

MARKET WATCH 19 ANI

Nr. 202 - MARTIE 2018

UPB cristalizează un
centru de excelență
în bioinginerie

COMOTI
revoluționează industria
turbinelor cu gaze

Cum influențează
inteligența artificială
activitatea de marketing?

Brain
Romania 3.0
powered by

uefiscdi
UNIVERSITY OF ECONOMICS
AND FINANCE

Educație
europeană

by



Erasmus+

INOVARE

rubrică susținută de



**CETAL, autostrada României
către *Laser Valley***



INTERNATIONAL ELECTRIC &
AUTOMATION SHOW
INDUSTRY AND ENERGY IN MOTION



**18 - 20
September
2018**

**PALACE OF PARLIAMENT
BUCHAREST**

- Industry exclusivities
- Workshops
- Fresh news



**BOOK
NOW YOUR
STAND FOR
IEAS 2018!**

Details at office@dk-expo.ro



www.ieas.ro

Partner

Media Partners



Bine ați venit în „evul mediu întunecat” al erei digitale



Orice discuție sau proiect de securitate cibernetică ar trebui să plece de la două informații esențiale. Prima: la nivel global există câteva zeci (dacă nu sute) de hackeri geniali, împotriva cărora tehnologia este neputincioasă. A doua: activitățile de *cybercrime* generează mai mulți bani decât industria de securitate cibernetică și implicit beneficiază de mai multe resurse pentru atacuri și inovare. Realitatea arată că activitățile de criminalitate cibernetică sunt la fel de bine organizate ca distribuția legală de tehnologie, cu lanțuri valorice, creatori și distribuitori de malware, vânzători, francize, traininguri, discount-uri și bonusuri. Se vorbește tot de mai des despre HaaS (Hacking as a Service), adică închirierea unor unelte de *cybercrime* și plata acestora pe baza unui abonament. Evident, apariția unui astfel de serviciu pune o serie de arme digitale foarte puternice în mâinile oricărui nepriceput în tehnologie. Celebrii hackeri români, care la TV arată că nu sunt în stare să-și deschisă singuri un cont de e-mail, sunt astfel de „clienți”

Nu doar sistemele de operare evoluează, iată că și uneltele de tip *cybercrime* au ajuns la generația a cincea. În anii 80, virușii reprezentau riscul major, anihilat însă relativ ușor prin instalarea unui antivirus, produs utilizat astăzi de 100% din consumatori. Anii 90 au adus Internetul și atacurile din rețea, dar și firewall-ul ca principal mijloc de protecție, utilizat de asemenea de majoritatea organizațiilor. După 2000, situația s-a complicat prin apariția unor noi tipuri de atacuri care exploatează vulnerabilități la nivel de aplicații. Industria a răspuns cu soluțiile de prevenire a intruziunilor (IPS-Intrusion Prevention), care însă nu au o rată de penetrare mai mare de 50-60%. După 2010, piața a fost invadată de conținutul polymorfic (malware al cărui cod se schimbă permanent pentru ca aplicațiile de securitate să nu-i mai recunoască amprenta/semnătura specifică) pe care doar soluțiile de tip *sand-boxing* (rularea efectivă a malware-ului pe o mașină virtuală izolată) îl pot detecta. Doar 7-10 dintre companii au implementat însă o astfel de tehnologie, ceea ce oferă hackerilor de top un front mare de atac. Mai mult, în 2017 generația a cincea de atacuri, la scară largă și cu vectori multipli, și-a făcut deja apariția.

Disponibilitățile financiare și transformarea digitală a societății umane au permis pieței de *cybercrime* o dezvoltare rapidă și o inovare permanentă, atât ca tehnologie, cât și ca proceduri de *social-mining*. Analiza celor mai relevante atacuri din ultimii ani arată că succesul infractorilor ciberneticici are la bază explorarea în egală măsură a slăbiciunilor din infrastructura IT și a relațiilor umane.

Majoritatea persoanelor de 30-50 de ani se bazează în utilizarea calculatorului pe principiul că dacă nu dai click nu se întâmplă nimic și sunt convinși că virușii vin exclusiv prin fișiere executabile. Nimic mai greșit. Analizele atacurilor din 2017 arată că, în peste 68% dintre cazuri, aplicațiile malware au fost ascunse în fișiere de tip office și pdf, care înșeală de cele mai multe ori vigilența utilizatorilor.

Celebra schemă „CEO fraud”, care a păgubit un producător din Bistrița cu 44 milioane euro, dar și atacul asupra rețelei de bancomate a unei bănci mari din România, au combinat atât atacuri tehnologice avansate, cât și disfuncționalități la nivel de organizare și relații inter-umane. Prin urmare, asigurarea securității nu ține doar de achiziția unor produse, ci și de educația utilizatorilor, de existența unei politici, cu norme și proceduri ușor de controlat și monitorizat. Având în vedere transformarea digitală a societății umane, asigurarea securității ciberneticice devine o poveste fără sfârșit. Ca și în „evul mediu întunecat”, în spațiul digital actual nu există reguli și nici onoare, iar autoritățile nu pot oferi protecție. Fiecare organizație trebuie să se descurce cu propriile resurse.

Gabriel Vasile

Cercetare & Învățământ superior

18



IT

34



Managerial Tools

40



Acum ne puteți citi
și în format electronic

Cover Story

6

CETAL, autostrada
României către *Laser Valley*

Cercetare & Învățământ superior

Bioinginerie

12

UPB cristalizează un centru
de excelență în bioinginerie

Turbomotoare

14

COMOTI revoluționează
industria turbinelor cu gaze
pe baza fabricației aditive
cu materiale metalice

Materiale avansate

18

INCDFM își crește
performanța instituțională
prin parteneriate
complexe cu alte
instituții de cercetare
de prestigiu din țară

Strategie

20

Noi instrumente financiare
pentru valorificarea
rezultatelor CDI



12



18



20



24



26



32



40

Construcții

24

Conf. dr. ing. Ilinca Năstase:
„Fără investiții în educație
și în cercetare viitorul
nostru va fi compromis”

Echipamente

26

NanoSystems MC
propune cercetătorilor
un mariaj reușit

Educație

28

Erasmus Open Doors, o
campanie de oportunități
pentru studenți

30

Perspective istorice
despre relația dintre
educație superioară,
societate și piața muncii

32

Educația științifică
timpurie - modelul nipon

IT

34

Modelul *file and object*
al cloud-ului hibrid
deschide noi frontiere
pentru stocarea de date

35

Un centru românesc de
exelență IoT dedicat
orașelor inteligente

36

WI-FI, un subiect „smart”
în dezvoltarea orașelor

Managerial Tools

38

Cultura organizațională,
vitală în valorificarea
tehnologiei

40

Cum influențează
inteligenta artificială
activitatea de marketing?

Contraeditorial

42

Norul incertitudinii




MARKET WATCH
intelligent management

Editor:
MARK EXPERT CONSULT
Calea Rahovei, nr. 266-268, Sector 5,
București, Electromagnetica Business Park,
Corp 60, et. 1, cam. 19A
Tel.: 021.321.61.23
redactie@marketwatch.ro
www.marketwatch.ro

Director General MARK EXPERT CONSULT:
Călin Mărcușanu
calin.marcusanu@marketwatch.ro

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

Redacție: Editoriaști:
Gabriel Vasile
Bogdan Marchidanu

Redactori:
Radu Ghițulescu
Mihaela Ghiță
Diana Evantia Barca

Publicitate:
redactie@marketwatch.ro

Art Director:
Cristian Simion

Foto:
Timi Șlicaru (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.



CETAL, autostrada României către *Laser Valley*

Centrul de Tehnologii Avansate cu Laser – CETAL, facilitate dezvoltată de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiațiilor (INFLPR), este cea mai importantă investiție cu finanțare integral românească în domeniul dezvoltării tehnologiilor bazate pe laseri: de la aplicații industriale, nanotehnologii cu laser, aplicații bio-medicale, până la cercetări fundamentale în domeniul laserilor de mare putere. În prezent, sistemul laser CETAL-PW este unic în România și unul dintre cele mai avansate din lume. În Europa Centrală și de Est nu există o instalație asemănătoare care funcționează la parametrii laserului de 1 Petawatt, CETAL având un rol cheie în dezvoltarea resursei umane din domeniu și în pregătirea viitoarelor experimente de la ELI-NP, unde se construiește cel mai puternic laser din lume. În anul Centenarului, CETAL este unul dintre proiectele deosebite cu care România se prezintă în fața întregii lumi și totodată o imagine-simbol despre valoarea și potențialul științific și tehnologic al țării noastre. Începută în urmă cu 3 ani, mai puțin cunoscută, dar cu capitole consistente în termeni de unicitate și performanță, CETAL este o poveste frumoasă și reușită din istoria recentă a României, ce se lasă descoperită în paginile Market Watch.

■■■■ Alexandru Batali



Oscilatorul laser,
inima sistemului
laser de mare putere
CETAL-PW

CETAL este primul centru de anvergură din România destinat activității de cercetare-dezvoltare într-un domeniu de mare actualitate economico-științifică și anume cel al laserilor și fotonicii. Investiția oferă oportunitatea dezvoltării în țara noastră a unui domeniu de cercetare fundamentală și aplicativă pentru care există o tradiție de peste 30 de ani și personal calificat care să o valorifice. La Măgurele au fost construiți în anii '70 – '80 majoritatea laserilor utilizați în industria României din acea perioadă, iar CETAL reprezintă astăzi oportunitatea României de a relansa tehnologiile bazate pe laser în direcții moderne precum fabricare aditivă, inginerie tisulară, comunicații cuantice, industrie aerospațială și altele. Un alt obiectiv al centrului este direct legat de dezvoltarea laserului de mare putere de la infrastructura ELI-NP”, explică dr. fiz. Marian Zamfirescu, șeful CETAL.

Un început dificil, o constantă critică

CETAL a fost conceput ca o infrastructură de cercetare accesibilă instituțiilor academice, întreprinderilor mici și mijlocii, dar și operatorilor economici prin transfer de cunoștințe și acces la servicii de cercetare. Principalul obiectiv al infrastructurii este de a dezvolta tehnologii cu laser pe care să le transfere industriei românești și din această perspectivă a fost gândită să funcționeze ca o instalație de interes național. În prezent însă nu există finanțare asociată acestui statut... Proiectul de implementare a centrului CETAL s-a derulat în perioada 2008-2014, demarând în timpul crizei financiare ce a atins inclusiv România. Echipa de implementare s-a confruntat atunci cu multiple dificultăți legate de modificări semnificative ale cursului valutar, inflație, reeșalonarea plăților și amânarea etapelor de desfășurare a proiectului. Cu toate acestea, infrastructura a fost dată în folosință cu succes în luna octombrie 2014. Investiția inițială din proiectul de implementare a fost necesară, însă nu și suficientă pentru a asigura atingerea obiectivelor fixate. Prin specificul lor, proiectele pentru infrastructuri noi de cercetare pot finanța exclusiv proiectarea și construcția clădirilor și achiziția echipamentelor, dar nu pot

susține cheltuielile de personal, de formare a personalului sau de mentenanță a echipamentelor în primii ani după darea în folosință.

Primii ani de existență au fost și cei mai dificili pentru CETAL. În condițiile în care centrul și-a propus să-și păstreze rolul de infrastructură de cercetare accesibilă și altor entități academice și economice, prin nivelul de dotare, de unicitate și de impact al cercetărilor, se justifica pe deplin includerea sa în lista Instalațiilor și Obiectivelor Speciale de Interes Național, mecanism de finanțare a costurilor de funcționare a celor mai importante infrastructuri de cercetare din țară, mai ales că la inaugurarea centrului, în 2014, România deținea singurul laser de putere 1 PW funcțional din Europa: CETAL-PW.

În ciuda repetatelor cereri de includere a CETAL în lista Instalațiilor de Interes Național, acest lucru nu s-a întâmplat nici după 3 ani de la inaugurarea centrului. Procesul de evaluare și analiză a aplicațiilor este condiționat de înființarea comisiei de specialitate la nivelul Ministerului Cercetării. Motive care țin fie de factori economici, fie de politici, fie de dese modificări ale structurii de organizare a ministerului de resort au făcut ca factorii de decizie să pună la coada listei de priorități evaluarea cererilor pentru noile infrastructuri de cercetare de interes național.

În primii 2 ani de existență a centrului CETAL, ca urmare a unui număr redus de cercetători eligibili să conducă proiecte de cercetare, dar și a unei perioade caracterizată de o lipsă de competiții de proiecte, finanțarea din proiecte de cercetare a reprezentat doar aproximativ 10% din bugetul total al centrului. Mai mult, astfel de fonduri acoperă doar costurile activităților de cercetare prevăzute în proiecte și nu pot susține costurile de întreținere a infrastructurii. INFLPR a făcut eforturi importante de susținere a centrului din surse proprii pentru a asigura strictul necesar funcționării infrastructurii: utilități, salariile personalului permanent, achiziționarea unor componente optice critice pentru menținerea în stare de funcționare a laserului PW, mentenanțele unor componente critice ale clădirii sau ale echipamentelor sofisticate din CETAL.

Finanțarea în primii doi ani a fost doar la jumătate din minimul necesar. Lipsa unei finanțări la un nivel minim pentru o perioadă prelungită ar putea avea efecte precum degradarea ireversibilă a

instalațiilor și echipamentelor (a componentelor optice, electrice și de automatizări) prin neasigurarea mentenanțelor periodice și a pieselor de schimb; reducerea gradului de utilizare a echipamentelor și uzură morală prin întârzierea rezultatelor estimate; creșterea costurilor de întreținere; stoparea activității de cercetare realizate cu acele echipamente; inducerea pe perioada nefuncționării echipamentelor a unor costuri suplimentare utilizatorilor români sau străini detașați la CETAL pentru experimente; inducerea de pierderi financiare utilizatorilor prin nerealizarea proiectelor de cercetare în derulare.

Dobândirea statutului de instalație de interes național, între necesitate și normalitate

„Finanțarea CETAL ca Instalație de Interes Național ar permite asigurarea unor fonduri constante pentru acoperirea permanentă a costurilor de mentenanță a echipamentelor, de întreținere a facilității și, în consecință, concentrarea resurselor din proiectele de cercetare către activitățile propuse în proiecte, pentru creșterea calității rezultatelor și către noi echipamente complementare necesare dezvoltării durabile a infrastructurii”, subliniază dr. fiz. Marian Zamfirescu.

Argumentele care susțin includerea CETAL în lista Instalațiilor și Obiectivelor Speciale de Interes Național sunt numeroase. CETAL a fost creat simultan cu demersurile de atragere a proiectului pan-european ELI (Extreme Light Infrastructure). De asemenea, laserul CETAL-PW aflat în dotarea centrului face parte din strategia de dezvoltare a laserilor de mare putere din România:

- 2006 laserul GIWALAS: putere de vârf de 3 GW (investiție INFLPR);
- 2009 laserul TEWALAS: putere de vârf de 10 TW (investiție INFLPR);
- 2013 CETAL-PW: putere de vârf de 1 PW (investiție INFLPR);
- 2019 (estimare) ELI-NP: putere de vârf de 10 PW (proiect european condus de IFIN-HH).

În acest context, CETAL are un rol cheie în dezvoltarea resursei umane în acest domeniu și în pregătirea viitoarelor experimente de la ELI-NP.

Prin nivelul de dotare, infrastructura este unică în România și în regiunea Europei de Est și atrage deja interesul

grupurilor de cercetare din țările învecinate. În prezent, cercetătorii din CETAL participă la proiecte în parteneriate cu laboratoare din străinătate. Infrastructura CETAL este pe cale să devină un pol științific de interes regional deja accesat de cercetători din laboratoare precum Institute of Solid State Physics și Institute of Electronics - Bulgarian Academy of Sciences - din Sofia, Vinča Institute of Nuclear Sciences din Belgrad, Serbia.

Unicitatea infrastructurii derivă atât din performanțele deosebite ale echipamentelor luate în mod individual, cât și din complementaritatea lor. De exemplu, în aceeași clădire funcționează sistemele de micro- și nano- procesare, utilizate printre altele la fabricarea de ținte 3D nanostructurate pentru laseri de mare putere, dar și sistemul laser CETAL-PW unde sunt utilizate acele ține. În CETAL se găsesc tehnici complementare de spectroscopie care pot fi folosite împreună pentru a îmbogăți informația despre compoziția și proprietățile fizice ale unui eșantion.

Infrastructura materială *state-of-the art*

CETAL cuprinde instalații ultra-moderne a căror valoare contabilă totală depășește 41 mil. lei. Printre echipamentele unicate în România amintim: laserul de mare putere - 1 PW, cu pulsuri ultracurte - 25 fs (Thales Lasers, Franța), instalații de procesare cu laser de 3 kW în undă continuă (Trumpf GmbH, Germania) pentru operații industriale precum tăiere, sudură și fabricare aditivă 3D de structuri metalice, instalația pentru litografie laser 3D (Nanoscribe GmbH, Germania) pentru fabricarea de structuri cu rezoluție submicrometrică în materiale fotosensibile,

laser picosecunde de 50 W și frecvență de repetiție a pulsurilor de 500 kHz (Lumera GmbH, Germania) pentru micro- și nanoprocесări cu laser, fabricare de dispozitive lab-on-a-chip, dispozitive microfluidice, funcționalizare de suprafețe prin nanotexturare laser, precum și numeroase echipamente pentru investigații fotonice, spectroscopie și metrologie, ce acoperă un domeniu spectral foarte vast, din ultraviolet până în domeniul teraherzilor.

La echipamentele instalate inițial din proiectul CETAL se adaugă cele puse în funcțiune în perioada 2014-2017, în perioada post-implementare, pentru a menține infrastructura de cercetare la un nivel înalt de tehnologie. În afară de echipamente, CETAL include următoarele facilități: un buncăr subteran ce asigură ecranarea la radiațiile ionizante și pulsurile electromagnetice posibil a fi produse în timpul experimentelor cu Laserul CETAL-PW; o cameră curată ISO 8 pentru laserul PW; o cameră curată ISO 7 pentru micro- și nanoprocесări cu laser; o cameră curată ISO8 cu izolație anti-vibrații și ecranare electromagnetică, precum și camere negre pentru măsurări metrologice de mare precizie; cameră izolată la vibrații pentru testare la șocuri și vibrații; infrastructură pentru teste și experimente de biologie și chimie.

Este important de subliniat faptul că sistemul laser CETAL-PW este unic în România și unul dintre cele mai avansate din lume. La ora actuală în lume sunt puține sisteme laser de clasă Petawatt. Acestea sunt: laserul Vulcan de la Rutherford Appleton Laboratory din UK, laserul TEXAS-PW de la Universitatea Texas din Austin, laserul BELLA de la Lawrence Berkeley National Laboratory, ce are o arhitectură similară cu Sistemul CETAL-PW, laserul ILE de la Universitatea din Osaka,

Japonia, SIOM din China și GIST din Coreea de Sud. Alte sisteme sunt de putere mai mică și sunt în fază de upgradare de la nivel de sute de TW la PW, cum ar fi sistemul VEGA din Salamanca, Spania, sau sistemul DRACO din Dresda, Germania. În Europa Centrală și de Est nu există o instalație asemănătoare care să funcționeze la parametrii laserului de 1 Petawatt.

În curând Laserul ELI-NP va fi funcțional la Măgurele, iar puterea maximă va fi de 10 ori mai mare decât cea de la CETAL. Existența celor două sisteme la o proximitate de doar câțiva km distanță reprezintă un avantaj unic pe care îl are România față de alte sisteme din lume. Cele două sisteme laser de mare putere sunt complementare, experimente complexe pot fi pregătite în etape intermediare, înainte să fie instalate la ELI-NP. Chiar și acum CETAL beneficiază de infrastructura dezvoltată anterior, este vorba de un laser de mai mică putere - 10 TW, laserul TEWALAS instalat în 2009, laser care nu a fost foarte popularizat publicului larg, dar care stă la temelia a tot se întâmplă acum în România în domeniul laserilor de mare putere.

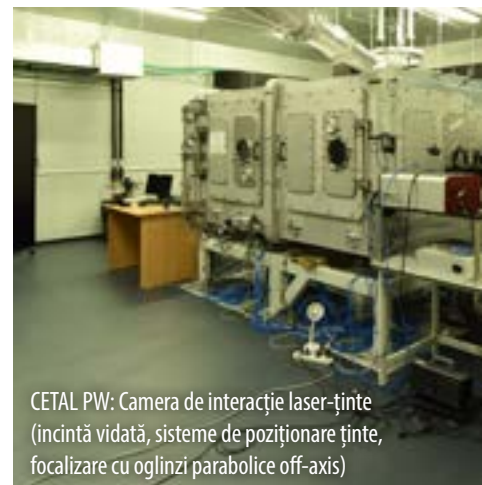
Capitalul uman valoros

O infrastructură performantă este valorificată întotdeauna optim când dispune de specialiști și echipe de top. Din acest motiv structura de personal a avut o evoluție rapidă, ajungând de la un număr de aproximativ 20 de persoane la darea în folosință a infrastructurii, până la 35 de persoane cât lucrează în prezent în cele trei laboratoare.

Evoluția infrastructurii umane a avut un impact favorabil asupra dezvoltării centrului și pentru ieșirea rapidă dintr-un cerc vicios în care se afla în primul an de existență:



CETAL PW: Laser Ti:Safir CPA 1
PetaWatt, 25 fs, 0.1Hz, Strehl ratio 0.7



CETAL PW: Camera de interacție laser-țintă
(incintă vidată, sisteme de poziționare ținte,
focalizare cu oglinzi parabolice off-axis)



Echipa CETAL în laboratorul de macroprocesări cu laser al centrului

fără personal suficient nu puteau fi atrase suficiente proiecte de cercetare, fără proiecte nu se puteau asigura resursele financiare funcționării centrului, iar fără finanțare nu se putea angaja numărul optim de personal calificat. Saltul major în dezvoltarea resursei umane s-a făcut în perioada 2016-2017, când un număr important de cercetători cu gradul CS 1, CS 2 și CS 3 au fost cooptați din laboratoarele INFLPR pentru a adera la structura de personal a centrului.

În prezent, din cei 35 de angajați ai CETAL, 20 sunt cercetători, 6 asistenți de cercetare, 2 sunt ingineri și 7 fac parte din personalul auxiliar. Structura pe funcții de cercetare este următoarea: 4 - CS 1, 6 - CS2, 4 - CS3, 6 - CS și 6 - ACS. 19 sunt doctori în Fizică sau Inginerie și 6 sunt doctoranzi. Media de vârstă pentru personalul de cercetare din CETAL este de 38 de ani. Mai mult

de jumătate dintre cercetători fie au titlul de doctor în științe obținut la universități din străinătate, fie au efectuat stagii de cercetare la instituții din țări precum Franța, Italia, Marea Britanie, Grecia, Japonia.

La lista actuală de personal se adaugă încă 6 posturi vacante, preponderent ingineri de dezvoltare tehnologică - IDT, prin care se urmărește în următorii ani întărirea infrastructurii umane de la CETAL și orientarea resurselor nu doar către Cercetare Fundamentală și Aplicativă, dar și către Dezvoltare Tehnologică, pentru a accelera procesul de transfer tehnologic către mediul economic.

Structurarea activității științifice

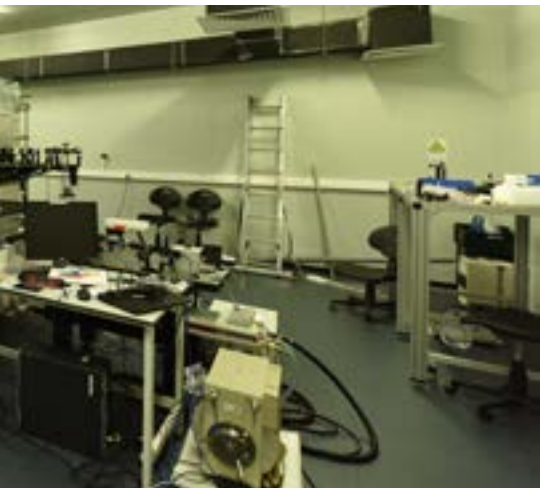
CETAL este cel mai nou departament al INFLPR și are în structura sa trei laboratoare, care acoperă trei direcții principale de cercetare și dezvoltare: **CETAL-PW** - Laboratorul pentru interacții laser în câmp ultra-intens, **CETAL-LaMP** - Laboratorul de procesări cu laser a materialelor și **CETAL-Phil** - Laboratorul pentru investigații fotonice.

CETAL-LaMP este Laboratorul pentru procesări cu laser (<http://cetal.inflpr.ro/lamp>) unde sunt dezvoltate tehnici de procesare laser cu aplicații industriale: tăiere cu laser, sudură cu laser, fabricare aditivă 3D (printare 3D cu pulberi metalice), dar și aplicații ce necesită procesări de înaltă rezoluție, submicrometrică:

optică integrată, inginerie tisulară și materiale biomimetice. Laboratorul este dotat cu o gamă largă de laseri, în undă continuă și pulsați, pentru a acoperi și dezvolta diverse domenii aplicative.

CETAL-Phil este Laboratorul pentru investigații fotonice (<http://cetal.inflpr.ro/phil>): Laboratorul este dotat cu echipamente de ultimă generație pentru caracterizări spectroscopice din ultraviolet până în domeniul teraherzilor, pentru investigarea materialelor, metrologie fonică, echipamente de caracterizare a fibrelor optice și senzorilor cu fibră optică, echipamente de testare la vibrații și șocuri cu aplicații în industria auto și aerospațială și o facilitate de culturi și analize celulare.

CETAL-PW este Laboratorul de interacții laser în regim ultra-intens (<http://cetal.inflpr.ro/cetal-pw>): Laserul de mare putere - 1 PW, atunci când este puternic focalizat pe un material sau într-un gaz, produce efecte de accelerare de particule, electroni sau protoni, la energii comparabile cu cele din acceleratoarele clasice de particule, însă într-un spațiu mult mai restrâns, cu investiții și costuri de întreținere mult mai reduse. La CETAL sunt vizate aplicații ale particulelor accelerate de simulare a radiațiilor cosmice, pentru testarea în laborator a echipamentelor pentru misiunile spațiale. Se desfășoară și experimente de fizică fundamentală precum fizica plasmei, experimente de comprimare de puls optic pentru dezvoltarea viitoarelor generații de laseri de mare putere, inclusiv pregătirea



viitoarelor experimente de la laserul ELI-NP aflat în prezent în construcție.

Cele trei laboratoare permit atragerea și derularea de proiecte de cercetare variate: fie proiecte naționale câștigate în competițiile

- Procesările 2D și 3D speciale a diverselor materiale metalice la scară microscopică cu fascicul laser. Printre beneficiarii recenți: COMOTI, INCAS, Videli, Optoelectronica-2001, Universi-



Centrul de comandă a sistemului laser de mare putere CETAL-PW

recente (PED, PCE, STAR, ELI-RO, PCCDI), fie parteneriate și proiecte bilaterale cu institute și universități din străinătate: ISSP-BAS Bulgaria, Universitatea din Rostock, Germania, LENS-Florența, Italia, Universitatea din Belgrad, etc. O colaborare importantă o reprezintă proiectul actual finanțat de Agenția Spațială Europeană - ESA, ce are ca scop generarea și caracterizarea fasciculelor de particule accelerate, protoni și electroni, cu laser. Pe lângă proiectele de cercetare, activitatea de la CETAL vizează și contractele de servicii de cercetare oferite entităților economice. În această categorie intră testele și optimizările de procese tehnologice, mergând până la posibile contracte de transfer tehnologic.

Laboratoarele sunt accesibile institutelor/IMM-urilor/operatorilor economici atât din țară, cât și din străinătate.

Aplicații și tehnologii pentru uzul industriilor majore

Care sunt aplicațiile care au devenit funcționale pentru cele mai importante industrii vizate de proiectele desfășurate în cadrul CETAL? Ce tehnologii avansate au fost create sau sunt avute în vedere?

Aflăm că domeniile de interes științific din cadrul CETAL sunt în concordanță cu strategia de dezvoltare națională cu aplicabilitate în special în industria automobilelor, aerospațială, militară și medicală. Se pot astfel enumera:

- tatea din Brașov, ZoomSoft S.R.L.;
- Dispozitive miniaturizate microfluidice la scară microscopică pentru teste celulare avansate la nivel uni-celular pentru clinici medicale (Clinica de Dermatologie Oncologică și Alergologie din cadrul Universității de Medicină și Farmacie Carol Davila din București, sau companii private precum Sanimed S.A.);
- Caracterizări și buletine de analize morfologice, compoziționale, teste de biocompatibilitate ale unor implanturi dentare (cooperare cu Dentix Millennium S.R.L.).
- Dezvoltarea de tehnologii și echipamente cu laser pentru fabricarea și testarea de acumulatori pentru automobilele electrice (Prime Motors SRL).
- Simularea radiațiilor ionizante din spațiu cosmic pentru testarea componentelor optice și electronice (contract ESA - Agenția Spațială Europeană);
- Structuri de dimensiuni micrometrice pentru ținte laser folosite în experimentele de accelerare de particule cu laser de mare putere. Astfel de ținte vor fi testate la CETAL și vor fi utilizate la ELI-NP;
- Fabricare aditivă de piese 3D metalice. Sunt în desfășurare mai multe proiecte care au ca scop dezvoltarea de structuri 3D din aliaje pe bază de titan, fie ca material biocompatibil pentru proteze, fie pentru componente speciale din industria aeronautică;
- Tehnici de fabricare a circuitelor fotonice integrate pentru criptografie

cuantică. CETAL este în acest moment partener într-un proiect de tip PCCDI și are ca misiune dezvoltarea de chip-uri fotonice cu aplicație în domeniul tehnologiilor cuantice.

„Pe lângă dezvoltarea și optimizarea proceselor tehnologice cu laser, aici se pot construi echipamente cu laser. Experiența dobândită în ultimii 10 ani în proiecte de cercetare a permis formarea unei echipe capabilă să propună soluții și să integreze hardware și software dedicat și adaptat aplicațiilor și profilului beneficiarilor din industrie”, completează șeful CETAL.

CETAL are totodată ca obiectiv să fie un furnizor de tehnologii laser nu doar avansate, dar și sigure pentru lucrătorii și utilizatorii finali ai dispozitivelor cu laser. CETAL are ca țintă să devină centru național autorizat de formare și certificare a viitorilor responsabili cu siguranța laser, totodată compensând o deficiență la nivel național în privința aplicării reglementărilor pentru siguranța laser. „La CETAL am implementat o bază de date online (http://cetal.inflpr.ro/laser_safety) în care medicii oftalmologi din România, utilizatorii de laseri, părinții, să poată înregistra incidentele provocate de utilizarea laserilor și unde se pot informa asupra riscurilor, regulilor elementare de utilizare în siguranță a dispozitivelor cu laser. Astfel, CETAL va juca un rol important în monitorizarea la nivel național a incidentelor privind utilizarea laserilor și poate oferi autorităților informațiile necesare implementării corecte a reglementărilor privind siguranța și securitatea muncii cu laser”, afirmă dr. fiz. Marian Zamfirescu.

Un bilanț promițător

Dupa 3 ani de activitate, se poate afirma că la nivelul CETAL există o serie de acumulări și rezultate notabile.

În ceea ce privește resursele umane, în etapa post-implantare, principalul câștig după 3 ani de activitate îl reprezintă creșterea semnificativă a personalului, de la 20 de persoane în ianuarie 2015, la 35 în ianuarie 2018. Acest salt a avut un impact rapid asupra indicatorilor de performanță: un număr considerabil mai mare de proiecte de cercetare propuse, respectiv proiecte câștigate, o creștere a numărului de publicații, dar și o ușoară creștere a veniturilor provenite din contracte de servicii de cercetare oferite entităților economice.

Pe parte de buget, sursele de finanțare ale CETAL din proiecte de cercetare câștigate

Beneficiari mulțumiți

„În cadrul unui proiect mai amplu coordonat de firma Dentix Millennium, finanțat prin Programul Operațional de Competitivitate, a fost semnat un contract de achiziții economice cu INFLPR-CETAL. În acest contract CETAL a fost implicat în analize morfologice, compoziționale, dar și în teste de biocompatibilitate ale unor implanturi dentare dezvoltate în laboratoarele Dentix. Dentix Millennium, o mică întreprindere privată, nu are o infrastructură de cercetare proprie și a găsit la INFLPR și CETAL nu numai infrastructura necesară pentru caracterizările implanturilor, dar și expertiză și cunoaștere. Am învățat unii de la ceilalți și am clădit o bază puternică pentru o cooperare în viitor. Un nou proiect tehnologic inovativ a fost astfel propus de DENTIX în colaborare cu CETAL”

Dragoș Budei, Business Development Manager, Dentix Millennium SRL.



„Compania Prime Motors are ca domeniu de activitate producția de acumulatori Li-Ion. Colaborarea cu CETAL din INFLPR a permis companiei accesul la personal calificat din domeniul sudurii cu fascicul laser, precum și la echipament specializat pentru aplicațiile companiei. Prin acest parteneriat am crescut nivelul de pregătire al personalului nostru, precum și calitatea produselor comercializate.”

Vicențiu Ciobanu, Director Tehnic, Prime Motors SRL



„În 2015 am început colaborarea cu CETAL din INFLPR. De atunci au avut loc câteva stagii de lucru desfășurate la CETAL, centru de cercetare unic în regiune, cu infrastructură și echipamente pe care puține laboratoare din Europa le dețin. Institutul nostru, ISSP-BAS, beneficiază prin această colaborare de acces la infrastructura oferită de CETAL, cu un impact important asupra cercetărilor noastre dedicate iradierii materialelor cu pulsuri laser ultrarapide.”

Dr. Ekaterina Iordanova, Institutul de Fizica Stării Solide al Academiei Bulgare de Științe (ISSP-BAS)

prin competiții și din contractele de servicii către mediul privat sunt de la un an la altul mai importante ca valoare totală, în condițiile în care centrul a atins o masă critică de personal CD eligibil să propună proiecte de cercetare. Tipurile de proiecte coordonate de membrii CETAL în ultimul an sunt: 5 proiecte ELI-RO, 3 proiecte STAR, 6 proiecte PED, 1 proiect PCE, 1 proiect sectorial, 1 contract economic de peste 50 de mii euro, mai multe contracte economice de valori mai puțin însemnate ca valoare în lei, dar importante pentru atragerea partenerilor industriali către domeniile tehnologiilor de vârf. Suma totală a tuturor proiectelor și contractelor pentru anul 2017 este de peste 4,6 mil. lei, la care se adaugă proiectul Nucleu în valoare de 4,1 mil. lei. Practic, veniturile totale ale centrului s-au dublat în 2017 față de anii precedenți.

La nivel de rezultate directe ale cercetărilor, pentru cei trei ani de activitate se

pot evidenția o serie de obiecte și produse: dispozitive microfluidice produse în sticle fotosensibile, s-au realizat primele structuri printate 3D din pulberi metalice, ținte 3D conice în fotopolimeri pentru experimente de accelerare, s-au obținut primele fascicule de particule accelerate, electroni și protoni cu energii cu aproximativ 10 MeV. Rezultate științifice sunt diseminate anual în mai bine de 20 de publicații cu un factor ISI cumulat de aproximativ 40 și în medie la aproximativ 50 de conferințe internaționale.

Perspective frumoase

Care sunt planurile echipei CETAL în acest an, dar și pe termen mediu și lung?

Aplicațiile fotonicii sunt în plină expansiune, iar investiția CETAL finalizată în 2014, vine într-un moment prielnic dezvoltării acestui domeniu și în România. Prin funcționalitatea și versatilitatea echipamen-

telor din dotare, CETAL joacă un rol foarte important în crearea platformei tehnologice *Laser Valley* la sud de București.

Prin colaborările cu echipele ELI-NP, laserul de 1 PW de la CETAL este o infrastructură ce deservește pregătirea viitoarelor experimente ale luminii extreme. Sistemul CETAL-PW a fost deja utilizat de echipele comune ELI-NP - CETAL, membrii ELI-NP beneficiind de acces pentru experimente și formare profesională în exploatarea sistemelor de clasă PW. Alte campanii de experimente sunt deja programate în perioada 2018-2019 prin proiectele ELI-RO în desfășurare.

În privința laboratoarelor de macro-, micro- și nanoprelucrări cu laserul și de caracterizări fotonice, perspectivele de utilizare se bazează pe o rețea extrem de vastă de colaborări cu universități, institute din țară și din străinătate, precum și cu IMM-uri sau companii, cu care în mod tradițional INFLPR desfășoară activități de cercetare, atât în proiecte de cercetare din Programul Național, cât și în proiecte europene.

Conducerea CETAL preconizează că facilitatea va fi inclusă în rețeaua LaserLab-Europe pentru atragerea cercetătorilor din străinătate care vor desfășura experimente pe perioade determinate. INFLPR este deja membru LaserLab (<https://www.laserlab-europe.eu/about-us/partners/partners-inflpr>). Există deja colaborări în special cu grupuri de cercetători din țările învecinate care accesează infrastructura CETAL în baza unor acorduri bilaterale. CETAL are pus la punct un sistem de gestionare a accesului la echipamentele infrastructurii și a implementat normele europene privind siguranța la radiația laser. Toate acestea vor accelera includerea CETAL în lista infrastructurilor europene pentru acces transnațional.

„În domeniul laserilor, mergem în continuare pe drumul deschis în 1962 de prof. Ion Agârbiceanu, transformăm conceptul de cercetare de laborator în ceva mult mai larg multi- și inter-disciplinar, cu instalații deschise, în regim de facilitare, care permit experimente la niveluri uriașe de putere, MW-GW-TW-PW și, în viitor, multiPW, contribuim cu mândrie la dezvoltarea acestui loc pe care îl numim generic *orașul luminii*.”

Facilitățile noastre îi așteaptă atât pe antreprenorii în căutare de soluții pentru problemele lor, cât și pe tinerii doctoranzi care doresc cercetare de înaltă performanță într-un loc ultramodern, în România”, concluzionează dr. Traian Dascălu, directorul general INFLPR.

UPB cristalizează un centru de excelență în bioinginerie

• Pe drumul tratării tumorilor și al terapiilor individualizate pe pacient

Înființat cu zece ani în urmă, Grupul de cercetare pentru materiale polimerice avansate (Advanced Polymer Materials Group-APMG) din cadrul Universității Politehnica din București (UPB) a intrat într-o etapă de maturizare, potențată de suportul oferit de proiecte de anvergură precum INOVABIOMED și de abordarea unor teme științifice complexe, de ultimă oră. Prof. dr. ing. Horia Iovu, liderul acestui grup și prorectorul UPB, ne-a vorbit despre evoluția, activitatea și planurile echipei, accentuând faptul că Politehnica are resurse valoroase, ce pot transforma bioingineria într-o zonă științifică de excelență a României și într-o platformă pentru lansarea de aplicații medicale deosebite, unele chiar revoluționare. ■ Bogdan Marchidanu

Cum a apărut ideea creării acestui grup într-un moment în care România de-abia începea să se învețe cu mecanismele Uniunii Europene?

La acea vreme am participat la câteva conferințe în străinătate, unde am asistat la mai multe prezentări ale unor colegi de breaslă legate de materiale implicate în tehnologiile de înaltă productivitate, cum ar fi cele din aviație sau din microelectronică. Atunci mi-a venit ideea de a constitui un grup în România care să cerceteze materiale pentru tehnologiile de vârf. La acea oră aveam în vedere industrii care acum par oarecum clasice, cum ar fi industria materialelor pentru aviație și industria materialelor de construcții. După ce am înființat grupul, am început să dezvoltăm în țară diverse proiecte, pe niște tematici clare, ce rezolvau necesități punctuale, de obicei din industrie. De exemplu, am colaborat pentru realizarea unui material pentru aviație pe bază de rășini epoxidice armate cu fibră de carbon. Am realizat niște structuri de tip sandwich. De asemenea am obținut niște adezivi pentru construcții pe bază de polimeri epoxidici.

Inițial grupul nostru a fost format din opt-nouă persoane și era interesat mai mult

de cercetarea din punct de vedere al compoziției chimice a materialelor, de proprietățile fizico-mecanice ale unor materiale noi, etc.

Ce transformări au avut loc în ultima perioadă?

În cei zece ani scurși de atunci s-a schimbat foarte mult abordarea, deoarece am observat că putem să atacăm subiecte care înainte nu ne erau la îndemână. De ce? Pe de o parte a crescut infrastructura de cercetare a grupului, datorită INOVABIOMED, proiect din fonduri structurale de 16 milioane euro, câștigat cu doi ani în urmă și dedicat dotării cu echipamente moderne, de ultimă generație, pentru caracterizarea suprafețelor biomedicale și a biomaterialelor. Există însă multe alte proiecte în care noi ne-am orientat către bioinginerie, proces facilitat de intrarea în grup a unor colegi mai tineri, dornici să facă ceva cu impact social, în special în zona aplicațiilor medicale. Pe de altă parte, am observat că proiectele internaționale nu mai pot fi câștigate cu abordări clasice. Trebuie să existe o abordare clară de bioinginerie, cu aplicații în domeniul bio și cu finanțări corespunzătoare. Astăzi grupul are 21 de persoane, din care 19 se ocupă doar de materiale cu aplicații în bioinginerie. Au

rămas doar două persoane care încă au o abordare tradițională, pe materiale clasice.

Cum vă explicați apariția în timp relativ scurt a unui grup mare de tineri cu idei legate de aplicații precum bioingineria?

Acești tineri au efectuat stagii de specializare în străinătate. Sunt tineri cu doctorate realizate complet sau parțial în străinătate, fie pe fondurile structurale europene, fie pe diverse burse de mobilitate. Ei au observat că spre această zonă se îndreaptă domeniul științei materialelor și mai ales cel al materialelor polimerice. Și atunci au dorit să facă și aici ceea ce au învățat acolo. Pentru români a însemnat enorm posibilitatea de a studia și chiar de a lucra într-o universitate din străinătate. Unii au revenit în România cu idei noi, dornici să le aplice în țară. Noi practic abordăm acum același spectru de probleme ca orice mare universitate din afara țării.

Revenind la grupul curent de lucru, cum este structurat?

Întreg grupul lucrează la aplicații de materiale pentru bioinginerie, însă aceste aplicații sunt extrem de diverse. Există un subgrup care lucrează la biomateriale bazate pe structuri carbonice. E foarte interesant că unii membri ai grupului nu și-au abandonat preocupările tradiționale legate de fibrele de carbon, însă le-au dus spre bioinginerie. Ei realizează astăzi, de exemplu, din fibre de carbon și materiale plastice niște materiale compozite cu aplicații deosebite în dispozitive medicale și își propun să creeze dispozitive medicale noi. Vă dau un exemplu: orice persoană care își face actualmente un RMN se întinde pe o canapea, iar materialul acestei canapele este un material compozit. Ei bine, noi încercăm să generăm materiale soft pentru astfel de canapele, care să fie cât mai confortabile, capabile să se muleze și să se adapteze pe pacient în

funcție de anatomia acestuia. Este vorba de un material cu fibre de carbon, pentru rezistență, combinat cu polimeri care să-i confere acea maleabilitate necesară.

Studiul grafenelor, o preocupare prioritara

Majoritatea colegilor mei se ocupă astăzi de materiale carbonice cu aplicații în diverse terapii. Preocupările pentru utilizarea grafenelor ocupă un loc special. Grafenele au apărut ca sisteme cu elibe-

transformă apoi în căldură, cu ajutorul căreia se arde tumoarea. Noi folosim grafena ca suport pentru aceste substanțe fototermale. Este o terapie foarte nouă, care încă depinde de definitivarea cercetărilor legate de aceste materiale de suport.

Sunt astfel de cercetări ajunse și în faza aplicațiilor experimentale?

În întreaga lume s-a ajuns la o asemenea fază. Noi avem câteva noutăți aici: tratăm suprafața grafenei cu niște agenți destinați să fixeze cu eficiență mult mai

citotoxic asupra tumorii. Mai exact, vor produce o specie de oxigen cu rol de anihilare a celulei canceroase. Această terapie fotodinamică poate fi combinată cu terapia fototermală și atunci putem împușca doi iepuri dintr-o dată.

De unde știu acești agenți să se oprească doar la celulele canceroase?

Aceasta este o altă zonă de cercetare la care lucrăm, pentru a crește eficiența terapiilor medicale curente. Sper ca în curând să putem avea o platformă integrată în care să facem simultan diagnosticarea și evaluarea posibilităților terapeutice pentru fiecare individ. Revoluționar în tot acest ecosistem al grafenelor este faptul că el va permite terapii individualizate pe pacient în locul actualelor terapii genetice. Este un obiectiv extrem de ambițios la care ne-am angajat, susținuți acum enorm și de echipamentele unice în România pe care le avem la dispoziție.

Gama de aplicabilitate a cercetărilor se extinde și la terapii destinate bolilor non-canceroase. Există un subgrup care se ocupă de aplicații în ingineria tisulară. Regenerarea țesuturilor este în mod clar în atenția noastră, pe baza acestor materiale noi.

Ați început să fiți căutat de zona aplicativă, de exemplu de spitale, pentru aplicarea cercetărilor dumneavoastră?

Da. În ultima vreme am început să fim căutați de astfel de entități pe teme punctuale. De exemplu, Spitalul ORL din București își dorește niște implanturi cu destinații speciale, în zona ORL. Singura problemă este că normele din domeniul medical obligă la testarea acestor materiale pe animale, teste ce se dovedesc foarte costisitoare.

Unde vedeți acest grup de lucru pe care îl conduceți ajungând în viitor?

Mi-aș dori să ajungem, așa cum se întâmplă în Occident, la nivelul unui grup de 40-50 de persoane. Din nefericire, aici ne lovim și de faptul că procedurile de aducere a unor specialiști tineri din alte țări sunt extrem de greoaie. Nu ne propunem să extindem gama de cercetare, însă ne dorim să aprofundăm cât se poate de mult direcțiile pe care deja lucrăm.



Prof. dr. ing.
Horia Iovu,
prorectorul UPB

rare controlată pentru medicină doar cu câțiva ani în urmă și reprezintă un material cu suprafață specifică foarte mare, care poate absorbi o cantitate foarte mare de medicament. Odată absorbit medicamentul, grafena poate fi introdusă în organism pe diverse căi pentru a ajunge țintit la locul unei tumori canceroase, unde va elibera medicamentul. Acum lucrăm la modificarea grafenelor pe suprafața specifică în două scopuri: pe de o parte vrem să putem duce mai mult medicament în organism, pe de altă parte vrem să putem controla eliberarea medicamentului într-un timp mai îndelungat: luni sau chiar ani de zile, devenind astfel un antidot pentru situația în care tumoarea revine în organism. Astăzi există terapii foarte moderne care folosesc grafene, cum ar fi terapia fototermală, bazată pe un material capabil să absoarbă radiații dintr-un anumit spectru al luminii, pe care îl

mare substanțele fototermice. De asemenea, ne gândim la dezvoltarea unei metode noi în medicină, numită bioterapia cu proteine. Față de chimioterapie are un avantaj major: nu dă efectele secundare binecunoscute, iar eficiența este mult mai mare. Aceste proteine sunt ca niște pasageri care se urcă în vehiculul numit grafenă, iar vehiculul transportă pasagerii la tumoare. Odată ajunse acolo, proteinele sunt debarcate și proteinele reușesc să penetreze peretele celular al tumorii. Aici cercetările noastre sunt legate de stabilirea cantităților de proteine care pot fi absorbite pe suprafața grafenelor modificate.

În fine, un alt subgrup al nostru abordează terapia fotodinamică, o altă terapie extrem de recentă în lupta anti-cancer. Practic, pe suprafața grafenei se implementează niște agenți de tip fotosenzori. Acești agenți sunt iradiați dinafară, iar prin iradiere ei vor produce un efect

COMOTI revoluționează industria turbinelor cu gaze pe baza fabricației aditive cu materiale metalice

- Institutul deține cea mai performantă metodă din domeniu, fundament pentru cercetări și aplicații de vârf

Considerată de mulți drept tehnologia care alături de digitalizare conduce cea de-a patra revoluție industrială, fabricația aditivă (Additive Manufacturing - AM), cunoscută și ca printare 3D, prototipare rapidă sau imprimare tridimensională, a devenit deja un pol important în progresul tehnologic înregistrat astăzi în unele aplicații de vârf din domeniul aeronautic și aerospațial, iar INCD Turbomotoare COMOTI se aliază ultimelor tendințe din aceste domenii prin achiziția echipamentului de Fabricație Aditivă prin Topire Selectivă cu Laser a pulberilor metalice – LASERTEC 30 SLM.

■ CSI Gheorghe Matache,

CSIII Radu Mihalache, CS Alexandru Paraschiv

Fabricația aditivă în prezent și în viitor

Există numeroase opinii conform cărora în următoarele decade se va putea printa 3D practic orice, cu costuri foarte reduse și într-un timp infim mai mic decât s-ar obține prin tehnologii convenționale, unele aplicații ale fabricației aditive fiind absolut neverosimile. Bineînțeles că odată ce tehnologia AM va evolua și va deveni matură, ca și în cazul dezvoltării roboticii, se vor produce schimbări majore la nivel de societate, în care fabricile tradiționale în forma pe care o cunoaștem în prezent se vor transforma în fabrici complet automatizate, unde roboții vor asigura fluxul producției de piese fabricate aditiv și, de ce nu, chiar la nivel de spațiu cosmic, prin plasarea pe suprafața unor planete de interes (de ex. Marte) a unor astfel de echipamente, care să faciliteze o colonizare mai puțin costisitoare și mai rapidă a acestora.

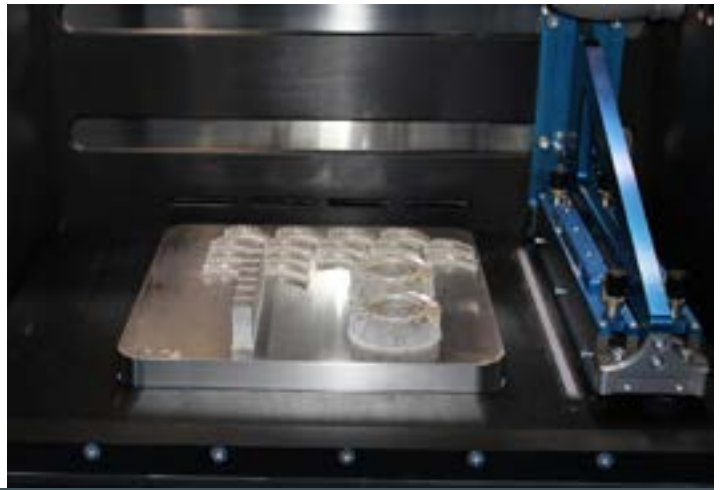
Deocamdată însă, tehnologia AM cu pulberi metalice este la început de drum, având o serie de limitări în ceea ce privește obținerea de piese finite fără prelucrări ulterioare și cu performanțe maxime, dar odată pornit acest proces, este greu de crezut că nu-și va atinge apogeul în viitorul apropiat.

INCD Turbomotoare COMOTI a înțeles că prin utilizarea AM se pot deschide noi oportunități pentru aplicații din domeniul energetic, aeronautic sau aerospațial, astfel că în ultimii ani a avut preocupări constante în acest domeniu, dezvoltând piese și ansamble cu ajutorul mai multor echipamente de fabricație aditivă aflate în dotarea institutului, ce funcționează pe baza tehnologiilor de Modelare Multi-Jet, Modelare prin Extrudare Termoplastică (FDM), Stereolitografie (SLA) și, mai nou, prin Topire Selectivă cu Laser (Selective Laser Melting - SLM). Dacă până acum piesele fabricate aditiv erau utilizate limitat din cauza materialelor folosite (plastic, fo-

topolimeri sau ceară), prin achiziția echipamentului LASERTEC 30 SLM, cea mai performantă metodă de fabricație aditivă a pulberilor metalice se află la îndemâna specialiștilor noștri. Aceștia și-au propus la unison să depășească barierele actuale ale fabricării convenționale de componente și ansamble metalice cu geometrie complexă prin utilizarea metodei SLM de la care se așteaptă să se obțină componente cu proprietăți fizico-mecanice similare sau poate chiar mai bune decât a celor obținute prin tehnologii convenționale, dar cu o reducere considerabilă a timpilor și costurilor de fabricație, precum și cu un impact cât mai scăzut asupra mediului. Asocierea acestor tehnici de fabricație cu alte echipamente din dotarea institutului care utilizează metode de scanare 3D cu laser sau lumină albă permite o abordare integrată a ingineriei inverse în ceea ce privește dezvoltarea de noi componente și optimizarea configurației și funcționalității celor existente.

Topirea selectivă cu laser, o tehnologie modernă cu avantaje majore

Echipamentul de fabricație aditivă LASERTEC 30 SLM, intrat de curând în dotarea COMOTI, folosește un laser fibră dopat cu pământuri rare (Yterbiu) cu o putere maximă de 600 W, reglabilă în funcție de materialele pulverulente utilizate sau de caracteristicile fizico-mecanice urmărite pentru piesa fabricată. Procesul de fabricație aditivă prin metoda Topirii Selective cu Laser începe după ce în prealabil modelul CAD a fost secționat transversal în straturi cu grosimi



Echipament de Fabricație Aditivă prin Topire Selectivă cu Laser a pulberilor metalice – LASERTEC 30 SLM (INCD Turbomotoare COMOTI)

ce pot varia între 20-100 μm și procesat cu ajutorul unui program dedicat în care sunt setați parametrii de fabricație. Construcția pieselor prin SLM se realizează în prezența unui gaz inert (argon) într-o cameră de lucru cu atmosferă controlată și constă în aplicarea unui strat subțire de pulberi metalice (cu dimensiuni ale particulelor de obicei între 15-45 μm) pe suprafața unei plăci de construcție preîncalzită și topirea acestuia cu ajutorul laserului. Placa de construcție se deplasează pe direcție verticală (în jos) pe măsură ce fiecare secțiune transversală a piesei este completată cu un strat de material topit și solidificat, până când sunt realizate toate straturile modelului digital.

Utilizarea tehnologiei AM-SLM prezintă o serie de avantaje datorită flexibilității în alegerea materialelor utilizate în procesul de fabricație, gradului de libertate ridicat privind alegerea parametrilor de fabricație, reducerii costurilor și eliminării timpilor necesari cu schimbarea materialelor pentru fabricație. În felul acesta, se pot realiza cu precizie ridicată piese cu diverse geometrii, indiferent de complexitatea acestora, iar prin selecția parametrilor de fabricație aditivă (curent laser, timp de expunere, distanța între două puncte topite, grosime straturi topite, geometrie material suport, etc.), viitoarea piesă poate avea proprietăți fizico-mecanice „personalizate”. Reducerea consumului de material utilizat în procesul de fabricație este asigurată de reutilizarea pulberii care nu a fost topită, aceasta fiind aspirată, cernută automat print-o sită cu ultrasunete și transportată în rezervorul cu pulbere printr-un preaplin. Versatilitatea echipamentului

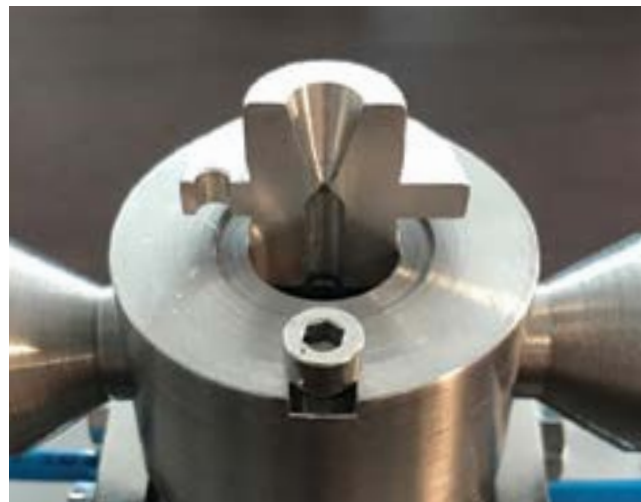
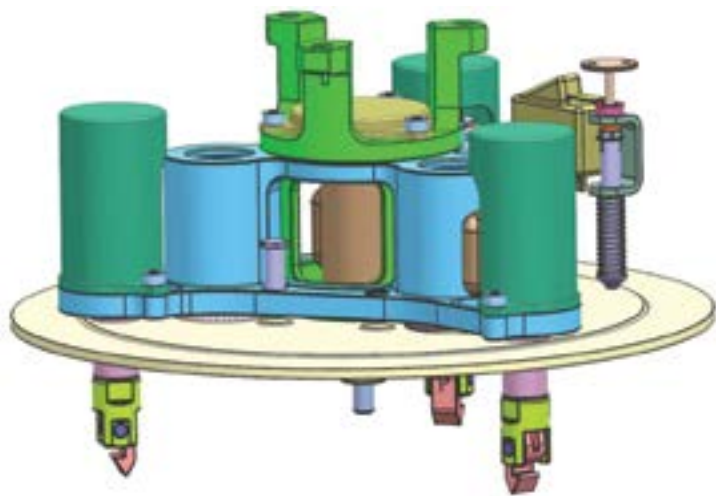
LASERTEC 30 SLM este dată și de caracterul modular al acestuia, care permite atașarea sau detașarea rapidă a modului cu pulbere și utilizarea imediată, fără alți timpi suplimentari, cum se întâmplă în cazul altor echipamente care folosesc această tehnologie. În prezent, echipamentul LASERTEC 30 SLM este dotat cu trei module de pulbere pentru trei materiale care sunt utilizate pe scară largă în industria turbinelor cu gaze (pulberi de Inconel 625, Ti6Al4V și CoCr), gama acestor materiale putând fi extinsă și pentru aplicații din alte domenii.

Marele avantaj al tehnologiei AM-SLM este că se pot obține modele experimentale sau prototipuri metalice cu proprietăți mecanice ridicate, greutatea mai redusă și geometrii mai complexe decât aceleași componente obținute prin metode convenționale, totul într-un timp mai scurt și cu costuri de fabricare mult mai mici, îndeosebi prin eliminarea necesității matrițelor, sculelor și a altor SDV-uri. Din aceste motive, companii de renume din industria auto, energetică sau aeronautică utilizează deja tehnologia AM pentru producția de serie a unor componente, tendința fiind ca într-un final să se poată realiza prin AM și componente critice sau chiar ansamble întregi (motor, turbine, etc.) cu performanțe ridicate și într-un timp foarte scurt. De exemplu, în cazul turbomotoarelor, indiferent că sunt utilizate în domeniul energetic sau aerospațial, fabricația aditivă reprezintă cea mai „fierbinte” direcție de cercetare din acest domeniu. Fiind cunoscut faptul că eficiența turbomotoarelor este dată de raportul putere/greutate și temperaturile de funcționare, s-a urmărit constant în ul-

timii ani îmbunătățirea atât a geometriei componentelor, cât și a materialelor din care sunt fabricate. Pe lângă apariția superaliajelor cu bază nichel, un pas înainte în creșterea temperaturilor de funcționare a turbomotoarelor a fost dezvoltarea pasajelor de răcire în interiorul paletelor de turbină. Această evoluție însă a stagnat în lipsa unor metode viabile de fabricație care să înlocuiască metoda turnării de precizie în vid, care a prezentat anumite limitări pe măsură ce conceptele de proiectare a canalelor de răcire au evoluat și au impus geometrii tot mai sofisticate. Pentru realizarea acestui deziderat, „Fabricația Aditivă” este soluția, iar în acest sens, primele rezultate au apărut deja la nivel mondial. De exemplu, GE Power (USA) au anunțat că eficiența energetică a centralelor sale cu ciclu combinat a crescut cu 64% datorită utilizării AM care a permis realizarea unor componente cu geometrie complexă mai performante, imposibil de realizat până acum prin metodele de fabricație actuale, GE Aviation a fabricat injectoarele de la motorul LEAP 1A folosind tehnologia AM care sunt utilizate pe avioanele A320 NEO, iar exemplele pot continua.

Limitările fabricației aditive cu pulberi metalice – provocările COMOTI

Deși există un interes deosebit privind dezvoltarea și utilizarea pe scară largă a fabricației aditive cu materiale metalice, această tehnologie prezintă în continuare o serie de caracteristici care împiedică,



Presă mecanică dezvoltată de institut în proiectul SEALPHO, proiect ce desfășoară activități pregătitoare explorării planetei Marte (stânga);
ajutaj sistem de propulsie de tip thruster (dreapta);

pentru moment cel puțin, utilizarea pieselor fabricate aditiv fără prelucrări mecanice ulterioare și/sau aplicarea altor metode de post-procesare (tratamente termice, presare izostatică la cald, durificare superficială, etc.) în scopul diminuirii caracterului anizotrop al materialelor indus de metoda de fabricație.

Provocările actuale ale tehnologiei AM-SLM vizează așadar înțelegerea cât mai completă a fenomenelor complexe care au loc în timpul proceselor de topire, vaporizare, răcire și solidificare a materialelor metalice, domeniu în care COMOTI excelează prin echipa de specialiști din domeniul materialelor avansate. În vederea evaluării și caracterizării acestor procese, echipamentul de fabricație aditivă a fost dotat pentru scopuri de cercetare cu un divizor de fascicul care permite studiarea în timp real a proceselor de topire și solidificare. Prin dobândirea de noi cunoștințe privind particularitățile acestor fenomene, coroborat cu activitățile de proiectare și optimizare a geometriei componentelor și a parametrilor procesului AM (putere laser, viteza de scanare, timp de expunere, etc.) la care lucrăm în prezent, suntem îndreptățiți să credem că în scurt timp vom reuși să fim o prezență importantă pe harta globală a fabricației aditive a materialelor metalice.

Obiective ambițioase

În prezent, la nivelul INCD Turbomotoare COMOTI sunt în derulare sau în stadiu de propuneri mai multe proiecte naționale și internaționale care au ca scop

principal realizarea prin AM a unor componente utilizate în aplicații din industria energetică, aeronautică sau aerospațială. INCD Turbomotoare COMOTI și-a aliniat direcțiile de cercetare cu ultimele tendințe la nivel internațional în vederea unei integrări mai solide în spațiul de cercetare european și mondial. Rezultatele acestui tip de abordare în alte domenii de expertiză ale institutului au permis implicarea în numeroase proiecte și parteneriate naționale și internaționale pe care le avem cu cei mai importanți jucători din aceste domenii, precum Agenția Spațială Europeană, Airbus Defence and Space, DLR, MT Aerospace, Centre Spatiale de Liege și mulți alții.

Utilizarea AM în aplicații de vârf, în special din domeniul spațial, este extrem de atractivă datorită avantajelor pe care le oferă, permițând realizarea prototipurilor sau a pieselor în serii mici din materiale diferite și cu proprietăți fizico-mecanice variate, reducerea timpilor și costurilor de fabricație și optimizarea din punct de vedere al geometriei și greutății componentelor. Având în vedere această versalitate a fabricației aditive, dar și impactul puternic asupra acestor domenii, tehnologia AM a devenit bine ancorată și în strategia COMOTI, astfel că în prezent desfășurăm în paralel atât cercetări teoretice și experimentale privind caracterizarea multidisciplinară a materialelor obținute prin fabricație aditivă, cât și activități de proiectare destinate utilizării eficiente a acestei tehnologii, înlocuind metodele de proiectare utilizate pentru fabricarea componentelor metalice prin

tehnologiile convenționale cu una destinată tehnologiei AM-SLM, inclusiv prin abordarea conceptelor de proiectare bionică.

Având în vedere faptul că geometria viitoarelor componente fabricate aditiv nu va mai fi limitată din punct de vedere tehnologic, se vor dezvolta strategii de optimizare, în principal prin simplificarea geometrică și reducerea greutății acestora. Impactul va fi unul semnificativ, mai ales în cazul industriei spațiale, unde, de exemplu, orice gram în minus este important pentru reducerea costurilor cu lansarea de pe Pământ și economisirea combustibilului.

Mergând pe aceleași principii, INCD Turbomotoare COMOTI va utiliza tehnologia AM și pentru dezvoltarea altor componente și sisteme precum: injectoare, ajutaje, rotoare și carcase pentru turbopompe, sisteme de propulsie de tip thruster și alte componente critice dintr-o turbină cu gaze.

Însă, până când aceste componente vor zbura în spațiu (flight hardware) sau vor fi utilizate în aplicații terestre, trebuie să parcurgă ample procese de testare, evaluare și validare, urmând un program riguros și de durată care necesită experiență și bune capacități în aceste domenii.

În acest sens, INCD Turbomotoare COMOTI dispune de cele mai moderne dotări și de personal specializat, care a dovedit în ultimii ani că se pot realiza cercetări teoretice și experimentale de mare acuratețe și valoare științifică în domeniul său de activitate.

Data Center GTS Telecom

Servicii de data center fiabile si sigure



- Disponibilitate operationala de colocare 100%
- Tehnologie Data Center la standarde 2015
- Solutii cloud computing cu uptime de 99,99%
- Redundanta asigurata la toate nivelurile
- Servicii complete de Cloud (IaaS) public, hibrid si privat, storage si back-up in timp real
- Echipa de ingineri data center disponibila 24/7 clientilor nostri

Afla mai multe detaliii pe www.gts.ro
Cere o oferta la 0312 200 200
sau pe sales@gts.ro



INCDFM își crește performanța instituțională prin parteneriate complexe cu alte instituții de cercetare de prestigiu din țară

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) urmărește în permanență și își îmbunătățească performanța instituțională, atât prin angajarea de personal tânăr de cercetare, care să asigure atingerea masei critice de cercetători pe domeniile de interes pentru institut, cât și prin însușirea de bune practici și expertiză de la alte instituții de cercetare din țară. În acest sens, INCDFM a căutat să profite la maxim de oportunitatea oferită de lansarea în 2017 a competiției „Proiecte complexe realizate în consorții CDI” (PCCDI, cod competiție PN-III-P1-1.2-PCCDI-2017) în cadrul Programului P1 - Dezvoltarea sistemului național de CD, subprogramul 1.2 – Performanța instituțională. Astfel, INCDFM a depus proiecte, în calitate de coordonator, pentru toate cele 7 domenii menționate în pachetul de informații, reușind la final să câștige 3 proiecte în următoarele domenii: „D4-Eco-nano-tehnologii și materiale avansate”, „D5-Sănătate” și „D7-Tehnologii noi și emergente”.

Proiectul câștigător la domeniul D4 are titlul „Noi direcții de dezvoltare tehnologică și de utilizare a materialelor nanocompozite avansate”, director fiind dr.

Victor Kuncser. Consorțiul cuprinde, pe lângă coordonator, nu mai puțin de 10 instituții partenere, și anume: INCDFM pentru OPTOELECTRONICĂ INOE 2000; UNIVERSITATEA de VEST din TIMIȘOARA; ACADEMIA ROMÂNĂ FILIALA TIMIȘOARA; UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI din CLUJ; INCDFM pentru FIZICĂ TEHNICĂ-IFT IAȘI; INCDFM pentru FIZICA LASERILOR, PLASMEI și RADIAȚIEI – INFLPR BUCUREȘTI; INCDFM pentru MICROTEHNOLOGIE – IMT BUCUREȘTI; UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” GALAȚI; UNIVERSITATEA TRANSILVANIA BRAȘOV; MINISTERUL APĂRĂRII NAȚIO-

Dr. Victor Kuncser, directorul proiectului finanțat în cadrul domeniului 4, șeful Laboratorului de Magnetism și Supraconductibilitate din INCDFM, reputat specialist în domeniul materialelor magnetice și al compozitelor cu proprietăți magnetice.



NALE prin CENTRUL de CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ pentru APĂRARE CBRN și ECOLOGIE.

Proiectul își propune dezvoltarea de materiale nanocomposite complexe, constând în diverse matrici (polimerice, oxidice, intermetalice, lichide) funcționalizate cu diverse adaosuri

nanostructurate (forme alotrope ale carbonului, nanoparticule magnetice cu diverse grade de organizare, nanostructuri semiconductoare, etc.), combinația de faze oferind materialului nanocompozit hibrid o serie de proprietăți unice, de înalt interes aplicativ. În acest context, proiectul complex (format din 4 proiecte componente) vizează dezvoltarea, pe baza experienței anterioare a grupurilor de cercetare implicate, de noi tipuri de nanocomposite optimizate, care în final să fie incluse în demonstratori sau produse finale transferabile către operatorii economici care și-au manifestat deja intenția de preluare a rezultatelor (ex. SC Europlastic SRL, SC ProOptica SA, SC Sitex 45 SRL, SC R&D Consultanță și Servicii SRL, SC Bioelectronics SRL, SC Reoseal SRL). Proiectul va contribui atât la creșterea vizibilității naționale/internaționale a partenerilor implicați prin diseminarea și valorificarea cunoștințelor și rezultatelor de impact, cât și la îmbunătățirea performanței instituționale prin susținerea și dezvoltarea competențelor și capacităților științifice și tehnice existente (personal și infrastructură).

Proiectul câștigător la domeniul 5 are titlul „Noi metodologii de diagnosticare și tratament: provocări actuale și soluții tehnologice bazate pe nanomateriale și biomateriale”, director fiind dr. George Stan. Consorțiul cuprinde, pe lângă instituția coordonatoare, 6 instituții partenere, și anume: INCDFM în DOMENIUL PATOLOGIEI și ȘTIINȚELOR BIOMEDICALE „VICTOR BABEȘ”; UNIVERSITATEA de MEDICINĂ și FARMACIE „CAROL DAVILA” BUCUREȘTI; UNIVERSITATEA de MEDICINĂ și FARMACIE „GR. TH. POPA” IAȘI; INCDFM CHIMICO - FARMACEUTICĂ - I.C.C.F. BUCUREȘTI; INCDFM pentru TEHNO-

Dr. George Stan, directorul proiectului finanțat în cadrul domeniului 5, cercetător științific gradul 1 în INCDFM, specialist în materiale biocompatibile și unul dintre inițiatorii, în institut, a direcției de cercetare privind utilizarea materialelor funcționale în aplicații bio-medicale.



LOGII IZOTOPICE și MOLECULARE INCDFM CLUJ; UNIVERSITATEA TRANSILVANIA BRAȘOV. Proiectul va dezvolta noi soluții conceptuale și funcționale de dispozitive medicale pentru tratament, ranforsare/protezare și diagnosticare bazate pe materiale nanostructurate și/sau biomateriale, cu atractivitate și potențial cert de transfer la operatorii economici. Experiența consorțiului interdisciplinar va permite realizarea transgresiei rapide de la concepte de nanomateriale și biomateriale cu caracteristici funcționale extinse și/sau complementare la implementare în noi aplicații biomedicale de mare interes: (I) sisteme terapeutice antitumorale (prin hipertermie magnetică localizată, terapie fotodinamică, livrare vectorizată de medicamente), (II) soluții cu eficiență antimicrobiană sporită bazate pe compuși biocompatibili; (III) implanturi tip stent sau filtre venoase/arteriale bazate pe aliaje feromagnetice cu memoria formei (oferă avantajul reajustării fără noi intervenții invazive); (IV) implanturi regenerative osoase personalizate (i.e. proteze scaffold de grefare/umplere osoasă, implanturi dentare cu osteointegrare rapidă); și (V) (bio)senzori pentru monitorizarea biodisponibilității compușilor farmaceutici, detectarea speciilor reactive de oxigen și a efectului biologic al acestora. Se va urmări dezvoltarea sinergică a capacității instituționale a partenerilor proiectului prin crearea de noi locuri de muncă și achiziția de noi echipamente și programe informatice, acordarea de asistență tehnică/științifică pentru instituțiile cu potențial de relansare, inițierea de colaborări cu parteneri din mediul economic în vederea transferului tehnologic, și creșterea gradului de vizibilitate pe plan internațional prin valorificarea rezulta-

telor cercetării. Proiectul va crea nucleul primului cluster național în domeniul tehnologiilor potențial transferabile în sănătate (printre potențialii beneficiari se număra SC Nitech SRL, SC Sanimed Internațional Impex SRL, SC Tehnomed Impex CO SA).

Proiectul câștigător la domeniul D7 are titlul „Paradigme tehnologice în sinteza și caracterizarea structurilor cu dimensionalitate variabilă”, director fiind dr. Cristian Mihail Teodorescu. Consorțiul cuprinde, pe lângă instituția coordonatoare, 4 parteneri: INCDFM pentru TEHNOLOGII CRIOGENICE și IZOTOPICE - I.C.S.I. RÂMNICU VÂLCEA; UNIVERSITATEA DE VEST TIMIȘOARA; INCDFM pentru MICROTEHNOLOGIE – IMT BUCUREȘTI; INCDFM pentru FIZICĂ TEHNICĂ-IFT IAȘI. Principalul scop al acestui proiect este de a aduna la un loc experiența relevantă de la cei cinci parteneri, în particular: experiența în creșterea de cristale de la Universitatea din Timișoara; expertiza în știința suprafețelor și în tehnicile de obținere a straturilor subțiri, nanoparticulelor și nanofirelor dezvoltate de INCDFM Fizica Materialelor și IFT Iași; expertiza în criogenie și vid ultraînalt oferite de INCDFM pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice; și experiența în sisteme 2D ordonate de dimensionalități variabile a INCDFM pentru Microtehnologie. În ceea ce privește sistemele cu dimensionalitate redusă se au în vedere sisteme 0D (clusteri sau nanoparticule inclusiv dot-uri cuantice), 1D (nanofire și nanofibre libere și suportate), 2D (suprafețe, interfețe și sisteme de tip grafenă) și 3D (cristale). Aplicațiile avute în vedere includ dispozitive pentru stocarea și citirea de date (memorii electrostatice sau magnetice, magnetorezistență gigantică), cataliză, senzori de gaz sau fotocataliză (fenomene de suprafață), interfețe cu materie biologică (biosenzori, șabloane pentru reconstrucția țesuturilor, interfețe între semnale electrice biologice și microelectronică), dar și validarea unor noi tehnici de vid ultraînalt, știința suprafețelor și spectroscopie de electroni. În legătură cu acest proiect mai trebuie menționat faptul că în România creșterea de cristale se practică de o jumătate de secol, dar în ultimii ani aceste activități au scăzut în intensitate și au nevoie de întăriri serioase, mai ales având în vedere noile tehnologii de laseri și detecție ne-

Dr. Cristian Mihail Teodorescu, directorul proiectului finanțat în cadrul domeniului 7, coordonatorul grupului de Știința Suprafețelor și Interfețelor în INCDFM, specialist în fizica suprafețelor/interfețelor, cataliză și materiale ordonate (suprafețe monocristaline, materiale feroelectrice sau feromagnetice).



cesare pentru facilitățile Extreme Light Infrastructure. De asemenea, știința suprafețelor a început să fie dezvoltată semnificativ în țară numai în ultimul deceniu, împreună cu tehnici ce implică nanoparticule auto-organizate, producția de nanoparticule etc. Totuși, România nu mai este astăzi o țară „eminamente agricolă”; de exemplu, România a exportat în 2016 pompe de aer și de vid, compresoare, hote etc. în valoare de aproape 1 miliard €. În consecință, România poate deveni un actor economic serios pe piața tehnologiilor noi și emergente.

Este remarcabil faptul că, pe lângă cele 3 proiecte câștigate la care INCDFM este coordonator, mai sunt alte 7 proiecte de tip PCCDI finanțate, la care INCDFM este nu numai partener, dar și responsabil de proiect component: 1 proiect la domeniul D1-Bioeconomie; 1 proiect la domeniul D3-Energie, mediu și schimbări climatice; 4 proiecte la domeniul D4- Eco-nano-tehnologii și materiale avansate; și un proiect la domeniul D6-Patrimoniu și identitate culturală. Un aspect important care merită menționat este faptul că, prin implementarea proiectelor PCCDI la care INCDFM este coordonator sau partener, se vor crea 31 de noi poziții în cercetare în institut.

Faptul că INCDFM este implicat în calitate de coordonator sau partener în proiecte PCCDI finanțate în cadrul a 6 din cele 7 domenii de specializare inteligentă sau de interes național denotă, pe de o parte, recunoașterea expertizei pe care Institutul o are în domeniul materialelor pentru aplicații de înaltă tehnologie, și, pe de altă parte, arată importanța pe care o au materialele funcționale în toate domeniile de interes pentru economia națională.

Noi instrumente financiare pentru valorificarea rezultatelor CDI și creșterea competitivității

Finanțarea pentru cercetare și inovare continuă să se dezvolte. Prezentul sistem bazat pe granturi a fost introdus în anii '80, ca o înlocuire treptată a finanțării instituționale, cu o finanțare mai competitivă, pe bază de proiecte. De fapt, adoptarea unei finanțări competitive, bazată pe subvenții/granturi (cu evaluări inter pares) rămâne un obiectiv al Spațiului European de Cercetare. Ca parte a acestui demers, orientat către un „mix de finanțare mai inteligent”, CE și-a îndreptat atenția către „instrumentele financiare inovatoare”, definite ca instrumente complementare granturilor sau subvențiilor. Aceste instrumente, sub formă de împrumuturi, capitaluri proprii, cvasi-capitaluri proprii și garanții, sunt considerate o modalitate deosebit de eficientă nu numai pentru a spori impactul finanțării Uniunii Europene (UE), în comparație cu sistemul tradițional bazat pe subvenții instituționale, dar și pentru a promova utilizarea mai responsabilă și mai orientată spre rezultate a fondurilor europene de către companii.



Prof. Alexandru Marin,
directorul
Departamentului
de Transfer
Tehnologic al UPB

Deși instrumentele financiare sunt importante în orice domeniu al investițiilor strategice, în special în domeniul inovării, „instrumentele financiare inovatoare” sunt orientate în special către următoarele obiective:

- să contribuie la asigurarea accesului la finanțare pentru întreprinderile mici și mijlocii (IMM-uri) și inițiativele inovatoare care desfășoară proiecte mai riscante;
- să încurajeze obiectivele politicii UE, deoa-

rece oferă finanțarea necesară în domenii de interes strategic din UE (de exemplu, inovarea), în situațiile în care finanțarea insuficientă din surse private este limitată din perspectiva riscurilor pieței;

- „ (...) să catalizeze investițiile pentru zonele deficitare identificate pe piață - prin punerea în comun a finanțărilor din diferite surse, astfel încât acestea să poată realiza economii de scară și/sau să minimizeze riscul de eșec în zonele în care ar fi dificil să se atingă masa critică necesară”;
- „ (...) să creeze un efect multiplicator pentru bugetul UE, prin facilitarea și atragerea altor finanțări publice și private pentru proiecte de interes comunitar, la diferite niveluri ale lanțului de implementare (intermediari și beneficiari finali)”.

Astfel, în ultimii ani, CE și-a concentrat atenția către dezvoltarea unor „instrumente financiare inovatoare”, definite ca instrumente complementare granturilor sau subvențiilor, ca parte a procesului de trecere spre un „mix de finanțare mai inteligent”. Aceste instrumente, sub formă de împrumuturi, capitaluri proprii, cvasi-capitaluri proprii și garanții, sunt considerate o modalitate deosebit de eficientă nu numai pentru a spori impactul finanțării Uniunii Europene (UE), în comparație cu sistemul tradițional bazat pe subvenții instituționale, dar și pentru a promova utilizarea mai res-

Definiții explicative	
Denumire	Definiție instrument finanțare
Coinvestiție	Orice formă de investiție publică (până la 50%) în societăți private, alături de o organizație parteneră a unor investitori calificați (precum ar fi fondurile de investiții profesionale sau rețelele de „business angel”), cu excepția investițiilor publice directe în fonduri de capital de risc.
Instrumente mixte	O combinație de subvenții cuprinzând: 1) împrumuturi, sau 2) împrumuturi cu dobândă redusă, sau 3) garanții, sau 4) capitaluri proprii, inclusiv „împrumuturi convertibile în subvenții”, „subvenții convertibile în împrumuturi”, „împrumuturi parțial rambursabile”.
Împrumuturi bazate pe redevențe	Finanțare bazată pe venituri sau ca finanțare parțial bazată pe capital, fiind vorba de un concept extins al instrumentelor financiare legate de performanța companiei. Acesta este un mijloc de investiție, în care creditorii împrumută bani debitorilor, fundamentat pe baza viitoarelor lor fluxuri de venituri.
Fonduri de tip „revolving”	Un termen generic, care descrie o caracteristică a instrumentului financiar care permite finanțarea unui ciclu continuu de operațiuni, care exploatează veniturile generate din activitatea curentă. Orice sistem de finanțare rambursabil este de tip revolving.
Clauză de recuperare („claw-back”)	O clauză contractuală, în conformitate cu prevederile „claw-back”, prin care o entitate finanțatoare poate recupera banii deja acordați unui beneficiar, dacă nu sunt respectate anumite condiții prestabilite.

ponsabilă și mai orientată spre rezultate a fondurilor europene de către companii.

Caracteristicile noilor instrumente de finanțare

A. Coinvestiția

În cazul coinvestiției cuplată cu fonduri de capital de risc, autoritatea publică intră într-o „relație asimetrică” cu o organizație parteneră sau cu investitori calificați, pentru a-și folosi împreună capacitățile complementare de finanțare. Modul în care fondurile de coinvestiție interacționează cu investitorii din sectorul privat depinde de natura/forța relațiilor dintre părți. La rândul său, forța relației este un factor important pentru a determina în ce măsură responsabilitatea pentru „screening” – proiecții/scenarii de lucru, respectiv „due diligence” și decizia de investiție poate fi delegată investitorilor privați, ca parteneri ai coinvestiției.

Există două modele principale ale structurii de guvernare a fondurilor de coinvestiție publice:

1. Coinvestiția ca parteneri cu răspundere limitată este, în esență, în conformitate cu modul de operare din sectorul privat, realizată de către mai mulți investitori instituționali. De exemplu, în cazul ERP-EIF (http://www.eif.org/what_we_do/resources/erp/index.htm), EIF (<http://www.eif.org/>) investește în fonduri gestionate de către aceeași organizație din domeniul capitalului de risc, ca partener cu răspundere limitată. În consecință, Fondul European de Investiții (FEI - <http://www.eif.org/>) cunoaște foarte bine aceste organizații partenere, care doresc, de asemenea, să atragă FEI ca investitor în finanțări viitoare;



2. Investiția prin intermediul unui fond paralel - organismul public încheie un acord cu organizația parteneră și investește în paralel, dar fără a fi un partener cu răspundere limitată, precum în cazul anterior, sau membru al

unui fond de investiții. Bani publici nu sunt investiți în fondul propriu-zis și, prin urmare, există, comparativ cu situația anterioară, o mai mică corespondență a intereselor între organismul public și partenerii cu răspundere limitată ai fondului de investiții.

Numitorul comun între cele două modele prezentate mai sus este că trebuie să existe o relație formală între organismul public și fondul de coinvestiție. Această relație formală este mai puternică în situațiile în care organismul public este unul dintre „actorii principali” ai fondului de capital de risc, însă acest lucru presupune existența unui organism public care investește ca „fond de fonduri” (FoF - <https://www.investopedia.com/terms/f/fundsoffunds.asp>) în fondurile de capital de risc.

Principalele beneficii ale coinvestițiilor sunt legate de:

- Coinvestiția reunește capacitățile complementare ale fondurilor de capital de risc și ale organismelor publice;
- Prin coinvestiții, entitățile publice pot utiliza banii privați și pot finanța companii mai inovative în domenii sau sectoare specifice, deoarece capital suplimentar este oferit în condiții mai puțin oneroase, de ex. cu mai puține verificări de antecedente și cu viteză sporită;
- Coinvestițiile din etape anterioare pot fi utilizate pentru a sprijini companiile care au o performanță redusă sau care sunt în pericol de eșec și care, în aceste situații, ar fi excluse de la finanțare de către managerii de fonduri de capital de risc.

B. Instrumente mixte

Instrumentele mixte vizează situații de investiții suboptimale - sunt utilizate pentru proiecte care au o rată de rentabilitate economică pozitivă, dar care nu sunt atractive pentru finanțatori, fără o componentă de grant (finanțare nerambursabilă). Mai precis, finanțarea mixtă poate fi utilizată pentru a atrage finanțări suplimentare pentru investiții importante în inovare, prin reducerea expunerii la risc, creșterea gradului de îndatorare a capitalului și creșterea sustenabilității schemelor de finanțare.

Mecanismele de finanțare mixtă a inovării nu sunt foarte frecvente la nivelul statelor membre din UE. Cu toate acestea, cele patru scheme de finanțare, prezentate

în https://ec.europa.eu/research/openvision/pdf/rise/jakimowicz-osimo-mayer-mureddu_vigo_financial_instruments.pdf, oferă câteva informații interesante:

- Toate schemele de finanțare oferă, cel puțin o parte din finanțare, în avans sau în timpul implementării proiectului;
- Având în vedere procesul de aplicare, în majoritatea cazurilor este necesar să se furnizeze un plan de afaceri detaliat și un plan financiar de implementare.

Schemele de mixare sunt gestionate intern, adică de către agențiile naționale de inovare. În ceea ce privește elementele de împrumut, schemele mixte de finanțare necesită resurse și competențe suplimentare, pentru a monitoriza implementarea proiectului și pentru a evalua dacă proiectul a avut/are succes.

Punctele tari ale instrumentelor mixte sunt:

- O mai mare flexibilitate a instrumentului de finanțare, deoarece cantitatea de bani furnizată poate fi adaptată nevoilor proiectului;
- Sustenabilitate mai mare a instrumentului, în comparație cu granturile (datorită efectului „revolving”);
- Suport pentru alte oportunități de finanțare publică și privată - primirea finanțării este un semnal clar pentru viabilitatea proiectului, în fața altor investitori.

C. Împrumuturi bazate pe redevențe

Împrumutul bazat pe redevențe (<https://www.investopedia.com/terms/r/revenuebased-financing.asp>) este definit ca un vehicul de investiții în care banii sunt împrumutați de la un investitor către un debitor, în strânsă legătură cu viitoarele sale fluxuri de venituri. Capitalul inițial, plus o dobândă suplimentară, trebuie rambursat de societatea împrumutată până la restituirea sumei prestabilite (așa-numitul plafon de redevențe), cu rambursări începând numai din momentul când firma generează un flux de numerar pozitiv. Cu alte cuvinte, investitorii obțin redevențe de îndată ce debitorii ajung la un nivel de venit convenit.

Principalele beneficii ale împrumuturilor bazate pe redevențe sunt legate de:

- Se concentrează pe succesul unei companii și nu împiedică dezvoltarea sa în faza inițială;
- Sunt deosebit de atractive pentru întreprinderile nou înființate în sectoarele tehnologiei și serviciilor, care ar putea

să obțină pe viitor marje de profit mari, dar au nevoie de un nivel ridicat de investiții la începutul proiectului;

- Riscul de neplată este atenuat de flexibilitatea plăților, care nu sunt fixate pe baza unui program strict.

D. Fonduri de tip „revolving”

Un fond de tip „revolving” implică o caracteristică specifică a unui instrument financiar, fie pe bază de capital, fie pe bază de împrumut, sau o combinație a acestora. Instrumentul este de tip „revolving în natură”, adică veniturile revin instrumentului/programului de finanțare și, prin urmare, un asemenea instrument este mai sustenabil decât un grant (finanțare nerambursabilă).

Fondurile revolving în natură sunt considerate a fi, în mod special, potrivite pentru proiecte cu amortizări pe termen lung și implicând riscuri mai mari.

Punctele tari ale fondurilor de tip „revolving” sunt:

- Acestea generează un efect de multiplicare, deoarece capitalul recuperat poate fi reinvestit. Acest efect este întărit prin acumularea dobânzilor generate și a dividendelor plătite (<https://europa.eu/capacity4dev/public-ict/documents/digital-development-mainstreaming-digital-technologies-and-services-eu-development-0>);
- Caracterul revolving mărește eficiența și sustenabilitatea fondurilor publice implicate, pe termen lung;
- Cerința de rambursare a fondurilor alocate stimulează creșterea performanțelor/competitivității, îmbunătățește calitatea proiectelor și promovează o mai bună planificare și o disciplină financiară mai mare.

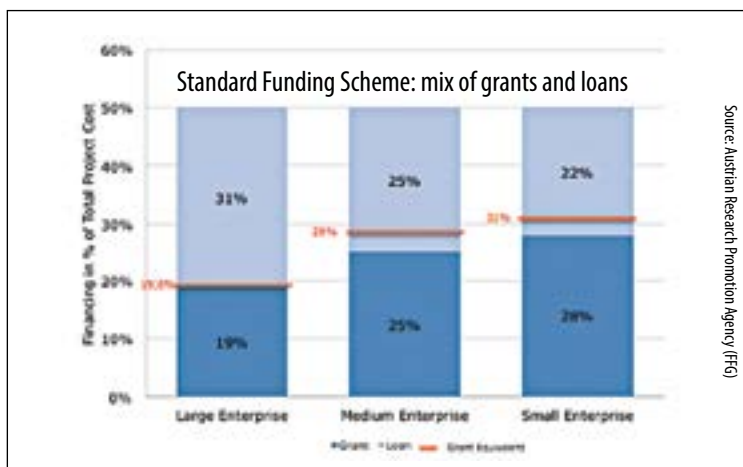
E. Finanțări cu clauză de recuperare

Dispozițiile „claw-back” (clauză de recuperare) oferă avantajul de a permite recuperarea unei părți din fondurile împrumutate, în cazul în care anumite cerințe nu sunt îndeplinite. Acesta reprezintă un mecanism de control pentru organismele publice, în ceea ce privește utilizarea fondurilor dedicate și încurajează beneficiarii să utilizeze fondurile într-o manieră riguroasă. În ceea ce privește inovarea, clauza de recuperare poate fi concepută astfel încât să se asigure că eforturile

beneficiarilor rămân axate pe obiectivele convenite și că sprijinul financiar acordat este strict destinat unui anumit beneficiar sau unei anumite locații geografice.

Principalele beneficii ale finanțărilor cu clauză de recuperare sunt legate de:

- Mecanismul de control pentru entitățile publice, în speță dispozițiile de recuperare, garantează utilizarea eficientă a resurselor financiare (într-un mod solicitat de către beneficiari), asigurând în același timp eficiența instrumentului (prin impunerea unor obiective cu referire la anumite politici publice);
- Reprezintă un factor de descurajare a hazardului moral (lipsa de asumare a responsabilității).



Recomandări pentru implementarea noilor instrumente de finanțare

Noile instrumente financiare oferă câteva avantaje:

- o mai mare sustenabilitate a instrumentelor (prin efectul de „revolving”);
- o mai mare eficacitate a finanțării publice (prin atragerea de fonduri private suplimentare, utilizarea mai diversă a instrumentelor și reutilizarea fondurilor, care le permite să finanțeze un număr mai mare de companii);
- o utilizare mai eficientă a resurselor publice - datorită unei abordări bazate pe piață pentru investiții (coinvestiții), a unui hazard moral redus (prin mecanisme mixte), a unui proces de luare a deciziilor mai bine informat și o mai bună monitorizare a utilizării resurselor.

În ciuda avantajelor menționate mai sus, instituțiile publice finanțatoare se confruntă cu provocări majore privind utilizarea instrumentelor financiare inovatoare, deoarece se impune:

- existența unor profesioniști instruiți, posesori ai unui set foarte specific de competențe, cu suficiente cunoștințe și abilități de piață;
- dezvoltarea unui sistem eficace de monitorizare și evaluare a performanței proiectelor, cu indicatori cheie de performanță (KPI - <https://www.klipfolio.com/resources/articles/what-is-a-key-performance-indicator>), care trebuie să fie ușor măsurabili, iar împreună cu un sistem de colectare a datelor trebuie să fie încorporați încă de la început în proiectarea instrumentului de finanțare.

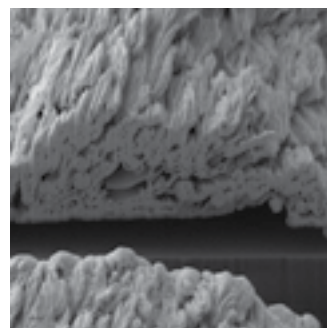
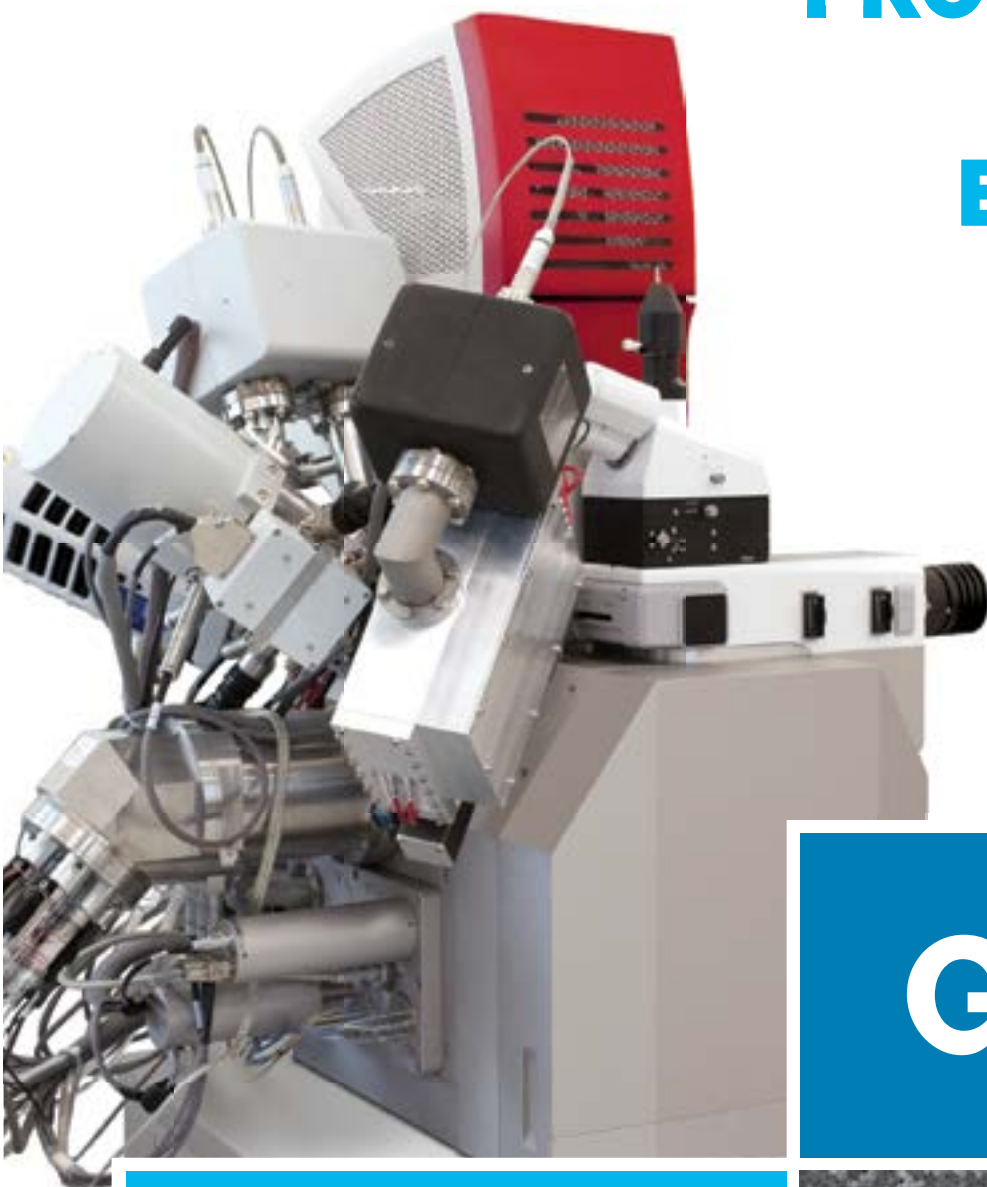
La nivel european există experiențe pozitive, precum cea a Agenției Austriece de Promovare a Cercetării (FGG-AT), în

domeniul implementării încă din anul 2004 a unui instrument mixt de finanțare sub forma unor subvenții nerambursabile, mixate cu împrumuturi sau garanții pentru împrumuturi bancare (https://ec.europa.eu/research/openvision/pdf/rise/jakimowicz-osimo-mayer-mureddu-vigo_financial_instruments.pdf, pag. 79). În privința implementării acestui instrument, este relativ dificil să se găsească consultanți calificați, iar costurile de

administrare a instrumentului sunt foarte mari (2-5% din bugetul programului).

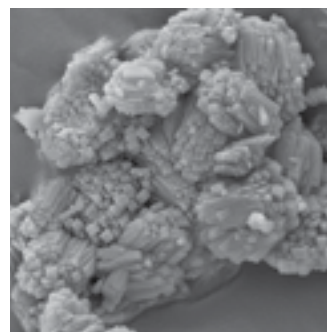
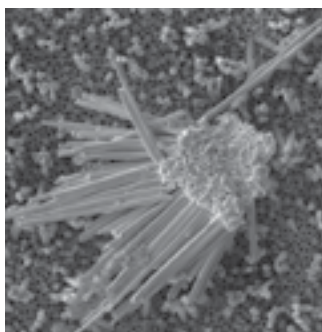
În ceea ce privește scalabilitatea și transferabilitatea instrumentului, nu există niciun motiv pentru care schema să nu fie adoptată și de către alte țări la nivel european. De fapt, beneficiarii austrieci sunt foarte mulțumiți de acest mecanism de finanțare, așadar ar fi util să se încerce implementarea sa și în țara noastră, cu observația că este important să se păstreze flexibilitatea instrumentului, în condițiile existenței unui mare volum de activități administrative și de monitorizare. Mai exact, pentru a avea o referință, echipa FGG-AT este formată din 40 de persoane, dintre care 15 experți în tehnologie și 10-12 experți cu competențe de piață, care sunt responsabili cu monitorizarea implementării proiectelor, împreună cu alți experți financiari ai FGG-AT. O soluție pentru rezolvarea acestei probleme este înființarea unei agenții de inovare în țara noastră, specializată în derularea unor „instrumente financiare inovatoare”, precum cele prezentate mai sus.

GREATER PRODUCTIVITY WITH EXCELLENT RESULTS



GAIA3

**Includes a wide range
of leading technologies
in a FE-SEM/FIB system**

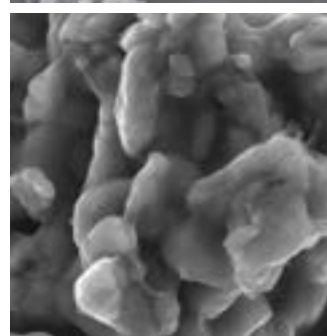


TESCAN ORSAY HOLDING, a.s.
Libušina tř. 21
623 00 Brno - Kohoutovice
Czech Republic
Tel: +420 530 353 411
Email: sales@tescan.cz

NanoSystems MC
Microscopy • Thin films • Cleanrooms

www.nanosystems.ro

**Excellent
resolution
at low beam
energies**



Conf. dr. ing. Ilinca Năstase:

„Fără investiții în educație și în cercetare viitorul nostru va fi compromis”

La primele două ediții ale „Galei Premiilor de Excelență în Educație și Cercetare la Universitatea Tehnică de Construcții București”, atât în 2016, cât și în 2017, conf. dr. ing. Ilinca Năstase a câștigat detașat *Premiul de excelență pentru cercetătorul anului*. Distincțiile reprezintă o onoare și o responsabilitate suplimentară, dar conțin și „tristețea” contextului național: în cercetarea românească lucrurile se întâmplă adesea ca în legenda Meșterului Manole, când ceea ce se construiește ziua este dărâmat peste noapte. Mai presus de insatisfacții, pasiunea pentru știință și dorința de a face performanță cu orice preț în România, împreună cu colegii săi, alături de studenții talentați, însușesc și dau sens unui destin frumos, de cercetător și profesor cu vocație.

— Alexandru Batali

Cum a început pasiunea pentru cercetare?

Dintr-o eroare de calcul administrativ... În anul trei de facultate trebuia să plec, împreună cu alți colegi de anul I și II, într-un stagiul de practică pe șantier în Franța, organizat de Universitatea din La Rochelle. Atunci când am ajuns acolo lipsea un loc și s-a decis ca eu, fiind cea mai mare, să merg într-unul din laboratoarele universității, unde am primit un mic subiect teoretic. Atunci am știut că vreau neapărat să mă întorc în acea lume complet diferită de ceea ce văzusem în facultatea noastră, cu standuri moderne, echipamente de măsură, softuri de calcul și profesori prezenți în jurul studenților și doctoranzilor. Adevărata pasiune pentru cercetare a apărut trei ani mai târziu, când lucram la disertație, tot în Franța, pe un subiect ce implica învățarea unor tehnici de măsură sofisticate cu nume de film științifico-fantastic: Anemometrie Laser Doppler. Acea a fost șansa mea de a deveni specialist într-un domeniu mai vast, în care în România competențele dispărușeră sau nu existau încă.

Care sunt cercetările din ultimii ani unde ați avut rezultate notabile?

Unde au aplicabilitate, ce domenii și industrii servesc?

Inginerul instalator e un inginer mecanic mai aplicat și deci potențialul său nu rămâne cantonat în domeniul construcțiilor. Îmi place să le spun studenților mei că, dacă devin specialiști buni, ar putea să lucreze în orice domeniu ingineresc își doresc. Acest mare avantaj s-a tradus în posibilitatea echipei noastre de a aborda mai multe direcții de cercetare aparent divergente, dar cu foarte multe puncte în comun: studii fundamentale de mecanica fluidelor cu aplicabilitatea în industria micro-electronică, studii termo-hidraulice vizând aplicații legate de integrarea unor elemente inovative de fațada ventilată cu utilizarea energiei solare destinate clădirilor cu consum de energie redus, studii foarte aplicate legate de calitatea mediului interior în clădiri în general și în mediul spitalelor în particular, calitatea mediului interior habitaculului

automobilului, dar și a cabinelor de dormit ale astronauților de pe Stația Spațială Internațională. Suntem una dintre cele cinci echipe din lume care concep și produc manechini termici. Colaborăm cu Institutul Național de Cercetări Aero-spaciale „Elie Carafoli” – INCAS și la alte proiecte legate de exemplu de stabilitatea unor modele de aripă prin atenuarea vibrațiilor aeroelastice și contracararea efectului de flutter, extrem de periculos pentru fiabilitatea avioanelor. Avem și contracte de cercetare industrială care vin să răspundă unor probleme foarte aplicabile din fluxul tehnologic.

Ce semnificații are pentru dumneavoastră câștigarea titlului de cercetător al anului în cadrul UTCB?

Așa cum am spus și în micul meu mesaj de mulțumire de la decernarea premiului, această distincție vine să încununeze rezultatele unui grup, este vorba despre foarte multă muncă de echipă. Echipa în sine generează adevărata responsabilitate... materială și morală. Ceea ce este cel mai greu de suportat în România este lipsa de predictibilitate a finanțării și a evoluției sistemului general. Ce va fi anul acesta, câte competiții, cum vor fi finanțate suplimentar universitățile, ce strategii au fost adoptate? Sunt întrebări pentru care descoperim răspunsul de pe o zi pe alta. Educația și cercetarea sunt subfinanțate de mulți, prea mulți ani în România. Aștept acei guvernanți care să aibă înțelepciunea să înțeleagă că, fără să investim în aceste două domenii, viitorul nostru va fi compromis: tinerii vor fi prea puțin calificați, vârfurile vor pleca.

Condiția cercetătorului român este radical diferită față de a

celui din străinătate. Acesta își dedică timpul exclusiv proiectelor și experimentelor. În țara noastră cercetarea este permanent acompaniata de o cursă cu obstacole stresante și absurde: competiții și proiecte care își schimbă regulile pe parcurs, diminuarea/anularea fondurilor, dictatura hârtiilor, promisiuni neonorate... Are cercetătorul român vocație de martir? În ce constă contraponderea, satisfacția, motivația? Nu sunt prea puține plusurile în raport cu ce lipsește? Spuneți la eveniment ca prețul plătit e prea mare...

Oamenii din toată țara cu care colaborez sunt pasionați de ceea ce fac și mulți dintre ei sunt personalități recunoscute în domeniul lor. Cred că această pasiune și recunoașterea internațională le conferă o forță mult mai mare decât dezavantajele amintite de dvs. Există însă momente în care realitatea gri omoară pasiunea și învinge răbdarea și atunci unii tineri pleacă către alte orizonturi, alții se resemnează în blazare. Lucrurile sunt din nefericire foarte simple: în mediul universitar românesc salariile sunt foarte mici. Ca să poți face cercetare de calitate ar trebui să îți poți dedica o mare parte din timp, în liniște, subiectelor de studiu... Oamenii au familii, ei nu pot sta să facă cercetare dacă nu sunt plătiți... Responsabilitatea vis-à-vis de echipă atrage acest preț plătit despre care spuneam în discursul meu: de exemplu goana după contracte de cercetare pentru a putea asigura un salariu decent tuturor celor implicați. Pentru mine acest lucru înseamnă să nu mai stau în laborator pe cât mi-aș dori și aș putea la vârsta mea.

Care este alternativa? Cercetarea la nivel internațional, fără a mai depinde de resursele naționale? Facem parte din UE, nu mai suntem limitați de granițele naționale...

Transdisciplinaritatea și cooperarea peste frontiere sunt cuvinte cheie pentru cercetare în ziua de azi. Colaborăm cu multe echipe din țări diferite și acest

lucru explică o mare parte din succesul nostru. Este însă complicat să nu depinzi de resursele naționale. Atunci când lucrezi singur, și sunt multe cazuri



în cercetarea din România, este ușor să te „lipești” de o echipă internațională nedeprinzând de finanțarea de la noi. Eu am dorit să creăm în cadrul UTCB o infrastructură demnă de un laborator european, să nu fim obligați să trimitem tinerii doctoranzi în stagii pentru că nu avem ce face aici, să fim pe picior de „egalitate” cu cei pentru care eu am lucrat în trecut... și am reușit. Această infrastructură de milioane de euro pe care o avem trebuie întreținută. Oamenii care lucrează cu echipamente sofisticate trebuie învățați, antrenați, motivați.

Proiectele europene de cercetare sunt greu de accesat de un coordonator dintr-o universitate mai puțin vizibilă. Uneori se cere cofinanțare și atunci este dificil să cerem universității să contribuie cu fonduri pe care efectiv nu le are. Depunem însă în mod constant cereri de finanțare naționale și europene, am fost și suntem implicați într-o serie de proiecte internaționale.

Excelența în construcții este șansa revitalizării unei profesii și a unui domeniu. Prin muncă și pasiune ajungeți la rezultate deosebite și prin puterea exemplului puteți răspândi aceste valori la nivelul întregii universități și comunități a

constructorilor. În ce măsură simțiți că jucați și acest rol, că vă aduceți contribuția la această misiune?

Există o problemă de comunicare în acest domeniu. Ca și în alte ramuri din învățământul ingineresc, numărul studenților interesați de construcții este în scădere. Consider însă că acest lucru este fals motivat în cazul construcțiilor. În domeniul nostru nu există șomaj! Dimpotrivă, există o cerere importantă din piață de specialiști bine formați, problema este că acest mesaj nu răzbate suficient de tare și de clar. Patronatele din construcții ar trebui să arate că această cerere este reală și acută. Șansa revitalizării acestor profesii și a domeniului întreg depinde în primul rând de acest mesaj: avem nevoie de tineri pentru a-i putea pregăti să devină inginerii de care este atât de multă nevoie! Avem resurse moderne pentru a-i putea pregăti! Sper că reușim să inspirăm tinerii din jurul nostru în măsura în care încercăm să transmitem această pasiune a noastră.

Înceind într-o notă optimistă... Descoperind tineri cercetători cu potențial și ajutându-i să avanseze pe drumul spre afirmare, predând studenților tainele domeniului construcțiilor, profesia pe care o aveți este un privilegiu!

Cu siguranță! Mă consider privilegiată și onorată de meseria pe pe care am ales-o, care este în primul rând aceea de profesor, și de posibilitatea de a putea transmite o parte din experiența mea tinerilor studenți și doctoranzi. Am norocul de a avea doi mentori care mă inspiră în ceea ce fac și sper să mă ridic la nivelul sprijinului lor. Aceștia sunt conducătoarea mea de doctorat, prof. Amina Meslem de la Universitatea Rennes 1, și prof. Corneliu Bălan de la Universitatea Politehnica din București. Sunt privilegiată de domeniul de studiu ales și mai ales de echipa minunată de colegi și prieteni, împreună cu care o parte din neajunsuri trec efectiv neobservate. Vreau să le mulțumesc din tot sufletul Cristiane Croitoru, Ancuței Neagu, colegului nostru clujean Florin Bode de la UTCN pe care l-am adoptat în integralitate, lui Angel Dogeanu, lui Mihnea Sandu, lui Vlad Iordache și celor mai perseverenți doctoranzi, Laurențiu Tăcutu și Paul Dancă, pentru toate realizările noastre din ultima vreme.

NanoSystems MC propune cercetătorilor un mariaj reușit

Cercetarea de vârf nu se poate face în absența echipamentelor performante. În România piața furnizorilor este foarte restrânsă, existând doar trei-patru firme care importă aparatură și dispozitive de cercetare pentru necesitățile laboratoarelor și institutelor de cercetare axate pe nanotehnologie. Despre specificul pieței echipamentelor pentru cercetare în nanotehnologii și modul în care încearcă să-și pună amprenta asupra acesteia am discutat cu ing. fiz. Codrin Mardare, directorul general al start-up-ului NanoSystems MC.

■ Mihaela Ghiță

În peisajul economic rarefiat al firmelor care importă aparatură și echipamente de cercetare în domeniul nanotehnologiei, NanoSystems MC este axată exclusiv pe furnizarea de aparatură pentru domeniul nano-tehnologiilor, o nișă de piață neexploată, fără furnizori dedicați până de curând. Deși firma are o vechime de doar un an, tinerețea sa este compensată de experiența celor doi asociați - Codrin Mardare, cu expertiză pe management și vânzări, și Ciprian Radu, cu competențe pe parte de service și mentenanță - care depășește 10 ani în acest domeniu.

Cine sunt beneficiarii direcți ai echipamentelor pe care le importati?

Există două segmente principale pe care le vizăm. Partea cea mai importantă a pieței este cea de cercetare, fie din mediul universitar, fie din rândul institutelor de tip INCĐ. Cealaltă zonă targetată este partea de dezvoltare - cercetare și control al calității în industriile unde se folosesc din ce în ce mai mult materiale avansate. Sintetizând, clienții noștri sunt universitățile, institutele de cercetare și companiile din domeniul industriei auto.

Care este dinamica procesului de ofertare și de achiziție?

Din momentul în care se identifică necesitatea unui echipament nou de la-

borator și până când se și achiziționează durează în medie doi ani. În acest interval au loc mai multe întâlniri între cercetătorii care au nevoie de acel aparat și specialiștii care cunosc piața acestor aparate, pentru configurarea echipamentului optim și stabilirea prețului.

Ce se întâmplă post-achiziție?

În continuare construim o calitate ireproșabilă a relației. Când furnizăm un echipament complex unui client intrăm într-un mariaj. Semnăm pe certificatul de căsătorie cu acea instituție să fim împreună la bine și mai ales la rău. Asta înseamnă faptul că asigurăm service și suport tehnic ori de câte ori este nevoie și servicii de calitate la orice nivel de interacțiune.

Câte echipamente ați vândut anul trecut?

Gama de echipamente este destul de variată... Dacă vorbim de echipamente de valori mici pot fi mai multe, dacă vorbim de echipamente de valori mari, ne referim la unul singur. Valorile pot varia între 20.000 - 30.000 de euro și pot depăși peste 1 milion de euro. Cifra noastră de afaceri în 2017 a fost de circa 250.000 de euro, fiind satisfăcătoare pentru primul an de existență.

Care a fost cel mai complex echipament vândut?

Am livrat un modul de microscopie confocală la IFIN-HH. Acesta este cel mai complex echipament până la acest moment și cel mai scump în același timp. Mai avem proiecte în dezvoltare pentru echipamente care depășesc 1 milion de euro și sperăm ca în anii următori să se concretizeze.

Ing. fiz.
Codrin Mardare,
director general
NanoSystems
MC



Cum vă prezentați la nivelul varietății de echipamente puse la dispoziția cercetătorilor?

În acest moment acoperim câteva direcții clare. Pe parte de microscopie optică avansată avem în gama noastră un producător de microscopice optice, în special pentru industria semiconducătorilor și pentru biologie avansată, cu o rezoluție optică de 50 de nm, la care în urmă cu câțiva ani puteai doar visa. Pentru microscopicele electronice cu scanare lucrăm cu un partener cu renume și vechime în acest domeniu. Vindem în același timp și echipamente pentru depuneri de filme subțiri, un alt domeniu al nano-tehnologiilor, foarte bine dezvoltat în România în ultimii 10 ani, și echipamente de pregătire a probelor pentru echipamentele pe care le comercializăm. Desigur, asigurăm clienților noștri inclusiv consumabile și accesorii. Un alt domeniu conex pe care îl acoperim este spectrometria de masă la presiune atmosferică.

În momentul în care importați și vindeți astfel de echipamente complexe anticipați posibilele lor aplicații pentru a veni în întâmpinarea nevoilor utilizatorilor...

Specialistul din laborator are o problemă pe care trebuie să o rezolve și știe în mare cam ce fel de echipament i-ar trebui. Ca om de știință, nu e dator să cunoască toate echipamentele disponibile pe piață sau noutățile din ultimele 6 luni. Aceasta este meseria noastră și ne revine responsabilitatea să îi consiliem în ceea ce privește alegerea echipamentului și mai ales a configurației celei mai potrivite. Ne folosim de cunoștințele și experiența pe care le avem pentru a rezolva în felul acesta problemele cu care cercetătorii se confruntă în laborator.

Ne puteți oferi un exemplu relevant în acest sens?

Da, putem vorbi de un exemplu concret din industria auto, unde se folosesc materiale avansate. Există fabrici care produc duze ce trebuie să reziste la presiuni foarte mari și să aibă un coeficient de frecare destul de redus. Pentru a obține aceste proprietăți se folosesc tehnicile de depunere a filmelor subțiri de tip CVD (Chemical Vapor Deposition) și se fac

filme de tip DLC (Diamond Light Carbon), un fel de diamant întins în câteva straturi foarte subțiri, la nivel atomic. Problema au rezolvat-o prin depuneri de carbon în filme subțiri în vid, în structura cristalină a diamantului. Piesa se introduce în interiorul echipamentului, se execută procedeul de depunere, după care, când scot piesa, ea este acoperită cu acest strat care are rolul de a întări suprafața pentru a rezista la presiuni mari și în același timp pentru a scădea coeficientul de frecare. Rămânând la acest exemplu, la un moment dat această duză poate ceda, pot apărea fisuri și ca urmare este necesară investigarea calității ei. Microscopul optic poate nu e suficient pentru identificarea microfisurilor și atunci e nevoie să folosești microscopice electronice pentru a vedea mai în detaliu. Una din problemele care apar la depunerea straturilor subțiri succesive poate fi apariția oxizilor între cele două straturi. În acest caz, o analiză pentru determinarea existenței oxigenului îți identifică o greșală în procesul de producție. Același echipament poate fi folosit în industrie pentru identificarea contaminanților. Sunt piese care necesită un grad foarte mare de curățenie și nu sunt dorite nici măcar particulele de cauciuc de pe benzile transportoare. Produsul finit trimis la client poate fi refuzat dacă nu este perfect curat. Cum se face verificarea? Cu microscopice precum cele pe care le avem în portofoliu, iar curățarea se poate face cu plasmă. Am livrat acest tip de echipamente pentru industria auto din România.

Un alt exemplu sunt piesele electronice care se acoperă cu o rășină pentru a proteja diverși senzori. Acea rășină nu are întotdeauna aderență perfectă la placa electronică, pentru că aceasta poate nu e perfect curată și atunci este necesară curățarea plăcii electronice în plasmă. Acestea sunt intervenții la nivel nanometric pe care aparatura noastră le poate rezolva cu brio.

Institutele de prestigiu în cercetarea românească solicită probabil echipamente foarte performante. Cum ajungeți la acele branduri importante care oferă soluția optimă?

Din 10 institute din România, poate două au nevoie de echipamente produse

de partenerii noștri. Responsabilitatea noastră este să sprijinim acești producători să aducă acel instrument în România. Prima piedică este birocrăția, iar datorită noastră este să eliminăm această piedică. A doua piedică este timpul și resursa umană pe care o pot alocă pentru a înțelege aplicația dezvoltată în laborator și pentru a asigura suportul tehnic. Deci, producătorii au nevoie de noi pentru a-și promova produsele, iar noi identificăm nevoile care apar în diverse laboratoare și le transmitem mai departe producătorilor care trimit configurația optimă pentru rezolvarea problemei. Acest dialog poate să dureze un an sau chiar doi până la obținerea fondurilor și achiziția propriu-zisă. Dacă contractul este câștigat, următoarea etapă după ce aducem produsul este instalarea lui și instruirea personalului. Uneori o facem noi, alte ori este necesar să vină echipa producătorilor să ne ajute, dar după instalare este nevoie de suport tehnic și acest serviciu este preluat de noi. Producătorii ne susțin apoi ori de câte ori avem nevoie de materiale adiționale pentru documentare, traininguri suplimentare sau suport tehnic în cazurile mai complicate. Noi știm despre aceste echipamente tot ce este necesar, astfel încât să putem asigura instalarea, instruirea specialiștilor, întreținerea și service-ul ulterior.

Care sunt planurile pentru anul acesta și ce vă propuneți pentru viitorul mai îndepărtat?

Pentru anul acesta ne-am propus să ajungem la o cifră de afaceri de 1 milion de euro și să ne construim un nou sediu în Măgurele. În următorii cinci ani dorim să ne dezvoltăm portofoliul de produse și să păstrăm același model de lucru, adică să menținem doar gama de produse care nu ne depășește competențele. Doar astfel vom putea menține calitatea serviciilor cu care ne-am obișnuit atât clienții, cât și producătorii și furnizorii. Tot în termen de cinci ani intenționăm să introducem tehnologii noi și să dezvoltăm o parte de producție. Cercetarea din România are o problemă de comunicare cu industria în direcția transferului tehnologic al rezultatelor deosebite și al prototipurilor, iar noi ne propunem să preluăm o parte din această responsabilitate prin aducerea pe piață a unor tehnologii dezvoltate în România.

Erasmus Open Doors, o campanie de oportunități pentru studenți

Martie este Luna Mărțișorului. Pentru universitățile participante la programul Erasmus+ este însă și Luna campaniei Erasmus Open Doors, prilej optim pentru studenți de a se informa despre noile oportunități oferite de programul european. ■ Radu Ghițulescu



În luna martie, Agenția Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale (ANPCDEFP) a organizat, împreună cu birourile Erasmus+ din universitățile participante la program, a cincea ediție a campaniei Erasmus Open Doors (EOD) dedicată promovării oportunităților de studiu și practică pentru studenți.

Pentru a afla cât de mare este interesul tinerilor pentru programul Erasmus+, am contactat trei dintre cele 35 de universități care au participat anul acesta la campania EOD. Prilej cu care am aflat și către ce tipuri de mobilități își concentrează interesul, dar și care sunt cele mai solicitate informații legate de program.

Promovare intensivă la SNSPA

Școala Națională de Studii Politice și Administrative (SNSPA) organizează, începând din 2000, mai multe evenimente anuale de promovare a programului Erasmus+, participând totodată și la fiecare campanie EOD inițiată de către ANPCDEFP.

„Ca în fiecare an, și ediția din 2018 s-a bucurat de un succes real în rândul

studenților noștri, care sunt foarte interesați de oportunitățile de studiu și practică pe care le oferă programul Erasmus+. Și anul acesta SNSPA a organizat evenimentul EOD dintr-o dublă perspectivă. Pe de o parte a fost evenimentul general, realizat la nivelul întregii universități, la care au participat conducerea universității, reprezentanții Agenției, coordonatorii de programe și foști studenți Erasmus+. Pe de altă parte, după evenimentul general, în aceeași zi, în cadrul fiecărei facultăți s-au organizat prezentări detaliate ale programelor de mobilități în fiecare domeniu de specializare“, ne-a explicat Crina Rădulescu, reprezentantul biroului Erasmus+ din cadrul SNSPA.

Campania EOD se adresează cu precădere studenților din anul I, pentru a le oferi acestora informații utile despre oferta programului, tipurile de mobilități, condițiile financiare, locurile în universitățile cu care sunt încheiate programe de parteneriat etc. Deși studenții din anul I nu pot participa la mobilități până în anul al II-lea de studiu, informațiile le sunt utile și necesare pentru a facilita participarea lor la selecții. Potrivit interlocutorului nostru, în cadrul evenimentelor EOD informațiile cele mai solicitate de către viitorii studenți Erasmus+ din cadrul SNSPA sunt cele de natură fi-

nanciară: dacă grantul este suficient, dacă universitățile partenere îi sprijină în a-și găsi locuri de cazare, dacă le sunt solicitate diferite taxe etc.

„Pentru a le oferi răspunsuri edificatoare, care să completeze informațiile disponibile pe site-ul Erasmus al universității, la fiecare eveniment EOD invităm și foști studenți Erasmus, care își prezintă experiențele pe care le-au avut, modul în care i-au influențat și cum au reușit să le valorifice. Acestora li se alătură reprezentanții Erasmus Student Network (ESN), precum și profesori coordonatori ai programului din cadrul facultăților. Aportul cadrelor didactice în cadrul campaniilor de promovare este unul important, mai ales că, anual, aproximativ 60 de profesori ai SNSPA participă și ei la programele de mobilități Erasmus+“, a mai precizat Crina Rădulescu.

Începând din 2000, de când SNSPA participă la Erasmus+, peste 1.000 de studenți ai universității au beneficiat de programele de mobilități. Numărul lor a crescut constant de la an la an, pentru 2018 estimându-se un total de aproximativ 250 de beneficiari, în creștere cu 25% față de anul trecut.

Succes de audiență la Târgu Mureș

Și la Universitatea de Medicină și Farmacie din Târgu Mureș, participantă în cadrul programului Erasmus+ din 2007, evenimentul EOD de anul acesta a înregistrat un succes de audiență. Ca și în cazul SNSPA, în cadrul UMF Târgu Mureș se organizează atât evenimentul „oficial“ de promovare (EOD), cât și evenimente de mai mică amploare în fiecare universitate, în cadrul cursurilor susținute de profesorii coordonatori de programe, în care sunt detaliate punctual oportunitățile, pe specialități.

„La fel ca în ultimii patru ani, la ediția Erasmus Open Doors de anul acesta am avut o sală arhiplină. Și foarte mulți dintre studenții prezenți și-au manifestat deja interesul de a participa la mobilități. Deci, din punct de vedere al audienței, putem spune că, din nou, am avut succes.

Dar așteptăm să vedem numărul de înscrieri după ce anunțăm selecțiile pentru mobilități. La eveniment au fost prezenți atât foști studenți Erasmus, ale căror prezentări sunt foarte apreciate în rândul audienței, dar și profesori coordonatori ai programelor de mobilitate, precum și decanii universităților din cadrul UMF Târgu Mureș, un semnal că programele de mobilitate Erasmus sunt încurajate la nivelul conducerii universității”, ne-a declarat Anca Răchită, coordonatorul biroului Erasmus+ din cadrul UMF Târgu Mureș.



Spre deosebire de SNSPA, cele mai solite informații de către studenți nu sunt cele financiare. „Interesul cel mai mare este pentru procedura de înscriere și pentru documentele necesare. Finanțarea nu este o prioritate la noi și avem un exemplu clar în acest sens – am avut studenți care au fost respinși pe liste, nemaifiind locuri, și care au mers totuși în mobilități cu grant zero. Ceea ce demonstrează cât de interesați sunt studenții noștri să participe la aceste programe, mai ales la cele de practică”, a subliniat reprezentantul universității.

Interes în creștere pentru mobilitățile de practică

Interesul pentru stagiile de practică este vizibil și în estimările inițiale asupra numărului de beneficiari de anul acesta: aproximativ 100 de studenți Erasmus la mobilitățile de studiu și peste 400 la mobilitățile de practică. Decalajul dintre cele două tipuri de mobilități este un fenomen cu care universitatea din Târgu Mureș se confruntă de mai mulți ani. Potrivit interlocutorului nostru, numărul participanților la mobilitățile de studiu stagnează, media anuală fiind de aproximativ 100 de studenți. În schimb, mobilitățile pentru stagii de practică înregistrează o creștere accelerată. „Ca să vă

faceți o imagine despre cum au evoluat lucrurile: am început în 2007 cu 2-3 mobilități de practică și am ajuns ca anul trecut să avem 335. Anul acesta avem peste 400 și mai mult ca sigur că anul viitor vor fi și mai multe. Sunt tot mai mulți studenți interesați de acest tip de mobilități. Ca dovadă, anul trecut am avut 700 de candidați și nu am putut aproba decât jumătate dintre cererile primite. Și aici vorbim numai de studenții din anii de licență, I-VI, dar avem și la ciclurile de doctorat și masterat 20-30 de mobilități pe ciclu de studiu, care se ocupă integral”, a

explicat Anca Răchită, care a mai precizat că anul acesta beneficiarii programului Erasmus+ sunt în jur de 500 de participanți, ceea ce reprezintă aproximativ 10% din numărul total al studenților la licență.

Fenomen confirmat și la Oradea

Și la Universitatea din Oradea interesul studenților care participă în număr mare la evenimentul EOD se îndreaptă preponderent către mobilitățile de practică. „Numărul participanților la programele Erasmus+ de mobilitate evoluează diferit: în ultimii ani, la mobilitățile de studiu se înregistrează o scădere, în timp ce mobilitățile de practică cresc vertiginos. Interesul mai mare pentru stagiile de practică vine din faptul că acestea oferă studenților o șansă în plus la angajare. Un exemplu recent în acest sens este cel al unei studente a universității noastre care a beneficiat prin intermediul programului de mobilități Erasmus de un stagiu de practică într-un hotel din străinătate, fapt care, la întoarcere, i-a facilitat angajarea rapidă la un hotel nou deschis în oraș”, ne-a explicat Carmen Buran, coordonatorul biroului Erasmus+ din cadrul Universității din Oradea.

Scăderea dintr-un domeniu este compensată însă de creșterea din celălalt, numărul

de participanți la programele Erasmus+ rămânând constant. De exemplu, în anul universitar 2015-2016, Universitatea din Oradea a avut 170 de studenți care au beneficiat de mobilitățile Erasmus+, în timp ce în 2016-2017 au fost 172.

Spre deosebire de celelalte două instituții de învățământ, interesul studenților din Oradea vizavi de oportunitățile Erasmus+ nu se îndreaptă spre aspectele financiare sau „burocratice”, ci spre destinațiile în care urmează să se desfășoare mobilitățile, în topul preferințelor fiind țările în care se vorbește limba engleză, urmate de țările latine.

Dinamica mobilităților

În anul universitar 2016-2017, conform datelor ANPCDEFP, numărul de mobilități studențești organizate din România s-a ridicat la 6.764:

- 3.535 de mobilități de studiu și 3.130 de mobilități de practică în cele 32 de țări ale programului Erasmus+ (statele UE plus Islanda, Lichtenstein, FRI Macedonia, Norvegia și Turcia);
- 99 de mobilități de studiu în țările partenere din restul lumii.

Majoritatea mobilităților studențești din anul universitar 2017-2018 sunt în curs de desfășurare, până la acest moment fiind estimate 4.390 de mobilități:

- 3.166 de mobilități de studiu și 1.153 de mobilități de practică în cele 32 de țări ale programului Erasmus+;
- 71 de mobilități de studiu în țările partenere din restul lumii.

De la începerea programului Erasmus+ în 2014, statisticile pentru România indică o ușoară scădere a numărului de mobilități Erasmus+ de studiu și o creștere a celor de practică. Acest lucru se poate datora diferențelor de durată minimă și a nivelurilor de grant lunar. În cazul unei mobilități de studiu, durata minimă este de 3 luni, pe când o mobilitate de practică poate avea o durată minimă de 2 luni, fiind totodată facilă realizarea acesteia pe durata verii. De asemenea, grantul lunar ce se poate acorda pentru o mobilitate de practică este cu 200 de euro mai mare decât în cazul unei mobilități de studiu.

Mai poate fi menționat și faptul că din 2015 au fost introduse mobilitățile de studiu către țările partenere din restul lumii, iar de anul acesta vor fi posibile și mobilitățile de practică către țările partenere. Prin urmare, este posibil ca decalajul dintre cele două tipuri de mobilități să crească.

Perspective istorice despre relația dintre educație superioară, societate și piața muncii

Dezbateri recente continuă să analizeze justa relație dintre educație superioară, societate și piața muncii în România și nu numai. Masificarea învățământului universitar, extinderea pieței globale a educației și intrarea într-o nouă etapă a revoluției industriale (marcate de dezvoltarea inteligenței artificiale) sunt doar câteva dintre provocările lumii actuale, care fac discuțiile despre educație, societate și muncă extrem de interesante. Cu gândul spre viitor, este poate util să privim și spre trecut pentru a înțelege constantele acestei complicate ecuații sociale.

■ Ana-Maria Sîrghi

Restructurări sociale profunde sub imperiul modernizării – exerciții de istorie socială

La începutul secolului al XX-lea, modernizarea României – deziderat cu resorturi neclare în realitatea imediată, dar alimentat de eferescența specifică oricărui început – reprezenta, fără doar și poate, unul dintre cele mai ambițioase „proiecte de țară”. După Marea Unire de la 1918, provinciile istorice înglobate în statul național și unitar român își căutau limba comun. Un tip de „gândire împreună” în spațiul românesc al contrastelor se prefigurase deja încă din vremea Regulamentelor Organice din anii 1831–1832, documente cvasi-constituționale ce puseseră bazele modernizării instituționale în principatele române. Dar nu doar împreună trebuiau să reflecteze elitele politice autohtone, ci și în acord cu spiritul vremii. Revoluția industrială schimbase Europa din temelii, reorganizase piața muncii, mentalitățile și însuși modul în care oamenii priveau spre viitor. În trecerea de la agrar la tehnologic, capitalul uman avea nevoie de un alt tip de instruire, dar și de un sistem care să metabolizeze inteligent dinamica dintre cererile pieței și oferta de proaspeți absolvenți.

Prin ce metamorfoze a trecut societatea românească în acea perioadă și cum au evoluat profesiile de la simple ocupații la catalizatori de statut și identitate a

explicat istoricul dr. Dragoș Constantin Sdrobiș în comunicarea *Higher education in Romania 1918–1938. Professional society in the making*, susținută recent la Colegiul Noua Europă – Institut de Studii Avansate din București.

Bursier al programului Ștefan Odobleja sprijinit de UEFISCDI în cadrul Institutului, dr. Dragoș Constantin Sdrobiș a susținut nenumărate comunicări științifice în țară și în străinătate, cu predilecție despre rolul elitelor și al educației în România interbelică. Este autorul volumului *Limitele meritocrației într-o societate agrară. Șomaj intelectual și radicalizare politică a tineretului în România interbelică* (Polirom, 2015) și abordează teme de cercetare din perspectiva istoriei sociale.

Citând un fragment din definiția pe care profesorul german Hartmut Kaelble o formula în lucrarea *A Social History of Europe 1945–2000* (Berghahn Books, 2013) – „istoria socială, în sensul ei profund, cuprinde nu numai istoria unor structuri și instituții, ci și istoria semnificațiilor, simbolurilor, riturilor și miturilor dintr-o societate” –, Dragoș Constantin Sdrobiș a amintit și riscurile categorizării și simplificării în exces. După încheierea celor două războaie mondiale, unii istorici au încercat să studieze realitățile lumii printr-o vedere structurată în centru și periferie, după un algoritm de excludere reciprocă și o înlănțuire de contradicții. „Relațiile de tip centru-periferie descriu lumea în antinonii: dezvoltare versus înapoiere, modernitate versus tradiționalism/conservatorism

sau democrație versus autocrație. Istoria socială încearcă să evite astfel de abordări și să folosească surse primare, acolo unde este posibil, pentru a explica schimbările care s-au produs pe termen lung.”

Capitalism și birocrație în Vechiul Regat

În continuare, autorul și-a propus să realizeze o incursiune în locul care, metaforic vorbind, ar putea servi drept parabolă pentru înțelegerea oricărei societăți în ansamblul ei: aparatul administrativ al statului. Apelând la studiul *Burghezia română* al sociologului ieșean Ștefan Zeletin (1882–1934), care ne oferă o cronică a transformărilor din societate în chiar miezul producerii lor, Dragoș Constantin Sdrobiș a ilustrat succint fatalismul capitalismului. După semnarea Tratatului de Pace de la Adrianopol (1829) și liberalizarea comerțului principatelor române, ocupațiile liberale (meșteșugarii, comercianții, micii întreprinzători ș.a.), dar și boierimea au fost afectate profund. Puterea lor economică începea să se erodeze pe piața competitivă globală, iar cea politică devenea tot mai greu de menținut. Simțindu-și statutul amenințat, unii dintre aceștia au migrat către „marea funcționărimă”, căci locurile în corpul birocratic în curs de lărgire și consolidare erau văzute ca stabile și influente. În studiul său, Ștefan Zeletin nota: „Meseriașul ca clasă orășenească dispăruse, făcând loc unei vaste birocrații, care dă încă pecetea caracteristică orașelor noastre.” Totuși, amintește istoricul Sdrobiș, această tendință nu este de condamnat, cum rezultă și din analizele influentului sociolog ieșean: „românii nu s-au făcut birocrați nici de plăcere, nici din lipsa destoiniciei pentru munca productivă, cum ne-au făcut să credem zeflemelele reacțiunii: ei au fost siliți a căuta salvare în această ocupație parazită, fiindcă producția orășenească fusese ruinată.” Principala problemă a acestui fenomen nu a fost

reprezentată de creșterea numărului de funcționari, ci de faptul că expansiunea aparatului birocratic nu corespundea, în plan real, unei economii puternice.

Educație și piața muncii

Sub influența curentului liberal prezent în întreaga Europă, educația primară a devenit obligatorie și gratuită în Vechiul Regat. Dar acesta nu era un simplu deziderat de inspirație iluministă, ci și o modalitate prin care se aspira la construcția identitară a națiunii. Pe lângă revirimentul național,

ca învățământul superior să sprijine modernizarea societății prin pregătirea viitorilor profesioniști. Universitatea, considera Arion, nu trebuie să se izoleze în turnul de fildeș al cercetării științifice – destinată elitelor –, ci să privească și spre realitatea practică cotidiană, spre nevoile și cerințele societății. Drept rezultat, în programa universităților s-au introdus științele aplicate și a apărut cadrul legal pentru învățământul profesional, principalele domenii de pregătire fiind direcționate către nevoile industriei, agriculturii și comerțului.



la nivelul educației superioare era necesară și instrucția profesională pentru a se putea forma tineri capabili a se integra pe piața muncii după absolvirea ciclului universitar. Deși această sincronizare a întârziat să apară, universitățile nu duceau lipsă de candidați: „Diploma părea să incumbe un puternic capital simbolic ce permitea accesul la anumite poziții elitiste în societate”, a precizat istoricul.

Paradoxal, în loc să-și organizeze resursele astfel încât, cu fiecare nouă generație, țara să beneficieze de o economie mai prosperă, decidenții politici împovărau bugetul de stat cu noi responsabilități. „Educația nu contribuia la emancipare socială și la crearea unei burghezii independente, ci devenea o altă instituție prin care statul își asuma noi obligații – implicite financiare – față de propriii cetățeni”, consideră dr. Dragoș Constantin Sdrobiș.

O nouă viziune asupra educației a fost impusă de Constantin C. Arion, Ministru al Cultelor și Instrucțiunii Publice (1900–1901). Arion a insistat

Somajul intelectualilor

După criza economică globală ce a urmat Primului Război Mondial, șomajul în rândul tinerilor absolvenți a intrat pe ordinea de zi a elitelor politice. Se impunea un dialog între Universitate, intelectuali și aparatul administrativ de stat. După cum amintea istoricul Sdrobiș, universitățile au preferat să-și reafirme autonomia și independența față de corpul birocratic printr-o nouă lege concepută de Nicolae Iorga. Ca răspuns, administrația a creat un nou instrument instituțional prin care limita numărul de studenți admiși în universități și implementa noi ramuri de studiu/profesionalizare, orientându-se spre o mai bună conectare cu piața muncii.

Dar șomajul nu era doar problema unei țări periferice din Europa de Est, în drumul ei spre modernizare. În perioada interbelică, fenomenul afecta întreaga Europă: „Dispariția vechilor imperii a determinat apariția altor granițe naționale

care au afectat schimburile economice dintre state. În consecință, toate clasele sociale și toate categoriile profesionale au experimentat lipsuri sau s-au confruntat cu șomajul.”

O rază de speranță au transmis organismele instituite după Conferința de Pace de la Paris din 1919 – *Liga Națiunilor și Biroul Internațional al Muncii* – care conclucrau pentru menținerea păcii și pentru rezolvarea crizelor economice. Statelor li s-au făcut recomandări despre cum să rezolve șomajul din rândul intelectualilor, pentru a nu dizolva această categorie profesională. În România, a concluzionat dr. Sdrobiș, odată cu aceste recomandări statul a început să se implice mai mult în relația dintre economie, societate și universități.

Concluzii

Drumul României spre o democrație modernă este un parcurs în continuă desfășurare. Cu transformări și evoluții, dar și cu nenumărate stagnări și pași înapoi, istoria ne arată că organismul numit societate are ritmul și capriciile lui. Nu-l poți mâna la comandă și nici seduce prea ușor. Acest timp al „desfășurării” a fost surprins savuros de Ioana Părvulescu în cartea *În intimitatea secolului XIX* (Humanitas, 2017), într-un fragment ce se referă la relația românilor cu timpul (eroarea de calcul calendaristic corectată de Papa Grigore al XIII-lea în 1582 și adoptată imediat în spațiul occidental a întârziat din rațiuni dogmatice în țările ortodoxe; în România trecerea la calendarul gregorian s-a făcut în 1919) și care merită citat pe larg: „Într-adevăr, între mulții români aflați în străinătate și cei rămași acasă e o diferență de 12 zile, care relativizează totul: aniversările, sărbătorile religioase și cele profane și chiar sentimentul prezentului. Într-un anumit sens, oamenii din România trăiesc de două ori, trăiesc fiecare zi în prezent și anticipat, dacă sunt în România, în prezent și retroactiv, dacă sunt la Paris, sau la Viena, sau Londra, sau Roma. (...) Când pleacă în călătorii adoptă calendarul nou, când se întorc acasă, se întorc și în vechiul timp. Nimeni n-a mai avut, ca ei, dorința de a suprapune timpul românesc, rămas în urmă, peste timpul societăților civilizate, nimeni n-a mai avut atât de limpede dorința reglării defazajului, a recuperării întârzierilor.”

Educația științifică timpurie - modelul nipon

La începutul lunii martie, Institutul de Științe Spațiale de la Măgurele a primit vizita a trei experți ai Agenției Japoneze pentru Explorare Spațială (JAXA), care au susținut o conferință pe tema schimbărilor societale determinate de programul național al Centrului de Educație JAXA. Nozomu Sakuraba, Ph.D. (Director JAXA Space Education Center), Makito Yurita, Ph.D. (Senior Research Fellow National Institute for School Teachers and Staff Development) și Koji Yanagawa (Former Director of the Human Space Technology and Astronaut Department) au prezentat premisele, metodele utilizate și rezultatele programului național de promovare a curiozității, a spiritului de aventură și a creativității aplicate a copiilor, cu scopul de a genera nu numai viitoare generații de cercetători în științe aerospațiale, dar mai ales cetățeni cu viziune largă și respect pentru cercetarea științifică.

■ Mihaela Ghiță

„Îi încurajăm pe profesori să folosească, pentru predarea muzicii sau artelor, material didactic din domeniul științelor spațiale. Copiii sunt foarte receptivi la poveștile și informațiile despre spațiul cosmic și în felul acesta este mult mai ușor pentru profesori să le câștige atenția. În felul acesta beneficiază de o învățare suplimentară. Acest lucru este unic și particular pentru educația din Japonia. Noi nu îi învățăm pe copii „despre” spațiul cosmic, ci îi învățăm „cu” spațiul cosmic. În felul acesta lărgim foarte mult audiența, iar profesorii nu sunt doar cei dedicați științelor spațiale. Prin metoda noastră implicăm profesori de muzică, de arte, de literatură, etc”, afirma Makito Yurita în prezentarea susținută la Institutul de Științe Spațiale.

Educație pentru un public cât mai larg

În 2005, în Japonia lua ființă Space Education Centre, o instituție afiliată JAXA - Agenția Spațială din Japonia, prin care s-a creat și implementat un sistem de educație în care autoritățile școlare și administrative colaborează cu



Ph.D.
Makito
Yurita

JAXA pentru elaborarea unei curricule școlare. În felul acesta a fost abordată atât educația informală, în familie, cât și cea din cadrul școlilor,

educația de tip formal.

Declinul economic traversat de Japonia în ultimii ani a făcut ca atenția publicului să se concentreze mai mult asupra activităților din domeniul științelor. Centrul educațional JAXA oferă educație și oportunități nu doar elitei, ci și copiilor proveniți din orice tip de mediu, scopul fiind acela a construi o bază largă de propagare a științelor spațiale.

Departamentul educațional al JAXA și-a propus să formeze atât generațiile viitoare de savanți, cât și un public care să înțeleagă cu ce se ocupă științele spațiale și să fie favorabil sprijinirii programelor spațiale. „Câtă vreme cercetarea științifică este finanțată din bani publici,

există obligația ca publicul să fie informat asupra rezultatelor cercetărilor. Nu e suficient că cercetătorii fac descoperiri științifice, trebuie să fie și în contact cu publicul și să comunice rezultatele lor. Este important ca publicul să înțeleagă necesitatea investițiilor în cercetare, iar această responsabilitate revine institutelor și cercetătorilor. Până acum ne concentram pe modelarea savantului de vârf, dar acest lucru nu mai este suficient, pentru că savanții de top sunt greu de format și sfârșesc prin a părăsi țara. De aceea este necesar să educăm întreaga populație să înțeleagă ce este un savant de vârf, de ce este atât de special și ce anume îi face pe savanții de top să atingă acest statut”, sublinia Makito Yurita.

„Explorarea științifică este relevantă pentru viața fiecăruia”

Președintele Fundației Crucea Albă și artizanul vizitei JAXA în România, Violeta Yurita, a sintetizat premisele și aspirațiile programului de educație spațială JAXA, pe care dorește să îl replice și în România.

„În ultimele decenii, de la competiția declanșată de lansarea Sputnik-ului, suntem colonizați de prejudecata că o societate va progresa dacă statul investește intensiv în educarea și dezvoltarea unor vârfuri tehnocrate specializate în matematică, fizică și inginerie/tehnologie - cei 1%-5% foarte talentați, olimpici, etc.. Aceștia, conform prejudecății, vor veni cu ideile creative și invențiile de geniu care vor asigura progresul științei și dezvoltarea societății în întregul ei.

Însă, JAXA a observat în urmă unei analize sociologice extrem de complexe că după decenii de concentrare a investițiilor în formarea acestor tehnocrați de vârf, acest efort plătit din bani publici nu a dat rezultatul scontat și beneficiile nu s-au reflectat neapărat

în dezvoltarea așteptată a societății în ansamblul său.

Programul de educație JAXA în Japonia a propus o altfel de investiție: o investiție în formarea unei societăți care să aibă la un nivel larg și general o apreciere și o înțelegere a științelor, și, mai

ales, să înțeleagă în ce fel cercetarea în domenii științifice de esență pentru viitor, cum ar fi Spațiul, este relevantă pentru orice cetățean, chiar și pentru artist sau istoric. Scopul Centrului de Educație Spațială JAXA este formarea unei culturi de gândire, de apreciere, de sprijin și de

înțelegere a modului în care explorarea științifică este relevantă pentru viața fiecăruia și deci importantă pentru fiecare cetățean.

Conform filosofiei JAXA, deschiderea accesului și participării la explorarea științifică pentru o largă diversitate de talente și interese va genera în mod firesc o cultură care apreciază și sprijină explorarea, nu una care se simte străină de spațiu și pentru care științele viitorului sunt exclusiv apanajul unei elite dintr-un turn de fildeș.

Redescoperirea și încurajarea creativității în formă sa aplicată, a fascinației, a curiozității în copil și în cetățean au devenit, în fapt, obiectivele acestui program de educație.

O altă premisă esențială din spatele programului educațional JAXA este ideea că pentru explorarea Spațiului va fi nevoie de participarea unei largi diversități de inteligențe, perspective și paradigme de gândire, nu numai de cele strict specializate tehnocratic.

Este folositor pentru societate să sprijine explorarea științifică – și asta se întâmplă atunci când societatea este educată să îi înțeleagă valoarea.

Dar este la fel de important și pentru științele emergente și explorative, în special explorarea spațială care este deosebit de complexă și imprevizibilă, să beneficieze de metode și instrumente care vin din paradigme diferite de gândire, inclusiv din artă, sociologie, istorie, muzică, etc, domenii deseori considerate disjuncte și cu instrumente irelevante pentru științe. Științele viitorului au nevoie de interdisciplinaritate și transdisciplinaritate pentru a formă creierile care vor putea aduce lumină și înțelegere asupra universului și a evoluției omului.

«Spațiul», deci, nu este scopul și țelul educației spațiale în acest program special inspirat de JAXA, ci «Spațiul» este un instrument, un mediu prin care încercăm să dezvoltăm imaginația, fascinația, înțelegerea și alfabetizarea științifică a societății, astfel încât viața fiecărui om să se regăsească îmbunătățită în calitatea ei, indiferent ce ocupație sau înclinații ar avea individul.

«Spațiul» este privit în adâncime, ca mediu și paradigmă pentru dezvoltarea intelectuală prin educație. JAXA nu educă «despre Spațiu», ci «cu Spațiul», despre sine, despre societate, despre cum să fim cetățeni mai buni. ■



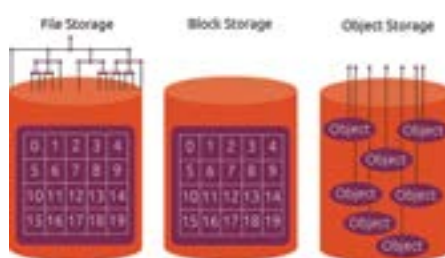
Modelul *file and object* al cloud-ului hibrid deschide noi frontiere pentru stocarea de date

A devenit de notorietate faptul că departamentele IT din întreaga lume au început să accepte tot mai des folosirea de servicii de cloud public. Cu toate acestea, evoluția cea mai interesantă se înregistrează la soluțiile de cloud hibrid care acoperă întreaga gamă de instalări on-premise și off-premise. Dincolo de asta, din punct de vedere al interconexiunii celor două modele, introducerea și scoaterea de date într-un și dintr-un cloud public continuă să pună probleme din punct de vedere al performanțelor și consistenței. Ca atare, analiștii încep să se întrebe dacă nu cumva răspunsul la această problemă este oferit de apariția unui nou val de sisteme de fișiere și soluții de stocare de tip obiect? ■■ Bogdan Marchidanu

Operațiunile în cloud hibrid necesită abilitatea de a deplasa date între centrele de date private și publice. Fără această mobilitate a datelor, cloud-ul public și cel privat nu sunt altceva decât două medii separate care nu pot exploata beneficiile portabilității datelor și aplicațiilor. Cineva care se uită la zona de stocare date care stă la baza cloud-urilor public și privat observă că există trei opțiuni potențiale de funcționare disponibile.

Stocarea de date bloc, folosită tradițional pentru trafic input/output de mare performanță, nu oferă caracteristici practice de mobilitate. Această tehnologie este excelentă pentru lucrul on-premise, sau între locații operate de aceeași organizație. Asta deoarece accesul la stocarea bloc depinde de folosirea unui sistem de fișiere mai sus de nivelul blocului de date pentru organizarea acestora și oferirea de funcționalități. De exemplu, instanțele și replicarea depind de mentenanța unei consistențe stricte între instanțele de date.

Stocarea de tip obiect a datelor oferă scalabilitate ridicată și acces fără probleme, însă poate avea dificultăți în termeni de integritate a datelor și capacitatea de performanță cerute de aplicațiile moderne. De asemenea, nu există conceptul de „sigilare” a obiectelor. Așa ceva este foarte bun pentru un conținut relativ static, însă deloc practic pentru aplicații de baze de date



sau de analiză date care au nevoie de citiri și actualizări parțiale de conținut date. Stocarea obiect este însă o metodă preferată pentru unele medii de stocare cloud hibrid distribuite.

Stocarea tip fișier date se află între cele două extreme. Oferă scalabilitate ridicată, integritate a datelor și securitatea care să protejeze împotriva actualizărilor concurente ale sistemelor de fișiere, fie la nivel local, fie la nivel global, depinzând de modul în care este implementată aplicația de management. Se întâmplă adesea ca permisiunile de securitate date ale sistemului de fișiere să se integreze cu sisteme existente de management referințe, cum este, de pildă, Active Directory.

Sistemele de fișiere, ca și stocarea obiect, implementează un spațiu unicat global de tip nume domeniu, care se folosește de capacitatea hardware existentă și oferă consistență în accesarea conținutului, oriunde ar fi acesta localizat. Unele sisteme bazate pe stocare tip obiect furnizează, de asemenea, acces la fișiere prin intermediul sistemului de fișiere rețea (NFS) și al protocolului de blocare mesagerie server (SMB). Ca atare,

din anumite puncte de vedere, are loc aici o dezvoltare a sistemului de fișiere paralele, sau mai exact a funcționalității sale cheie pentru operațiuni de cloud hibrid.

Noi soluții

Sistemele de fișiere paralele și distribuite sunt pe piață de ani de zile. Ele sunt promovate de cele mai mari nume tehnologice, cum ar fi Dell sau IBM. Numai că ele nu sunt construite din start pentru operațiuni de cloud hibrid. Ca atare, furnizorii tradiționali de soluții încep deja să se gândească la noi posibilități.

Noul val de sisteme de fișiere distribuite și stocare obiecte este construit ca să opereze în medii de cloud hibrid. Mai exact, este proiectat să funcționeze peste medii private și publice. Cheia acestui mecanism este reprezentată de suportul pentru cloud-ul public și capacitatea de a instala un cluster extins de tip fișier/obiect în cloud-ul public pentru includerea operațiunilor on- și off-premise într-o soluție hibridă.

Suportul nativ pentru cloud-ul public înseamnă mult mai mult decât rularea unei instanțe software într-un mediu virtual cloud. Soluțiile trebuie să poată fi instalate prin automatizare, înțelegerea caracteristicilor de performanță ale stocării în instanțe cloud, și trebuie să fie suficient de eficiente și de facile pentru a se reduce costurile cât se poate de mult.

Noile sisteme de fișiere distribuite sunt proiectate să acopere aplicații care necesită timpi foarte mici de latență pentru a opera eficient. Printre aceste aplicații se numără bazele de date tradiționale, analiza mare performanță, tranzacțiile financiare și procesarea de mare performanță (HPC) necesară în zonele de științe ale vieții și media/entertainment. Prin oferirea de mobilitate a datelor, aceste noi sisteme distribuite de fișiere permit utilizatorilor finali și organizațiilor IT să profite de procesarea ieftină din cloud-ul public, simultan cu menținerea consistenței datelor procesate dincolo de granițele geografice.

Un centru românesc de excelență IoT dedicat orașelor inteligente

Internet of Things (IoT) se numără printre subiectele intens dezbătute în ultima vreme. Și asta deoarece, după ce au trecut câțiva ani de promisiuni, au început să apară primele proiecte reale, chiar dacă cu rezultate limitate, deocamdată. Apar semne din ce în ce mai clare că un proiect bine ținut și bine condus poate să producă beneficii imediate. De asemenea, începem să înțelegem că pragul de adopție nu este scăzut și că este necesară existența unor capacități speciale în cadrul organizației, care pot fi dezvoltate sau cumpărate, pentru a avea proiecte de succes.

Allied Telesis, producător japonez de echipamente de rețea, a făcut o investiție de 100.000 euro în Centrul de Excelență IoT din București. Acesta va oferi suport pentru proiecte de Smart Communities din Europa și Orientul Mijlociu, potrivit reprezentanților companiei.

Allied Telesis încearcă să ușureze adopția IoT propunând o platformă de sine stătătoare, care să acopere o zonă cât mai largă de funcționalități, pornind de la marginea rețelei până în centrul de date. Soluția include atât echipamentele de rețea, cât și senzorii conectați la acestea, asigurând colectarea și transportul datelor până acolo unde sunt active aplicațiile de procesare a acestora. Scopul constă în furnizarea, în plus față de serviciile de conectare și management echipamente, de capacități de agregare, stocare, import și export de date, precum și găzduire și integrare de aplicații în zona de edge-computing. Toate acestea se întâmplă în contextul asigurării unei securități globale la nivelul sistemului.

„Până în 2020, numărul dispozitivelor IoT va depăși 50 de miliarde de euro. Acest număr de dispozitive reprezintă o adevărată provocare pentru o gestionare eficientă a infrastructurii. Fără un anumit nivel de automatizare a managementului, noua lume IT pe care o construim va deveni imposibil de controlat de către oameni. Tehnologiile noastre inteligente, cum ar fi AMF (Autonomous Management Framework) și SDN (Software Defined Network), ne permit să ne valorificăm experiența în crearea de rețele, să simplificăm mediul de lucru al clienților și să oferim securitate, ceea ce este deosebit de important pentru organizațiile care se uită la spațiul IoT. Allied Telesis are în vedere integrarea acestor tehnologii cu alți furnizori de aplicații pentru a livra o soluție completă pentru proiectele IoT. Cu noul Centru de excelență IoT de la București, facem un pas mai aproape de clienții și partenerii noștri, pentru a construi împreună o nouă generație de infrastructură inteligentă de rețea”, declară **Jakub Duch, Vice President for International Sales la Allied Telesis.**

Allied Telesis implementează deja această platformă în proiecte de Smart Physical Security și Smart Manufacturing în SUA și o testează în aplicații de Smart City, Smart Water și Smart Agriculture în Europa și Asia. Allied Telesis a ales Europa și în mod specific România pentru testarea platformei sale dedicate pentru Smart City, datorită dezvoltării consecutive și continue a acestei zone de piață.

Chiar în această perioadă, împreună cu partenerii de tehnologie de la Axis, și cu ajutorul celor de la Silva Systems, a fost încheiat cu succes un Proof-of-Concept la Tulcea, în care au fost puse la dispoziția autorităților locale date combinate de mediu și trafic.

Călin Poenaru, Country Manager Allied Telesis, menționează: „În acest moment, piața soluțiilor IoT este extraor-



dinar de diversă, atât din punct de vedere al platformelor oferite, cât și din punct de vedere al celorlalte elemente constitutive (senzori, aplicații de procesare și stocare date). Acest fapt

este unul natural, dată fiind complexitatea cazurilor tratate. Eu, personal, nu cred că vom asista în următorii ani la o reducere semnificativă a numărului de furnizori de platforme de IoT, în sensul consolidării pieței în direcția existenței unui număr de doar 2-3 furnizori foarte mari. Vom vedea, însă, o accentuare a rolurilor vendorilor majori de PaaS pe măsură ce acestea vor atrage utilizatori care dezvoltă, pentru uzul lor sau al clienților lor, soluții IoT noi sau extensii ale celor existente, după modelul, deja clasic, al serviciilor de cloud hibrid.”

WI-FI, un subiect „smart” în dezvoltarea orașelor

Punerea în aplicare a unei rețele WI-FI la nivel de oraș reprezintă unul dintre primii pași în construirea unor orașe „inteligente”, permițând cetățenilor și instituțiilor publice sau private să aibă un dialog continuu. Tehnologia WI-FI oferă baza pentru acest lucru, sprijinind în paralel o gamă largă de aplicații pentru a colecta date spre ajutorul factorilor de decizie. Viziunea orașului „inteligent” implică dorința de a se angaja la un nivel semnificativ cu cetățenii, permițând autorităților să abordeze nevoile publice și să înțeleagă în ce direcție să prioritizeze bugetele. Tehnologia facilitează acest dialog și încurajează cetățenii să joace un rol activ în consiliile locale. Deși poate părea o inițiativă teoretizată frumos într-un manual de tipul „Cum să administrezi eficient un oraș?”, aceasta este una dintre cele mai ușor de implementat, imediate și economice măsuri cu care autoritățile își pot începe strategia de a construi un oraș care să răspundă nevoilor actuale.

■ Dana Niculescu,

Business Development Manager, Clico Romania

Accesul la WI-FI public nu mai este însă o noutate în aceeași măsură în care cetățenii încep să se familiarizeze și cu celelalte tehnologii „inteligente”, precum iluminat „inteligent”, parcare „inteligentă”, management „inteligent” al deșeurilor, siguranță publică „inteligentă”, transport urban „inteligent”. Și totul pe măsură ce în diverse comunități încep să se implementeze atât proiecte pilot pe o arie și o perioadă

determinată, cât și proiecte de anvergură, la nivel de oraș.

Subiectul care atrage însă atenția este cel legat de securitatea acestor rețele și a aplicațiilor utilizate. Iar în acest caz, referirea la **securitatea cibernetică** este evidentă. Astăzi încă

discuțiile au o pondere mai ridicată în jurul nevoii de a înțelege „de ce?” este necesară implementarea soluțiilor de securitate cibernetică versus „ce fel de?” soluții. Dar pe măsură ce factorii de decizie ajung din ce în ce mai aproape de momentul implementării unor soluții „inteligente” de infrastructură urbană, trec în mod firesc la nevoia de a cunoaște implicațiile și consecințele acestor modernizări.

Cât de mare ar fi dimensiunea unui atac cibernetic? Într-un scenariu clasic cu cele mai slabe legături, un dispozitiv conectat în mod inofensiv, atunci când este „hacked” și injectat cu programe malware, ar putea deschide o serie de alte dispozitive penetrante, provocând daune în cascadă pe întreaga infrastructură. De exemplu, o încălcare a sistemelor de iluminare stradală ar putea conduce la controlul luminilor, ceea ce ar putea duce la servere, ceea ce ar conduce, la rândul lor, la date despre comportamentul individual al clienților, eventual accesând inclusiv informații financiare și alte

informații personale despre cetățeni, cum ar fi de exemplu cele din dosarele lor de sănătate.

În sprijinul securității cibernetice și a siguranței publice

Un sprijin real pentru autorități în alegerea unei tehnologii WI-FI stă în raportarea la standardele de securitate. În mai mult de 28 de țări din întreaga lume, standardul de aur pentru securitate este dat de Common Criteria („Criteriile Comune”). Common Criteria sunt impuse pentru produsele IT utilizate de agențiile federale americane, în special în domeniul apărării și al serviciilor de informații, precum și în infrastructuri critice precum centralele electrice și baraje. Vestea bună este că și în cazul soluțiilor WI-FI există furnizori care se aliniază la standardele Common Criteria.

Depășind acest risc, care nu putea să nu fie menționat, ne întoarcem la beneficiile care vin odată cu disponibilitatea unor rețele de WI-FI la nivel de oraș. În plus, odată cu dezvoltarea din ce în ce mai rapidă a industriei telefoanelor mobile, majoritatea cetățenilor devin consumatori de smartphone-uri, iar așteptările lor sunt ca rețelele wireless să fie disponibile peste tot.

Într-o abordare cât mai simplificată, iată câteva aspecte pe care ar trebui să le pună la dispoziție o rețea WI-FI într-un „oraș inteligent”:

- Conectivitate simplă pentru cetățeni și vizitatori
- Arhitectură care să răspundă nevoilor de azi și de mâine
- Acces care funcționează cu orice dispozitiv în orice limbă
- Un mediu digital personalizat
- Capacitatea de a oferi campanii de marketing personalizate
- Să trimită informații și să promoveze afacerile locale tuturor clienților conectați în timp real
- Să ofere cea mai bună experiență turistică, cu informații de orientare în hărți, despre transport, cumpărături și divertisment

Astfel că, în sens restrâns, când spunem WI-FI public primul gând ne duce la accesul public oferit locuitorilor și vizitatorilor unui oraș și la toate beneficiile ce decurg din acesta.

În sens larg însă, putem vorbi și despre **siguranța publică**. Acolo unde au fost deja implementate, rețelele WI-FI sunt deja de mult timp o parte a infrastructurii de siguranță publică a orașului. Camerele video cu funcții WI-FI există deja în multe orașe, nu numai la intersecțiile de trafic, dar și în parcuri, în apropierea bancomatelor, a școlilor sau a zonelor centrale. Azi însă, capacitățile tehnice sunt din ce în ce mai evoluate și oferă viteză mai rapidă de transmisie a datelor, o calitate mai bună a imaginii, un software îmbunătățit de recunoaștere facială. Dispozitivele folosite azi de către ofițerii de poliție permit nu doar transmiterea unor imagini video, dar și descărcarea, stocarea și analiza datelor pe baza unor servicii găzduite în cloud.

Putem vorbi despre **controlul traficului**. Camerele video compatibile Wi-Fi, montate la intersecții, rețelele de senzori IoT și software-ul de analiză bazat pe cloud

oferă orașelor o imagine mai precisă a fluxurilor de trafic și a congestionării la diferite momente ale zilei și în zile diferite ale săptămânii. Aceste date permit planificatorilor urbani să detecteze schimbările în modelele de trafic și să ia decizii corespunzătoare. Sistemele de gestionare a traficului bazate pe sistemele Wi-Fi pot ajusta chiar în mod dinamic momentul sincronizării semafoarelor la intersecții pentru a ușura blocajele de trafic.

Suport pentru aplicații și tehnologii inteligente

Aceste două exemple ne arată că orașele încep să utilizeze Wi-Fi inteligent pentru multe aplicații care depășesc cu mult accesul public gratuit la internet, cum ar fi traficul prin e-rutare, monitorizarea poluării aerului, conservarea apei, îmbunătățirea siguranței publice și încurajarea participării mai directe, a interacțiunii și colaborării cu autoritățile locale. Natura interconectată a orașelor „inteligente” înseamnă că sistemele de tip „open source” sau proprietare sunt implicate în schimburi și fluxuri de date. Mai mult, se încearcă utilizarea unei combinații de tehnologii, care să funcționeze cel mai bine la o scară mare la nivel de oraș. Inovațiile precum „smart phone”, „big data”, Cloud, inteligența artificială, robotica și Internetul obiectelor transformă o gamă imensă de interacțiuni umane, inclusiv modul în care lucrăm, guvernăm și interacționăm.

Realizarea faptului că autoritățile sunt în afara legăturii directe cu cetățenii a contribuit la propunerea Comisiei Europene de revizuire a rețelelor de telecomunicații și de creare a unor „hot-spot”-uri publice. Inițiativa WIFI4EU, parte a Agendei digitale 2020, urmărește să răspundă nevoilor de conectivitate tot mai mari și să permită afacerilor să prospere, într-o economie digitală în creștere, prin accesul public la servicii wireless. Creșterea finanțării în această direcție arată că acum este momentul ca orașele să pună în aplicare acele rețele care le vor permite să devină cu adevărat „inteligente”. ■■■

Cultura organizațională, vitală în valorificarea tehnologiei

Un studiu internațional realizat de Microsoft pe un eșantion de 20.000 de angajați din 21 de țări, printre care și România, relevă faptul că la nivel european, companiile care adoptă transformarea digitală beneficiază de o creștere semnificativă a productivității și inovației angajaților, mai ales dacă există o cultură organizațională solidă. În România, companiile cu o cultură digitală puternică au cu 21% mai mulți angajați productivi și cu 31% mai mulți angajați inovatori față de companiile cu o cultură digitală slabă.

Intr-un mediu de afaceri care se bazează tot mai mult pe platforme de tip „cloud”, urmărirea îndeaproape și analiza concurenței directe nu mai sunt suficiente pentru a asigura avantajul competitiv pe piață. Atât start-up-urile, cât și companiile mari își adaptează cu agilitate modelele de afaceri pentru a răspunde unei diversități din ce în ce mai mari de nevoi ale clienților, iar managerii cunosc faptul că transformarea digitală nu mai este doar o opțiune, ci un imperativ.

O mare parte din factorii de decizie din cadrul companiilor tind însă să se raporteze la transformarea digitală doar prin prisma adoptării de tehnologii noi, cum ar fi platformele cloud sau inteligența artificială, fără a lua în calcul soluții care și-au confirmat utilitatea și au devenit uzuale pentru mulți alți jucători din piață.

Tehnologia produce un impact semnificativ asupra activității unei companii dacă este utilizată și acceptată de angajații din întreaga organizație, ceea ce se traduce în esență prin existența unei culturi organizaționale puternic dezvoltate și în această direcție:

- Tehnologia trebuie să îi ajute pe angajați să lucreze mai inteligent, nu mai mult;
- Tehnologia trebuie să fie implementată ținând cont de faptul că în cadrul organizației se pot regăsi cinci generații diferite de angajați, fiecare cu așteptări, obiceiuri și atitudini diferite față de aceasta;
- Tehnologia trebuie să sprijine, nu să

distragă atenția angajaților, să îi ajute pe aceștia să se concentreze mai bine și să fie mai implicați în activitatea companiei.

Studiul a confirmat că tehnologia poate oferi companiilor un avantaj considerabil, însă a relevat și o altă perspectivă cheie: doar tehnologia nu este suficientă. Pentru a-și atinge potențialul maxim de eficiență, este nevoie să fie însoțită de o cultură organizațională puternică.

Studiul a evidențiat faptul că, la nivel european, companiile cu o cultură digitală puternică sunt mai bine pregătite să aibă rezultate mai bune față de concurență, care este mai puțin pregătită din punctul de vedere al culturii digitale. Acestea având: de 5 ori mai mulți angajați care consideră că au instrumentele necesare să-și îndeplinească obiectivele profesionale; de 4 ori mai mulți angajați care se consideră integrați în organizație; de 3 ori mai mulți angajați care se consideră inovatori; de 2 ori mai mulți angajați care se consideră productivi.

În România, studiul arată că într-o companie cu o puternică cultură digitală sunt cu 21% mai mulți angajați care se consideră productivi, în comparație cu o companie ce are o cultură digitală slabă. Ceea ce este însă cu adevărat remarcabil este faptul că rezultatele studiului relevă o accelerare puternică a creșterii productivității în companiile care, pe fondul unei culturi organizaționale puternice, construiesc adițional și o cultură digitală puternică. Companiile care încearcă să construiască o cultură digitală solidă fără a avea baza

unei culturi organizaționale dezvoltate nu reușesc să atingă performanțe notabile la nivel de productivitate.

Astfel, atunci când tehnologia inovatoare este îmbinată cu o cultură digitală și corporativă solidă, angajații pot lucra într-un mod mai inteligent, nu la un volum mai mare, ceea ce determină creșterea productivității. De asemenea, în acest fel crește și gradul de implicare al angajaților, aceștia dobândind capacitatea de a lucra într-o stare de „flux”, în care se pot concentra pe o anumită sarcină, depunând energie și pasiune pentru îndeplinirea ei.

În ceea ce privește inovația, studiul a evidențiat faptul că în România, într-o companie cu o cultură digitală puternică, sunt cu 31% mai mulți angajați care se consideră inovatori, în comparație cu o companie ce are o cultură digitală slabă. La acest capitol angajații din România sunt peste media europeană, românii considerându-se inovatori în proporție de 19,9%, în comparație cu angajații din celelalte țări europene care se consideră, în medie, inovatori în proporție de 16,9%.

Trendul ascendent observat în ceea ce privește productivitatea se replică și în ceea ce privește inovația. În companiile cu o cultură digitală și organizațională puternică, angajații au raportat un sentiment de creativitate sporită și o mai bună colaborare, acestea fiind două caracteristici esențiale pentru competitivitatea oricărei companii.

Crearea și consolidarea unei culturi digitale care să determine creșterea productivității și a inovației presupune tratarea tehnologiei ca prioritate de afaceri, facilitarea accesului angajaților la suport IT, cât și oferirea de training pentru a maximiza potențialul tehnologiilor achiziționate. De asemenea, factorii culturali care determină creșterea celor două caracteristici sunt: orientarea către noi oportunități, agilitatea, claritatea obiectivelor organizaționale, accentul pe munca de înaltă calitate, autonomia rolurilor profesionale, un grad ridicat de integrare, precum și implicarea angajaților atunci când se introduce un nou grad de tehnologie sau se crește frecvența utilizării acesteia.



Pietroasa

S.C.D.V.V. Pietroasa
Pietroasele-127470 Jud.Buzău
Tel:+40238512317 Fax:+40238512318
www.pietroasaveche.ro
www.usamv.ro



Pietroasa Veche
Singurul vin Universitar din România!

Cum influențează inteligența artificială activitatea de marketing?

Evoluția tehnologică din ultimii ani a pus industriile în mișcare din multe puncte de vedere. Schimbarea a adus cu sine și o serie de scenarii aflate la limita realității. Conform acestora, roboții și mașinile inteligente vor prelua în scurt timp conducerea, iar oamenii vor deveni simple unelte de îndeplinire a unor obiective. Dar lucrurile nu au ajuns încă la acest stadiu, iar specialiștii în inteligența artificială neagă o astfel de posibilitate și o includ în sfera science fiction.

■ Monica Condrache, Copywriter Specialist NNC Services



Deși multe personalități cum sunt Elon Musk sau Stephen Hawking au atenționat masele despre efectele negative pe care inteligența artificială le poate avea, la fel de multe și-au exprimat mulțumirea față de noile facilități pe care tehnologia le aduce în viața de zi cu zi. Cel mai probabil, polemicele nu se vor finaliza niciodată, însă oamenii ar trebui să se concentreze pe identificarea beneficiilor pe care tehnologia le aduce deja în domenii tot mai diverse.

De pildă, industria marketingului a avut multe de câștigat în urma implementării unor algoritmi inteligenți,

iar astăzi putem vorbi chiar despre o sub-ramură a industriei numită marketing automatizat. În 2017, Gartner a evidențiat într-un raport faptul că bugetele alocate noilor tehnologii din departamentele de marketing sunt la fel de mari ca acelea din departamentele de IT, iar în acest an se așteaptă o depășire a lor. Explicația este simplă: marketingul digital este conectat de ultimele trenduri tehnologice.

Însă, cum a reușit mai exact tehnologia să ofere oportunități de îmbunătățire activităților de marketing? Să vedem câteva soluții tehnologice care dau roade deja în campaniile de promovare online și în comerțul electronic.

Inteligența artificială în promovarea de tip pay-per-click

Cei mai mulți specialiști în marketing utilizează pentru campaniile *pay-per-click* platformele Google AdWords și Facebook. Conform unui studiu realizat de eMarketer, o companie de cercetare axată pe mediul online, Google controlează 40,7% dintre reclamele online, în timp ce Facebook doar 19,7%. Ce nu știu cei mai mulți oameni este faptul că, pe lângă specialiștii care se asigură de acuratețea informațiilor necesare unei campanii de promovare online, în spatele acestor platforme se află **algoritmi inteligenți care îi ajută pe specialiști să optimizeze și să testeze campaniile înainte de lansarea propriuzisă**. Mai exact, pentru fiecare platformă în care vor fi plasate aceste reclame, pot fi utilizate conținuturi diferite, layout-uri, dar și forme de targetare specifice, toate sugerate de algoritmi inteligenți.

Experiențe online personalizate

Ne aflăm în era customizării. Majoritatea conținuturilor, aplicațiilor și platformelor oferă acum posibilitatea personalizării. De ce? Pentru că oamenii sunt diferiți și la fel sunt și nevoile acestora, iar inteligența artificială a fost implementată cu succes în rezolvarea acestor situații. Mai exact, incluși în cadrul site-urilor de e-Commerce, **algoritmi sunt capabili să ofere o experiență personalizată fiecărui utilizator** în funcție de variabile precum locația, aspectele de natură demografică, interacțiunile trecute de pe site și altele. Astfel, compania gazdă se asigură că fiecare vizitator primește conținutul potrivit.

Raportul „Trends in Personalization” publicat în 2017 a identificat faptul că 33% dintre specialiștii în marketing utilizează inteligența artificială pentru a crea experiențe de brand personalizate. Prin-

cipalele beneficii raportate de aceștia constau în creșterea ratei de conversie a consumatorilor (63%), dar și în experiențe mai bune pentru consumatori (61%). De exemplu, platformele cu muzică online cum sunt Spotify sau Pandora utilizează deja algoritmi bazați pe *machine learning* pentru a sugera noi melodii pentru consumatori în funcție de ceea ce au ascultat în trecut, sugestii diferite de la un utilizator la altul.

Personalizarea a devenit atât de prezentă încât o putem identifica și la nivel vizual pe anumite site-uri. Inspirați de psihologia culorilor din diferite culturi, specialiștii în marketing au creat site-uri ce și schimbă fundalul în funcție de IP-ul vizitatorului, asigurând o experiență familiară și pozitivă oricărui vizitator.

Crearea de conținut cu ajutorul inteligenței artificiale

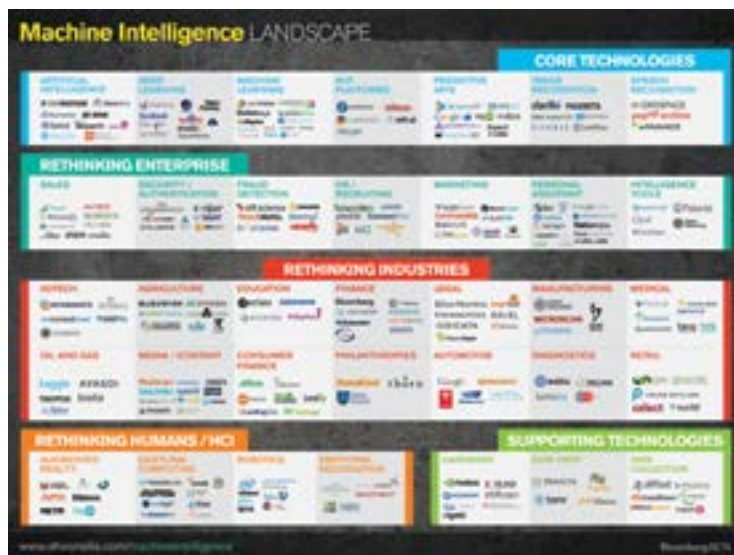
Generarea de conținut în limbaj natural are un potențial de necontestat atunci când vine vorba de eficientizarea muncii unui copywriter. Conform unui raport publicat de Gartner, 20% din conținutul distribuit de companii va fi realizat de algoritmi inteligenți în acest an.

În prezent, inteligența artificială poate fi utilizată cu succes în crearea de rapoarte financiare, rapoarte generale de afaceri, descrieri pentru diferite locuri și produse, inventare, dar și pentru crearea de rezumate după finalizare unor jocuri. Un lucru ce rămâne esențial este faptul că acești **algoritmi au fost antrenați să creze conținut la fel ca un om**, ceea ce face foarte dificilă identificarea diferențelor. În plus, algoritmi similari sunt utilizați și pentru crearea de sugestii de postări pentru platformele sociale.

Personalizarea email-urilor

Marketingul realizat prin intermediul platformelor de email rămâne o formă foarte eficientă de promovare și de atragere a oportunităților de afaceri. Însă, în contextul realizării unor campanii com-

plexe, echipele de marketing pot petrece de la zile și până la săptămâni pentru a crea mesaje personalizate pentru diferite segmente de public.



Din fericire, există o serie de aplicații ale inteligenței artificiale și pentru acest scop. Un studiu realizat de Demand Metric, o companie ce oferă servicii de marketing, a evidențiat faptul că 80% dintre marketerii ce folosesc conținut personalizat au raportat că eficiența acestora este superioară mesajelor standard. Astfel, în cazul unei liste de subscrieri, **algoritmii sunt capabili să urmărească interacțiunile fiecărui utilizator pentru a-i înțelege comportamentul online**. Identificarea aspectelor contextuale le permite apoi roboților să creeze emailuri personalizate ce conțin informații despre listele de dorințe de pe platformele de e-Commerce, de exemplu, și chiar despre ultimele articole citite pe acel site.

Recunoașterea automată a imaginilor

Dacă ați utilizat recent platforma Google Image, probabil ați observat cât de precis este sistemul în a afișa imagini și oameni conform cuvintelor cheie utilizate. În ultimii ani, aplicațiile de recunoaștere facială au devenit tot mai avansate, rata de identificare fiind de 99%, conform unui articol publicat recent de Universitatea din Massachusetts.

Marile platforme ca Facebook, Pinterest sau Amazon utilizează tehnologiile ce au la bază inteligența artificială pentru a identifica oameni și obiecte din diferite materiale video. Din perspectiva de marketing, acest

sistem poate însemna o sincronizare perfectă între conținutul pe care un utilizator îl vede online și vizitele în magazinul fizic.

Conform unei analize realizate de The

Guardian în 2017, un procent de 59% dintre retailerii din Marea Britanie **folosesc deja sisteme de identificare facială în punctele de vânzare**. Combinate cu sistemele automate de notificări, ce au la bază tot inteligența artificială, aceste aplicații pot trimite oferte personalizate și mesaje de bun venit în timp real vizitatorilor. În plus, recunoașterea facială poate reprezenta și o formă de măsurare a rezultatelor offline ale unei campanii de promovare online.

Securitatea online pentru consumatori

Odată cu dezvoltarea tehnologiei și a modalităților de plată, vânzările online au explodat. Însă, la fel s-a întâmplat și în cazul atacurilor cibernetice. Din fericire, sistemele bazate pe inteligența artificială pot identifica anumite tipare comportamentale în cazul plăților online cu anumite carduri de credit și pot transmite atenționări.

Platformele de e-Commerce ce folosesc ca formă de autentificare doar un email și o parolă au fost, de asemenea, supuse atacurilor online. Și aici, sistemele automatizate au fost implementate cu scopul de a **identifica și cele mai mici anomalii și de a proteja consumatorii**.

Marketingul a ajuns într-un punct al evoluției sale în care adaptarea la tendințele de digitalizare este un imperativ. Deși pare a fi o presiune pentru specialiștii în marketing, de fapt, toate aplicațiile și sistemele automatizate ce au la bază inteligența artificială nu fac altceva decât să faciliteze procesele clasice de targetare și personalizare. În multe situații, platformele utilizate pentru promovarea online conțin de la sine algoritmi pentru identificarea celor mai bune combinații, în alte situații companiile preiau inițiativa și implementează sisteme customizate. Cert este că inteligența artificială va conduce industria marketingului pe culmi nebănuite.

Norul incertitudinii



Inteligența artificială, robotica, *machine learning* – sunt termeni care definesc deja o realitate a societății contemporane și portretizează elemente ale unui bolovan uriaș care și-a început rostogolirea peste întregi geografii. Este acest bolovan de neoprit? Sunt granițe geografice sau mentale peste care el nu va trece prea curând?

Într-o foarte recentă declarație mediatizată în toată lumea, faimosul om vizionar de afaceri Elon Musk afirma că, din punctul lui de vedere, inteligența artificială reprezintă pentru omenire un pericol mult mai mare decât armele nucleare. Și asta deoarece acestea din urmă mai pot fi controlate de om, pe când prima, odată ajunsă la un stadiu suficient de matur, categoric nu.

Cu o lună și jumătate în urmă, forumul anual de la Davos trăgea o concluzie oarecum similară din punct de vedere al avansului tehnologic. Conform celor prezenți acolo, provocările pe care IA și robotica le adresează mediului global de afaceri sunt uriașe și cu evoluții deja imprevizibile. Șeful Google afirma, de pildă, că IA are deja un impact asupra afacerilor mai mare decât cele pe care le-au avut, la timpul lor, focul și electricitatea. Căutând să asigure audiența că situația nu este însă chiar atât de gravă, unii vorbitori din zona de tehnologie afirmă că inteligența artificială încă nu reușește să realizeze bine patru lucruri: creativitatea, complexitatea, dexteritatea și empatia. Astăzi poate că așa stau lucrurile. Dar mâine?

În mod evident, mulți oameni vor fi încântați să scape de slujbe care conțin proporții ridicate de sarcini rutiniere. Însă asta va însemna, automat, că oamenii vor avea nevoie să dezvolte abilități soft de concurare și complementare a inteligenței artificiale pentru a mai avea locuri de muncă. Care vor fi acelea? Nimeni nu a putut emite încă o listă concretă pentru viitorul imediat și cu atât mai puțin pentru viitorul îndepărtat.

Inteligența artificială este deja o provocare și o oportunitate. La Davos s-a discutat mult, de pildă, despre IA în serviciile financiare. A reieșit clar că oportunitatea majoră există și au fost evidențiate des două zone operaționale: detectarea fraudelor și țintirea clienților potențiali pentru servicii. Când s-a ajuns însă la discuțiile legate de folosirea IA în zona de investiții, mai ales pe termen lung, discuțiile s-au împotmolit. Și asta deoarece, la ora actuală, procesele de *machine learning* pleacă de la premiza că timpul are o curgere liniară. Mai exact, că viitorul va fi la fel ca trecutul, ceea ce pur și simplu nu e adevărat.

Pentru mulți, însă, astfel de discuții despre forța IA au slujit doar ca ocazie pentru sublinierea nevoii de regle-

mentări pentru marile companii tehnologice. Pe mulți sperie, de pildă, faptul că Google deține 89% din căutările pe internet, că 95% din tinerii adulți folosesc un produs de social media ca Facebook sau că 75% din vânzările de cărți electronice sunt deținute de Amazon.

Cu emiterie urgentă de reglementări care să pună un câpăstru pe grumazul armăsarilor pur-sânge tehnologici sau nu, cert este că inteligența artificială va intra tot mai apăsător în realitatea cotidiană. Motivul este simplu: ieftinește costul afacerii. Ca atare, este un fenomen care va fi împins tot mai tare de la spate de către toate părțile interesate de obținerea de profituri, cu cât mai mari și mai rapide, cu atât mai bine.

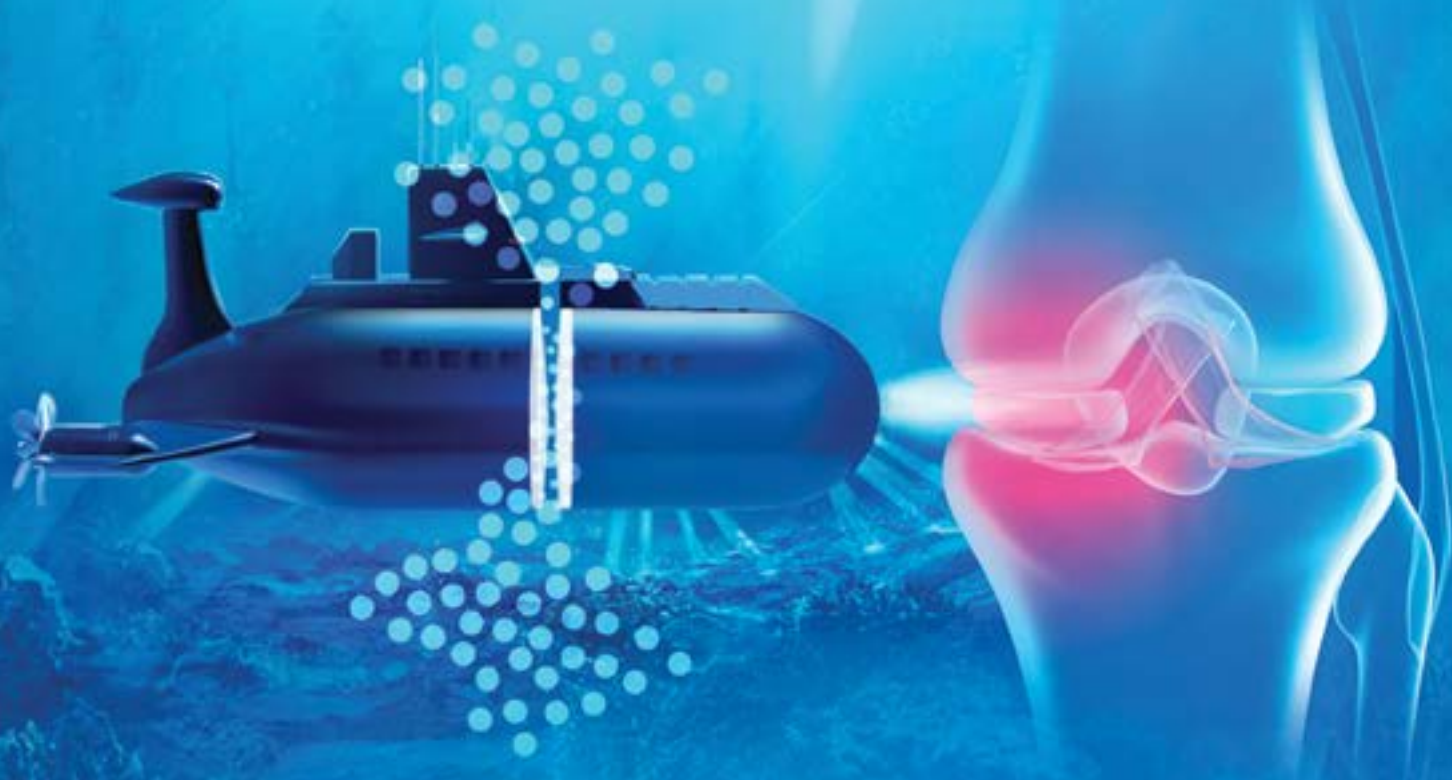
Ce va face România într-un asemenea context? Mai mult ca probabil că va bălți într-un soi de mocirlă tot mai opacă, cel puțin într-un orizont mediu de timp. Un nor al incertitudinii la nivel global, adăugat peste un haos socio-economic local, nu are cum să ducă la un altfel de rezultat.

Un exemplu simplu este suficient în acest sens. Fenomenul concomitent al transformării digitale a dus la intensificarea, în mediul financiar-bancar, a eforturilor de transformare a entităților de profil în entități eminamente digitale. Consecința, vizibilă fizic, este aceea a dispariției de sedii fizice de sucursale bancare și luarea de măsuri de forțare a clienților să adopte stilul online de lucru în relație cu banca. Dar – căci există un mare dar aici – un astfel de fenomen, evident împins de la spate, nu a ținut cont de interacțiunile dintre toate părțile interesate. Concret, de exemplu, ce folos să faci o plată online dacă nu dispui și de factura aferentă, pe care să o poți prezenta autorităților fiscale? Exemplul este real și reprezintă doar unul din multele care se pot da.

Ecosistemul românesc funcționează tot mai sincopat, printre altele, și din pricina acestei rupturi vizibile și în adâncire între cei care joacă partida vieții (mediul de desfășurare a vieții și activității, cu actorii din cadrul lui) și terenul de joc, plus arbitrii care supraveghează meciul (cadrul de reglementare plus autoritățile de supraveghere). Mulți dintre primii ar vrea să exploreze norul incertitudinilor legate de viitor, cu bunele și relele lui. Aproape cvasi-totalitatea celor din urmă caută să mențină lucrurile într-o stare de control tipică epocii industriale. Până la urmă, România înseamnă o confruntare dură între secolul 21 și Evul Mediu. Așa cum arată lucrurile acum, Evul Mediu este cel care pare a avea câștig de cauză. Cât va mai dura o astfel de situație? Greu de estimat în acest moment.

Bogdan Marchidanu

O călătorie spre centrul durerii articulare



Alege un partener loial,
pentru un drum fără durere!

DICLOREUM® 150mg

capsule cu eliberare prelungită

Acest material promoțional este destinat profesioniștilor din domeniul sănătății. Diclorenum® 150 mg capsule cu eliberare prelungită se eliberează pe bază de prescripție medicală - P6L. Pentru informații suplimentare vă rugăm să consultați rezumatul caracteristicilor produsului complet, disponibil la cerere. Profesioniștii din domeniul sănătății sunt rugați să raporteze orice reacție adversă suspectată la acest produs la adresa de e-mail: drugsafety.ro@alfasigma.com sau la Agenția Națională a Medicamentului și a Dispozitivelor Medicale.

ZIUA COMUNICAȚIILOR

ROMÂNIA, O NAȚIUNE CONECTATĂ.
COMUNICAȚIILE ȘI TRANSFORMAREA DIGITALĂ

15 MAI 2018,
JW MARRIOTT
BUCHAREST GRAND HOTEL



ORGANIZATOR:



CU PARTICIPAREA:



MINISTERUL COMUNICAȚIILOR
ȘI
SOCIETĂȚII INFORMAȚIONALE

