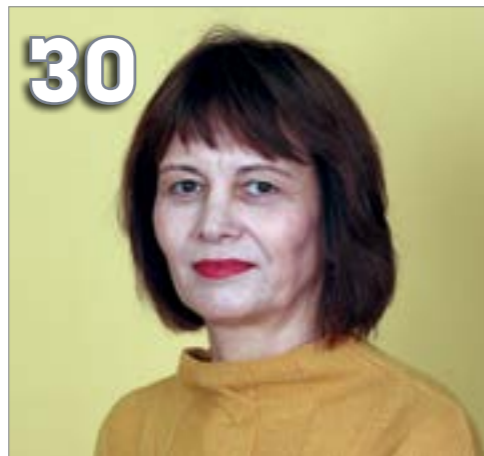
20

Un Centru de excelență în bioinginerie, pe drumul confirmării în Politehnica bucureșteană

**Tendențe**

24

Mizele și provocările din culisele economiei verzi



**Inovare**

28

Creșterea eficienței producerii microalgelor

**Muzică**

30

Citatul, parodia și colajul în relația compozitorului cu trecutul muzical

**IT&C**

32

De la fabricație la orașe inteligente: rolul tehnologiei Digital Twins în evoluția societății

35

Efectele investițiilor în inovație și în crearea de noi produse la nivelul industriei IT

36

GREEN eDIH ȘI BetterQA, parteneriat pentru calitate și sustenabilitate în tehnologiile digitale

**Tehnologie**

38

Aplicațiile software pentru documente

**New Marketing**

40

Rolul vital al producției de video în zilele marketingului modern

**Contraeditorial**

42

PNRR – un pod prea îndepărtat?



**Editor:**

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

**Director General FIN WATCH:**

Călin Mărcușanu

**Redactor-șef MARKET WATCH:**

Alexandru Batali  
alexandru.batali@marketwatch.ro

**Redacție:**

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

**Redactori:**

Daniel Butnariu  
Evanția Barca  
Toma Roman Jr.  
Mircea Băduț

**Publicitate:**

redactie@marketwatch.ro

**DTP Director:**

Mihnea Radu

**Foto:**

Timi Slicaru (tslicaru@yahoo.com)

**Abonamente:**

redactie@marketwatch.ro

ISSN 1582 - 7232

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



# Universitatea de Vest din Timișoara la 80 de ani

## UVT, catalizator al mișcării academice timișorene, își urmează calea spre cunoașterea aprofundată și trecerea către tehnologiile viitorului și ale noilor generații

Universitatea de Vest din Timișoara este astăzi cea mai dinamică instituție de învățământ superior din România, o universitate care se remarcă prin spiritul său tânăr, prin abordarea modern-europeană și capacitatea superioară de a inova în educație și cercetare, prin ambiția de a fi la originea unor alianțe și proiecte transformatoriale pentru comunități diverse și ecosisteme de dezvoltare extinse. Crearea unui model unic al calității educației, referențială pentru formarea multi-dimensională și inter-disciplinară a studenților, exponenta unei viziuni și rațiuni de a fi și acționa care înobilează și potențează valoric spațiul academic românesc și toate mediile de dezvoltare cărora i se dedică: sociale, economice ori culturale. În interviul acordat de rectorul UVT, prof. univ. dr. Marilen Gabriel Pirtea, parcurgem momentele esențiale din istoria devenirii Universității de-a lungul a 80 de ani de existență și încercăm deopotrivă să surprindem identitatea, unicitatea și complexitatea care o definesc în prezent.

**Alexandru Batali**

**Domnule rector, de-a lungul a opt decenii, care sunt cele mai importante valori și repere transmise din generație în generație? În ce fel influențează aceste repere prezentul și viitorul UVT?**

Spiritul UVT este unul al performanței și al excelenței, ca rezultat gradual și permanent al efortului de a fi mai buni, pentru întreaga comunitate universitară. UVT pledează în continuare pentru o educație corelată cu nevoile imediate ale pieței muncii, o educație care vizează, în plus față



Prof. univ. dr. Marilen Gabriel Pirtea, rectorul UVT

de performanța științifică și angajarea social-economică, chiar potențarea personalității umane ca întreg.

Odată cu misiunea sa educațională, Universitatea de Vest din Timișoara promovează un set de valori și principii morale pe care să-l transmită și care să ghideze generațiile viitoare: libertatea academică, solidaritatea și respectul reciproc, diversitatea, personalizarea procesului educațional, transparența, onestitatea, profesionalismul și excelența, cunoașterea avansată și transdisciplinaritatea, recunoașterea meritului și responsabilitatea publică și individuală.

Sigur că acest set de valori ne proiectează planul academic pe termen lung, ghidând proiectele de educație și cercetare pe care

UVT și le asumă. Astfel, pe lângă rolul de instituție de formare a unor specialiști în domeniile specifice de competență, ne asumăm și rolul de instituție relevantă pentru regiunea de vest a țării, care participă activ la marile provocări socio-economice regionale și naționale.

**Universitatea de Vest din Timișoara sărbătorește 80 de ani de evoluție continuă în educație și cercetare. Care au fost cele mai importante momente din existența Universității și personalitățile marcante care și-au pus amprenta asupra istoriei și devenirii sale?**

„Universitatea noastră, povestea noastră. Pentru comunitate, pentru Timișoara” este



genericul acestei sărbătoriri a celor 80 de ani de la înființarea UVT.

Timișoara, ca centru regional administrativ și epicentru socio-economic, este o comunitate în care istoria dezvoltării urbane din a doua parte a secolului al XX-lea și prima parte a acestui secol se împletește cu istoria Universității de Vest din Timișoara. Înființarea UVT a fost realizată prin Decretul-Lege Regal 660/30 decembrie 1944, prin care se realiza fondarea unei universități timișorene – Universitatea de Vest – abilitată să ofere programe de studii în domeniile Drept, Litere și Filosofie, Științe, Medicină Umană, Medicină Veterinară, Farmacie și Teologie.

În 1948, reforma învățământului stabilea principiile fundamentale de organizare a învățământului superior din România, după modelul de atunci. Cu toate limitele sale, a prevăzut și înființarea Institutului Pedagogic de 3 ani. Prin Decizia nr. 263327, se fonda Institutul Pedagogic, instituție care funcționa în paralel cu alte centre de învățământ superior din oraș (Institutul Politehnic, Institutul de Medicină, Institutul Agronomic). Menirea noului institut era aceea de a pregăti cadre didactice pentru învățământul românesc din vestul țării. În anii săi de început, Institutul Pedagogic găzduia o singură facultate, de Matematică-Fizică, cu durata studiilor de trei ani.

Activitatea Facultății de Matematică-Fizică a debutat într-un edificiu puțin adaptat nevoilor universitare. Însă directorul Institutului, Mihail Ghermănescu, avea ambiția de

a-l dezvolta, transformându-l într-o universitate puternică. Astfel, Institutul Pedagogic a devenit parte a Universității de Vest.

Ca următor pas în consolidarea universității noastre, durata studiilor la Institutul Pedagogic devine de 4 ani. Noua denumire este Institutul Pedagogic de 4 ani din Timișoara. Momentul 1956 a însemnat, mai apoi, înființarea Facultății de Filologie, cu durata studiilor de 5 ani. Un nou grup de tineri profesori cu mare potențial sosesc în capitala Banatului, înaintând un memoriu ministerului, prin care solicita transformarea acestuia în universitate, separarea secțiilor în facultăți distincte și elaborarea de către absolvenți a unei lucrări de diplomă, astfel că, în 1962, prin Hotărârea Consiliului de Miniștri nr. 999/27 septembrie, i se dă curs Memoriului depus în 1956, prin care se stabilește noul statut de organizare și denumirea de Universitatea din Timișoara. Demarează și lucrările la noua clădire a universității, pe bulevardul Vasile Pârvan, sub coordonarea arhitectului Hans Fackelmann. În 1967 se înființează Facultatea de Științe Economice, menită să dea universității o direcție suplimentară, prin deschiderea sa către piața muncii.

Odată cu schimbarea politică radicală din decembrie 1989, UVT intră în era post-comunistă cu trei facultăți: Facultatea de Filologie, Facultatea de Științele Naturii (adică Matematică și Fizică) și Facultatea de Științe Economice.

Perioada imediat următoare lui decembrie 1989 aduce schimbări substanțiale în

structura întregului învățământ superior românesc și, la încheierea anului universitar 1995/1996, Universitatea de Vest din Timișoara avea opt facultăți, un Departament pentru Perfecționarea Personalului Didactic, 40 de specializări de lungă durată, o specializare de scurtă durată (3 ani, Tehnologie Informatică), 12 specializări de Master și Studii aprofundate, un program de Înalte Studii Europene. În 2004 se înființează cea mai tânără dintre facultăți, Facultatea de Științe Politice, Filosofie și Științe ale Comunicării, iar în 2012 UVT devine membră a celui mai puternic consorțiu universitar din România, Consorțiul „Universitaria”, proiect comun a cinci dintre cele mai prestigioase universități din țară (Universitatea din București, Universitatea „Babeș - Bolyai” din Cluj-Napoca, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași și Academia de Științe Economice din București).

Sub denumirea nouă de Universitatea de Vest din Timișoara, comunitatea academică de aici a avut conducători aparținând elitelor intelectualității din România, de o erudiție academică aparte, printre care s-au numărat rectorii Eugen Todoran și Ioan Talpoș, ori profesorii și mentorii Mircea Mihăieș și Adriana Babeți.

Astăzi putem vorbi despre o ofertă academică ce acoperă principalele direcții de studiu din domeniul științelor exacte, al științelor economico-sociale și administrative, respectiv din domeniul științelor umaniste și al artelor. Prin cele 11 facultăți, la care se adaugă Departamentul pentru Pregătirea Personalului Didactic, cu 27 de centre de cercetare avansată, UVT generează și transferă cunoaștere către societate prin cercetare științifică, dezvoltare, inovare și transfer tehnologic. Ca element de modernizare avansată, am implementat structura disciplinelor transversale, un concept nou de educație, care permite formarea multi-dimensională și inter-disciplinară a studenților, prin posibilitatea de alegere a unor cursuri din oricare alt program de studiu decât cel ales inițial.

**Dincolo de moștenirea trecutului, ați construit în ultimii ani o nouă paradigmă și un nou brand educațional, care dau sens și consistență misiunii UVT. Care este noul model care asigură cursul ascendent al Universității?**

Este vorba despre un model unic al calității educației, prin propriul brand în educație – UVT Teaching & Learning Brand -, care însumează un set avansat de metode psiho-pedagogice și tehnici de dezvoltare a deprinde-



rilor de învățare, alinate la cele mai noi tendințe în cercetarea în domeniul pedagogic și educațional. Aceste eforturi ale comunității UVT, care ne-au facilitat procesul de reformare a metodelor de predare-învățare-evaluare, ne-au condus spre rezultate cuantificabile, atât în ceea ce privește numărul de studenți internaționali, cât și în creșterea competitivității globale pe care o au cele peste 180 de programe de studii pe care le oferim, la nivel de licență și doctorat. Prin „UVT teaching & learning brand” expertizăm sistematic etapele de predare-învățare-evaluare, prin metode critice și obiectivitate, prin întregul proces dezvoltat și administrat de către Centrul de Dezvoltare Academică al Universității.

Mai mult, am înțeles în timp că ecosistemul UVT integrează toate fațetele vieții studențești, universitare, de educație și cercetare, astfel că am inclus pe verticala unei succesiuni firești în viața de zi cu zi a studenților și cadrelor didactice toate utilitățile și funcțiile necesare unei universități moderne europene. În acest an, spre exemplu, vom inaugura noua grădiniță a UVT, dar și noua cantina studențească, care completează favorabil infrastructura educațională și de cercetare, în care, tot în acest an, a fost inaugurat și cel mai modern spațiu cu dotări de cercetare, Institutul de Cercetări Avansate de Mediu (ICAM), un propulsor al viitoarelor noastre proiecte internaționale de mare importanță.

În acest fel, prin toate programele noi de studii, avansate și foarte bine primite în mediul public, prin efortul de dezvoltare a infrastructurii educaționale, dar și prin largirea disponibilităților de cercetare internațională, mai ales prin intermediul alianțelor europene (UNITA), astăzi UVT se poziționează cu fața către viitor, unul marcat semnificativ de politica Spațiului European al Educației și Cercetării, puternic promovat prin măsurile active ale Comisiei Europene.

**La scară umană 80 de ani este vârsta asociată înțelepciunii, capacității de a îndruma și a sesiza mult mai eficient perspectivele valoroase. La nivelul unei universități, a UVT în mod particular, care sunt atributele asociate celor 80 de ani de existență? Este o vârstă a tinereții sau a maturității, a creativității și vitalității depline?**

În ultimii ani, dar mai ales între aniversarea UVT 75 și cea de azi, UVT a profilat o nouă strategie de termen mediu și lung, prin care promovăm parteneriatele cu administrația și mediul economic, creștem schimburile și



Rectorul UVT și ministrul mediului, apelor și pădurilor Mircea Fechet în vizită la ICAM

cooperările internaționale, lărgim accelerat infrastructura, pentru ca în orizontul următorilor 10 ani, chiar până la aniversarea de peste 20 de ani, la UVT 100, această universitate să fie referențială pentru adaptabilitatea și versatilitatea înnoirilor.

Suntem, cum se vede, o universitate cu spirit tânăr, modern, orientat spre viitor, care știe să-și recunoască valorile și să-și fructifice experiența. Comunitatea noastră de alumni, absolvenți din toate generațiile, formează cei mai buni ambasadori ai noștri în lume, moștenirea vie a educației transferate la UVT.

**Care sunt în prezent atuurile UVT, caracteristicile sale unice pe plan național, regional și european? De ce aleg tinerii Universitatea de Vest din Timișoara pentru a deveni profesioniști în domeniile reprezentate?**

Cum am spus de multe ori, nu suntem nici cea mai veche și nici cea mai mare universitate din România, dar suntem cea mai dinamică, așa cum bine se știe. Studenții vin la UVT din peste zece județe ale vestului, sudului și centrului țării, dar și din țări UE și non-UE, pentru că oferim cel mai bun mix al unui ansamblu de avantaje: calitatea studiilor și garanția integrării în viitoare cariere foarte apreciate, dar și condițiile de viață și de învățare, de realizare a stagiilor de practică și internship-uri, de participare la programe internaționale de schimburi academice și proiecte de cercetare.

Viața la Timișoara și studenția de la UVT oferă ceea ce doar Bucureștiul și Cluj-Napoca mai oferă, în ansamblul țării, un set atractiv de avantaje speciale pentru cei aflați la începutul unui parcurs de carieră.

**Cât de importantă este activitatea de cercetare în cadrul UVT? Care sunt punctele**

**forte capitalizate pe acest palier de afirmare și confirmare a oricărei universități de prestigiu?**

Una dintre schimbările semnificative din ultimii patru ani este participarea UVT în cadrul Alianței UNITA de Universități Europene, cu mare accent pe cercetarea internațională.

Proiectul UNITA creează oportunitatea unor colaborări internaționale prin intermediul UNITA Hubs și al doctoratelor derulate în cotutelă. Realizăm în prezent transferul de la faza pilot (cu șase parteneri), către faza de consolidare a alianței (cu zece parteneri cu drepturi depline și doi parteneri asociați). Are loc și o extindere a numărului de domenii pe care Hub-urile de cercetare se vor concentra, de la 3 la 6 domenii prioritare. Cele șase domenii includ trei noi teme: Global Health, Digital Transition, Inclusive Societies și cele trei teme vechi Green Energy (ex-Renewable Energy), Cultural Heritage și Environment and circular economy (ex-Circular Economy).

Colaborarea din cadrul acestor teme va include:

- participarea cercetătorilor la evenimente de matching;
- acordarea de mini-granturi pentru echipele din cadrul UNITA care colaborează pe o anumită sub-temă;
- realizarea de doctorate în cotutelă;
- accesul la infrastructura de cercetare din cadrul universităților UNITA.

De asemenea, UVT, ca parte a alianței UNITA, va contribui în anii următori la definirea cadrului legislativ european legat de cercetare, la reforma sistemului de evaluare a cercetării, cercetătorilor și centrelor de cercetare și, nu în ultimul rând, va deveni un actor relevant în procesul de mobilitate a cercetătorilor.

În plus, prin constituirea Grupului European de Interes Economic „Universitas Montium”, ca entitate legală a colaborării dintre cele șase universități fondatoare ale alianței UNITA, suntem prima alianță care propune această formă de colaborare în scopul explicit al atragerii de fonduri din proiecte și din competiții deschise internaționale.

Consolidarea internațională a cercetării înseamnă și programele de studii derulate în limbi străine, dar și atragerea de cadre didactice și cercetători din străinătate.

UVT ține la regulile și la tendințele momentului de la nivel european. Între acestea se află principiile și prevederile din cadrul CoARAH și RS4R. UVT este membru fondator CoARA (Coaliția pentru Dezvoltarea Evaluării Cercetării) și a depus aplicația pentru a implementa măsurile de reformă sub egida HRS4R (Strategia de Resurse Umane pentru Cercetători). Ambele inițiative reprezintă expresia unor mișcări semnificative de direcție în sfera cercetării, la nivel european.

UVT avansează către domeniile de specializare inteligentă și cercetarea aplicativă. Prin strategia de cercetare pentru perioada 2021-2027 se urmărește compatibilizarea priorităților UVT pe componenta de dezvoltare-inovare și transfer tehnologic cu prioritățile stabilite la nivel european, național și regional pentru perioada 2021-2027 (conforme cu PNRR, SNCDI, SNSI și SRSI ADR Vest, dar și Horizon Europe).

În Strategia de Cercetare a UVT au fost selectate trei domenii aplicative strategice. Ele cuprind următoarele direcții-cheie:

- Inteligență artificială, soluții digitale și alte aplicații IT de avangardă;
- Mediu, tranziție verde și eficiență energetică;
- Sănătate, calitatea vieții și incluziune socială.

În sprijinul a două dintre cele trei direcții strategice se regăsesc structuri de cercetare consistente precum Institutul e-Austria Timișoara (pentru direcția IT&C) sau Institutul de Cercetări Avansate de Mediu – ICAM (pentru direcția de mediu/energie).

**UVT a devenit mai mult decât o instituție de învățământ superior. Este un partener și un catalizator cultural și social la nivelul orașului, regiunii și a României, un actor reprezentativ pentru proiecte transformatoriale, purtătoare de valoare adăugată din perspectiva creșterii calității vieții și a unei viziuni superioare de a fi. Vă invit să detaliați acest rol aparte pe care vi l-ați asumat.**

Bilanțul anului 2023, anul Capitalei Europene a Culturii în Timișoara, este unul special și din perspectiva UVT.

Am invitat în 2023 la Timișoara, în mijlocul studenților și cercetătorilor, câteva dintre cele mai strălucite minți ale lumii de azi. Am pornit cu toții, întreaga comunitate locală, de la sloganul cu care Timișoara a câștigat titlul de Capitală Europeană a Culturii, acel binecunoscut „Shine your light – Light up your city!” pe care UVT l-a adaptat prin invitarea acestor personalități laureate cu premiile Nobel. Am trait momente de profundă bucurie și recunoștință pentru că timișorenii au participat în număr foarte mare la seria de evenimente din programul „La UVT, Cultura este Capitală”, care a devenit un brand cultural universitar timișorean binecunoscut.

UVT a onorat Capitala Europeană a Culturii 2023 prin invitați de marcă la nivel internațional, precum:

- Scriitorul Orhan Pamuk, laureat al Premiului Nobel pentru literatură (2006), a fost invitat și onorat în cadrul a două întâlniri culturale organizate de UVT în aprilie 2023, când comunitatea academică a UVT i-a acordat titlul de Doctor Honoris Causa, într-o festivitate specială pentru spațiul cultural și intelectual românesc și european;
- Cercetătorul Jean-Marie Lehn, laureat al Premiului Nobel pentru Chimie în 1987, membru de onoare al Academiei Române, prezent la Universitatea de Vest din Timișoara tot în aprilie 2023, pentru o întâlnire de mare strălucire intelectuală, pusă sub semnul pasiunii pentru știință,

când comunitatea academică a UVT i-a acordat titlul de Doctor Honoris Causa;

- Cercetătorul Jean-Pierre Sauvage, de asemenea laureat în 2023 cu titlul de Doctor Honoris Causa al UVT, fiind și domnia sa laureat al Premiului Nobel pentru Chimie (2016), a susținut o prelegere dedicată publicului aflat în Aula Magna „Ioan Curea” a UVT, intrând într-un dialog pe tema științei contemporane, alături de profesorul Daniel Funeriu;
- Cercetătorul Eric Stark Maskin, specialist al analizei fenomenelor macroeconomice cu care se confruntă întreaga lume din timp în timp, crizele financiare, care a oferit la UVT un eveniment excepțional, în iulie 2023, în cadrul căruia laureatul Premiului Nobel pentru Economie (2007) ne-a împărtășit cunoștințe și perspective în domeniul său de expertiză;
- Activista pentru drepturile omului și laureată a Premiului Nobel pentru Pace (2018) Nadia Murad, prezentă la Universitatea de Vest din Timișoara în cadrul a două evenimente de excepție (DHC și Conferință).

Au fost invitați la UVT, în 2023, și alte personalități prestigioase, modele vii ale vieții intelectuale împlinite și exemple extraordinare de conștiință morală, printre aceștia aflându-se filosoful Peter Sloterdijk, scriitorul Mircea Cărtărescu sau filosoful și exegetul Pascal Bruckner. Acești mentori au venit la Timișoara în 2023 prin inițiativa și programele realizate de UVT, pentru că noi înțelegem valoarea mentoratului în formarea și împlinirea profesională.



Rectorul UVT și scriitorul Mircea Cărtărescu

**Colaborarea cu mediul economic este un alt palier-cheie pe care l-ați consolidat. Cum răspundeți cerințelor venite din partea companiilor și mediului de afaceri de a beneficia de specialiști cât mai bine pregătiți în raport cu nevoile și realitatea existentă pe piața muncii?**

Acordăm prioritate parteneriatului cu mediul de afaceri, pe lângă cel cu administrația locală, împreună formând trilaterală situații noastre în realitatea socială și economică din spațiul regional. Am instituționalizat relația cu mediul de afaceri, în 2021, într-un cadru al dialogului și responsabilității sociale, când am format „Grupul Partenerilor Strategici – GPS UVT”, structură consultativă independentă prin care UVT își adaptează și își promovează rol public, mai ales ca formator în educație și ca centru de gândire strategică în comunitate. Managerii, strategii și oamenii de viziune pe care i-am invitat în această structură, personalități consacrate din mediul antreprenorial românesc, dar și în sectorul managementului corporativ din companiile internaționale prezente în economia locală, unii dintre aceștia fiind și Alumni UVT, joacă un rol important în generarea și asumarea ideilor strategice pentru viitorul universității. Prin noul format consultativ de gândire strategică, dezvoltarea universității se va alinia nevoilor efective ale mediului socio-economic, iar UVT va avea posibilitatea de a contribui dinamic la dezvoltarea durabilă a regiunii.

**Cum contribuie UVT la modernizarea și internaționalizarea învățământului superior românesc? Care este rolul strategic pe care îl joacă în higher education pe plan național și european?**

Considerăm că potențialul Timișoarei, ca oraș universitar, este situat la un nivel deosebit de ridicat, între primele trei din țară, mai ales dacă privim o viitoare integrare majoră a energiilor din toate cele patru universități timișorene. În plan internațional contează și se remarcă în toate rankingurile generale și clasamentele academice comunitățile universitare care reunesc și impulsează sinergia resurselor de educație și cercetare. Noi avansăm în Timișoara în integrare și cooperare cu celelalte universități mai ales prin intermediul Alianței Timișoara Universitară – ATU – prin care am capacitat energiile din întregul centru universitar timișorean. Organizarea celei de-a doua ediții a Târgului Educațional „Timișoara ATU pentru educația ta”,



gestionat prin eforturile Asociației Alianța Timișoara Universitară, reprezintă o reușită la care au participat elevi din zeci de școli, din multe județe ale regiunii.

Timișoara, fără universitățile sale și fără studenți, ar fi un orașel fără nicio perspectivă. Timișoara, fără universitățile sale și fără studenți, ar fi lipsită de energia aceasta minunată pe care o inspiră tinerii.

Dezvoltarea și afirmarea UVT și a centrului universitar timișorean în ansamblu, atât în plan național cât și internațional, este un obiectiv strategic al comunității, nu doar al conducerilor executive din instituțiile academice, iar această viziune este de acum împărtășită la Timișoara, pe toate palierele de decizie.

**De când conduceți destinul UVT remarcăm o înflorire a instituției pe majoritatea palierele esențiale. Pe un podium al realizărilor,**



Rectorul UVT la Târgul educațional ATU

**ce puteți evidenția în mod special? Complementar, care sunt componentele pe care vă propuneți să le îmbunătățiți, cele care nu au adus satisfacția dorită?**

Sunt convins că principala realizare este creșterea vizibilității UVT în plan național și internațional, alături de creșterea apreciabilă a portofoliului de programe de studii. În al doilea rând, modernizarea prin proiecte de infrastructură majore (cămine studențești, reabilitări de patrimonii, dotări avansate cu echipamente pentru învățământ și cercetare) este un mare avantaj diferențial pe care UVT îl deține acum. Mai avem mult, însă, până la a ajunge la un alt palier cu ansamblul proiectelor de cercetare, cele care ne vor aduce mai aproape de principalii lideri ai ierarhiei universitare europene.

Mai țin să evidențiez o dimensiune strategică pentru internaționalizare: conexiunea pe care am realizat-o cu diaspora științifică românească din întreaga lume. Conferința „Smart Diaspora 2023. Diaspora în învățământ superior, știință, inovare și antreprenariat” a fost organizată sub Înaltul Patronaj al Președintelui României și sub egida Guvernului României, Ministerului Educației și Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării, de Alianța Timișoara Universitară (ATU), UEFISCDI cu participarea Academiei Române. Brandul Timișoarei, ca oraș universitar, a devenit cunoscut și cu o circulație internațională, a fost pus în valoare prin diversitatea activităților, workshop-urilor și atelierelor tematice desfășurate. Evenimentul a inclus 38 de Workshop-uri, cu aproximativ 400 participanți din diaspora. Invitații din diaspora au provenit din peste 30 de țări. O altă zonă specială de proveniență este reprezentată de participanți din țări îndepărtate, precum Japonia, Singapore sau Australia.

Rectorul UVT în Aula Magna UVT



**Care sunt mesajele relevante pe care doriți să le transmiteți cu ocazia aniversării celor 80 de ani?**

Vreau să le mulțumesc colegilor și comunității studențești, organizației lor reprezentative – OSUT – pentru că au fost parteneri fideli, implicați și creativi, prin reprezentanții lor, în procesul și deciziile manageriale din ultimii ani.

Și pe viitor, pentru perioada UVT80+, știu că oamenii fac diferența și mă bazez pe loialitatea, creativitatea și perseverența lor, pe valoarea lor umană și capacitatea de implicare în munca echipelor de proiect. Comunitatea locală se identifică pregnant aici, la UVT, iar oamenii din UVT participă activ la viața comunității timișorene, progresul și destinele noastre se împletesc, desigur.

Pentru toți aceștia, din mai multe generații, am un deosebit respect și le ofer toată grațitudinea.

**Cum vă reprezentați planul de perspectivă? Care este strategia & viziunea de dezvoltare a Universității pe termen mediu și lung? Quo vadis UVT?**

În cadrul grupului de care vă spuneam, GPS UVT, am elaborat o viziune de dezvoltare strategică din care derivă proiecte concrete, ca piloni ai construcției UVT pentru 2030, în domenii ale inovației prioritare pentru UE, domenii pe care ni le asumăm pentru modul în care UVT se va transforma:

- Digital – inteligență artificială, robotică, high tech, cyber security, test bed pentru validare tehnologii noi;



Conferință la Facultatea de Arte și Design

- Green – clădiri sustenabile și smart, spații urbane verzi, educație sustenabilă, sustainable finance, ecotehnologii, energie verde;
- Health & Wellbeing – îmbunătățirea calității vieții prin artele creative, cultură, sport, recuperare integrată prin kinetoterapie, psihoterapie, programe de telereabilitare, nutriție.

Pe măsură ce proiectele concrete își găsesc materializare, UVT își asumă o participare substanțială la edificarea ecosistemului regional, cu o mare vizibilitate națională și internațională. Avem curaj să ne raportăm la exemplele binecunoscute ale zonelor de dezvoltare Silicon Valley, Kendall Square Cambridge, MIT – din SUA, ori Block 17 – din Singapore, unde evoluțiile acestor acceleratoare inovative au permis mediului academic, celui de cercetare și celui socio-economic să se potențeze reciproc.

Astfel, în abordarea strategică, s-au conturat principalele priorități ale Universității de Vest din Timișoara pentru 2030:

- Co-crearea și co-design-ul programelor de studiu – pentru a forma absolvenți de calitate și capital uman: în baza parteneriatelor se dezvoltă o serie de talente pentru industrie și comunitate, se creează oportunități concrete de carieră pentru studenți, care încep cu stagii de practică/internship-uri/burse private, până la joburi cu normă întreagă și teme de cercetare aplicativă;

- Proiectele de interes regional – care vor fi la baza unor parteneriate active, reale și durabile, axate pe învățarea experiențială, precum în parteneriatele între industrie și mediul universitar, prin care se generează programe universitare și post-universitare, în care să fie dezbătute, evaluate și regândite situațiile de risc, cazurile concrete și sensibilitățile specifice, des întâlnite în mediul de afaceri;

- Inovația și transferul tehnologic – prin laboratoare experimentale, nișate pe anumite tipuri de activități: testing (automotive, IT, gaming, IA), elaborare de prototipuri (IA, biochimie, producție);

- Antreprenariat – after start-up – programe de mentoring și dezvoltarea afacerii cu expertiza specialiștilor din mediul privat, pentru absolvenții UVT, tineri antreprenori;

- Cultură și industrii creative – abordare holistică a produselor și serviciilor dedicate comunității/cetățenilor pentru creșterea gradului de maturitate societală și acceptanță a rezultatelor activităților de cercetare, inovare și transfer tehnologic.

# Acces la infrastructuri pentru nanotehnologie - noi oportunități pentru cercetători și IMM-uri inovative

IMT București dispune de facilități moderne și echipamente de ultimă generație pentru cercetarea în domeniul micro- și nanotehnologiilor. Acestea includ laboratoare de procesare, caracterizare și testare, care sunt esențiale pentru colaborarea activă cu alte institute de cercetare, universități și companii din România și din străinătate. Rețeaua de parteneri consolidează expertiza și contribuie la dezvoltarea comunității științifice. Echipa de cercetători și ingineri specializați în micro și nanotehnologii face din IMT un partener valoros pentru proiecte de cercetare și dezvoltare.

Așa cum a demonstrat de-a lungul ultimilor 30 de ani, IMT București continuă să fie un deschizător de drumuri, contribuie la dezvoltarea tehnologică și la creșterea capacității de inovare a României, demonstrează angajamentul față de cercetare-dezvoltare-inovare și participă la avansul științei și tehnologiei în Europa.

## Un accelerator al inovației în domeniul nanomaterialelor

Unul dintre cele mai recente proiecte europene în care IMT București este implicat este RIANA: Acces la Infrastructuri de Cercetare pentru Nanoștiință și Nanotehnologie (Research Infrastructure Access in Nanoscience & Nanotechnology – RIANA ([www.riana-project.eu](http://www.riana-project.eu))). Acesta a fost lansat oficial în martie 2024 și este finanțat de Comisia Europeană prin programul Orizont Europa. Proiectul, coordonat de Michael Stuckelberger (Deutsches Elektronen-Synchrotron – DESY, Germania), reunește 69 de institute din 22 de țări și oferă comunității științifice acces la o platformă interdisciplinară unică prin gama variată de echipamente și tehnologii precum sincrotrone, microscopie cu fascicul de electroni, lasere, fascicule de ioni și neutroni, linii pentru nanofabricare, sau sisteme de calcul de înaltă performanță, serviciile fiind disponibile printr-un singur punct de acces. Membrii mediului academic și industrial pot accesa infrastructurile disponibile folosind un sistem continuu pentru depunerea și evaluarea cererilor care promovează interdisciplinaritatea. Prin combinarea tehnicilor științifice puse la dispoziție, proiectul va deschide noi oportunități pentru accelerarea inovației în domeniul

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie - IMT București este un pilon important în peisajul cercetării și dezvoltării tehnologice din România, oferind suport și expertiză pentru echipele de cercetare care împărtășesc aceleași pasiuni și obiective. Cu o istorie bogată și o experiență vastă în domeniul micro- și nanotehnologiilor, IMT a contribuit semnificativ la dezvoltarea științei și tehnologiei în diverse domenii, cum ar fi dispozitive nanoelectronice, tehnologii Micro-Electro-Mecanice (MEMS), sisteme optoelectronice, dispozitive de frecvență înaltă, nanotehnologii și alte domenii conexe. Aceste realizări au atras în jurul facilităților tehnologice o serie de parteneri și colaboratori – institute de cercetare, grupuri academice, firme mici și mijlocii – formând-se, în timp, un ecosistem dinamic și de succes, la nivel național și internațional.

Dr. Andrei Avram, Dr. Octavian Buiu



Dr. Andrei Avram

nanomaterialelor. O echipă formată din tineri cercetători (doctoranzi, post-doctoranzi), coordonată de un grup de cercetători cu experiență, va oferi suport tehnic aplicanților, începând cu redactarea cererilor de acces, asistență pentru realizarea experimentelor și analiza datelor obținute.

## Parte din „rețeaua rețelelor de cercetare”

Ce deosebește proiectul RIANA de alte proiecte similare este anvergura consorțiului care implementează activitățile? RIANA este supranumită „rețeaua rețelelor de cercetare”, reunind cele mai importante cinci infrastructuri de cercetare distribuite europene: LEAPS, e-DREAM, LENS, Laserlab Europe, RADIATE, EuroNanoLab și EUSMI.



Dr. Octavian Buiu, director științific IMT

LEAPS – Liga Europeană a Acceleratoarelor Bazate pe Surse Fotonice (<https://lens-initiative.org/>), reprezintă o rețea de facilități europene bazate pe acceleratoare de fotoni, cum ar fi sursele de lumină sincrotron și laserele cu electroni liberi (FELs). Aceste facilități sunt utilizate de peste 35.000 de cercetători din întreaga lume pentru a desfășura cercetări inovatoare în diverse domenii științifice, de la materiale noi și proiectarea de medicamente până la paleontologie și patrimoniu cultural. LEAPS contribuie la soluționarea problemelor actuale și viitoare ale societății. Prin modernizarea planificată a acestor facilități europene de cercetare, se urmărește să se ofere mai multe raze X pentru cercetare. Strategia europeană pentru știința fotonilor bazată pe acceleratoare (ESAPS) reprezintă un plan strategic pentru infrastructurile



IMT București - Camera Curată (clasă de curățenie ISO 5) pentru procesări termice

LEAPS, având ca scop abordarea provocărilor și crizelor actuale ale societății, precum și menținerea Europei în fruntea cercetării și dezvoltării la nivel internațional. Aceasta este în concordanță cu declarația recentă de la Brno privind promovarea unui ecosistem global al infrastructurilor de cercetare, care afirmă că aceste infrastructuri ar trebui să fie considerate parte integrantă a infrastructurii critice necesară pentru a face față crizelor neașteptate. Infrastructura LEAPS oferă o gamă variată de echipamente și facilități pentru cercetători, precum: surse de lumină de sincrotron utilizate pentru a investiga structura materialelor la nivel atomic și molecular, utilizate în domenii precum fizica materialelor, biologie structurală și știința mediului, lasere cu electroni liberi (FELs) utilizate pentru a studia procese ultra-rapide, cum ar fi reacțiile chimice și structura proteinelor, microscopie,

difracție și spectroscopie cu raze X pentru studiul nanomaterialelor, determinarea structurii cristaline, compoziției chimice, stării de agregare și proprietăților electronice ale materialelor.

e-DREAM – Infrastructura de Cercetare Distribuită la nivel European pentru Microscopie Electronică Avansată ([www.e-dream.eu.org](http://www.e-dream.eu.org)) este o inițiativă non-profit creată pentru a promova cooperarea între furnizorii de infrastructură de microscopie electronică avansată la nivel european, cercetarea colaborativă și programele transnaționale pentru utilizatori. E-DREAM oferă o gamă variată de echipamente și tehnici de microscopie electronică avansată pentru cercetători, dintre care menționăm: microscopia electronică de transmisie (TEM) care permite vizualizarea detaliată a structurilor la nivel atomic și subatomic, microscopia cu baleiaj de electroni

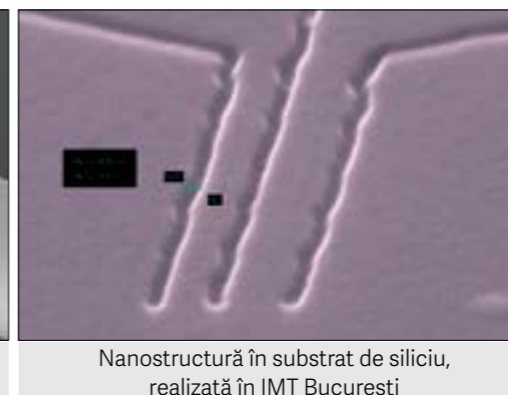
(SEM) care permite obținerea imaginilor cu rezoluție înaltă ale suprafețelor la scară nanometrică, analiza morfologiei, compoziției și distribuției elementelor, și microscopia electronică de transmisie în câmp întunecat (STEM) care combină caracteristicile TEM și SEM, permițând vizualizarea simultană a structurii și compoziției materialelor.

LENS – Liga Europeană a Surselor Avansate pentru Neutroni ([www.lens-initiative.org](http://www.lens-initiative.org)) este o inițiativă comună a zece facilități europene care lucrează pentru avansul științei neutronilor și pentru a permite cercetarea acestora adresând provocări științifice și societale cheie. Membrii LENS furnizează instrumente specializate, expertiză științifică și tehnică cercetătorilor din întreaga lume. Membrii LENS lucrează împreună pentru a oferi capacități avansate de cercetare necesare pentru a aborda provocările actuale și viitoare ale societății. Oferind o gamă variată de echipamente și instrumente pentru cercetare, câteva dintre cele mai importante tipuri de tehnici disponibile fiind difracție, spectrometrie și reflectometrie cu neutroni pentru studierea structurii suprafețelor și interfețelor, precum și morfologia și proprietățile dinamice ale materialelor.

Laserlab-Europe ([www.laserlab-europe.eu/](http://www.laserlab-europe.eu/)) este o inițiativă integrată a infrastructurilor europene de cercetare, formată din 35 de organizații de top din cercetarea interdisciplinară bazată pe laser din 18 țări. Laserlab-Europe



Dispozitiv MEMS realizat în cadrul IMT București



Nanostructură în substrat de siliciu, realizată în IMT București



Harta partenerilor implicați în proiectul RIANA

facilitează colaborarea între laboratoarele naționale pentru a promova cercetarea avansată la nivel european, pentru a avansa știința prin facilitarea accesului cercetătorilor din toate domeniile științei la facilități de cercetare cu laser de ultimă generație. Laserlab oferă acces la tehnici avansate bazate pe lasere precum difuzometrie, spectrometrie, microscopie, imagistică și holografie pentru caracterizarea morfologică și structurală a materialelor.

**RADIATE** – Facilitatea de Cercetare-Dezvoltare cu Fascicule de Ioni ([www.ionbeam-centers.eu/radiate/](http://www.ionbeam-centers.eu/radiate/)) reunește 15 parteneri din cercetarea publică și 4 întreprinderi mici și mijlocii care împărtășesc viziunea de a structura spațiul european de cercetare în domeniul tehnologiei și inovației cu fascicule de ioni. RADIATE își propune să atragă noi cercetători dintr-o varietate de domenii de cercetare, cu scopul de a-i familiariza cu tehnicile bazate pe fascicule de ioni, cu tehnologiile bazate pe fascicule ionice și cu aplicabilitatea acestora în domeniul lor de cercetare. RADIATE oferă o gamă largă de echipamente și facilități pentru cercetarea și dezvoltarea cu fascicule de ioni, incluzând: acceleratoare de ioni, linii de fascicul, camere de iradiere și sisteme de detecție avansate pentru studierea și testarea dispozitivelor și materialelor.

**EUSMI** – Infrastructura Europeană pentru Materie Moale ([www.eusmi-h2020.eu/](http://www.eusmi-h2020.eu/)) este un consorțiu format din facilități europene pentru cercetarea materiei moi, oferind mediului academic și industriei o infrastructură cu acces deschis, ca platformă pentru a susține și extinde cercetarea lor, acoperind caracterizarea, sinteza și modelarea materialelor moi. De asemenea, EUSMI oferă acces la o varietate largă de tehnici de dispersie, microscopie și spectroscopie, precum și la

o facilitate de calcul de înaltă performanță pentru simulări numerice pentru modelarea, sinteza și caracterizarea materialelor.

**EuroNanoLab** ([www.euronanolab.eu](http://www.euronanolab.eu)) este o infrastructură de cercetare distribuită formată din peste 40 de centre academice de nanofabricație de ultimă generație din Europa, având scopul de a accelera cercetarea în domeniul micro- și nanotehnologiei, facilitând transformarea unui peisaj fragmentat al facilităților de nanofabricație într-o bază de cunoștințe integrate care susține excelența științifică și oferă cercetătorilor o cale rapidă către rezultate. EuroNanoLab oferă acces la o gamă variată de instrumente, echipamente și tehnologii pentru cercetarea în domeniul micro- și nanotehnologiei, inclusiv sisteme de litografie cu ultraviolete și nanolitografie cu fascicul de electroni și fascicul de ioni, depunerea și gravarea filmelor subțiri, procesare termică la temperaturi înalte, și tehnici de caracterizare specifice pentru determinarea parametrilor dispozitivelor fabricate. EuroNanoLab acoperă o gamă largă de domenii de cercetare în micro- și nanotehnologie. Acestea includ, dar nu se limitează la: nanoelectronică, medicină, fonică, senzori, MEMS și NEMS.

### Contribuția IMT București

În cadrul proiectului RIANA, IMT București își deschide întreaga infrastructură de cercetare-dezvoltare pentru comunitatea științifică internațională, oferind capacitățile avansate de micro și nano fabricare de care dispune, de la simularea și modelarea dispozitivelor până la fabricarea și caracterizarea acestora. Participarea în proiectul RIANA oferă, pentru partenerii IMT, oportunități complementare de a accesa seturi de echipa-

mente unice pentru accelerarea activităților de inovare, accesul nerestricționat al mediului industrial fiind esențial pentru succesul pe plan național și european. Trebuie subliniat faptul că acest proiect trebuie considerat drept complementar cu activitățile planificate în cadrul Platformei Naționale pentru Tehnologiile Semiconductoarelor ([www.imt.ro/pnts](http://www.imt.ro/pnts)), activități care vor fi implementate de către un consorțiu format din 6 organizații publice – INCD pentru Microtehnologie – IMT București; Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București – UPB; INCD pentru Fizica Materialelor – INCD FM; INCD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației – INFLPR; INCD pentru Fizică Tehnică, Iași – INCD-IFT; INCD pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare – INCDTIM împreună cu 21 de întreprinderi mici și mijlocii, selectate în cadrul unui proces competitiv. PNTS este un proiect prioritar predefinit, care va fi implementat în cadrul Programului „Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare 2021-2027”, Prioritatea 1. Susținerea și promovarea unui sistem de CDI atractiv și competitiv în România, Obiectiv Specific: Dezvoltarea și îmbunătățirea capacităților de cercetare și inovare și adoptarea de tehnologii avansate, în cadrul apelului de proiecte: Sprijin pentru proiecte în domeniul tehnologiilor avansate pentru crearea de hub-uri de inovare și transfer tehnologic în domenii prioritare, în cadrul Acțiunii 1.2.

IMT București are ca obiectiv principal îmbunătățirea calitativă și cantitativă a serviciilor oferite către comunitatea științifică și IMM-uri inovative prin pregătirea generației următoare de cercetători. În acest context, IMT continuă dezvoltarea relațiilor internaționale cu organizații reputeabile în cadrul unor consorții internaționale interdisciplinare. Prin colaborarea cu cei mai importanți actori europeni din domeniu se oferă posibilitatea tinerilor cercetători de a-și dezvolta aptitudinile specifice și de a-și implementa proiectele în cadrul unor programe care oferă accesul deschis și nerestricțiv la echipamente unice și resurse tehnologice de ultimă generație. Este de asemenea o oportunitate deosebită pentru studenții masteranzi și doctoranzi din domeniu de a interacționa cu specialiști recunoscuți, interacții care au un impact deosebit asupra integrării cercetării românești în spațiul european și asupra creșterii vizibilității mediului academic național. ■

<sup>1</sup> [https://www.marketwatch.ro/articol/18446/IMT-Bucuresti\\_30\\_de\\_ani\\_de\\_proiecte\\_europene/](https://www.marketwatch.ro/articol/18446/IMT-Bucuresti_30_de_ani_de_proiecte_europene/)



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

#### DATA CENTERS

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



# Centrul de Cercetări Avansate în domeniul Sistemelor de Propulsie (CCASP), inovația continuă în domenii cheie pentru România și U.E.



Un Institut cu tradiție, ce nu mai are nevoie de prezentare, a cărui nume este o carte de vizită pentru cercetarea românească în domenii cheie, INCD Turbomotoare – COMOTI București, se remarcă și prin prezența unor puncte de lucru atât în țară (Iași, Sfântu Gheorghe, Constanța, Măgurele), cât și în afara granițelor (Munchen). Fiecare dintre aceste locații sunt specifice unui domeniu de activitate al Institutului și cel mai nou punct de lucru este cel de la Bolintin – Deal, județul Giurgiu, localizat la doar 17 km de Sediul Central din cartierul Militari. De pe autostrada A1 se poate observa cum o clădire nouă, imensă, își ridică conturul, este noul Centru de Cercetări Avansate în domeniul Sistemelor de Propulsie – CCASP, un adevărat „centru de excelență”, de integrare a cercetării românești în cea europeană și internațională.

 **Dr. ing. Valentin Silvestru**  
**Dr. ing. Cristian Pușcașu**

Conceptul Centrului CCASP a fost creionat în contextul unor provocări multiple generate de globalizarea economiilor, la care se pot adăuga condiții specifice economiilor emergente (cazul României), dezvoltarea de strategii, politici și instrumente

pentru crearea cadrului de îmbunătățire a valorificării rezultatelor de CDI, care maximizează impactul pozitiv asupra dezvoltării economice și creșterii competitivității.

COMOTI, în calitatea sa de motor al cercetării în domeniul turbomotoarelor la

nivel național și de pepinieră a unor viitori cercetători în domeniile „aviație, spațiu și UAV”, „energie”, „apărare națională” și „protecția mediului”, promovează creșterea capacității de cercetare și inovare, urmată de transferul tehnologic către potențialii beneficiari, având la bază investiția preconizată, CCASP, destinată rezolvării unor probleme din piață (identificate de agenți economici) care vizează crearea de produse noi, competitive la nivel internațional. Totodată, CCASP vine în sprijinul eforturilor menite să asigure atingerea obiectivelor europene în domeniul reducerii impactului de mediu și a producerii de energie prin intermediul turbomotoarelor și a motoarelor cu ardere internă.

**O infrastructură unică de CD,  
un motor al dezvoltării economice**

Începând cu septembrie 2021, COMOTI are în implementare proiectul cu titlul: „Centrul de Cercetări Avansate în domeniul Sistemelor de Propulsie (CCASP)”,

Cod proiect:127633, contract de finanțare nr. 347/390023/08.09.2021, depus la competiția POC/448/1/1/Mari infrastructuri de CD/1/Mari infrastructuri de CD.

Proiectul promovează o soluție originală, inovativă, cu caracter de unicat, care integrează pentru prima dată cercetarea fundamentală cu cercetarea aplicativă și inovarea într-un singur „Centru de Cercetare” cu o coordonare unică. Acesta este un răspuns direct la necesitățile economiei țării noastre și un pas important pentru integrarea cercetării românești în marile structuri europene și internaționale. CCASP va pune în valoare capacitatea științifică românească și va crea posibilitatea participării la proiecte de cercetare foarte importante la nivel european abordând un domeniu de o importanță deosebită, de la care se așteaptă trecerea economiei mondiale într-o etapă superioară, cel al „Sistemelor de Propulsie”, al generatoarelor de putere pentru industrie.

Este prima dată când se gândește și se proiectează o asemenea infrastructură, nu numai la nivel național, european, dar și internațional, o noutate absolută pentru

acest domeniu. Conceperea unei asemenea infrastructuri s-a realizat în urma competiției unei necesități stringente de a eficientiza munca în domeniul sistemelor generatoare de putere, de a promova o nouă etapă în cercetarea acestora și de a soluționa principalele probleme din acest domeniu. Colaborarea cu cercetători științifici de renume, în cadrul a numeroase proiecte de cercetare, ne-a permis să concepem o infrastructură ce va răspunde tuturor cerințelor domeniului, practic revoluționând abordarea cercetării sistemelor de generare a puterii. Proiectul implică realizarea unei infrastructuri complexe - Centru de Cercetări Avansate în domeniul Sistemelor de Propulsie (CCASP), concepută să reunească toate componentele necesare cercetării, de la cea fundamentală până la omologare și microproducție, la realizarea practică a componentelor vitale, controlul și investigații aprofundate a lor, precum și standuri speciale de încercare-experimentare a echipamentului final. Succesul unei asemenea infrastructuri se bazează însă și pe nivelul tehnico – științific al metode-

lor de cercetare realizate și preconizate a se aplica. În acest sens, au fost prevăzute echipamente de CD care permit cercetări la un înalt nivel științific, plecând de la realizarea semifabricatelor ce permit un control total al rezultatelor, prelucrarea lor mecanică de înalta precizie, testarea și experimentarea sistemelor generatoare de putere și a componentelor și subansamblurilor acestora pe standuri instrumentate cu ultimele realizări internaționale în domeniu, permițând practic materializarea exactă a ideilor științifice cercetate.

Valoarea nerambursabilă a contractului de finanțare este de 56.779.462,68 lei.

**CCASP cu locația la Bolintin Deal se compune din:**

- **Laborator Central-Centru de comandă pentru stand turbomotoare**, dedicat activităților de cercetare industrială, dezvoltare tehnologică, inovare, integrării și analizei tuturor cercetărilor și experimentărilor efectuate în CCASP.
- **Laborator CDI Experimentare a turbomotoarelor** este unul dintre obiectivele



Echipa Centrului CCASP

investiției de o importanță deosebită, atât datorită faptului că este unic în țara noastră (la nivel european există foarte puține), cât și datorită nivelului de dotare tehnico-științific, a perspectivei științifice și economice pe care o deschide.

● **Laboratorul CDI Experimentare a motoarelor cu ardere internă cu piston.** Laboratorul are ca principală activitate Cercetarea-Dezvoltarea-Inovarea în domeniul motoarelor cu ardere internă cu piston și este structurat, în funcție de puterea motoarelor, în două secțiuni: cu puteri până la 2500 CP și cu puteri până la 5300 CP.

● **Laborator CDI Experimentare, materiale și tehnologii avansate pentru sisteme de propulsie și Laborator CDI Experimentare prelucrări de înaltă precizie,** situate în aceeași clădire compartimentată conform fluxului tehnologic proiectat, sunt destinate unei etape extrem de importante din ciclul de cercetare al

sistemelor de propulsie, realizarea semi-fabricatelor și a pieselor finite din componența turbomotoarelor, motoarelor cu ardere internă (cu piston) etc., precum și studiului, cercetărilor materialelor avansate, a acoperirilor de suprafață.

Nivelul științific și tehnic la care va fi realizată investiția, echipamentele de ultimă generație cu care vor fi echipate laboratoarele, vor permite efectuarea unor cercetări de avangardă, fundamentale, industriale, de dezvoltare tehnologică și inovare, dar mai ales teste, încercări, experimentări ale rezultatelor cercetării pe standuri foarte bine dotate, la un înalt nivel, similar cu cel întâlnit în cele mai dezvoltate țări, în special la agenții economici foarte importanți.

**Laboratorul CDI Experimentare a turbomotoarelor** va fi dotat cu un Stand pentru motoare turboreactoare și turboventilatoare - Stand tracțiune 45klbs, Sistem de achiziție de date, comandă și control testare motoare, instrumente, stand și

motor, documentație și logistică. În cadrul acestuia vor fi oferite servicii noi ce cuprind testarea și experimentarea motoarelor turboreactoare și turboventilatoare (sau a noilor soluții, prototipuri etc.), cu tracțiune de până la 20 tf (inclusiv a motorului CFM 56 – 7B, precum și a altor motoare din aceeași clasă). Aceste noi servicii vin în sprijinul colaborării dintre **Institutul COMOTI și TURBOMECANICA SA**, în anul 2022 fiind semnat un „Protocol de colaborare”, ce prevede și exploatarea bancului de teste și extinderea gamei de servicii ce pot fi asigurate la nivel național pentru motorul CFM 56-7B, motor care în prezent deservește flota de aeronave a companiei naționale TAROM.

**Laboratorul CDI Experimentare a motoarelor cu ardere internă (cu piston)** va fi dotat cu un sistem tandem compus din două frâne, însumând o putere totală de 5300 CP (3900kW), cu accesoriile necesare. Printre serviciile oferite de noul laborator menționăm testarea experimentală a motoarelor cu puteri până la 5300 CP pentru ridicarea caracteristicilor de putere și cuplu, a caracteristicilor de sarcină, de consum, precum și probe de stand pentru verificarea performanțelor funcționale ale motoarelor reparate sau modernizate, inclusiv **motoare pentru propulsie navală, tracțiune grea și industriale** (ex. motoare UCM Reșița – licență ALCO, care echipează nave ale **Forțelor Navale Române**). Acest laborator vine în completarea standului existent la această oră în cadrul COMOTI, care permite efectuarea de teste experimentale cu motoare cu ardere interne cu puteri până la 240 KW.

**Laboratorul CDI Experimentare, materiale și tehnologii avansate pentru sisteme de propulsie** va fi dotat cu: „cuptor de topire-turnare în vid”, „linie de realizare cruste ceramice”, „presă de injecție modele ceară”, „autoclavă de decerare a formelor coajă” și „cuptor calcinare și preîncălzire cruste”. Noile servicii preconizate se adaugă celor care pot fi derulate la ora actuală pe standul existent în COMOTI și prevăd realizarea, testarea și experimentarea unor noi materiale, avansate.

**Laborator CDI Experimentare prelucrări de înaltă precizie** va fi dotat cu o mașină de rectificat roți dințate ce va permite realizarea de componente din materiale dure și extradure, execuția unor prelucrări speciale, care nu pot fi realizate prin procedee mecanice uzuale, rectificarea danturii

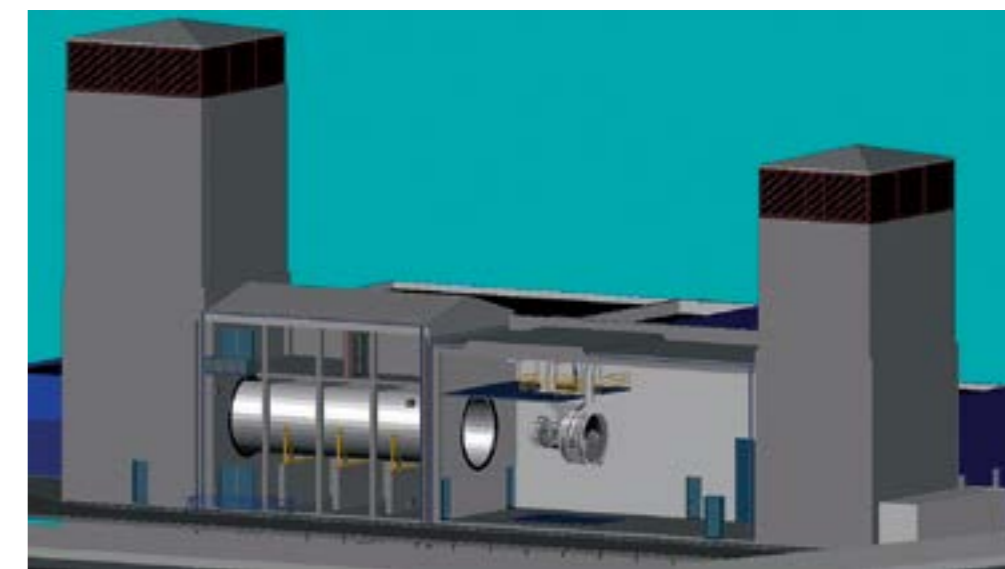
lor cu caracteristici deosebite, măsurarea activă a suprafețelor prelucrate, precum și rectificarea profilelor neevolventice, măsurarea diverselor profile. Noile servicii se adaugă celor care pot fi derulate la ora actuală, respectiv: testare roți dințate speciale pe stand în circuit închis.

**Impactul și beneficiile preconizate, accentul aparte pus pe transferul tehnologic**

Centrul CCASP este un nou instrument al generării de cunoștințe, motor al dezvoltării economice, răspunzând priorităților de specializare inteligentă și a celor cu relevanță publică. CCASP contribuie la diminuarea unor deficiențe prin concentrarea factorilor care influențează major cercetarea, dezvoltarea, inovarea și transferul tehnologic în domeniul sistemelor de propulsie, al producerii eficiente a energiei electrice, precum și al altor soluții avansate, realizarea lor și mai ales testarea lor în condiții reale.

Impactul realizării Centrului se va exercita atât asupra mediului academic, cât și asupra mediului economic, crescând substanțial nivelul de competitivitate științifică, în primul rând al COMOTI, dar și al tuturor universităților și instituțiilor de cercetare cu activitate în acest domeniu, îmbunătățind substanțial participarea comunității științifice românești la proiecte pan-europene de tip ESFRI.

Infrastructura CCASP va furniza un mediu adecvat, optim, cercetătorilor vizionari pentru a crea și dezvolta noi concepte inovative pentru sistemele de generare a puterii în aeronautică, aplicații de transport naval și terestru, aplicații spațiale, generarea energiei electrice, etc. Noua infrastructură va impulsiona abordarea de noi direcții de cercetare, implicarea cercetătorilor români și europeni, în activități tehnico-științifice de înalt nivel, care până acum (din cauza sectorului de realizare și experimentare) nu erau promovate. Impactul asupra mediului economic va fi ridicat, practic rezolvând cea mai mare problemă a agenților economici ce activează în domeniile proiectului, anume realizarea, dar mai ales experimentarea de noi produse înainte de introducerea lor în fabricație. Mediul economic va beneficia de posibilitatea testării și experimentării produselor inovative, ceea ce conduce la o creștere a competitivității, la micșorarea decalajului dintre economia românească și cea europeană, și la creșterea nivelului de trai.



În plus, COMOTI a acordat întotdeauna, și va acorda și pe viitor, o atenție deosebită transferului tehnologic. Transferul tehnologic presupune interesul unui agent economic pentru achiziționarea unor tehnologii/soluții noi care să îl aducă în ipostaza de a produce și/sau utiliza produse/procese la un înalt nivel competitiv pe plan național și internațional. Crearea, diseminarea și aplicarea cunoștințelor este esențială pentru abilitatea agenților economici de a inova și, în consecință, a prospera într-o economie globală competitivă.

Mediul economic va avea acces la rezultatele obținute printr-o serie de activități, grupate după cum urmează:

- Derularea de activități premergătoare transferului tehnologic. COMOTI analizează posibilitățile de colaborare cu agenții economici, acest lucru putându-se realiza prin acordarea de asistență tehnică directă, atât celor care o solicită, cât și celor identificați ca potențiali beneficiari ai rezultatelor proiectului.

- Accesul agenților economici la infrastructurile nou create în scopul școlarizării și instruirii personalului în operarea unor echipamente, realizarea de analize, teste și experimentări necesare pentru dezvoltarea unor produse, și utilizării de tehnologii noi care să conducă la creșterea competitivității pe piață.

- Transferul de abilități, competențe CDI prin cercetare contractuală executată la solicitarea agentului economic sau prin diverse alte metode.

- Derularea de activități de CDI realizate în colaborare efectivă cu un agent economic în domeniile abordate de proiect. Întreprinderile își pot pune în aplicare planul

propriu de inovare utilizând expertiza complexă generată de noile investiții.

Proiectul CCASP este materializarea unui concept nou, elaborat de COMOTI în baza unei experiențe acumulate în mai multe decenii de existență, în urma implementării a numeroase proiecte de CDI, dar și a materializării tuturor cercetărilor efectuate. COMOTI este poate singura organizație de cercetare ale cărei rezultate din activitatea de cercetare au fost transferate în integralitate la nivel industrial.

Rezultatele Proiectului CCASP nu sunt doar laboratoarele create, ci și rezultatele cercetărilor efectuate cu acestea. Investiția se realizează pentru a crea o infrastructură aptă să susțină cercetări avansate orientate către nevoile agenților economici în scopul creșterii competitivității lor. Laboratoarele sunt proiectate astfel încât să susțină cercetări tehnico-științifice, capabile să revoluționeze domeniile în care vor activa, și să experimenteze soluții și tehnologii noi, ce vor conduce la creștere economică și bunăstare. Investiția a fost concepută în baza sugestiilor agenților economici, astfel transferabilitatea rezultatelor către mediul economic tinde către 100%.

Infrastructura nou creată, un adevărat Centru de Excelență, va asigura un flux predictibil de proiecte, stabilitatea necesară dezvoltării CDI în domenii strategice, oferă un mediu atractiv pentru membrii comunității științifice naționale și globale, pentru tineri, dar și pentru cercetări de vârf din întreaga lume. Aceste lucruri vor permite „CCASP” să fie integrat internațional, să devină o „mare inițiativă europeană și internațională” datorită cercetărilor științifice și tehnologice de frontieră. ■



Figura 3 – Disponerea Laboratoarelor CCASP

# Un Centru de excelență în bioinginerie, pe drumul confirmării în Politehnica bucureșteană

La Gala Cercetării Românești din acest an, grupul de cercetare pentru materiale polimerice avansate din cadrul Universității Naționale de Știință și Tehnologie Politehnica București a fost recompensat pentru întreaga sa activitate cu premiul „Nicolae Vasilescu Karpen”, asociat domeniului „Energie și materiale avansate”. Evenimentul în sine a permis recunoașterea la cel mai înalt nivel a meritelor celor care proiectează viitorul României pe linie științifică și a reprezentat totodată o ocazie de a (re)descoperi echipe și proiecte valoroase din sfera cercetării naționale, capabile să cristalizeze centre de excelență în domenii de avangardă. Aflăm povestea echipei care țintește să creeze *Bioengineering Valley* în București chiar de la liderul său, profesionistul care a fondat-o și a dus-o la un nivel internațional de exprimare competitivă: prof. dr. ing. Horia Iovu (foto).

 Alexandru Batali

**Domnule profesor, menționați în cadrul ceremoniei publice de acordare a premiului că ați reușit să creați o echipă minunată și foarte sudată pornind de la zero. Când ați început procesul de formare a acestui grup performant de cercetare? Care au fost bornele importante din istoria devenirii sale?**

Borna zero este anul 1995, când nu dispuneam de niciun echipament de caracterizare. Reîntors în Politehnica din București de la o bursă finalizată la Universitatea Metropolitană din Manchester, am dorit să construiesc aici pas cu pas ceea ce am văzut în Marea Britanie. În primii trei ani am reușit să achiziționăm dintr-un proiect de cercetare un prim echipament de spectrometrie în infraroșu. Iar în 2007 am constituit acest grup de cercetare pentru materiale polimerice avansate. Practic, din 2007 și până acum nu am încetat să scriem proiecte, pe unele le-am câștigat și am reușit să ne asigurăm o dotare de excepție. Proiectul INOVABIOMED, unul dintre cele mai mari proiecte de infrastructură de cercetare dezvoltate de Universitatea Politehnică din București, ne-a permis din 2016 să achiziționăm echipamente *state-of-the-art*, majoritatea unice în România și în regiune.

De doi ani și jumătate derulăm în cadrul programului Horizon Europe al Comisiei Europene (CE) un alt proiect de rezonanță mare, „*eBio-hub: Chair of Research Centre in Biomedical Engineering*”, care marchează un nou salt evolutiv la nivelul grupului nostru de



cercetare. Obiectivul general asumat este de a înființa un Centru Național de excelență în Bioinginerie în cadrul Universității Politehnica din București. eBio-hub este gândit să devină un centru de cercetare interdisciplinar capabil să activeze la interfața dintre chimie, biologie, IT, micro și nanotehnologie și medicină, și este conceput pentru a dezvolta soluții micro, nano și bio-integrate pentru abordarea provocărilor globale majore în domeniul biomedical. Am câștigat acest proiect la a treia participare: în primul an am avut un punctaj mediu, în al doilea an am fost foarte aproape de linie, iar în al treilea an am fost desemnați câștigători. Este un proiect de cercetare *flagship* al Politehnicii bucureștene, în valoare de 5 milioane de euro, prin care vom reuși să atingem un țel mai vechi: constituirea unui pol al ingineriei biomedicale în Capitală, dar și în România. Proiectul a fost



foarte bine primit de CE, suntem la jumătatea parcursului și avem ca țintă principală formarea de resursă umană înalt calificată pentru domeniul bioingineriei, atrasă atât din țară, cât și din străinătate: din UE și din afară sa, o parte dintre specialiști lucrând deja în laboratoarele noastre din Campus.

**INOVABIOMED presupun că a facilitat câștigarea eBio-hub, mai ales că unul dintre obiectivele ambițioase setat de acest prim proiect de anvergură era câștigarea de noi proiecte europene...**

Am atras într-adevăr trei proiecte în Horizon Europe, două în care suntem parteneri și cel despre care vorbim, eBio-hub, unde avem calitatea de coordonator. INOVABIOMED a creat o infrastructură de cercetare de top, fundamentul care ne-a permis să construim în continuare etajele superioare. Am realizat că degeaba avem echipamente de ultimă generație fără oameni formați, capabili să le opereze și mai ales să creeze valoare adăugată, să facă performanță cu ajutorul acestora. Există operatori de rutină pe anumite date, dar și operatori de performanță cu care scoți date pentru publicare de articole în reviste internaționale bine cotate.

Pe bioploterul 3D deja avem a doua generație de specialiști formați, care, deși au în jur de 28-30 de ani, sunt niște tineri foarte ambițioși. Am format tineri specialiști și pentru deservirea celorlalte echipamente. Unele poziții vacante

din proiect le-am ocupat cu cercetători din străinătate: unul foarte bun a venit din Nepal, altul din Nigeria, avem încă doi sosiți din UE... Ne-am dat seama că este important și multiculturalismul în cadrul grupului nostru. Cei din străinătate vin cu o experiență bogată din locurile în care au lucrat, dar și cu o mentalitate care ne ajută să formăm grupul de elită avut în vedere.

**Cunosc faptul că există și o componentă a viziunii de dezvoltare care pomește de la curricula, în Politehnica din București fiecare facultate având o componentă „bio”, care permite alimentarea cu specialiști a acestei echipe de cercetare interdisciplinară...**

Am dezvoltat chiar primul Program de studii integrate în bioinginerie, acreditat în urmă cu doi ani, care funcționează în cadrul Facultății de Inginerie Chimică și Biotehnologii. Acest program nu presupune însă numai acoperirea nișei medicale, așa cum se întâmplă la Iași sau anterior în Universitatea noastră, ci integrează toate subdomeniile bioingineriei. Pregătim specialiști nu doar pentru partea de aplicații medicale particulare ale ingineriei, ci și pentru toate domeniile care converg cu biologia. Este o specializare care a atras extrem de mulți candidați, nu am estimat la început succesul și impactul pe care îl vom avea pe acest palier didactic, dar

ulterior ne-a motivat să pregătim discipline, laboratoare și formatori noi. Am constatat și că absolvenții de liceu sunt foarte interesați să capteze informații din mai multe subdomenii și acoperim astăzi un domeniu mult mai vast al bioingineriei. Studenții dedicați părții medicale a ingineriei au în continuare ponderea cea mai mare, dar sunt din ce în ce mai mulți tineri atrași să lucreze în industria bioingineriei, care poate însemna, de exemplu, un reactor de biosinteză în care fac celuloză din bacterii sau țesuturi și medicamente fabricate la nivel bio. Toate acestea converg spre o educație și o specializare „bio” în Politehnica din București, iar Universitatea noastră este un exemplu viu al simbiozei reușite dintre inginerie și biologie.

**Materializarea acestei viziuni presupunea în urmă cu câțiva ani obținerea de organe și țesuturi artificiale. În ce stadiu vă aflați prin raportare la acest obiectiv?**

Am reușit și acest lucru, deja lucrăm cu anumite tipuri de țesuturi, în special cu cele cartilagineoase, care nu sunt integrale dure. Prin intermediul bioprinterelor 3D am printat urechi artificiale în întregime, suntem acum în stadiul în care printăm părți din rinichi. Problemele pe care le avem de rezolvat rămân cele legate de viabilitatea țesuturilor, dar bioprintarea cu cele poate asigura viabilitatea celulară. În acest

context atenția noastră se îndreaptă în prezent spre colaborări cu spitalele și universitățile de medicină și farmacie din Capitală, instituții care ne permit să mergem spre aplicațiile clinice.

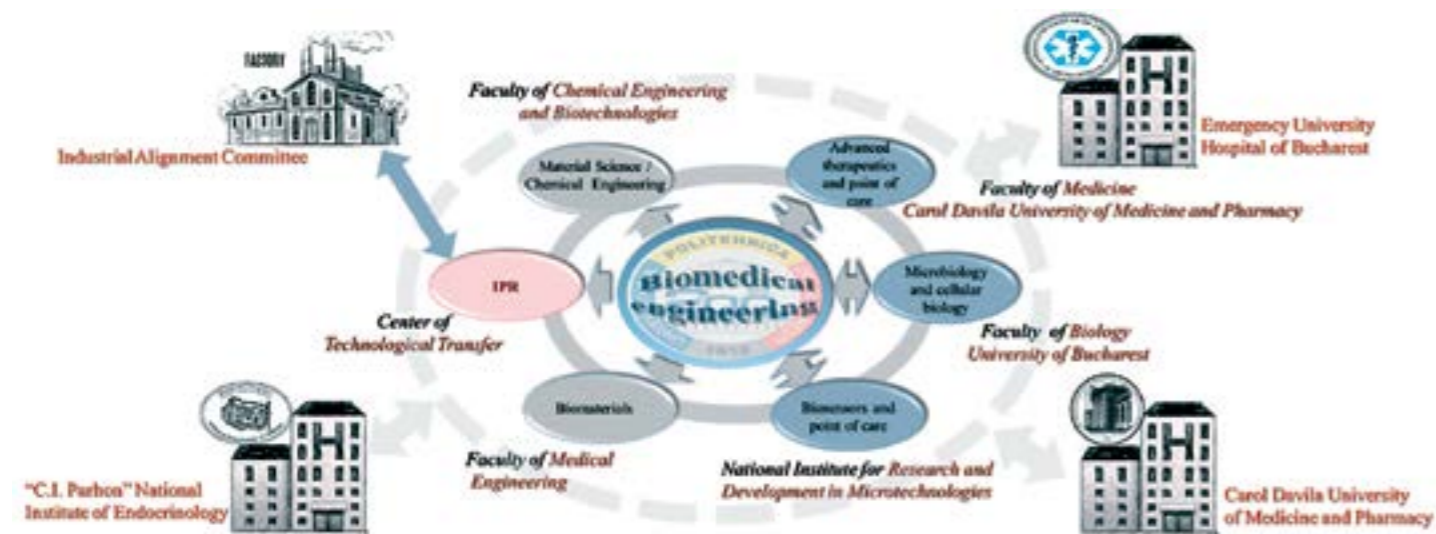
**Există un mediu de aplicare? La ce nivel au ajuns aceste colaborări?**

În momentul de față lucrăm pe implanturile dure, utile în cazul accidentelor grave, când există o fractură de exemplu, de mandibulă sau o fractură într-o zonă osoasă. Spitalul de Urgență ne trimite radiografia unui pacient accidentat, noi o importăm în software-ul bioimprimantei 3D, software-ul reconstruiește 3D întreaga zonă de implant care trebuie refăcută și apoi o printăm cu materiale pe care deja le-am studiat. Apoi implantul printat de noi îl livrăm spitalului, iar chirurghul îl plantează. Asta înseamnă medicină personalizată, medicina viitorului, care deocamdată este extrem de scumpă... E nevoie de resursă umană care să acopere cazurile care apar pe durata a 24 de ore, dar mai este nevoie în principal de protocoale de colaborare extrem de clare încheiate cu unitățile medicale. În acest fel preîntâmpinăm orice abatere de la normele de etică unanim acceptate în domeniul medical. Nu este simplu, mai ales că de multe ori limbajul medicului nu se suprapune cu cel al inginerului, dar facem pași importanți și în această direcție.



Credit foto: Rareș Vasilică, MCID

Grupul de cercetare pentru materiale polimerice avansate din cadrul Universității Naționale de Știință și Tehnologie Politehnica București



În viitorul apropiat vom încerca să diversificăm gama de țesuturi pe care le printăm. Ne ducem spre zona țesuturilor moi, capabile să aibă și rol de regenerare a celulelor din zonă adiacentă implantului efectuat. Azi nu este satisfăcător doar faptul ca implantul să nu facă rău, ci se dorește să ajungem cu cercetările la nivelul care să determine regenerarea țesuturilor și vindecarea, prin proliferarea unor celule menite să conducă la acest deznodământ. Pornind de la expertiza deținută, acest deziderat este posibil într-un orizont de timp de 5-6 ani. Reușita depinde nu doar de cercetători, de resursa umană din Politehnica angajată în acest demers, ci de modul în care instituțiile statului vor fi de acord să coopereze pentru a crea și o legislație specifică în acest domeniu al implanturilor și al medicinei personalizate.

**Revenind la un moment anterior al dialogului, menționați că au fost create în Politehnica discipline noi în ingineria biomedicală. Puteți să exemplificați?**

Am creat de exemplu o nouă disciplină, intitulată *ingineria proteinelor*, în cadrul căreia dorim să-i învățăm pe studenți ce înseamnă proteinele recombinante, ce înseamnă un vaccin, cum se construiesc acestea – mai ales că aici există multă ignoranță și *fake news*, după cum am văzut mai ales în timpul pandemiei de Covid-19. Avem și echipamentele necesare de analiză care ne ajută să ne concentrăm pe această disciplină. O altă zonă importantă pe care insistăm este cea de *design molecular*, de proiectare de macromolecule capabile să determine din partea organismului o reacție pozitivă de răspuns. Această zonă de design este cuplată cu o zonă de informatică, prin folosirea unor limbaje speciale de programare. Începem să lucrăm cu softuri medicale dedicate și conlucrăm cu colegii de la Facultatea de

Automatică și Calculatoare pentru a avea rezultate cât mai bune, într-un timp cât mai scurt. Explorăm și zona de *electronică medicală*, pe care o abordăm împreună cu colegii de la Facultatea de Electronică, avem și un curs dedicat foarte apreciat, la nivelul anului doi, în cadrul Facultății de Inginerie Chimică și Biotehnologii. Bineînțeles, alte discipline noi, precum *ingineria implanturilor moi* și *ingineria implanturilor dure*, vin să completeze o pregătire de înalt nivel în domeniul bioingineriei. Este greu însă în acest domeniu să ai o proiecție în viitor. Nu știi încotro se vor îndrepta cercetările, știința pe termen mediu și lung. Din aceste considerente oferim o pregătire de bază în bioinginerie. Avem în acest sens și o disciplină de bază, *Introducere în bioinginerie*, realizată în premieră în România, care îi prezintă studentului toate capitolele importante ale domeniului.



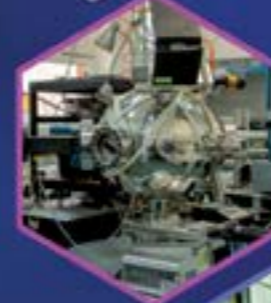
**Dezvoltând aceste discipline, priviți și spre obiective mai ambițioase. V-ați propus să publicați un articol în Nature sau în Science. Mai în glumă, mai în serios, afirmați la Gala Cercetării Românești că vă veți retrage din activitate doar când veți împlini și acest deziderat.**

Este într-adevăr o dorință mai veche și cred că ne apropiem de ea cu pași mari. Am îmbunătățit în prezent factorul de impact al articolelor noastre. Am reușit să publicăm în reviste cu factor de impact mai mare de 15 și vom ajunge în *Nature* sau în *Science* în momentul în care vom realiza masa critică. Ceea ce presupune în primă instanță o resursă umană înalt calificată, pe care apreciez că o vom avea în câțiva ani de zile cu sprijinul tinerilor români și a specialiștilor atrași din străinătate. Iar în al doilea rând avem nevoie de finanțare consistentă, pe care o vom obține din proiectele internaționale atrase, care vor genera rezultate de un asemenea nivel.

**Atingând masa critică puteți împlini și viziunea de a dezvolta Bioengineering Valley aici, în Politehnica bucureșteană.**

Avem deja două elemente importante create: partea de resurse umane specializate în inginerie medicală și în bioinginerie. Avem acoperită și partea de cercetare prin proiectul eBiohub despre care v-am vorbit. Ne mai lipsește a treia componentă, cea de aplicații medicale, iar acest lucru va fi posibil și prin înființarea în Politehnica a unui spital, lucru mai greu de realizat din cauza unor obstacole birocratice. Dar sunt convins că ne îndreptăm în direcția bună, care va face posibil visul nostru. Cred foarte mult în viitorul cercetării din Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București și nu suntem departe de anii când, la nivel mondial, se va discuta despre lucrările științifice de excepție din universitatea noastră în domeniul bioingineriei. ■

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



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

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



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

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



# Mizele și provocările din culisele economiei verzi

Mai întâi, reperele de profesionalism și credibilitate: membru corespondent al Academiei Române din 2021, profesorul universitar Mihai Ducea este doctor în geologie (titlu dobândit în 1998 la California Institute of Technology) și unul dintre cei mai citați de oameni de știință din lume din domeniul geostiințelor. Predă în prezent la Universitatea din București (unde este cercetător asociat din 2011) și la University of Arizona. De asemenea, este editor-șef al „Geological Society of America Bulletin”, una dintre cele mai prestigioase reviste de geostiințe. A condus proiecte geologice în marile zone muntoase ale planetei ca Anzii, Carpații, Himalaya și Tibet și a fost director pentru numeroase proiecte de cercetare fundamentală de tectonică globală, petrologie magmatică și geochimie izotopică, cele mai multe fiind susținute de unitatea de finanțare publică din Statele Unite ale Americii, National Science Foundation. Deși extrem de succintă, această cartografiere a activității academice și de cercetare a prof. univ. Mihai Ducea reprezintă baza de pornire pentru a înțelege amplitudinea și implicațiile ideilor abordate de specialistul român în cadrul prezentării „Tranziția anevoioasă către o economie verde”, integrată în seria „Conexiuni”, conferințele organizate de Academia Română începând din 2021.

 Daniel Butnariu

Aspectele provocatoare ale prezentării nu sunt legate neapărat de datele științifice – provenite din surse credibile și întrutotul coerente cu tema aleasă –, ci se raportează mai degrabă la modul în care percepem realitatea și la impactul deciziilor noastre la nivel global: concept generos și repetat cu insistență în spațiul public, „economia verde” nu înseamnă doar investiții tot mai mari în surse regenerabile de energie (solară, eoliană, hidrogen verde și altele) sau atracția pentru mobilitatea electrică ca soluție de



reducere a emisiilor de carbon, ci și asigurarea unor materii prime din exploatarea unor zăcăminte tot mai greu de găsit, mai scump de prelucrat, cu efecte tot mai importante asupra comunităților și mediului. Dacă semnalul de alarmă tras de prof. univ. Mihai Ducea se concentrează aparent pe dificultățile întâmpinate de industriile extractive în asigurarea necesarului de materii prime pentru angrenajele economiei verzi, în realitate problemele din domeniu ne privesc pe noi toți și ar trebui să ne facă să privim cu responsabilitate viitorul deciziilor și alegerilor noastre, fiindcă standardul de viață așa cum se conturează astăzi are un cost pe care încă nu îl conștientizăm. Și chiar dacă îl conștientizăm, câți dintre noi sunt cu adevărat dispuși să îl plătească?

## În subteranul green economy

Anul 2016 are fără îndoială semnificații personale diferite pentru fiecare dintre noi, dar pentru Pământ marchează pragul dincolo de care activitățile umane mută mai multă roță, mai mult sediment decât natura prin lucrările pe care omenirea le face în construcții, amenajări hidrografice și de infrastructură, în exploatarea miniere. Din această perspectivă, ar trebui să conștientizăm faptul că impactul nostru asupra planetei nu va scădea în intensitate. Dimpotrivă, procesul se va accelera.

Una dintre explicațiile acestei situații este oferită de prof. univ. Mihai Ducea, care se concentrează pe exploatarea resurselor naturale ca element vital al tranziției către o economie verde. Desigur, această tranziție este acoperită în discursul public de cuvinte

la modă, precum „sustenabilitate” sau „reziliență”, dar la baza fenomenului se află aceleași activități de exploatare care ne-au adus în momentul de față. La suprafață, vorbim despre panouri solare, baterii electrice performante sau mașini electrice, dar în spate se află, de fapt, materii prime tot mai greu de găsit și mai scump de exploatat.

În componența panourilor solare, de pildă, intră între altele cadmiu, telur, molibden, beriliu, germaniu, galiu, indiu, argint, silicon; cadrul panourilor utilizează aluminiu, titan, zinc, magneziu; semiconductorii integrați în aceste panouri au nevoie de bor și fosfor.

Dacă unele dintre aceste elemente sunt extrem de greu de găsit și procesat, nefăcând parte din arsenalul tradițional al mineritului, situația nu este cu nimic mai încurajatoare nici pentru metalele „convenționale”: un autovehicul Tesla Model S întrebuițează circa 190 kg de aluminiu, iar o turbină eoliană de 3 MW conține aproximativ 4,7 tone de cupru, peste jumătate din această cantitate fiind alocată pentru cablaje și circuite. Să păstrăm referințele legate de cupru: o mașină obișnuită cu motor termic are nevoie de până la 30 kg de cupru, dar un vehicul electric conține și mai mult decât atât, ajungând ca din masa totală a unui autobuz electric, circa 400 kg să fie reperate de cupru. Doar la nivelul anului 2016, compania chineză BYD a avut nevoie de aproape 11,8 milioane de tone de cupru pentru portofoliul său de autovehicule.

## Aproape de un stadiu critic

Dar problema relevată de prof. univ. Mihai Ducea nu este legată de cantitate, ci de disponibilitate: „Există în prezent circa 50 de

elemente din tabloul periodic care se află în stadiu critic, adică nu extragem suficient pentru a face față cererii, sau sunt foarte aproape de nivelul critic. Iar pentru multe dintre ele, calculele specialiștilor indică intrarea în fază critică într-un viitor foarte apropiat, în următorii 2-3 ani.”

De fapt, în cazul cuprului ne aflăm deja în momentul când cererea depășește oferta. „Situația a fost anticipată public încă din 2015-2016”, spune Mihai Ducea, „iar omenirea a intrat în criză din punctul de vedere al resurselor în ultimii 2-3 ani. Fenomenul a fost «mască» de pandemia COVID-19, care a afectat într-adevăr lanțurile de aprovizionare cu materii prime, dar criza a fost cauzată și de lipsa acestor elemente de pe piață și se va manifesta asemănător pentru următorii 10-15 ani.”

Dacă acum 200 de ani zăcămintele de cupru aveau concentrații exploatabile de 12-13%, astăzi industria resurselor lucrează cu concentrații de 0,1-0,2%: „Pentru toate elementele critice, problema nu este de a le găsi, ci faptul că va trebui să prelucrăm volume din ce în ce mai mari, extrăgând concentrații tot mai mici”, subliniază Mihai Ducea. Litiu, grafit, cobalt, vanadiu, nichel, pământuri rare, toate se apropie de momentul când producția extractivă va fi depășită de cerere. Pentru litiu, acest punct de inflexiune este anticipat pentru 2026.

## Costurile „ascunse”, impactul asupra mediului

Contextul descris de Mihai Ducea are consecințe directe asupra costurilor de exploatare, dar și efecte semnificative asupra



mediului și comunităților.

Pe partea de costuri, doar un exemplu: investiția în identificarea unui zăcământ de aur a crescut de la o medie de 41 de milioane de dolari în decada 1980-1989 până la 142 de milioane de dolari în perioada 2010-2019. Iar acestea sunt doar costurile de descoperire a unui depozit, pentru că odată pornită exploatarea, cheltuielile sunt deseori mult mai mari din cauza prelucrării unor cantități sporite de material, cu concentrații reduse de metal utilizabil, la adâncimi mai mari – dacă în anii 1980 au apărut mai multe exploatare de aur sub pragul de 200 de metri, după 2010 s-a ajuns deja la adâncimi de aproape 800 de metri.

Iar în acest caz vorbim doar de costurile de exploatare, pentru că există și altele care se manifestă tot mai pregnant: „Spre deosebire

de anii 1990 sau chiar 2000, numărul litigiilor deschise de comunități împotriva unor resurse descoperite recent a crescut de peste 20 de ori. Altfel spus, pentru 5 litigii înregistrate de o țară bogată în resurse în 1990, astăzi sunt 100 pe rol.”

Un alt cost important este legat de aspectele de protecția mediului, fiindcă foarte multe dintre resursele minerale descoperite acum sfârșesc prin a nu fi exploatate pentru că fie se lovesc de probleme cu comunitățile locale, fie nu pot dobândi autorizațiile de mediu, care prin ele însele adaugă costuri suplimentare în cadrul investiției. „Viitorul resurselor minerale cu siguranță trebuie să fie sustenabil, trebuie să ia în calcul problemele de mediu și să se bucure de sprijinul comunităților locale”, spune Mihai Ducea. „Pe de altă parte, însă, toată lumea trebuie

să înțeleagă că fără aceste metale nu putem să mergem înainte. Dezideratul unei energii curate nu se întâmplă fără a murdări altceva, în altă parte.”

### Necesitatea unei strategii integrate

Toată această complexitate sporită a procesului de extracție a resurselor naturale pune presiune pe necesitatea adoptării unor strategii integrate în dezvoltarea noilor proiecte miniere, a unei viziuni care să țină cont de toate elementele ecosistemului contemporan.

Un exemplu edificator prezentat de Mihai Ducea se referă la proiectul minier „Peeble” din Statele Unite ale Americii, care și-a propus să pună în operare un mare zăcământ identificat în Alaska, într-o zonă aproape nelocuită. „Proiectul Peeble este un zăcământ de aur, cupru și molibden care, dacă ar intra în exploatare, ar scoate din pământ circa 1,8% din tot aurul scos vreodată din crusta continentală, fiind foarte probabil una dintre cele mai mari resurse minerale din lume.” Tocmai pe fondul acestei mize imense, compania minieră responsabilă de proiect a investit aproape circa 730 de milioane de dolari în etapele preliminare, sumă din care mai mult de jumătate a fost alocată proiectelor legate de mediu. „Astăzi știm mai multe despre mediu, despre fauna și flora locală datorită acestei companii miniere, care a încercat să își facă temele.” Doar că nu a fost luată în calcul și comunitatea locală, deși redusă ca număr de locuitori, care practic a blocat proiectul cu ajutorul mai multor organizații non-guvernamentale. „Proiectul este oprit în acest moment, dar rămâne un exemplu prin modul în care compania și-a făcut temele în ceea ce privește mediul, dar nu a făcut același lucru și pe planul relației cu comunitățile locale.”

Doar că lecțiile eșecului „Peeble” încă nu au fost învățate de toată lumea. Mai recent, în



Franța, planul de a porni cea mai mare mină de litiu din Europa a fost puternic contestat de comunitatea locală, deși exploatarea ar avea loc pe terenul unei foste mine de caolin din departamentul Allier.

În timp ce astfel de probleme țin de gestiunea corporatistă a unui proiect, Mihai Ducea nu ezită să conducă discuția și spre latura academică, într-un spațiu de pregătire multidisciplinară și trans-disciplinară a viitorilor geologi: „Orice program de geostiințe care se dezvoltă în lumea de azi trebuie să fie combinat, de geostiințe – mediu – aspecte juridice. Nu mai putem să operăm într-un vid, să pregătim niște geologi sau geofizicieni care sunt buni la a descoperi telur sau aur într-un fel sau altul, fără ca acele persoane să aibă niște cunoștințe minime despre mediu sau despre comunicarea cu comunitățile locale.”

### Implicații pe plan național și regional

Însă, dincolo de oportunitățile de remodelare al parcursului educațional în geostiințe, realitatea globală direcționează atenția și către implicațiile pe plan național. Iar în această privință situația este foarte clară: cele mai mari depozite de minereuri din Europa se află în Balcani, iar România deține unele dintre cele mai mari resurse de cupru, aur și metale de bază (zinc, plumb, altele), având și un potențial uriaș pentru metale rare, care nu a fost cuantificat oficial până acum (telurul, de exemplu, este un element majoritar important

al oricărui district minier din Apusenii). „Din perspectiva celor mai mari rezerve potențiale de cupru, de pildă, indiferent cum faci evaluarea – pe baza procentajului de cupru în zăcământ, pe baza volumului –, mereu vei găsi un zăcământ, o resursă mai mare în Serbia sau Bulgaria, dar următoarele 3-4-5 sunt inevitabil în RO: Moldova Nouă, Roșia Poieni – în exploatare, Musariu, Bucium Târnița. Multe dintre ele sunt cariere începute deja, nu este ca și cum ar fi terenuri virgine în mijlocul Parcului Natural Retezat, doar că unele au fost abandonate. Inevitabil se va ajunge la exploatarea lor”, spune Mihai Ducea. „De asemenea, România are rezerve potențiale foarte importante de pământuri rare, lantanide, care se găsesc în Carpații Orientali.”

Inevitabilitatea acestor exploatare nu ține exclusiv de decizia autorităților sau investițiile companiilor, ci se hrănește în egală măsură din alegerile pe care le facem. Cu 8 miliarde de locuitori pe planetă, având ca obiectiv un standard de viață raportat la tehnologiile contemporane, este natural ca lipsa de metale esențiale să ducă în următorii ani la activități intense de minerit pe tot globul. „În România, ca în orice alt loc de pe Pământ, viitorul unor asemenea exploatare se găsește la intersecția dintre costul mineritului, impactul asupra mediului și susținerea comunităților locale. Iar noi ar trebui să fim pregătiți pentru următorii 20-30 de ani, să fim capabili să preluăm aceste probleme și să fim niște jucători moderni și importanți pe această piață, fiindcă **România se află pe orbita necesarului de minerit al viitorului în Europa.**” ■

### Cursa către emisii zero

Bhutan și Surinam sunt singurele state care au emisii negative de carbon, absorbind mai mult carbon decât emit, în timp ce Australia și Singapore și-au exprimat obiectivul de a deveni neutre din punct de vedere al emisiilor de carbon în a doua jumătate a acestui secol, dar nu și-au asumat o dată exactă în acest demers. Ținta de neutralitate asumată de Suedia pentru 2045 este cea mai apropiată dată fixată prin legislația națională a acestei țări.



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!

# Creșterea eficienței producerii microalgelor prin stimulare în câmp electric de extremă joasă frecvență

Personalul de cercetare-dezvoltare din cadrul INCDIE ICPE-CA București acordă permanent o atenție deosebită valorificării în mediul industrial a rezultatelor obținute în urma cercetărilor. Având în vedere aceste considerente, în perioada iulie 2022 – iunie 2024, în parteneriat cu agentul economic ICPE Bistrița SA (specializat în modernizarea, proiectarea și execuția de echipamente pentru protecția mediului), ICPE-CA a derulat contractul 91PTE/2022 cu denumirea „Echipament performant pentru producerea microalgelor prin creștere stimulată în câmp electric de extremă joasă frecvență – EPSμALG”. Derularea contractului s-a efectuat cu ajutorul finanțării obținute prin competiție în cadrul Programului Transfer la operatorul economic (PTE), prin intermediul Unității Executive pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), respectiv a cofinanțării semnificative a ICPE Bistrița SA.

**Gabriela Cîrciumaru – ICPE-CA, Iosif Lingvaj – ICPE Bistrița SA**

În cadrul proiectului, în urma transferului de cunoștințe în domeniul influenței câmpurilor electromagnetice asupra materiei vii, de la INCDIE ICPE-CA București la ICPE Bistrița SA, a fost conceput, realizat și experimentat un produs nou pe plan internațional EPSμALG – echipament performant pentru producerea microalgelor prin creștere stimulată în câmp

electric de extremă joasă frecvență. Acesta include mai multe soluții tehnice originale, protejate prin două Brevete de Invenție.

Echipamentul EPSμALG este compus din generator de tensiune ELF, fotobioreactoare cu sistem de iluminare artificială cu randament energetic ridicat (LED), sistem de barbotare cu amestec aer/CO<sub>2</sub>, sistem de corecție și recirculare mediu de cultură lichid, sistem de filtrare/recoltare și sistem de automatizare pentru comanda și controlul parametrilor de funcționare, cu sistemul



Experimentarea EPSμALG în prezența și absența câmpului electric de extremă joasă frecvență



Tabloul de comandă a echipamentului EPSμALG

SCADA aferent, prin care se asigură monitorizarea funcționării de la distanță.

Pentru a determina gradul de stimulare, respectiv influența câmpului electric asupra procesului de creștere a *C. vulgaris*, au fost realizate experimente comparative, în prezența și absența câmpului electric alternativ și la intensități de câmp variabile. Experimentele comparative au fost efectuate în paralel în cele două celule de cultivare identice ale instalației pilot EPSμALG. Cele două unități de cultivare ale fotobioreactorului au fost operate în regim batch, în condiții experimentale identice, respectiv concentrație de inocul 0,1 g/L, 2 L/min debit aer în amestec cu 5% CO<sub>2</sub>, expunere la lumină LED de cca. 300 mmol/m<sup>2</sup>/s și temperatură de 25±0,5 °C.

În urma experimentărilor și validărilor echipamentului EPSμALG efectuate în mediu industrial, a rezultat că, prin stimularea cu câmp electric de extremă joasă frecvență a biomasei algale, crește semnificativ (de până la 45%) gradul de metabolizare a CO<sub>2</sub> și, implicit, viteza de creștere a producției de masă algală.

Rezultatele științifice obținute în urma derulării contractului 91PTE/2022 au fost diseminate pe scară largă prin publicarea a 8 articole în reviste științifice indexate în baze de date internaționale WoS-ISI și/sau SCOPUS, respectiv 9 lucrări prezentate la manifestări științifice de prestigiu. ■

## Algele, o resursă polivalentă pusă în valoare de cercetare

Algele sunt microorganisme care au o capacitate ridicată de a converti prin fotosinteză energia solară (lumina) în energie chimică, respectiv de a sintetiza prin procese fotobiochimice complexe material organic din CO<sub>2</sub> și apă. Sunt larg răspândite în natură și au o contribuție majoră la reținerea carbonului din CO<sub>2</sub> și punerea în libertate a oxigenului în biosferă.

De asemenea, algele bogate în uleiuri reprezintă o sursă regenerabilă de energie. Astfel, biocombustibilii de generația a treia se bazează pe producția de biomasă algală.

Pe de altă parte, datorită conținutului ridicat în proteine, lipide și carbohidrați, microalgele – în special *Chlorella*, *Spirulina*, și *Dunaliella* – sunt folosite ca sursă de hrană. În plus, microalgele sunt materii prime naturale în industria farmaceutică, unde sunt utilizate pe scară largă la obținerea unor suplimente alimentare cu efecte benefice asupra digestiei. De exemplu, *Chlorella* stimulează creșterea *Lactobacillus*-ului în intestine iar *Spirulina sp.* și *Dunaliella sp.*, prin conținutul lor ridicat în carotenoizi, au efecte anticancerigene demonstrate. Astfel, cererea de biomasă algală (produs cu valoare adăugată ridicată) prezintă un trend ascendent pe piața mondială.

Uzual, viteza proceselor fotobiochimice de conversie a CO<sub>2</sub> în substanță organică și oxigen este lentă, ceea ce face ca productivitatea instalațiilor tradiționale de creștere a microalgelor să fie relativ mică, acest fapt conducând la costuri specifice ridicate.

Din studiile și cercetările privind influența câmpurilor electromagnetice asupra materiei vii a rezultat că, la anumite frecvențe discrete în domeniul frecvențelor extrem de joase (ELF), creșterea și multiplicarea unor microorganisme poate fi substanțial stimulată/acelerată.



20 de ani de la prima ediție Workshop CEM

### INVITATIE

Avem onoarea să vă invităm pentru a participa la cel de al 14-lea Workshop Internațional de Compatibilitate Electromagnetică CEM 2024, organizat de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Inginerie Electrică ICPE CA București (INCDIE ICPE-CA), în parteneriat cu Academia Forțelor Terestre „Nicolae Bălcescu” din Sibiu, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie „Politehnica” din București și Asociația CEM din România (ACER).

### SCOP

Workshop-ul va constitui un motiv bun pentru diseminarea și promovarea rezultatelor cercetării științifice românești și străine, cunoașterea ultimelor realizări în domeniul tematic, menținerea contactului direct între profesioniști, deschiderea și dezvoltarea de noi direcții de cercetare, identificarea posibilității de a crea unele consorții de cercetare pentru popularizarea rezultatelor valoroase ale cercetării în domeniul abordării proiectelor și participării la programele europene de cercetare.

### TERMENE

Trimitere rezumate: 1 iulie 2024  
 Notificare de acceptare a rezumatului: 15 iulie 2024  
 Înregistrarea lucrării: 1 august 2024  
 Notificare de acceptare a lucrării: 20 august 2024  
 Înregistrarea finală a lucrării: 1 septembrie 2024  
 Program final: 9 septembrie 2024

Lucrările acceptate vor fi menționate în cadrul *Programului CEM 2024* și al *Book of Abstracts*. În plus, lucrările complete și selectate vor fi publicate în revista științifică **Electrotehnica, Electronica, Automatica** (format tipărit ISSN: 1582-5175, format electronic ISSN: 2392-828X).

### TAXE DE ÎNREGISTRARE

100 EURO până pe 27 august 2024  
 110 EURO după 27 august 2024  
 50 EURO pentru studenți/însoțitori  
 Taxa de înscriere include participarea la evenimentul științific, materialele Workshop-ului, băuturi răcoritoare și prânzuri în timpul atelierului, cina de bun venit și banchetul.

### TEME

Workshop-ul va aborda următoarele subiecte și aspecte conexe:

- compatibilitate electromagnetică în domeniile electronică, sisteme de comunicații, sisteme de transport, sisteme industriale;
- materiale pentru compatibilitate electromagnetică;
- ecranare electromagnetică și soluții;
- transfer wireless de putere;
- calitatea energiei electrice și eficiența consumului;
- packaging electronic;
- efectele expunerii umane la câmpuri electromagnetice;
- compatibilitate bio-electromagnetică;
- tehnologia și sănătatea 5G;
- aspecte legate de standardizarea CEM.

INREGISTRARE ON-LINE

SECRETARIAT



# Citatul, parodia și colajul în relația compozitorului cu trecutul muzical

În întreaga istorie a muzicii occidentale, *citatul muzical* – în diferite înfățișări și cu diverse denumiri – constituie o tehnică predilectă. Atunci când doresc să aducă un omagiu unui predecesor sau unui contemporan, să ironizeze muzici ale altora sau chiar pe cele proprii, când se joacă făcând cu ochiul unui ascultător avizat, când intenționează să încifreze mesaje pentru cunosători, să evoce o amintire, un loc sau un timp anume, compozitorii apelează la citat sau la auto-citat.

 **Prof. univ. Valentina Sandu-Dediu,**  
Universitatea Națională de Muzică din București

Constantă printre stilurile muzicale, *parodia* poate fi desigur asociată cu satira, dar se referă de fapt, într-un sens mai larg, la remodelarea unui material existent, adesea serios sau neutru (de pildă, în missele-parodie ale Renașterii, pe cântecul laic *L'homme armé*). În contextul muzicii moderne, însă, parodia devine dependentă de istoricitate, pentru că stilurile întregi sunt examinate, fragmentate, reevaluate în noi înfățișări. Conștiința stilistică a citatului sau *colajului* (alăturarea de citate, după modelul preluat din artele vizuale) primește funcția de omagiu sau comentariu al unui stil anterior, parodiat, ajungându-se astfel la formule eclectice de amestecuri stilistice (și din domenii diferite, precum jazzul sau muzicile etnice).

Pot fi invocate o sumedenie de exemple care l-ar încanta pe un meloman avizat în ghidajul pe un drum fascinant și ambiguu totodată. Concertele pentru orgă ale lui Johann Sebastian Bach, de pildă, sunt transcrise și adaptate după partituri compuse inițial de Antonio Vivaldi și de prințul Johann Ernst de Saxa-Weimar. Faptul este binecunoscut, nu implică în niciun fel ideea plagiatului (constituia o curentă practică a epocii baroce), iar acele concerte de orgă poartă fără îndoială amprenta lui Bach. *Dervişul binefăcător* a fost un singspiel compus de mai mulți actori din cerul lui Mozart și bazat pe aceeași carte ca și *Flautul fermecat*: *Dschinnistan*, de Christoph Martin Wieland, un scriitor de basme așa-numite orientale. A spune că Mozart este un plagiat în *Flautul fermecat* ar fi nedrept; muzicienii din cadrul comunității sale teatrale

au împrumutat liber unii de la alții. Nu este neobișnuit pentru compozitorii de muzică clasică să se citeze unii pe alții, folosind melodii vechi, cum ar fi secvența gregoriană *Dies Irae* (descoperită în *Simfonia fantastică* a lui Berlioz, în muzici de Ceaikovski, Saint-Saëns, Rahmaninov), corale de Bach sau cântece populare. Mahler deformează (din major în minor) canonul medieval *Frère Jacques* (*Bruder Martin*) în prima sa Simfonie; Șostakoviici parodiază *We Wish You a Merry Christmas*, o melodie instantaneu recognoscibilă în sarcasticul și spiritualul său *Preludiu pentru pian nr. 15 în re bemol, op. 87*, și așa mai departe.

## Funcțiile simbolice ale citatului

Dacă suntem de acord cu faptul că citatul este un simbol constant în cele mai diverse perioade, putem căuta mai departe varietatea semnificațiilor sale, corelate cu modalitatea de folosire, de interpretare a unui anume fragment muzical aparținând trecutului. Iată câteva funcții ale acestui procedeu:

1. În primul rând, stabilește o legătură specială a compozitorului (care citează) fie cu un alt creator, fie cu el însuși (cazul auto-citării).
2. Citatul (mai ales dacă voit nu are pregnanță, deci atunci când este încifrat) stabilește un *joc* cu ascultătorul, în care acesta din urmă ar trebui să sesizeze aluzia muzicală respectivă. Se ridică deci problema receptării, iar factorii implicați aici sunt, pe de o parte, modul în care compozitorul inserează citatul muzical (evident sau învăluit) și, pe de alta, gradul de cultură muzicală al receptorului



care poate sau nu recepționa mesajul.

3. Citatul poate constitui una din cele mai subtile procedee componistice *atunci când este adecvat contextului*. De aceea, se poate plasa în acele momente-cheie ale formei (sau generează forma), în așa fel încât raportarea la trecutul muzical să primească noi semnificații, adecvate noului text muzical.

Trebuie analizată de asemenea intenția compozitorului în investigarea cu sens a citatului: fie va aduce un omagiu vreunui predecesor ilustru, fie va considera o anumită entitate melodico-armonică (aparținând tradiției) potrivită în a exprima ceva la un moment dat, fie va răstălmăci (de cele mai multe ori ironic) un motiv muzical mai mult sau mai puțin celebru. Theodor Wiesengrund Adorno (în *Philosophie der Neuen Musik*) explica un citat din creația lui Arnold Schönberg prin nevoia *solitarului*, a inovatorului ce rupea (aparent) definitiv legătura cu tradiția, de a cita pentru a-și găsi un sprijin, o justificare în valorile verificate ale trecutului. Argumente diferite s-ar putea aduce analizând citatul în funcție de specificul fiecărui creator ce-l folosește și, desigur, de epoca respectivă.

Prin intermediul citatului poate fi înțeleasă și o tehnică ce aparține vizualului, dar pe care o poate aplica (la nivelul sensului) și muzica: deformarea. Chiar și atunci când un compozitor se auto-citează, respectiva idee

muzicală va primi o altă configurație expresivă față de cea inițială (pe care o deformează astfel). În liedul *Cei doi grenadier* (1840) de Robert Schumann se aude pregnant, în punctul culminant, *Marseilleza*, iar aici sensul deformării este ușor de receptat și explicat prin ironia amară simțită în versurile lui Heinrich Heine („gloria Franței s-a stins”). Sau, în plin expresionism, Alban Berg imaginează muzical în opera sa *Lulu* (1935) figura compozitorului Alwa (care la rândul său plănuiește să scrie o operă), inserând în țesătura muzicală acordurile introductive din opera *Wozzeck* (1925), identificându-se deci cu personajul său. Bineînțeles, auto-citatul se integrează dramaturgiei de operă, unde intervine *cuvântul*, dar rămâne ancorat doar în planul muzical (fiind vorba de o structură acordică, orchestrală). Berg *deformează* semnificația inițială a acelor acorduri din *Wozzeck* și nu le copiază pur și simplu; există un nou context sonor în care apar acordurile „vechi” (limbaj serial față de atonal, altă structură etc.). În fine, Luciano Berio, marcând simbolic începutul unei perioade postmoderne prin lipsa de prejudecăți vizavi de trecutul muzical (lipsă de prejudecăți succesoare avangardei intolerante din anii '50-'60), se raportează la acesta în *Sinfonia* (1968) prin intermediul citatelor și colajelor. Lucrarea

(partea a 3-a, de fapt) devine o oglindă *deformatoare* a tradiției, evocând fragmente de muzică barocă, clasică, romantică, a secolului 20 (cu multiplele sale orientări și periodizări), iar valoarea sa se datorează modalității de evocare, fanteziei creatoare a *artei combinatorice*. Trecutul (sub diverse fațete) este deformat prin filtrul unei concepții aparținând contemporaneității muzicale a anului respectiv.

## Propunerile postmodernismului

Copia stilistică, citatul, colajul sunt în postmodernism, poate mai mult decât orice, un simptom al lipsei de prejudecăți în raport cu trecutul muzical, din două puncte de vedere. Pe de o parte se depășește mentalitatea modernistă în care referirea la tradiție devenise tabu, pe de alta, „marea muzică” (tradiția) este privită cu ochi deloc reverențioși. Din această perspectivă, lucrări precum *Ludwig van* (1970) de Mauricio Kagel sau *Sita lui Eratostene* (1969) de Anatol Vieru țintesc nu ironia la adresa lui Beethoven sau alți celebri compozitori clasici, cât ironizarea rutinei în receptarea acestor compozitori-modele.

În creația românească, citatul muzical (asociat sau nu cu postmodernismul)

poate semnifica o recuperare a trecutului clasic. Este cazul în special al lui Tiberiu Olah, pentru care tradiția vinează a reprezentat mereu o sursă plină de impulsuri vii. În Simfonia a III-a (1989), Olah demonstrează de pildă compatibilitatea propriului sistem armonic cu acela preluat din partea întâi a Sonatei lunii de Beethoven. Motivul celebru al sonatei pentru pian este integrat, „absorbit” organic în propria muzică, revine obsesiv (prin frânturi melodice ale acompaniamentului arpeggiat caracteristice). Pe de altă parte, un alt „germene” al discursului muzical este stabilirea unei relații între disonanța cea mai pregnantă găsită în partitura beethoveniană cu un acord din Farben (Cinci piese pentru orchestră op.16) de Schönberg. Toate aceste surse sonore se transformă într-o „pânză” armonică și contrapunctică densă.

Orice este posibil în anii 2000, chiar și transcripții și prelucrări din Mozart... în cheie egipteană. De câțiva ani au apărut pe piața europeană CD-uri intitulate *Mozart în Egipt*, unde teme faimoase ale clasicului vienez sunt înveșmântate în armonii, ritmuri sau orchestrații orientale. De pildă, coloratura inconfundabilă a Reginei nopții din *Flautul fermecat* poate suna conform gustului european din 1791 și celui oriental din 2005: solista este însoțită de un ansamblu cu instrumente tradiționale egiptene, creează scurte cadențe solistice pline de secunde mărite. Ascultând așa ceva, te poți simți indignat sau amuzat, dar oricum în cunoștință de cauză cu ce se poate întâmpla astăzi cu Mozart în plină globalizare.

După propunerile postmodernismului nu ne rămâne decât să așteptăm soluțiile terminologice ale viitorului apropiat; muzicienii vor căpăta, sperăm, acea perspectivă obiectivă ce ierarhizează valorile trecutului, pe unele uitându-le, pe altele păstrându-le. Indiferent de efemeritatea inevitabilă a unui termen esențial care rămâne din estetica sa, și anume recuperarea trecutului în varii modalități, trebuie salutată. De aici poate porni acel demers generat de tendința și visul unor compozitori moderniști, tainic sau declarat, spre o sinteză unificatoare a gramaticii muzicale. Fie că apelează la parodie, la parafrază, la citat și auto-citat, la colaj, la intertextualitate greu detectabilă în audiență, compozitorul prezentului și viitorului integrează/va integra – în feluri mai mult sau mai puțin inovatoare și personale – experiența trecutului.



Fragment din Simfonia a III-a de Tiberiu Olah



# De la fabricație la orașe inteligente: rolul tehnologiei *Digital Twins* în evoluția societății



## Ce este un digital twin?

Un digital twin este o replică digitală a unui obiect fizic, individ sau proces, încorporată într-un mediu virtual. Prin intermediul digital twins, organizațiile pot simula scenarii și rezultate din lumea reală, pot înțelege mai bine modul în care funcționează în realitate, ceea ce le facilitează luarea deciziilor mai informate.

Digital twins sunt conectate la surse reale de date din mediul înconjurător, ceea ce înseamnă că twin-ul se actualizează în timp real pentru a reflecta versiunea originală. Atunci când sunt interconectate într-un singur sistem, digital twins pot forma ceea ce este cunoscut sub numele de întreprindere metavers: un mediu digital și adesea imersiv care replică și conectează fiecare aspect al unei organizații pentru a optimiza simulările, planificarea scenariilor și luarea deciziilor.

Digital twins au capacitatea de a îmbunătăți agilitatea și performanța operațiunilor. Acest potențial nu trece neobservat nici de către companii: conform cercetărilor McKinsey, 70% dintre directorii de tehnologie din conducerea executivă a marilor întreprinderi explorează și investesc deja în digital twins.

## Ce beneficii aduce un digital twin pentru organizații?

Un digital twin aduce numeroase beneficii pentru o organizație:

- 1. Înțelegere mai bună:** Prin simularea comportamentului obiectelor fizice sau a

În era tehnologiei avansate, conceptul de *digital twins* a captat atenția în mod semnificativ, oferind organizațiilor și industriei un instrument puternic pentru a simula, monitoriza și optimiza diverse aspecte ale lumii reale într-un mediu virtual. De la fabricație și construcții până la sănătate și orașe inteligente, *digital twins* promite să transforme modul în care interacționăm cu mediul nostru și cum luăm decizii în procesele noastre cotidiene. Această tehnologie, inițial asociată cu industria manufacturieră, a evoluat rapid și a fost adoptată într-o varietate de domenii, oferind posibilități uimitoare de inovație și eficiență.

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

proceselor, digital twins ajută organizațiile să înțeleagă mai bine modul în care acestea funcționează în mediul lor natural.

- 2. Analiză predictivă:** Pe baza datelor în timp real și a simulărilor, digital twins pot fi folosiți pentru a prezice comportamentul viitor al obiectelor sau proceselor, permițând organizației să ia măsuri preventive sau corective în avans.
- 3. Eficiență operațională:** Prin optimizarea proceselor și identificarea punctelor slabe, digital twins pot contribui la creșterea eficienței operaționale și la reducerea costurilor.
- 4. Îmbunătățirea luării deciziilor:** Având acces la date în timp real și la simulări precise, organizațiile pot lua decizii mai informate și mai rapide, reducând riscurile și maximizând oportunitățile.
- 5. Accelerarea procesului de lansare pe piață:** Digital twins permit iterații și optimizări rapide ale designului produselor - mult mai rapid decât testarea fizică a fiecărui prototip.
- 6. Îmbunătățirea calității produselor și serviciilor:** Digital twins pot conduce la îmbunătățiri semnificative ale calității produselor. Prin simularea întregului proces de fabricație, se pot identifica defectele de proiectare mult mai devreme. În plus, prin monitorizarea continuă a comportamentului produselor sau proceselor, digital twins pot contribui la identificarea și remedierea defecțiunilor sau a altor probleme de calitate în timp util.
- 7. Optimizarea mentenanței:** Digital twins pot ajuta la planificarea și gestionarea

mentenanței preventive și corective, contribuind astfel la reducerea timpului de inactivitate și la prelungirea duratei de viață a echipamentelor și a infrastructurii.

- 8. Creșterea sustenabilității:** Tehnologia digital twin poate fi deosebit de utilă în îmbunătățirea eforturilor de sustenabilitate, deoarece pot ajuta organizațiile să reducă materialul utilizat în proiectarea unui produs, precum și să îmbunătățească trasabilitatea unui produs pentru a reduce risipa de mediu. Producătorii de electronice de larg consum au adus îmbunătățiri semnificative în ceea ce privește sustenabilitatea utilizând digital twins, reducând deșeurile cu aproximativ 20 la sută.



- 9. Inovare:** Prin experimentarea într-un mediu virtual și prin testarea ideilor noi, digital twins pot stimula inovația și dezvoltarea de produse sau servicii noi și îmbunătățite.

Aceste beneficii se pot traduce într-o mai mare competitivitate, reziliență și adaptabilitate pentru organizație în fața schimbărilor din mediul de afaceri. Potrivit McKinsey, organizațiile au observat creșteri ale veniturilor de până la 10% prin implementarea digital twins pentru clienții lor, oferind astfel acestor clienți posibilitatea să interacționeze cu produsele companiei.

## Cum se construiește un digital twin?

O componentă esențială pentru implementarea digital twins într-o organizație este nivelul de maturitate digitală. Aceasta se referă, în principal, la date: o infrastructură de date de înaltă calitate care oferă informații fiabile din medii de testare și din medii de producție, și la disponibilitatea talentului și competențelor necesare pentru a construi și a menține această infrastructură.

Construirea unui digital twin implică mai multe etape, iar procesul poate varia în funcție de tipul și complexitatea obiectului, persoanei sau procesului care este reprezentat digital. Principalele etape includ:

- 1. Definirea obiectivului:** Primul pas este să stabiliți clar ce doriți să reprezentați prin digital twin și care sunt obiectivele. Cu alte cuvinte, ce aspecte ale obiectului fizic sau ale procesului doriți să le monitorizați, să le simulați sau să le optimizați.
- 2. Colectarea datelor:** După ce ați definit

obiectivele, următorul pas este să colectați date relevante despre obiectul sau procesul real. Aceste date pot proveni dintr-o varietate de surse, cum ar fi senzori, dispozitive IoT (Internet of Things), sisteme de monitorizare sau alte surse de date.

- 3. Integrarea datelor:** Datele colectate trebuie să fie integrate și agregate într-o singură platformă sau sistem pentru a crea o imagine completă și precisă a obiectului sau procesului real.
- 4. Modelarea și simularea:** După ce datele sunt integrate, se creează un model digital care să reflecte cât mai precis obiectul sau procesul real. Acest model poate implica utilizarea unor tehnologii precum simulări, modele matematice sau modele de învățare automată pentru a reprezenta comportamentul și caracteristicile obiectului sau procesului într-un mediu virtual.
- 5. Validarea și calibrarea:** Modelul digital trebuie să fie validat și calibrat folosind datele reale pentru a asigura că este cât mai precis și realist posibil în simularea comportamentului obiectului sau procesului real.
- 6. Implementarea și monitorizarea continuă:** După finalizarea modelului digital, acesta poate fi implementat și utilizat pentru monitorizarea în timp real, simulare și analiză. Este important ca digital twin-ul să fie monitorizat și actualizat în mod constant pe măsură ce obiectul sau procesul real evoluează sau sunt disponibile noi date.

## Exemple de domenii și proiecte de succes

Există numeroase domenii în care digital twins au fost și pot fi folosiți cu succes. Iată câteva exemple care demonstrează varietatea de aplicații și beneficii pe care digital twins le pot aduce în diferite domenii și industrie:

- 1. Fabricație și Producție:** În fabricație, digital twins sunt folosiți pentru a crea modele digitale ale liniilor de producție și a echipamentelor, permițând monitorizarea în timp real a performanței și optimizarea proceselor. Acestea pot fi utilizate pentru a simula și testa noi configurații ale liniei de producție sau pentru a identifica și remedia defecțiunile mai rapid. De asemenea, digital twins sunt utile în predicția și prevenirea defectelor, contribuind la reducerea timpilor de inactivitate și la creșterea eficienței.

Siemens utilizează digital twins pentru fabricarea și asamblarea motoarelor de aviație. Prin crearea unor modele digitale precise ale fiecărui component și proces de fabricație, Siemens poate monitoriza și optimiza performanța procesului de producție, permițând reducerea timpilor de fabricație și îmbunătățirea calității produselor.

- 2. Sănătate și Asistență Medicală:** În domeniul medical, digital twins sunt folosiți pentru a crea modele precise ale organelor și sistemelor biologice, permițând medicilor să simuleze proceduri chirurgicale complexe, să personalizeze tratamentele și să îmbunătățească diagnosticul și managementul bolilor. Acestea pot fi, de asemenea, folosite pentru a dezvolta și testa noi dispozitive medicale sau tratamente într-un mediu virtual înainte de a fi aplicate în practică. Philips a dezvoltat digital twins pentru simularea și planificarea intervențiilor chirurgicale complexe, precum chirurgia de înlocuire a genunchiului sau a șoldului. Aceste modele precise ale articulațiilor și a sistemelor vasculare permit chirurgilor să efectueze intervenții mai precise și mai sigure, reducând riscurile și timpul de recuperare al pacienților.
- 3. Infrastructură și Construcții:** În construcții, digital twins sunt utilizate pentru a crea modele digitale ale clădirilor și infrastructurii, permițând proiectanților și constructorilor să simuleze și să testeze diferite scenarii de proiectare, să optimizeze utilizarea resurselor și să prevină erorile în stadiile incipiente ale proiectului. De asemenea, digital twins pot fi folosite pentru a monitoriza în timp real performanța clădirilor și a infrastructurii, permițând întreținerea predictivă și optimizarea costurilor pe termen lung. Bentley Systems a implementat digital twins pentru proiectarea și construcția podului Queensferry Crossing din Scoția. Prin crearea unui model digital complex al podului și a mediului înconjurător, Bentley Systems a permis proiectanților și constructorilor să simuleze și să optimizeze fiecare aspect al proiectului, permițând finalizarea sa în timp record și reducerea costurilor.
- 4. Transport și Logistică:** În industria transporturilor, digital twins sunt utilizate pentru a monitoriza și gestiona vehiculele, infrastructura rutieră și rețelele de transport public, permițând optimizarea

rutelor, reducerea timpilor de inactivitate și îmbunătățirea siguranței și eficienței transportului. Acestea pot fi, de asemenea, folosite pentru a simula și testa noi tehnologii de transport, cum ar fi vehiculele autonome sau sistemele de management al traficului.

Rolls-Royce utilizează digital twins pentru monitorizarea și gestionarea motoarelor de aviație utilizate în avioanele comerciale. Prin crearea unor modele digitale precise ale motoarelor și a condițiilor de operare, Rolls-Royce poate monitoriza și optimiza performanța motoarelor în timp real, permițând identificarea și prevenirea defectelor și maximizarea eficienței și durabilității acestora.

**5. Energie și Utilități:** În domeniul energiei și utilităților, digital twins sunt utilizate pentru a monitoriza și gestiona rețelele de distribuție a energiei și a utilităților, permițând anticiparea și prevenirea defectelor, optimizarea eficienței și utilizarea resurselor și îmbunătățirea fiabilității și siguranței rețelelor.

General Electric utilizează digital twins pentru monitorizarea și gestionarea rețelelor electrice de distribuție a energiei. Prin crearea unor modele digitale precise ale rețelelor și a echipamentelor, GE poate monitoriza și anticipa necesitățile de întreținere și modernizare a rețelelor, permițând optimizarea utilizării resurselor și îmbunătățirea fiabilității și siguranței acestora.

**6. Agricultură și Mediu:** În agricultură, digital twins sunt folosiți pentru a monitoriza și gestiona culturile, solul și sistemele de irigare, permițând optimizarea utilizării resurselor, îmbunătățirea randamentului și reducerea impactului asupra mediului. Acestea pot fi folosite pentru a simula și

testa diferite practici agricole și tehnologii de irigare într-un mediu virtual înainte de a fi implementate pe teren.

John Deere utilizează digital twins pentru monitorizarea și gestionarea tractoarelor și a echipamentelor agricole. Prin crearea unor modele digitale precise ale echipamentelor și a condițiilor de lucru, John Deere poate monitoriza și optimiza performanța echipamentelor în timp real, permițând fermierilor să maximizeze randamentul culturilor și să reducă impactul asupra mediului.

**7. Retail și Comerț electronic:** În retail, digital twins sunt folosiți pentru a crea profile detaliate ale clienților și pentru a personaliza experiența lor de cumpărare, permițând oferirea de recomandări personalizate și oferte speciale. Acestea pot fi folosite, de asemenea, pentru a monitoriza și gestiona stocurile și lanțul de aprovizionare, permițând o gestionare mai eficientă a stocurilor și o reducere a pierderilor.

Amazon utilizează digital twins pentru personalizarea experienței de cumpărare a clienților. Prin crearea unor profile detaliate ale clienților și a preferințelor lor de cumpărare, Amazon poate oferi recomandări personalizate și oferte speciale, permițând îmbunătățirea satisfacției clienților și creșterea vânzărilor.

**8. Smart city:** Digital twins pot juca un rol vital în dezvoltarea și gestionarea orașelor inteligente (smart cities). Pot fi folosiți pentru a crea modele digitale detaliate ale infrastructurii și a terenului urban, inclusiv clădiri, drumuri, rețele de transport public, parcuri etc. Aceste modele pot ajuta la planificarea urbană și la simularea impactului diferitelor proiecte și politici asupra orașului. În plus, digital twins pot fi

instrumente utile pentru gestionarea traficului, eficiența energetică, gestionarea resurselor de apă și deșeurilor, siguranța publică, furnizarea de servicii publice inteligente și implicarea cetățenilor în procesul decizional. Prin utilizarea digital twins, autoritățile locale pot optimiza resursele, îmbunătăți calitatea vieții și contribui la crearea unui mediu urban mai sustenabil și rezilient.

Un exemplu notabil de oraș care utilizează digital twins este Barcelona. Prin intermediul proiectului „Barcelona Digital City” a fost creat un model digital complex și detaliat al infrastructurii orașului, inclusiv clădiri, drumuri, rețele de transport public și parcuri. Acest digital twin permite autorităților locale să simuleze și să planifice diferite scenarii urbane, să optimizeze planurile de dezvoltare și să îmbunătățească serviciile publice. Barcelona utilizează digital twins pentru a gestiona traficul rutier și pentru a anticipa congestiile, permițând ajustarea semafoarelor și rutelor pentru a reduce timpul de călătorie și a îmbunătăți fluxul de trafic. De asemenea, digital twins sunt utilizați pentru a monitoriza consumul de energie în clădiri și pentru a identifica oportunități de eficiență energetică.

În general, deși România începe să exploreze și să adopte tehnologia digital twins în diverse domenii, potențialul acestei tehnologii este încă neexploatat și implementarea acesteia rămâne limitată în România. Este nevoie de mai multă conștientizare, investiții și colaborare între sectorul public și privat pentru a accelera adoptarea acestei tehnologii și a obține beneficii semnificative în termeni de eficiență și inovare. ■

# Investițiile în inovație și în crearea de noi produse ar putea genera o creștere de 30% a industriei locale de IT

◆ *Segmentele de energie regenerabilă, eCommerce, proptech și zona de programare la nivel de cip, embedded, vor atrage cele mai multe investiții și proiecte de inovație*

Blocajul în care se află piața românească de IT, marcată de disponibilizări, de suspendări de proiecte, de contextul politico-economic actual s-ar putea încheia anul acesta. Condiția este ca firmele de IT să schimbe abordare și să se concentreze pe inovație și pe crearea de noi produse și soluții adaptate noului context tehnologic, ce presupune prioritizarea dezvoltării competențelor în domenii de vârf, precum AI, blockchain, și cybersecurity, potrivit unei analize a OVES Enterprise, companie dezvoltatoare de software și producător de drone.

Astfel, potrivit OVES Enterprise, investițiile în inovație și în crearea de noi produse ar putea genera o creștere de circa 30% a industriei românești de IT în 2024.

„Companiile românești de IT ar trebui să își asume un risc și să investească în echipe de R&D, să folosească experiența acumulată după finalizarea și livrarea de proiecte complexe și să lucreze la propriile produse. Da, este comod pentru cele mai multe firme de IT să livreze soluții software pentru clienții existenți și să facă mentenanță apoi. Însă nu prea mai merge așa acum – realitatea din teren este diferită. Dacă vor să crească, să se dezvolte, companiile de IT trebuie să facă un efort în plus pentru a începe munca la produsele proprii, să investească în inovație și în software development”, spune **Mihai Filip, CEO OVES Enterprise**.

Potrivit analizei OVES Enterprise, sprijinirea de către stat a companiilor locale de IT să acceseze finanțare, piețe externe prin misiuni economice, târguri internaționale de tehnologie, infrastructură etc. joacă un rol crucial în repornirea industriei IT.

„În Ucraina, după începerea războiului, multe companii de IT au avut de suferit prin prisma lipsei proiectelor. În acest context, statul a impulsionat jucătorii de pe piață să lucreze la produse de inovație,

asigurându-i că îi vor ajuta să atragă finanțare. Și asta au făcut. Și în SUA, statul încearcă să convingă marile fonduri de investiții să investească din nou în inovație. Le oferă mai multe facilități dacă investesc în astfel de produse. Și vorbim de produse noi, care sunt finanțate și care au nevoie de programatori pentru a fi dezvoltate”, mai spune Mihai Filip.

Cât privește domeniile care vor atrage cele mai multe investiții și proiecte de inovație, se vor remarca în perioada următoare segmentele de energie regenerabilă, eCommerce, proptech și zona de programare la nivel de cip, embedded. Pe zonele de fintech și automotive se înregistrează deja o încetinire a ritmului de dezvoltare, potrivit specialiștilor OVES Enterprise.

„Îi încurajez pe toți cei care vor să facă acest pas să înceapă cu puțin. Să nu investească sume mari încă de la început, chiar dacă sunt convingși în acel moment că produsul va avea tracțiune. Pot începe cu o echipă mică, de 2-3 oameni, să dezvolte produsul până la stadiul de MVP și să vadă ce feedback primesc din piață.



Mihai Filip, CEO OVES Enterprise

Dacă produsul nu are tracțiune, se aplică regula „fail fast”. Dacă, însă, produsul merge în direcția corectă, trebuie să crească echipa și să încerce să avanseze rapid pentru că există riscul ca altcineva să lucreze la un produs similar”, mai spune Mihai Filip.

OVES Enterprise a intrat, începând din septembrie anul trecut, într-o nouă linie de business: producția de drone. Decizia de investiție în acest domeniu a fost luată însă cu un an înainte, compania dezvoltând acum atât zona de hardware, cât și pe cea de software.

OVES Enterprise lucrează, în prezent, la 7 produse inovative, iar bugetul de investiții anunțat pentru 2024 este de 2,5 milioane de euro pentru dezvoltarea propriilor produse și pentru continuarea procesului de extindere internațională, cu focus pe zonele de Software as a Service, Space and Defense și Cybersecurity.

## Despre OVES Enterprise

OVES Enterprise este o companie românească de dezvoltare de software și producătoare de drone, înființată în 2015 la Cluj-Napoca. Începând cu anul 2019, strategia OVES Enterprise a inclus oferirea de servicii mai complexe de software development pentru proiecte din zona automotive, eCommerce, fintech, telecom, instituții guvernamentale internaționale etc., compania devenind partener tehnologic pentru proiecte complexe și sofisticate din punct de vedere tehnologic. Anul trecut, OVES Enterprise și-a extins activitatea cu o nouă linie de business, axată pe producția de drone.

În prezent, mai bine de jumătate din cifra de afaceri a companiei este generată de proiecte din afara României, ce integrează tehnologii noi din sfera inteligenței artificiale și big data. OVES Enterprise are, în prezent, peste 200 de angajați și birouri în România, Germania, Emiratele Arabe Unite, Marea Britanie, SUA și Norvegia. ■



# GREEN eDIH ȘI BetterQA, parteneriat pentru calitate și sustenabilitate în tehnologiile digitale



Importanța asigurării calității este vitală în dezvoltarea de software în contextul twin transition, concept care se referă la procesul de tranziție simultană către digitalizare și sustenabilitate în cadrul companiilor și societății în general. În acest proces, software-ul devine un instrument esențial pentru gestionarea și optimizarea proceselor de afaceri, simultan cu îndeplinirea obiectivelor de sustenabilitate, iar calitatea produselor software nu este doar o așteptare ci o cerință esențială pentru succesul afacerilor. Testarea pentru asigurarea calității are o istorie fascinantă, începând cu simple verificări ale produselor comercializate în antichitate și evoluând astăzi într-o parte integrantă a lumii noastre digitale.

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



## Evoluția asigurării calității

Asigurarea calității are o istorie fascinantă. Încă din vremurile în care pietrele erau folosite pentru a construi civilizații, artizanii verificau cu grijă potrivirea fiecărei pietre înainte de a o pune la loc. În ceea ce privește produsele, principiile în asigurarea calității moderne au apărut odată cu breslele din Evul Mediu, formate și pentru a stabili un standard de calitate dictat de monarhi pentru anumite meserii, cum ar fi fierăritul.

Odată cu Revoluția Industrială, a început ideologia modernă a asigurării calității produselor create în fabrici. Acest lucru s-a datorat metodelor lui Frederick Winslow Taylor, un inginer mecanic american ale cărui idei au dus la metodele de eficiență și productivitate în fabrici, incluzând instruirea angajaților, implementarea și aplicarea strictă a documentației și a protocolului bazat pe

studii științifice și distribuirea muncii în mod egal între muncitori și manageri. Această filozofie a devenit cunoscută sub numele de management științific, îmbunătățit de Walter Shewhart, expert în calitate la Bell Labs, care în anii 1930 a introdus utilizarea planifică-execută-studiază-acționează (PDSA) în procesul de dezvoltare.

După cel de al doilea război mondial, W. Edwards Deming, a fost cel care a realizat că există un conflict între munca grea și munca inteligentă. În loc să muncească mai mult metodele sale de asigurarea calității ar reduce volumul de muncă și, prin urmare, ar economisi bani și timp prin analizarea și documentarea tuturor aspectelor procesului de dezvoltare. Pe scurt, PDSA a condus la dezvoltarea iterativă și incrementală (IID), care în secvență a condus la procesele de dezvoltare software Agile pe care le vedem astăzi.

## Primii pași în asigurarea calității în dezvoltarea de software

Primul exemplu documentat în dezvoltarea software a fost realizat de echipa de proiect Mike Dyer, Bob McHenry și Don O'Neill la IBM, utilizând Iterative and Incremental Development (IID) în crearea sistemului de comandă și control al primului submarin Trident al SUA. Acest lucru a generat două metodologii diferite: Waterfall, axată pe documentație și perfecționarea codului, și Agile, bazată pe sprinturi rapide, ca în cazul consolei de comandă a submarinului Trident.

O poveste fascinantă este cea a lui Grace Murray Hopper, pionier în știința calculatoarelor. În 1945, la Universitatea Harvard, echipa sa a întâmpinat probleme din cauza unui bug care a creat haos, aceasta fiind prima referință la un „defect informatic”, termen inventat de Hopper, semnificativ

în limbajul folosit în industria IT. Hopper a contribuit, de asemenea, la dezvoltarea limbajului de programare COBOL, stabilind reguli fundamentale care sunt încă utilizate astăzi de inginerii de testare din întreaga lume.

Alte nume importante sunt Joseph Juran, care a subliniat importanța testării continue în controlul calității în Manualul de Control al Calității din 1951, influențând practicile moderne, cum ar fi Agile, și Glenford J. Myers, care a adus claritate în terminologia și metodologiile de testare cu cartea sa din 1979, „Arta Testării Software”.

În cele din urmă, am ajuns la instrumente de automatizare a testelor, Selenium impunându-se ca una dintre cele mai populare și eficiente unelte de automatizare a testelor, evidențiind importanța continuă a investiției în calitate și îmbunătățirea constantă a proceselor de dezvoltare de software.

## Independența în asigurarea calității într-o piață globală în creștere

Asigurarea calității este pentru companii o investiție inteligentă care se amortizează prin identificarea riscurilor, economisirea de bani și menținerea utilizatorilor fericiți, iar parteneriatele între companii specializate în dezvoltare software și cele specializate în asigurarea calității devin cruciale pentru a obține produse de înaltă calitate, care să îndeplinească cerințele și așteptările utilizatorilor.

Potrivit studiului „Software Testing and QA Services Market Size and Share Analysis – Growth Trends and Forecast (2023 – 2032)”, piața globală a serviciilor de testare și asigurare a calității a fost evaluată la 38,48 miliarde USD în 2023, fiind estimat să ajungă la peste 90 miliarde USD până în 2030, cu CAGR de 13% în această perioadă. Cea mai mare piață o reprezintă America de Nord, cu o cotă de peste 40% în 2022, urmată de Europa, cu o cotă de peste 25% în același an.

Studiul „Global Software Quality Assurance

Industry Research Report 2023, Competitive Landscape, Market Size, Regional Status and Prospect”, arată că piața globală a testării software-ului înregistrează o creștere semnificativă a cererii, fiind pe o traiectorie ascendentă. Proiecțiile arată că această creștere va continua pe termen lung, cu CAGR estimat de această dată la 21,77%.

Chiar și în cazul previziunilor mai pesimiste, aceste cifre reflectă o cerere tot mai mare pentru serviciile de asigurare a calității și testare software, pe măsură ce companiile se confruntă cu presiuni crescute pentru a livra produse de înaltă calitate, fiabile și securizate. Într-o eră în care tehnologia evoluează rapid și inovațiile sunt la ordinea zilei, testarea adecvată a software-ului devine crucială pentru succesul și competitivitatea unei organizații pe piață.

Cu o expansiune atât de semnificativă a pieței, se preconizează că furnizorii de servicii de testare software și furnizorii de instrumente de testare automată vor experimenta o creștere substanțială a cererii pentru produsele și serviciile lor. Această creștere a pieței oferă oportunități semnificative pentru inovație și dezvoltare, precum și pentru extinderea ofertei de produse și servicii pentru a răspunde nevoilor din ce în ce mai complexe ale clienților.

## Green eDIH și BetterQA, parteneriat pentru sustenabilitate

Într-o lume în care mediul înconjurător este tot mai fragil și nevoia de soluții sustenabile devine din ce în ce mai stringentă, industria verde se bazează în mod considerabil pe tehnologia digitală pentru a inova și a eficientiza procesele sale. De la optimizarea proceselor de producție la monitorizarea și gestionarea eficientă a resurselor, software-ul are un rol critic în transformarea digitală a industriei verzi.

Asigurarea calității și testarea software devin astfel piloni fundamentali în acest proces. Software-ul folosit în industria verde trebuie să fie fiabil, precis și securizat



pentru a asigura funcționarea corectă a sistemelor și pentru a evita impactul negativ asupra mediului sau a riscurilor pentru sănătatea oamenilor. De asemenea, este esențial ca acest software să fie adaptat la nevoile specifice ale industriei verzi, să ofere funcționalități avansate pentru monitorizare și raportare și să poată fi integrat cu alte sisteme și tehnologii utilizate în domeniu.

În contextul serviciilor oferite de Green eDIH partenerilor săi, o atenție deosebită este acordată asigurării calității, ceea ce nu doar minimizează riscurile și costurile asociate cu erorile sau defecțiunile ulterioare, ci și asigură o tranziție lină și eficientă către un viitor digital sustenabil. În același timp, BetterQA este în prezent lider în domeniul testării software, recunoscut pentru standardele ridicate de calitate și angajamentul față de clienți, pentru competențele echipei și abordarea orientată spre construirea de relații de lungă durată.

Printre realizările remarcabile ale companiei se numără recenta sa aprobare ca furnizor oficial de servicii de către Agenția de Comunicații și Informații a NATO, un pas semnificativ către recunoașterea globală și respectarea celor mai înalte standarde de asigurare a calității în dezvoltarea de software și a capacității de a satisface cerințele riguroase ale proiectelor internaționale, obiectiv major al ecosistemului Green eDIH.

BetterQA se distinge printr-o abordare unică și valoroasă: independența în asigurarea calității, principiu care, nu numai că definește modul de operare, dar este și cheia prin care oferă valoare adăugată clienților. Prin separarea echipei de asigurare a calității de echipa de dezvoltare, BetterQA asigură că evaluarea calității produselor software este efectuată fără niciun conflict de interese. Acest lucru permite identificarea și adresarea precisă a defectelor, indiferent de originea sau natura lor.

Independența nu este doar un slogan pentru BetterQA; este o filosofie încorporată în serviciile oferite, de la asigurarea unei testări obiective până la furnizarea de rapoarte detaliate și utile.

Parteneriatul dintre Green eDIH și BetterQA reprezintă un pas strategic, integrarea asigurării calității direct în structura proiectelor digitale încă de la început, pentru a minimiza riscurile și pentru a spori sustenabilitatea în dezvoltarea tehnologică oferind companiilor angrenate în procese de transformare digitală funcționarea corectă, securitatea și fiabilitatea celor mai inovatoare soluții, în orice industrie.

# Aplicațiile software pentru documente

În universul 'Personal Computers' aplicațiile destinate editării de documente ocupă un loc primordial. Și nu este vorba doar despre rolul lor esențialmente cultural – ca prime aplicații software cu răspândire de masă (inclusiv în sferile culturale), și ca rol contributiv la răspândirea și la consacrarea PC-urilor în societatea umană (în sectorul profesional dar și în cel privat/domestic) – ci și despre o prezență semnificativă pe piața IT.

 Mircea Băduț

## Evoluție și context

Inițial s-au numit 'editoare de texte' (anii '70 - '80), iar apoi, când facilitățile lor au crescut, ele s-au consacrat sub titulatura 'procesoare de documente' (și vom reveni asupra acelor facilități care au determinat apariția și denominarea unei clase superioare). În multe situații ele au fost urmașele mașinilor de scris tradiționale. De altfel, urmărind un „arbore genealogic” al aplicațiilor software, putem spune că din ele s-au desprins curând aplicațiile profesionale destinate realizării de publicații complexe (reviste, ziare, atlase, afișe, etc), aplicații referite generic cu acronimul DTP (DeskTop Publishing).

Mai notăm un fapt semnificativ pentru evoluția acestor software-uri pe piață (determinat probabil de competiția crescândă dintre producători): dacă în primele două decenii, aplicațiile pentru editarea de documente erau prezente individual, ulterior ele aveau să vină la pachet împreună cu alte aplicații având destinație birotică: calcul tabelar, prezentări slide-show, grafică și chiar baze de date. (Vedeți eventual articolul din revista 'Market Watch' nr. 246/2022.)

Putem identifica două motive esențiale pentru proliferarea aplicațiilor de procesare a documentelor (în dauna mijloacelor tradiționale de creare și vehiculare a documentelor/publicațiilor): (1) **aspectul grafic**: se obține relativ ușor un nivel înalt al calității tipografice (limitele depind astăzi mai mult de imaginația/voiața celui care compune documentul decât de performanțele programelor, calcu-



latoarelor și imprimantelor); (2) **valoarea de reîntrebuințare**: odată salvat ca fișier, documentul respectiv va putea fi refolosit oricând, fie pentru a-l retipări/retransmite/republica, fie pentru a-i prelua câte ceva din conținut la conceperea de alte documente înrudite.

Dar ne întoarcem un pic la perioada lor de pionierat: desigur că aplicația destinată editării de texte a fost aproape simultană cu apariția calculatoarelor (mult înaintea PC-urilor; inclusiv scrierea de programe presupunând editarea codului sursă al acelora, în limbajul de programare), însă adevăratul prag evolutiv s-a revelat când imprimantele atașate calculatorului, și cu care se tipăreau documentele editate, au devenit capabile de artificii grafice, depășind condiția de tiparnițe de text simplu, cu font unic, unic atât ca arhitectură cât și ca mărime sau aparență. (Vedeți eventual articolul meu despre imprimante, din revista 'Market Watch' nr. 248/2022). Da, noile software-uri, 'procesoarele de documente', știau să îngroașe literele, să le scrie italic/aplecat, să scrie cu mărimi diferite de text (asigurând distincția între corpul de text, titluri și între paragrafe diverse), iar când au apărut și facilitățile de aliniere a textului (stânga, dreapta, centrat, rând plin), și respectiv de paginare a documentului (controlând marginile paginilor, numărarea, coloanele de text) deja se dădea lovitura de grație mașinilor de scris, care pierdeau competiția prin cele două handicapuri majore: (1) imposibilitatea de a modifica ulterior textul; (2) dificultatea de a retipări documentul. Însă evoluția procesoarelor de documente nu s-a oprit aici, după cum vom vedea un pic mai jos.

Apariția imprimantelor matriciale cu abilități grafice (și nu lucrând doar în mod text, cum era anterior cazul) a constituit premisă favorizantă pentru dezvoltarea procesoarelor de documente. De fapt, este firesc ca evoluția acestor aplicații software să fie legată strâns de evoluția imprimantelor, întrucât în primele lor trei decenii, în cvasi-totalitatea situațiilor editarea unui document avea ca scop tipărirea lui (deși nu neapărat ca finalitate), și doar dezvoltarea ulterioară a internetului avea să schimbe masiv această situație.

Un pas important în evoluția procesoarelor de documente a fost implementarea vederii de tip WYSIWYG asupra documentului (What You See Is What You Get), adică de afișare în mod grafic (ci nu în mod text) a paginii de document, așa cum ar apărea ea în realitate după tipărirea pe hârtie, afișare ajutată și de funcții de zoom/pan (apropiere/panoramare), pas în mod firesc legat și de evoluția hardware a PC-urilor.

Încheiem secțiunea aducându-ne aminte că în general unui document (creat de utilizator) îi corespunde un fișier salvat în memoria externă (hard-disk, SSD, memorie USB, drive internet), un fișier pe care (doar) aplicația software de procesare îl poate deschide, cunoscându-l foarte bine.

## Facilități avansate

Da, răspândirea imprimantelor apte să lucreze în mod grafic (și mai ales a imprimantelor laser și ink-jet) a deschis posibilități practic nelimitate procesoarelor de documente: de-acum textul putea fi scris cu orice

mărime, folosind orice font (forma/arhitectura particulară a caracterelor de text, a cifrelor și a simbolurilor) și cu rândurile orientate în orice unghi; se puteau folosi culori (sau degradeuri monocrome); documentul putea include chenare, linii, fundaluri diverse, și chiar – pas major – imagini raster/bitmap (precum fotografiile) și imagini vectoriale (WMF). Aveau să apară diverse funcții evolute: definirea zonelor de antet și de subsol de pagină; inserarea de note de subsol sau a notelor cu referințe finale; organizarea în coloane a textului din document; inserarea tabelor (și controlarea generoasă a structurii și aparențelor acestora, inclusiv cu fuziuni/divizări de celule); indexarea titlurilor și a subtitlurilor (pentru generarea cuprinsului de tip carte); opțiuni diverse la numerotarea paginilor; ș.a.

Poate ar fi de menționat aici și funcțiile (elementare acum) de căutare/inlocuire a porțiunilor de text și cele de copiere/inserare (copy-paste). Sau funcțiile de importare/exportare a documentelor.

Remarcăm și câteva facilități pe care le includ doar software-urile avansate:

- Mecanismul de stil, pentru controlarea/aplicarea unitară a caracteristicilor de text. În contextul procesării de documente, **stilul** constă într-un set de parametri ai textului de tip paragraf (font, mărime, aparență, aliniere; spațiere între rânduri, spațiere între paragrafe, indentare, tabulatură, etc), parametri pe care utilizatorul îi poate aplica dintr-o dată paragrafelor din document (deci fără a mai fi nevoie de specificarea lor individuală). Facilitatea aduce și avantajul major că modificările ulterioare asupra stilului se vor propaga instantaneu în tot documentul.
- Folosirea de documente șablon: acest 'document prototip' este un model predefinit de document, tipizat și organizat conform unei

necesități prevăzute, în care utilizatorul va trebui doar să completeze/adapteze conținutul/textul.

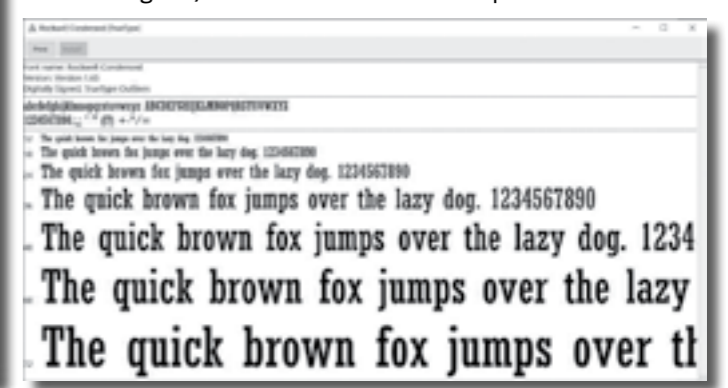
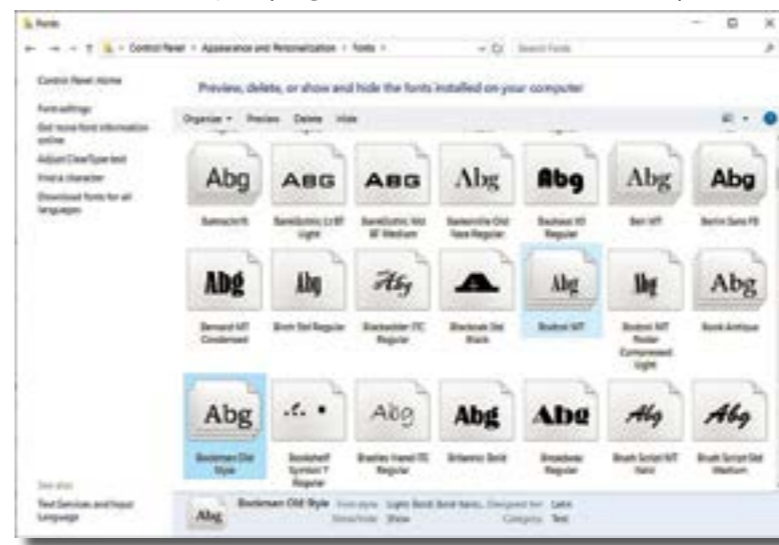
- Editarea de ecuații matematice (în formule complexe, cu operatori speciali din mai toate ramurile matematicii).
- Verificarea ortografică, gramaticală și sintactică (conform dicționarului din limba aleasă de utilizator).
- Compararea versiunilor de documente (cu funcții pentru evidențierea și pentru tratarea diferențelor).
- Mecanismul de urmărire a modificărilor operate pe document (util mai ales în situațiile de colaborare a mai multor utilizatori).

• Utilizarea câmpurilor de date: dacă procesorul de texte suportă mecanismele specifice pentru schimbul de date (precum OLE-DB, ODBC, JDBC, DDE), atunci documentul poate conține și câmpuri ale unei baze de date (dintr-o sursă externă dar cu care menține legături logice) ce vor fi populate la cerere cu instanțele potrivite ale acelor date.

## TrueType Fonts – pasul firesc

La începuturi, tipărirea documentelor se realiza cu fonturile pe care le știa imprimanta (fonturi implementate din fabrică). Apoi – când imprimantele au căpătat abilități grafice, deși încă ne aflăm cu linia IBM-PC în stadiul sistemelor de operare DOS – se putea alege forma caracterelor alfa-numerice din colecția de fonturi incluse în pachetul software al procesorului de documente. Și doar ulterior, prin răspândirea interfeței grafice Windows (deci după 1990), apăsarea avantajului gestionării fonturilor în afara aplicației. Sub sistemele de operare Windows sau MacOS mecanismul acesta se numește TrueType Fonts, și el poate fi folosit oricând pentru a alege fontul potrivit dintr-o colecție foarte mare (potrivit atât

pentru afișarea pe ecran cât și pentru tipărire sau pentru exportare în documente digitale).



Faptul că fonturile nu mai depindeau de imprimantă, și nici de procesorul de documente, a însemnat un pas semnificativ în evoluția domeniului, cu avantaje în flexibilitate și în gestionare (căutare, vizualizare, importare, dezinstalare). Plus că arhitecturile fonturilor sunt adesea protejate prin copyright, și astfel deveneau oarecum tranzactabile. Notăm și faptul că aplicațiile DTP adaugă în sistemul de operare propriile lor seturi de fonturi (cu aspecte diverse și interesante), care devin astfel accesibile tuturor aplicațiilor instalate pe calculator.

## Produce și producători

Dintre software-urile semnificative în acest subdomeniu IT menționăm: WordStar (MicroPro); WordPerfect; AmiPro, Lotus WordPro; Works, Microsoft Word, WordPad; OpenOffice Writer; LibreOffice Writer; AbiWord; etc. (Dar le notăm și pe cele înrudite, din categoria DTP: Aldus/Adobe PageMaker, Ventura, Quark XPress, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Microsoft Publisher, CorelDraw, Adobe PhotoShop, etc.) Unele dintre ele au evoluat, în versiuni succesive, până astăzi, altele au încetat să mai apară.

Probabil că în acest moment cea mai potentă aplicație de procesare a documentelor este Microsoft Word (componentă a pachetului Microsoft Office), însă pe piață există și alte soluții destul de bune, având prețuri mai mici sau fiind chiar gratuite.

Mai toate soluțiile software menționate mai sus aparțin clasei de aplicații care se instalează concret pe calculatorul utilizatorului (fiind folosite sub licență permanentă sau cu abonament periodic). Însă trebuie menționat că există și procesoare de documente accesibile 'on-line', prin internet (deci subscrise conceptului SaaS; caz în care atât software-ul cât și documentele create cu el rezidă pe serverele furnizorului), precum Google Docs sau Microsoft Office Online, și ne așteptăm ca această abordare 'cloud' să cunoască o proliferare crescătoare în timp.

# Rolul vital al producției de video în zilele marketingului modern

Video-urile au devenit un instrument indispensabil pentru marketeri, în căutarea lor de a-și atrage publicul, de a reuși să le transmită mesaje convingătoare și în final de a ajunge la o conversie. Producția video pentru marketing este un mediu din ce în ce mai complex, de altfel versatil și convingător pentru că reușește să se conecteze cu grupul țintă, să le transmită într-o manieră mai profundă un mesaj și le atinge latura emoțională. Fie că sunteți o companie care dorește să își aducă în atenție produsele, o persoană care vrea să își împărtășească pasiunea sau o organizație care are de arătat o poveste convingătoare, înțelegerea importanței producției video este crucială. De altfel, vom explora de ce este atât de importantă aceasta pentru a crește un brand și de ce merită o analiză mai atentă atunci când ne planificăm activitățile de marketing.

 Ionela Puf, marketer

## Video-ul, o cărămidă importantă pentru consolidarea brandului

În timpul pandemiei, oamenii au devenit din ce în ce mai conștienți că nu se mai pot întâlni (fizic) cu alte persoane. De aceea și cei din spatele comerțului electronic și agențiile de marketing B2B au fost nevoite să acționeze și să-și regândească strategia de marketing de conținut. Acela a fost un moment T0, în care s-au refăcut bugetele și cei ce au pariat și au integrat publicitatea video în planurile de marketing au avut doar de câștigat pe termen lung. De altfel, producția video utilizată în marketing implică crearea de conținut pentru a promova diverse produse, servicii sau branduri, într-o manieră cât mai interactivă,

plăcută ochiului și cu rol de a se prezenta/dezvălui audienței. Fie că este vorba de un vlog pe Youtube, un nou serial documentar pe Netflix, un lung metraj sau un reel pe Instagram, s-ar părea că în medie se petrec peste 17 ore pe săptămână per utilizator. De aici și dorința firească a marketerilor de a aloca timp consistent pentru crearea de video-uri, de a profita de pe urma trendurilor și de a căpăta un avantaj în fața competiției.

## Ajută la explicarea produsului sau serviciilor unei companii

Unul dintre cele mai importante motive pentru care companiile se sprijină atât de mult pe producția video este capacitatea sa de a ajuta o companie să-și explice produsele sau serviciile. Da, cuvintele pot face o treabă decentă în acest sens, dar videoclipurile o fac mult mai bine. Creierul uman este în mod natural dornic să se bucure de vizionarea și ascultarea lucrurilor, ceea ce face ca video-urile să fie mult mai plăcute pentru noi. Aceeași logică se aplică și în cazul videoclipurilor comerciale, iar acest nivel de implicare le face mai bune pentru a ajuta publicul să înțeleagă produsele sau serviciile unei companii. Cercetările arată că spectatorii

rețin 95% dintr-un mesaj atunci când îl vizionează într-un videoclip, spre deosebire de doar 10% când citesc un text. Să ne reamintim de ce TV-ul a ajuns preferat în detrimentul radio-ului și de ce tânăra generație consumă atât de mult conținut vizual prin intermediul telefoanelor mobile sau a PC-ului.

## Arată personalitatea unui brand

În era digitală, clienții au acces aproape imediat la ceea ce face și spune un brand și pot interacționa cu ei în moduri care înainte erau imposibile. Din acest motiv, consumatorii pun accent pe personalitatea brandului mai mult decât oricând. Cercetările arată că 57% dintre consumatori cumpără de la branduri cu personalități puternice, iar 55% nu urmăresc companiile din cauza modului în care se promovează online. Deci, cum pot companiile să demonstreze această personalitate? Ei bine, conținutul video este o modalitate extrem de eficientă de a face exact acest lucru. De la producerea de clipuri din culise, unde se arată biroul și angajații unei companii, până la reprezentarea vizuală a unui brand prin diverse elemente de grafică, linii melodice sugestive, motive și culori și prin multe alte moduri de a valorifica produsul central.



## Obține rezultate

Unul dintre motivele pentru care producția video este atât de importantă pentru companii este că, pur și simplu, obține rezultate. Un studiu a constatat că:

- 87% dintre marketeri arată că videoclipurile au crescut traficul către site-ul lor.
- 80% dintre marketeri spun că videoclipurile au contribuit direct la creșterea vânzărilor.
- 89% dintre marketeri spun că videoclipurile oferă o rentabilitate bună a investiției.
- 93% dintre branduri declară că au dobândit clienți noi prin materiale video, distribuite prin rețelele sociale.

Unul dintre principalele motive pentru care videoclipurile generează trafic către site-ul web al unei companii este că pot ajuta paginile să se claseze mai sus în paginile cu rezultate ale motoarelor de căutare. Consumatorii preferă adesea conținutul video, așa că un cont care produce videoclipuri bune va primi mai multă interacțiune. La rândul lor, motoarele de căutare vor considera conținutul video ca fiind util și îl vor recompensa cu o mai mare vizibilitate în rezultatele căutării. În timp, unele dintre cele mai populare platforme de socializare sunt puternic orientate spre video - de la TikTok și YouTube, la Instagram și Snapchat - și chiar și Facebook și Twitter oferă o mulțime de conținut video care generează



trafic. În ceea ce privește rentabilitatea investiției, rata de succes a campaniilor de marketing prin video este mare, pentru că, deși este costisitor de produs, aduce și rezultate imediate. Marketingul video crește rata de angajament, îmbunătățește ratele de conversie, sporește încrederea în produse și în funcție de canalul de distribuție, poate beneficia de popularitatea platformelor de social media sau a diverselor canale media.

## Ușurința în accesare

Videoclipurile sunt ușor de accesat de pe dispozitivele mobile, ceea ce le face un instrument versatil pentru a ajunge la un public larg. Cu capacitatea lor de a transmite mesaje în mod eficient și de a evoca emoții, video-urile comerciale sunt un element de bază în campaniile de marketing, servind drept vitrine atrăgătoare pentru diverse produse sau servicii. Sunt concepute pentru conștientizarea brandului, lăsând o impresie de durată asupra spectatorilor prin imagini și mesaje persuasive.

Există diverse tipuri de video-uri, în funcție de scopul pentru care au fost create, dimensiuni, formate, sau locuri unde sunt distribuite. Cele mai populare trei tipuri de marketing prin video pentru afaceri ar fi: video-urile despre produse, educaționale sau care oferă instrucțiuni și webinarile sau evenimentele live. Acum, în 2024, un număr mare de marketeri își concentrează atenția spre producerea de video-uri scurte și foarte scurte pentru social media, testimoniale ale clienților, video-uri pentru vânzare și serii originale de scurte prezentări sau documentare. Conform unui studiu realizat de Wistia, companiile mici (cu până la 15 angajați) produc în jur de 15 video-uri pe an, companiile medii (cu 15 până la 200 de angajați) produc 84 de video-uri, iar companiile mari și foarte mari produc de la 110 video-uri în sus pe an. O companie mică realizează un video o dată la 24 de zile, în timp ce cele mari produc o dată la 3 zile un video.

În final avem de transmis următorul mesaj: video-urile sunt instrumente esențiale pentru marketingul digital al zilelor noastre. Clienții caută video-uri despre companii, având o dorință de a cunoaște într-un mod mai profund mesajul companiei. La rândul lor, companiile vor să creeze conținut video de înaltă calitate, să îl optimizeze pentru SEO, promoveze pe rețelele sociale și în final să poată să valorifice producția video pentru rezultate mai bune în eforturile lor de marketing digital.



## PNRR – un pod prea îndepărtat?

Când s-a vorbit public răspicat românii despre anvergura și beneficiile Planului Național de Redresare și Reziliență, binecunoscutul PNRR, am spus că, da, ne-a pus Dumezeu mâna în cap. Asta dacă ar fi existat un cap limpede și clarvăzător, care să stea bine pe umeri și să conștientizeze, dincolo de ambiții, fricțiuni și varii interese, ce șansă istorică are în față România. Pentru o mai bună înțelegere a provocărilor și parcursului PNRR, nu strică o scurtă recapitulare.

În 2021, după ravagiile fără precedent făcute de pandemia de COVID-19, Uniunea Europeană și-a suflecăt mâncicile și a decis să pună la punct un plan general care să sprijine strategia #NextGenerationEU (#UrmătoareaGenerațieUE), propunând țărilor membre Facilitatea de recuperare și reziliență (RRF), un instrument defalcat pe națiuni de recuperare temporară, în valoare de peste 672 miliarde de euro. Rațiunea acestui program unic în istoria construcției europene a fost repararea daunelor economice și sociale imediate cauzate de pandemia de coronavirus și decizia de a face Europa post-COVID-19 mai ecologică, mai digitală, mai rezistentă și mai potrivită pentru provocările actuale și viitoare.

Evident, pentru a primi fondurile stipulate în cadrul mecanismului de redresare și reziliență, statelor membre li s-a impus să pregătească planuri de redresare și reziliență care să prezinte modul în care se vor investi fondurile.

Cu chiu, cu vai și nesfârșite emoții, România a prezentat Comisiei Europene un Plan Național la începutul lunii iunie 2021. Mesajul de esență a ajuns greu sau deloc la marele public: acela că respectivul Plan nu este al unui guvern, ci al cetățenilor, că reprezintă o șansă unică pentru creșterea și plasarea României între statele moderne ale Europei. Că este singurul proiect național apolitic, de anvergură, ce vizează reforme și investiții reale, ce conține un calendar, ținte, indicatori, buget detaliat, grafic de derulare, toate create în dialog cu experții tehnici ai Comisiei Europene și aprobate de către Comisia Europeană.

Planul împărțit în 30 de capitole, cu cele 16 componente ale sale, prevede o alocare de 28,5 miliarde de euro pe seama a 507 jaloane și ținte legate de reformele și investițiile asumate. Un pachet robust de 107 investiții și mai mult de 50 de reforme ar trebui să contribuie la modernizarea drumurilor, școlilor și spitalelor, la digitalizarea administrației publice și locale, dar și pentru a produce energie verde, producând un impact major în viața tuturor românilor.

Parcursul PNRR se dovedește însă dramatic pentru România. La mijloc de mai 2024, din întreaga alocare de 28,5 miliarde euro, România a încasat doar 9,4 miliarde euro, adică 31% din total, în condițiile în care ceasul ticăie și timpul rămas până la finalul implementării a ajuns la 2 ani și 7 luni.

Potrivit celui mai recent „buletin de sănătate PNRR” (nr.9/2024), la jumătatea perioadei de implementare,

guvernul a pus Planul Național de Redresare și Reziliență pe o traiectorie de coliziune cu termenul limită pentru încheierea investițiilor.

„Cele mai mari investiții din PNRR, autostrăzi, spitale, școli, se află într-un risc ridicat de a nu fi gata până în partea a doua a anului 2026, atunci când ar trebui depusă ultima cerere de plată, potrivit regulamentului. Prima parte a perioadei de implementare a PNRR a fost pusă sub semnul tuturor întârzierilor posibile: întârzieri la îndeplinirea jaloanelor, la pregătirea și depunerea cererilor de plată, întârzieri la primirea banilor, întârzieri de demararea și respectarea calendarului investițiilor. Aceste întârzieri, dacă nu vor fi recuperate, se vor lovi într-un final de zidul termenului limită al PNRR”, se arată în respectivul buletin.

În mod îngrijorător, 2023 a fost anul fără nici un eurocent încasat din alocarea anuală a PNRR. Concret, din cele 5,5 miliarde de euro pe care le puteam încasa anul trecut, România nu a văzut nimic, dacă realizăm că cele 2,7 de miliarde primite în octombrie 2023 au fost aferente Cererii nr. 2 din 2022.

O altă întârziere care a afectat fluxul de fonduri încasate a fost cea cu care s-a realizat negocierea pentru modificarea PNRR (prevăzută în regulament) și adăugarea noii Componente REPowerEU. Chiar și cu Planul modificat, cea de-a 3-a cerere de plată, depusă de România pe 15 decembrie 2023, nu a fost încă aprobată de Comisia Europeană, deși termenul prevăzut în regulament pentru evaluare a expirat la 15 februarie. De ce? Pentru că există întârzieri pe fondul incapacității guvernului și instituțiilor conexe de a se conforma volumului de reforme asumat, pentru că o serie de jaloane sunt iarăși neîndeplinite conform angajamentelor asumate și reasumate!

De altfel, Comisia Europeană a criticat deschis în cadrul unei vizite oficiale la București din martie 2024 întârzierile înregistrate de România în implementarea reformelor asumate prin PNRR și a emis avertismente că pe plan fiscal țara „merge în direcția greșită”.

Cu prilejul recente vizite, Celine Gauer, responsabil pentru gestionarea PNRR la nivel european, a subliniat că „cererea de plată cu numărul 3 din Planul Național de Redresare și Reziliență este întârziată comparativ cu stadiul în care ar trebui să ne aflăm. Multe activități sunt întârziate, multe investiții nici n-au început în mod real, iar 29 de luni reprezintă o perioadă foarte scurtă pentru a finaliza totul”. Gauer a mai avertizat că orice cerere de plată care nu a fost trimisă, orice etapă care nu a fost atinsă până în august 2026 nu va mai fi plătită.

Extrem de tristă, dacă nu revoltătoare, este nu atât întâziera până aproape de compromitere a finanțării respective din lipsă de proiecte și competență, ci felul senin în care guvernul minimizează neajunsurile, răspunzând prin vocea ministrului Investițiilor și Proiectelor Europene, cu o uimitoare detașare, că „situația României e comparabilă cu cea a altor țări europene” și că „România este în media Uniunii Europene”.

Să ne înțelegem: acum nu e timp de proiecte care să schimbe la față România. Acum suntem în campanie electorală, lipim afișe, mergem la chermize, ne împrumutăm din greu pentru a gădila votanții. Nu e vreme nici de dat din gură despre PNRR, un pod care ar duce țara spre progres, unul precum cel din cartea și filmul omonim, prea îndepărtat...

✍️ Cristian Pavel



## GREEN eDIH ȘI BetterQA, PARTENERIAT PENTRU CALITATE ȘI SUSTENABILITATE ÎN TEHNOLOGIILE DIGITALE



Într-o lume digitală în continuă schimbare, calitatea și fiabilitatea sunt elemente cheie pentru succesul organizațiilor. În contextul serviciilor oferite de Green eDIH partenerilor săi, o atenție deosebită este acordată asigurării calității, ceea ce nu doar minimizează riscurile și costurile asociate cu erorile sau defecțiunile ulterioare, ci și asigură o tranziție lină și eficientă către un viitor digital sustenabil. Prin parteneriatul cu BetterQA, ne consolidăm angajamentul față de partenerii noștri și ne asigurăm că soluțiile digitale inovatoare pe care le oferim respectă standarde ridicate de performanță și securitate.

Gabriel MUNTEANU, GTC President, Green eDIH Governor



# STOCAREA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

## SERVICII DE DATA-CENTER

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

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



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

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

### CONTACTAȚI-NE

Str. Izvor 92-96, București | [office@gts.ro](mailto:office@gts.ro)  
+40 312 200 200 | [www.GTS.ro](http://www.GTS.ro)

### DATA CENTERS

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