

MARKET WATCH 19 ANI

Nr. 207 - SEPTEMBRIE 2018

■ **Interviu**
Nicolae Burnete,
ministrul Cercetării
și Inovării

■ **FUSION**, o
colaborare
simbiotică între
artă și știință

■ **Procesarea de**
date la „marginea”
Internetului via
edge computing

IAR-99 își redeschide aripile spre viitor



**Brain
Romania 3.0**
powered by

uefiscdi
INOVARE ȘI CREATIVITATE

**Educație
europeană**

by



Erasmus+

INOVARE

rubrică susținută de





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



Exporti sau stagnezi, dilema pieței IT locale



Săptămâna trecută ANIS a făcut public raportul anual asupra evoluției pieței locale de Software și Servicii IT. Rezultatele nu surprind așteptările: în 2017 industria a ajuns la 4 miliarde cifră de afaceri și a înregistrat o creștere de 11%. Din păcate, dezechilibrul export-piață internă se păstrează, raportul fiind de 75.6% versus 24.4%. Piața locală rămâne mică (975 milioane euro, doar 20 de milioane adăugate în 2017) și crește doar cu 2.1%. Din totalul exportului de produse și servicii IT, aproximativ 75% merge către piața europeană, 22% către cea americană, restul fiind direcționat către alte piețe. Ce se află însă în spatele cifrelor? Câteva întrebări se impun:

Ce exportă IT-ul românesc? Întrebarea este veche și rămâne deschisă. Preponderent servicii, dacă avem în vedere numărul mare de angajați din companiile care fac export. Evident, avem și câțiva campioni: BitDefender, UiPath, însă rămân la nivel de excepții. În 2017 BitDefender a avut o cifră de afaceri de circa 129.000 euro/angajat (o estimare grosieră), mult peste

valoarea medie a pieței de 52.000 euro/angajat. Însă majoritatea companiilor mari care exportă servicii IT sunt în intervalul 35-40.000 euro/angajat/an. Iată deci ce diferență semnificativă aduce proprietatea intelectuală față de muncă în regim lohn, bazată pe volum și marjă minimă de profit.

Cine consuma tehnologie pe piața locală? Preponderent companiile mari și sectorul public. Studiul arată următoarea situație: industria – 22%, sectorul public – 20%, banking – 16%, telecom – 11%, utilități, retail, servicii – câte 8%. Bugetele IT relevante rămân la companiile mari, iar SMB-urile, deși multe și aparent tentante, nu permit generarea unor cifre de afaceri impresionante. Informațiile din studiu ar trebui corelate cu valorile publicate de Asociația Analiztilor Financiar-Bancari, potrivit cărora microintreprinderile din România concentrează în prezent 14% din venituri, față de 26% în urmă cu 10 ani, deși ponderea lor este de 96%, în timp ce companiile mari – deși reprezintă doar 4% din totalul firmelor active – au ajuns să concentreze 86%. Prin urmare, spiritul antreprenor se dezvoltă în România, însă vor mai trece câțiva ani până când aceste afaceri vor fi suficient de mature ca să investească în tehnologie. Este necesară orientarea învățământului superior, indiferent de specializare, asupra studiului utilizării tehnologiei în business. Viitorii antreprenori nu sunt doar absolvenți de ASE și Politehnică.

Ce probleme apar pe termen lung? În mod curent, 75% dintre angajați lucrează pentru o multinațională, iar dacă facem o analiză a joburilor disponibile online, probabil procentul va crește. Companiile locale, ale căror cifre de afaceri stagnează vor avea dificultăți în atragerea și păstrarea personalului, cu precădere a talentelor. Totodată vor fi afectate bugetele de cercetare dezvoltare, într-o perioadă în care industria face trecerea la un nivel tehnologic superior, bazat pe Inteligență Artificială, Machine Learning, Chatbots etc. Prin urmare, există riscul unor platforme tehnologice ale produselor dezvoltate local. Mai mult, vom asista la exit-uri pe valori mai mici, pentru că indicatorii economici nu sunt foarte atractivi. Pe termen lung, dacă toată lumea face export, economia locală va fi tot mai neglijată, iar companiile românești vor utiliza exclusiv produse dezvoltate pe alte piețe sau vor avea un ritm tot mai lent de adopție a tehnologiei.

De ce suntem aici? O explicație este și că Statul a susținut cu precădere producția de IT și nu consumul de tehnologie. Cu excepția unor prevederi fiscale asupra profitului reinvestit la achiziția de programe informatice, companiile românești nu au alte stimulente să cumpere tehnologie informatică. Mecanismele de intrare în programele cu finanțare europeană sunt prea complexe/comPLICATE, iar proiecte ca Start-up Nation au dat rezultate minime sau au generat tentative de evaziune fiscală.

Ce e de făcut? Greu de crezut că vom putea identifica aici o soluție. Însă o direcție se conturează tot mai clar: digitalizarea aparatului administrativ și eliminarea hârtiei din orice interacțiune B2B și B2G (Business2Government), ceea ce va forța întreaga economie să se adapteze ritmului.

Gabriel Vasile

Cercetare & Învățământ superior

30



IT

38



Managerial Tools

40



Acum ne puteți citi
și în format electronic

Cover Story

6

IAR-99 își redeschide aripile spre viitor

Cercetare & Învățământ superior

Strategie

12

Interviu cu ministrul Cercetării și Inovării, prof. univ. dr. Nicolae Burnete

16

Atentat la Siguranța Națională: situația critică din Cercetare

18

Rezultatele INCDFM: pladoarie pentru finanțarea cercetării

Energie

20

Tehnologii noi pentru un miracol: combaterea încălzirii globale (II)

22

COMOTI, pe aripile vântului

Nanoelectronică

25

O sinteză necesară: Volumul „Școala românească de micro- și nanoelectronică”



12



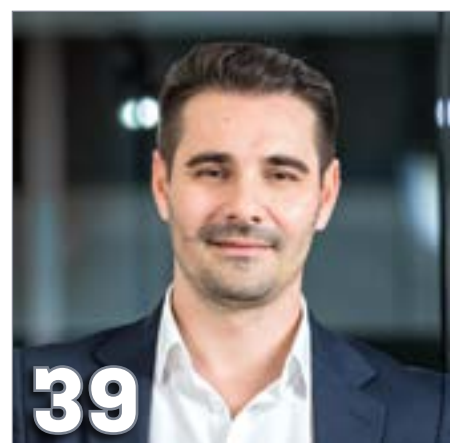
16



28



32



39



40

26

IMT București oferă servicii complexe destinate micro- noelectronicii, nanotehnologiilor și materialelor avansate

Inovare

28

Aplicații industriale ale supraconductorilor în ingineria electrică – o marcă ICPE-CA

Pharma

30

TeraCrystal – INCDTIM, succes al parteneriatului public-privat în cercetarea românească

Știință și artă

32

FUSION, o colaborare simbiotică între artă și știință

Educație europeană

34

Parteneriatele strategice Erasmus+, o soluție cu eficiență crescută în domeniul formării profesionale

Antreprenoriat

36

Business-uri de succes, antreprenori români și sfaturile lor

IT

38

Bătălia browser-elor aduce în prim-plan un favorit surpriză

39

Procesarea de date la „marginea” Internetului via edge computing

Managerial Tools

40

De ce sunt companiile atrase de Mobile Marketing?

Contraeditorial

42

Blockchain intră în zona de tendință tehnologică semnificativă

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.



IAR-99 își redeschide

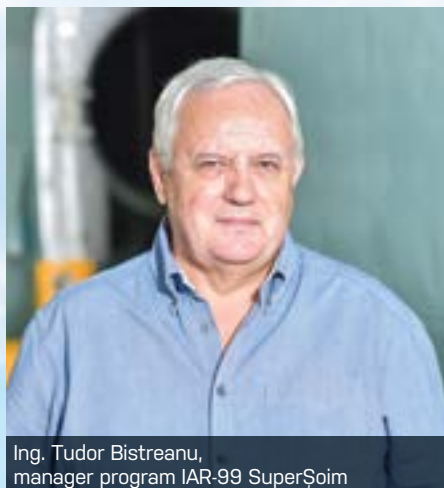
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” – INCAS București, cea mai reprezentativă entitate națională din domeniul științelor aerospațiale și principala autoritate de proiectare pentru produsele aeronautice civile și militare dezvoltate în România, reușește să dea o nouă viață avionului de antrenament și atac la sol IAR-99, existent în prezent în dotarea Armatei Române. Aflat la originea a trei proiecte complexe, IAR-99 SuperȘoim, IAR-99 TD și IAR-99 NG, INCAS asigură un viitor promițător aeronavei românești de școală și antrenament și pregătirii piloților noștri pentru zborul pe avioane multirol. Miza strategică este însă mult mai ridicată și vizează consolidarea pe teritoriul național a unor structuri industriale și de CDI capabile să permită dezvoltarea, integrarea, omologarea și producția de aeronave militare performante, în acord cu tradiția românească din industria aeronautică.

■ ■ ■ Alexandru Batali

Paternitatea IAR-99 a aparținut în urmă cu 40 de ani Institutului de Mecanica Fluidelor și Construcții Aerospațiale, strămoșul actualului INCAS. La acea vreme, colonelul inginer Ioan Ștefănescu a inițiat proiectul, cercetarea românească fiind astfel la originea dezvoltării aeronavei. Arc peste timp, INCAS este în prezent motorul modernizării avioanelor IAR-99 aflate în serviciu și, pe termen mediu și lung, al proiectării următoarei generații românești de aeronave de școală și antrenament avansat, oferind cercetării autohtone de profil șansa trecerii la următorul nivel tehnologic.

Istoria IAR-99

Rezultat al unui proiect inițiat în 1979, cariera avionului subsonic românesc



Ing. Tudor Bistoreanu,
manager program IAR-99 SuperȘoim

IAR-99 a debutat pe 21 decembrie 1985, odată cu zborul inaugural al prototipului S-001 la Craiova, iar în 1988 a intrat în dotarea Forțelor Aeriene Române primul aparat de serie.

„IAR-99 este un simbol și un jalon important în dezvoltarea industriei aeronautice din România, fiind integral proiectat, construit și testat în țara noastră”, spune ing. Tudor Bistoreanu, cel care a însoțit prin parcursul său profesional întreaga istorie a aeronavei, de la statutul de inginer stagiar la Avioane Craiova, în urmă cu patru decenii, până la cel de director general al uzinei, la începutul anilor 2000, ajungând acum, în cadrul INCAS, în rolul de manager al proiectului actual de modernizare a IAR-99. „După avionul IAR-93 (realizat în cooperare cu fosta Iugoslavie) specialiștii români și decidenții politici au simțit nevoia unei exprimări autohtone 100%, iar proiectul IAR-99 a împlinit această dorință, punând în valoare capacitățile tehnico-ingenerești din România. Proiectarea i-a revenit institutului nostru, care avea resurse excelente pentru proiectare, inclusiv experiența acumulată în proiectul IAR-93. În 1980 au fost gata primele desene de concepție, iar în 1985 avionul prototip a zburat. În 1988 avionul a intrat în serviciul Forțelor Aeriene Române, demonstrând performanțe deosebite, comparabile cu cele existente la cele mai bune modele din lume. În anul 2000 am provocat un schimb de experiență între piloții de la British Aerospace și cei de la Centrul de Încercări în Zbor din Craiova, pentru a testa fiecare produsul celeilalte părți. În urma zborurilor efectuate, declarațiile piloților și rezultatele înregistrate au dovedit că avioanele Hawk 100 și IAR-99 Șoim aveau performanțe asemănătoare. Din punct de vedere aerodinamic, al manevrabilității, în general al calităților de zbor, platforma IAR-99 este una foarte reușită. Acesta este unul dintre argumentele care au determinat MAPN să investească începând cu anul acesta în noul program de modernizare a avionului IAR-99, într-un proiect românesc de înaltă tehnicitate.”

La începutul anilor 1990, Avioane Craiova a avut câteva încercări de

aripile spre viitor

modernizare a avionului IAR-99 cu parteneri externi, modificări care au vizat mai ales echipamentele de bord. Cel mai amplu proces de modernizare a

IAR-99 Șoim

avut loc în 1997-1998, rezultatul fiind o configurație destinată instruirii piloților pentru acomodarea cu avionul MiG-21 LanceR. Modernizarea a inclus reproiectarea cabinei de pilotaj și adoptarea unui sistem evoluat de acroșare pentru o gamă mai largă de echipamente și armament, IAR-99 devenind un avion de antrenament avansat și atac la sol cu precizie. Versiunea a fost îndeobște denumită IAR-99 Șoim – spre deosebire de avioanele rămase nemodernizate, în versiunea inițială, denumită IAR-99 Standard. În prezent, se află în serviciul Forțelor Aeriene Române 10 avioane IAR-99 Standard și 10 avioane IAR-99 Șoim.

Renașterea: IAR-99 SuperȘoim

IAR-99 Șoim a fost competitiv în urma modernizării din 1998, dar de atunci au trecut 20 de ani. În urma adoptării Hotărârii CSAT nr. 38, din 4 aprilie 2018, va demara programul de modernizare Mid-Life Upgrade (MLU) a flotei IAR-99, conceput în baza parteneriatului strategic dintre Avioane Craiova S.A., INCAS București și Agenția de Cercetare pentru Tehnică și Tehnologii Militare. INCAS va juca rolul de autoritate de proiectare și va valida orice modificare în sistemele avionului. Programul se va derula pe o perioadă de 5 ani – prima parte a unei

strategii pe termen lung care pornește de la asigurarea flotei de aeronave de antrenament avansat (modernizate în versiunea IAR-99 SuperȘoim) pentru următorii 15 ani, în condițiile unor costuri reduse de gestiune și mentenanță, îmbunătățind în același timp calitatea instruirii și asigurând compatibilitatea deplină cu avioanele de luptă multirol F-16. Primul SuperȘoim va fi scos la zbor după 22 de luni de la semnarea contractului cu MAPN, preconizat în toamna acestui an. Ulterior, 4-5 avioane vor fi livrate eşalonat la zbor, în fiecare an.

IAR-99 SuperȘoim va păstra tot ceea ce platforma IAR-99 a confirmat în

exploatare, dar va prezenta și anumite sisteme de bord modernizate și va integra o nouă generație de echipamente, pentru a asigura compatibilitatea cu standardele actuale, explică ing. Tudor Bistreanu: „Ne-am propus îmbunătățirea ambien- tului din cabină, respectiv modernizarea sistemului de climatizare și instalarea unui sistem de generare a oxigenu- lui la bord. Ne preocupă

moder- nizarea sistemului de frânare al roților. Pe partea de integrare a sistemelor de avionică și armament, vom face saltul de la soft-ul și hard-ul anilor 2000 la nivelul anilor 2020. Dotarea cu armament de proveniență NATO va asigura pregătirea piloților pentru zborurile pe avioanele multirol F-16 sau similare. Modernizarea are ca principal obiectiv ca avionul să poată fi operațional încă 15 ani în servi- ciul Forțelor Aeriene Române. IAR-99, prin versiunea SuperȘoim, poate fi com- parat cu o pasăre Pheonix care renaște din cenușa celor 20 de ani de așteptare a reînnoirii sale...”

Capabilitățile sporite de instruire ale IAR-99 SuperȘoim se bazează pe mo- duri și funcții optimizate pentru radarul virtual, pe un sistem de management defensiv și informații tactice simulate, la care se adaugă conexiunea prin da- ta-link pentru operațiunile de control, comunicații și management a aeronavei, iar unul dintre principalele beneficii ale acestei structuri cuprinzătoare este dat de economiile semnificative în consumul de



IAR-99 Șoim

resurse: combustibil, armament, ore de operare și întreținere. Interconectivitatea optimizată permite formarea echipelor de mentenanță în condiții reale, elaborarea de scenarii tactice simulate, evaluarea în timp real a performanțelor raportate la planul inițial, achiziționând simultan date de zbor și operare utile în analiza acțiunilor desfășurate în timpul zborului.

Demararea programului de modernizare IAR-99 SuperȘoim promovează o configurație care asigură creșterea fiabilității instalațiilor și a sistemelor de bord, conformarea flotei aeriene la standardele de interoperabilitate NATO, plus extinderea duratei de viață a aeronavelor.

Prin reconfigurarea sistemelor de avionică și de control al zborului, IAR-99 SuperȘoim își va confirma rolul de platformă de antrenament avansat pentru formarea deprinderilor, abilităților și aptitudinilor necesare îndeplinirii cu succes a misiunilor și pilotării în siguranță a avioanelor multirol F-16. Avionul va fi capabil să îndeplinească și misiuni de sprijin aerian apropiat, precum și misiuni de recunoaștere.

„IAR-99 nu și-a spus ultimul cuvânt. Fiind capabil să asigure o gamă extinsă de instruire și antrenament (de bază, avansat, și trecere pe avioanele multirol), versiunea SuperȘoim va fi atractivă și pentru piețele externe și ... astfel s-ar putea relua producția sa”, apreciază ing. Tudor Bistreanu.

Dimensiunea strategică

Proiectul de modernizare a aeronavelor IAR-99 din dotarea Ministerului

Apărării Naționale la configurația IAR-99 SuperȘoim răspunde intereselor esențiale de securitate ale României. Modernizarea MLU a flotei IAR-99 contribuie la pregătirea adecvată a piloților români pentru trecerea la avioanele de luptă multirol F-16 aflate în dotarea Forțelor Aeriene Române. Pe de altă parte, programul IAR-99 SuperȘoim conduce la revitalizarea industriei autohtone de aviație, prin mobilizarea multidisciplinară a celor mai reprezentative organizații din domeniu: fabricantul tradițional Avioane Craiova S.A și autoritatea de proiectare (INCAS București), dar și alte entități și structuri naționale relevante: Aerostar, Aero fina, IAR Brașov, Turbomecanica, Romaero, STRAERO, COMOTI, Aerospace Services și Aerospace Consulting, perspectiva mai largă urmărită fiind de a reabilita și consolida în România capacități industriale menite să permită dezvoltarea, integrarea, omologarea și producția de aeronave militare performante. Pe un plan superior, al cercetării, IAR-99 SuperȘoim va contribui la integrarea unor tehnologii avansate în producția națională de aeronave, urmărindu-se alinierea la cerințele specifice orizontului 2030-2040.

Cele trei fronturi strategice principale sunt sintetizate de dr. ing. Constantin Olivotto, șeful consilierilor INCAS: „În primul rând, programul va asigura în țara noastră o pregătire la nivel mondial a piloților noștri, la un preț competitiv. Durata formării unui lider pentru F-16 se întinde pe 10 ani, iar costurile de aproape 10 milioane de dolari pot fi reduse substanțial

prin folosirea avioanelor proprii de școală. În al doilea rând, ne racordăm la tehnologiile și tehnicile actuale care sunt încorporate într-o aeronavă. Nu în ultimul rând, SuperȘoim va deschide un câmp de dezvoltare pentru industria aeronautică din



Dr. ing. Constantin Olivotto, consilier-șef INCAS

România, creând un produs util pentru necesitățile interne și, totodată, interesant și pentru export.”

Ing. Tudor Bistreanu întărește această idee: „Relevant este faptul că România face parte din clubul select al celor 12 națiuni care fabrică la nivel mondial aeronave militare de școală și antrenament de bază și avansat. Este un atu românesc de care trebuie să știm să profităm. Odată cu IAR-99 SuperȘoim poate renaște cercetarea și industria aeronautică românească. Cercetătorii, proiectanții, inginerii, maiștrii

din unitățile de producție, cu toții vor fi obligați să rezolve probleme, să găsească soluții noi în desfășurarea programului de modernizare complex, având șansa de a fi participanți într-un nou ciclu de evoluție tehnologică.“

Directorul general INCAS, dr. ing. Cătălin Nae, subliniază importanța strategică a proiectului pentru activitatea de CDI: „În procesul de modernizare a



Dr. ing. Cătălin Nae, director general INCAS

parcului tehnic, INCAS va avea un rol determinant, fiind furnizor de tehnologie, echipamente, asistență tehnică șamd. În ultimii ani, INCAS a semnalat că în procesul de antrenament e nevoie de modernizare și a venit în acest sens cu un nou proiect de aeronavă, IAR 99 SuperȘoim, ce oferă institutului nostru șansa de a-și valorifica activitatea de cercetare. Proiectul a fost dezvoltat în cadrul Programului Nucleu al Ministerului Cercetării și Inovării și a vizat modernizarea aeronavelor care succed IAR-99 Șoim. Valorificăm rezultatele acestui proiect sub formă de transfer tehnologic către agentul economic Avioane Craiova, care îl va vinde utilizatorului, MAPN. IAR-99 SuperȘoim va fi un model de transfer tehnologic reușit. Totodată, INCAS obține confirmarea faptului că direcția de cercetare pe care a mers este corectă și își consolidează statutul de autoritate de proiectare. În validarea acestui rol a contat, bineînțeles, și dubla legitimitate a institutului: istorică - paternitatea proiectului IAR-99, proiectarea acestei aeronave și a versiunilor îmbunătățite - și actuală, atât prin deținerea celei mai performante infrastructuri și a celor mai avansate competențe la nivel național pe partea de

proiectare de aeronave, cât și prin recunoașterea și prestigiul de care ne bucurăm la nivel internațional, unde suntem implicați în proiecte de anvergură, ce vizează construirea aeronavelor prezentului și viitorului.“

Dr. ing. Cătălin Nae vorbește de asemenea despre potențialul ulterior de dezvoltare al proiectului și despre valoarea sa adăugată: „Prin integrarea în SuperȘoim a celor mai bune tehnologii, sisteme și echipamente, producătorul Avioane Craiova se va putea adresa și altor piețe, pot apărea noi contracte, ce vor presupune modificări și adaptări, în care vor fi angrenați furnizorii, inclusiv INCAS în calitate de autoritate de proiectare. Proiectul este astfel o trambulină atât pentru sectorul industrial, care dezvoltă capacități de producție și de vânzare a produsului modernizat, cât și pentru cercetare, deschizând drumul către proiecte ulterioare. Un alt aspect îmbucurător este reactivarea lanțului de furnizori naționali și cooperarea cu aceștia, fapt care va permite relansarea industriei aviatice locale. Peste 70% din valoarea acestui proiect se va regăsi în industria națională și va crește în același timp masa critică a celor care doresc să-și valorifice contribuția.“

Viitorul: IAR-99 TD și IAR-99 NG

IAR-99 SuperȘoim nu va fi un capăt de linie, ci, din contră, un accelerator pentru maturizarea demonstratorului tehnologic IAR-99 TD, dezvoltat de INCAS București pentru validarea unor sisteme complexe și pentru producerea unei noi generații de avioane de antrenament, IAR-99 NG. Proiectul IAR-99 TD este o inițiativă ambițioasă a INCAS care urmărește validarea funcțională a unei arhitecturi de sistem specifică unui avion de generație nouă pentru antrenament avansat.

„Proiectul a vizat dezvoltarea infrastructurii de proiectare și execuție, contactul cu noile tehnologii și realizarea unui demonstrator tehnologic capabil să integreze sisteme de bord într-un grad cât mai ridicat“, explică ing. Dorin Bârsan, managerul programului IAR-99 TD. „De altfel, în urma rezultatelor TD s-au născut capacitățile care au condus la ideea proiectului Super Șoim. Avioanele IAR-99 aflate în exploatare vor putea prelua îmbunătățiri pe baza tehnologiilor abordate în TD, iar

SuperȘoim va fi și un rezultat al atingerii unor obiective în cadrul Demonstratorului Tehnologic. IAR-99 NG este un proiect nou, demarat anul acesta, dar preia soluții încercate, testate, proiectate, calculate în cadrul proiectului TD, urmând să se alinieze la tehnologiile actuale, cu perspectiva de dezvoltare superioară în viitor. Trecerea de la un proiect la altul se face prin suprapunere: în timp ce se finalizează cercetările la TD, apare noua generație (NG).“

IAR-99 TD a demarat la sfârșitul anului 2013, iar începutul a fost greoi din cauza procesului dificil de recuperare a timpului pierdut, când industria aeronautică românească a stagnat, în timp ce la nivel mondial cercetarea a mers cu motoarele turate. „Era necesar un salt tehnologic pentru a reinvia construcția avioanelor de școală și antrenament și pentru



Ing. Dorin Bârsan, manager program IAR-99 TD

a continua tradiția României în domeniu. Saltul tehnologic în perioada scursă de la proiectarea avionului IAR-99 a fost uriaș. Decalajul a fost foarte mare. Asimilarea noilor tehnologii prin proiectul TD a vizat fiecare echipament, fiecare senzor, cablaje, mufe, toate componentele aeronavei. Integrarea lor este un salt pe care îl facem și care va fi important și pentru SuperȘoim și pentru NG. La NG, pe lângă partea de echipare, noutățile au în vedere trecerea la noi tehnologii de construcție, de structură și de configurare. Ținta de a construi un avion supersonic este foarte importantă, pentru a lărgi gama de misiuni ale aeronavei NG, care poate prelua de la TD capacități de luptă aer-aer și dezvolta aplicații pentru poliție aeriană“, afirmă managerul programului IAR-99 TD.

Un rol important în documentarea și asimilarea tehnologiilor noi l-a jucat sistemul integrat de bord. Pentru a face trecerea spre SuperȘoim și NG anumite echipamente au trecut din sistemul clasic analogic în sistem digital, crescând astfel securitatea zborului și fiabilitatea aeronavelor. „Unul din rezultatele importante urmărite în proiectul TD a fost realizarea unei aeronave demonstrator pentru sistemul de bord integrat. Integrarea sistemului a presupus înlocuirea motorului vechi cu unul nou, de dimensiuni mai mari, care a solicitat modificarea prizelor și a fuselajului posterior și implicit platforma aeriană. Motorul Honeywell va avea un consum mai mic, măbind raza de acțiune a avionului și va genera un nivel de zgomot atenuat. În sistemul de bord integrăm un radar nou de tip AESA (Active Electronically Scanned Array). De asemenea, avionica a necesitat modificări: era veche, mulți furnizori au dispărut, iar cabina de zbor trebuia adusă la zi.

Pentru NG, în cabina de zbor va exista un singur display full glass, programat astfel încât piloții să poată vedea în timpul zborului informațiile importante pentru fiecare misiune în parte”, spune ing. Dorin Bârsan.

Termenul propus de INCAS pentru testarea prototipului IAR-99 TD și predarea către MAPN a rezultatelor funcționării sistemului integrat este iunie 2020. Prototipul dezvoltat pe aceste coordonate va fi testat în cadrul Centrului de Cercetări și Încercări în Zbor de la Craiova și reprezintă o etapă esențială în dezvoltarea pe termen lung a unei noi generații de avioane de antrenament, IAR-99 NG, pregătită să facă față rigorilor anilor 2050. Pentru NG orizontul de timp stabilit pentru a intra în testare este 2025, cu perspectiva ca în 2030 să existe în exploatare în România câteva unități.

„Scontăm ca în anul 2025 nivelul tehnologic IAR-99 NG să asigure pregătirea piloților pentru aeronave multirol noi, fabricate după 2020. IAR-99 NG va păstra anumite caracteristici de luptă pentru completarea antrenamentului piloților și

pentru misiuni de sprijin aerian. În funcție de viteza de dezvoltare tehnologică, proiectul poate deveni atractiv pentru parteneri și beneficiari externi. În acest sens analizăm și eficiența proiectului, costurile de proiectare, numărul minim de avioane produse pentru un cost bun de fabricație, etc. Estimez că 45-50 de aparate produse ar putea duce costurile într-o zonă de bună competitivitate pe piață”, consideră ing. Dorin Bârsan.



Mock-up-ul de cabină pentru aeronava demonstrator IAR-99 TD

Deocamdată activitățile în acest proiect sunt doar de cercetare. Urmează la sfârșitul anului noi discuții cu Ministerul Apărării, care și-a exprimat constant interesul pentru IAR-99 NG, INCAS încercând să obțină finanțarea necesară dezvoltării și implementării. „Principalul argument pentru a opta pentru un prototip și pentru un nou avion de antrenament românesc este legat de costuri. Va fi mai ieftin să-l facem în țară, pledează dr. ing. Constantin Olivotto în favoarea proiectului IAR-99 NG. „Pe de altă parte, producând avioane de luptă, ne menținem priceperea și rămânem în clubul puternic al țărilor cu nivel tehnologic ridicat și oameni pregătiți. În plus, ridicăm industria autohtonă de aviație și putem genera mulți bani, multe locuri de muncă. În paralel se dezvoltă și forța de cercetare și proiectare locală.”

Dr. ing. Cătălin Nae oferă o perspectivă extinsă: „Exploatarea oportunităților din domeniul militar este provocatoare și utilă, dar institutul nostru are în vedere permanent promovarea conceptului de tehnologii dual-use, care acoperă și nevoile

domeniului civil. Momentan sunt integrate tehnologii cu o anumită specificitate militară, dar proiectele civile sunt la fel de atrăgătoare, presupun parteneriate și publicuri mult mai largi și vizează concepte de dezvoltare economică. Piața industrială militară din punct de vedere al randamentului economic e limitată. Zona civilă este mult mai generoasă, dispune de bugete mai consistente, iar institutul nostru vrea să fie util și pe această piață prin proiecte

dedicate. În acest sens, INCAS este parte integrantă din efortul României de recunoaștere în Europa a capacităților sale în domeniul aeronautic, fiind printre cele 12 țări care au expertiză în această zonă.”

Resursele umane și infrastructura, componente esențiale ale succesului

Managementul INCAS conștientizează faptul că reușita tuturor celor trei

proiecte este dependentă de o investiție constantă și consistentă în specialiști și în infrastructură. „Dezvoltăm continuu instrumentele de competitivitate ale institutului, atât prin pregătirea sau atragerea viitorilor specialiști care vor materializa proiectele, cât și prin modernizarea continuă a infrastructurii deținute. Cu cât sistemele și echipamentele pe care le gândim sunt mai complicate, cu atât mijloacele noastre de dezvoltare tehnologică trebuie să se adapteze unui nivel superior de exprimare și conectare la necesitățile și exigențele clienților și pieței”, susține dr. ing. Cătălin Nae.

La rândul său, dr. ing. Constantin Olivotto consideră că dezvoltarea resurselor umane calificate și a unei infrastructuri performante este posibilă doar printr-o politică și o strategie națională, printr-un sprijin financiar consistent acordat de către stat: „Factorul uman este cel mai important în asigurarea nivelului de calitate dorit în proiectele noastre. Spre deosebire de alte zone ale cercetării științifice, în domeniul aeronautic regulamentele sunt scrise adesea cu sânge, în urma unor



Echipa de proiectare IAR-99

accidente și experiențe nefericite. De aceea aeronavele pe care le proiectăm trebuie să răspundă unor exigente înalte și în acest sens este necesar să atragem în INCAS resurse umane bine pregătite. Important este să realizăm și un mix între oamenii în vârstă, cu multă experiență, și noile generații de specialiști, din rândul cărora trebuie să formăm șefi de proiect. Este util să folosim experiența consilierilor care au condus programe de aviație, din țară sau din rândul celor reînțorși din străinătate. Ei au acumulat un capital de informații care merită valorificate în momentul în care se fac proiecte, achiziții, etc.“

Ing. Tudor Bistreanu subliniază faptul că cea mai serioasă problemă cu care se confruntă industria de aviație, în prezent, este resursa umană: „Prin discontinuitățile în activitate, prin lipsa programelor în ultimele două decenii s-a pierdut forța de muncă înalt calificată din industrie și din cercetare. Specialiștii în domeniu se formează foarte greu și, din păcate, se pierd foarte ușor. O problemă serioasă este readucerea specialiștilor în industria aeronautică, plecați peste hotare sau reorientați către alte domenii. Școala românească încă mai produce ingineri de aviație, dar prea puțini dintre ei au avut șansa de a lucra în proiecte concrete în România,

în cercetare sau producție. Ne dorim să reușim transferul (difcil) de cunoaștere și experiență, de la generația veche de specialiști la cea nouă, care să continue tradiția și realizările din domeniu. Și ne mai dorim stabilitate și predictibilitate.“

În 1910, Henri Coandă expunea la Salonul Internațional de Aeronautică de la Paris primul avion cu reacție din lume. O inovație extraordinară, care a uimit

întreaga lume și care a rescris istoria aviației. „Vom crea, vom exista! Nu vom crea, vom pieri!“ Este una dintre ideile sale care străbat timpul. Îndemnul nu a fost uitat. A fost preluat de echipa de profesioniști formată în ultimii ani în cadrul INCAS. Aceștia încearcă să ducă mai departe, prin cercetare și proiecte complexe, povestea frumoasă a aviației românești. IAR-99 SuperȘoim, IAR-99 TD și IAR-99 NG sunt capitoarele care compun un viitor promițător.

Aviația românească, în prim-plan

Cercetarea autohtonă din domeniul aeronautic trece printr-o perioadă favorabilă sub aspectul vizibilității și expunerii. România a reușit să câștige într-o formulă inovatoare, în tandem cu Germania, organizarea AeroDays, eveniment european marcant, în cadrul căruia industria își prezintă rezultatele și discută despre evoluția politicii din domeniul aviației. Manifestarea va avea loc în 2019 în România și în 2020 în Germania, pentru prima dată desfășurându-se în două etape. AeroDays va permite țării noastre să scoată în evidență ce are mai performant pe partea de aviație.

Totodată, sărbătorirea Centenarului oferă oportunitatea de a pune în valoare ultimii 100 de ani de aviație din România, printr-un eveniment dedicat, organizat de INCAS pe 24 octombrie, la Academia Română. Institutul dorește să aducă în atenție faptul că în țara noastră există personalități remarcabile în domeniul aeronautic. Cei aflați în viață vor prezenta publicului modul în care s-a clădit în România industria specifică, inclusiv modul în care s-au luat deciziile tehnice de utilizare a sectorului aeronautic în programele militare.

Ministrul Cercetării și Inovării, prof. univ. dr. Nicolae Burnete:

„Noul proiect de OG al MCI urmărește în primul rând crearea cadrului pentru predictibilitate și sustenabilitate!”

Cu o săptămână înainte de momentul depunerii demisiei, prof. univ. dr. Nicolae Burnete, ministrul Cercetării și Inovării, a acordat un interviu în exclusivitate revistei Market Watch. Pe parcursul unei discuții deschise, am încercat să facem un bilanț al mandatului, am abordat o serie de aspecte critice din sistemul de CDI și am primit răspunsuri la principalele întrebări care frământă comunitatea cercetătorilor din țara noastră.

■ Alexandru Batali

Domnule ministru, vă aflați de mai bine de 6 luni în fruntea Ministerului Cercetării și Inovării. Care sunt principalele satisfacții? Dar decepțiile?

Satisfacțiile sunt direct proporționale cu amploarea și numărul problemelor „moștenite”, cu rezolvarea lor. Din punct de vedere tehnic, provocările întâlnite odată cu preluarea mandatului pot fi împărțite în trei mari categorii: (1) operaționale, (2) legislative și (3) umane. În prima categorie intră: întârzierile foarte mari în derularea multor proiecte de finanțare (proiecte demarate în 2016 și 2017, dar neevaluate și necontractate...), probleme în justiție privind implementarea unor proiecte, inexistența procedurilor, dificultăți mari în ceea ce privește circuitul documentelor în minister, probleme administrative și organizatorice (lipsa corpului de control al ministrului, un sigur angajat la serviciul de audit, inexistența unei direcții juridice, probleme mari în arhivarea documentelor etc.), probleme legate de buget, inexistența unui plan concret în ceea ce privește Președinția României la Consiliul Uniunii Europene, activitățile legate de Centenar etc. Aici, deblocarea unor competiții aflate la aproape doi ani de la momentul

lansării și neatingerea momentului contractării este exemplul extrem, pentru că mii de cercetători așteptau rezultatele evaluărilor! În ceea ce privește problemele legislative, menționez doar faptul că legea de bază a cercetării OG 57 este din 2002! Problemele umane se referă la lipsa personalului (din 157 de posturi la nivelul MCI, 33 erau fără persoane), comunicarea deficitară la nivelul persoanelor din conducere, colaborarea dificilă între departamente și multe altele...

Satisfacții:

- deblocarea competițiilor demarate în 2016 și 2017 (TE, PD, PCCDI, PCCF, CLS – clustere inovative, Programul Nucleu, Instalațiile și obiectivele de interes național etc.),
- lansarea de noi competiții din bugetul de stat (manifestări științifice, premierea rezultatelor cercetării, mobilitatea pentru cercetători, cecuri de inovare, investiții în INCD-uri etc.),
- lansarea de noi competiții cu finanțare europeană (Cloud, Infrastructuri de cercetare, Clustere de inovare, RoEdu-Net),
- elaborarea a patru ghiduri pentru competițiile cu finanțare europeană,
- supracontractarea (pentru Parteneriate, Investiții pentru departamentele de CDI ale întreprinderilor),
- derularea unor proiecte majore (ELI,

DANUBIU, ALFRED)),

- modificări legislative și altele.

O satisfacție mare este lansarea unei noi competiții pentru susținerea sistemului de cercetare-dezvoltare (în valoare de 500 milioane lei), în speță competiția din Programul 1 „Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare”, subprogramul 1.2. Performanță instituțională.

Cea mai mare satisfacție o reprezintă întâlnirile cu cercetătorii! Întâlniri neanunțate! Am reușit să vizitez 28 de INCD-uri și câteva filiale! Am întâlnit oameni extraordinari și am văzut lucruri deosebite! Din păcate nu știm să apreciem ce avem!

Sunt și satisfacții privind partea legislativă și exemplele pot continua.

Decepții sunt și din acestea. Cine afirmă că nu are decepții, pot spune că este un om care se automultumește. Prin perseverență decepțiile de azi pot deveni satisfacțiile de mâine.

Ce priorități și obiective v-ați fixat pentru ultima parte a anului, pe de o parte, și pentru 2019, pe de altă parte?

Prioritățile vizează atât partea operațională, cât și cea legislativă. Un element care reunește cele două categorii este legislația pentru „finanțarea de bază” a Institutelor Naționale (dacă pot să fac o comparație cu finanțarea învățământului superior), și anume Programul Nucleu. Legislația actuală în acest domeniu datează (așa cum am menționat) din perioada de preaderare la UE (2002) și a suferit 27 de modificări legislative ceea ce o face aproape imposibil de implementat. Această inițiativă legislativă este vitală pentru componenta de INCD-uri a sistemului național de cercetare-dezvoltare.

Am conceput și s-a aprobat în Guvern o nouă organigramă, iar acum suntem în faza concursurilor pe posturi, pentru că e mare nevoie de personal!

Pregătirea Conferinței Naționale a Cercetării, pregătirea Președinției României la Consiliul Uniunii Europene, lansarea de noi competiții, atragerea tinerilor în cercetare și altele - sunt doar câteva din multe obiective pe care mi le-am fixat. Prefer să le nominalizez la momentul implementării și deci permiteți-mi să nu le detaliez. Vă pot spune însă că sunt multe legate de predictibilitate și stabilitate, elemente fără de care nu se poate vorbi de o revigorare și creștere sustenabilă.

Un obiectiv perfect realizabil este acela ca valoarea contractată plus valoarea lansată să atingă până la finele acestui an valoarea alocată Axei 1 – POC, adică 952 milioane euro pentru perioada 2014-2020!

Conduceți ministerul care a suferit cea mai mare pierdere la rectificarea bugetară. 8% din calculele mele: 122 de milioane din bugetul de 1,63 miliarde de lei. Ce impact va avea această reducere asupra sistemului de CDI din România? Din ce fonduri va putea fi achitată etapa a 4-a a Programului Nucleu? Cum veți mai putea materializa dorința de a lansa în anul Centenarului competiții noi, care să aibă câștigători 100 de tineri cercetători și 100 de seniori?

Dacă ar fi așa, ar fi foarte grav pentru cercetarea din România!

Prefer să aștept rectificarea bugetară aprobată și apoi putem discuta. Spun acest lucru pentru că din discuțiile și analizele făcute în ultimele zile, eu cred că MCI nu va pierde bani prin rectificarea bugetară, evident dacă toți se țin de cuvânt așa cum au promis! Nu este voie ca MCI să piardă bani când execuția bugetară în primele șase luni ale anului, pe proiectele de cercetare, este de 99,9%, mai ales ca eu am preluat mandatul în 30 ianuarie! Execuția bugetară a creditelor alocate de la bugetul de stat a fost de 98,26%! Mai prost stăm la cheltuielile de personal, dar asta este explicabil prin

lipsa personalului! În plus, execuția bugetară este cu mult mai bună decât în primul semestru al anului 2017 (când a fost de 79,88%) și mai bună decât în primul semestru al anului 2016 (82,74%)! Nu pot accepta ca MCI să piardă vreun leu!



Prof. univ. dr. Nicolae Burnete, ministrul Cercetării și Inovării

Ce așteptări realiste putem avea pentru mărirea bugetului cercetării în 2019, în contextul în care România alocă de mulți ani cele mai mici fonduri din UE pentru acest domeniu și nu va putea îndeplini nici ținta și angajamentul asumat la nivelul UE de alocare a 1 % din PIB pentru cercetare până în 2020? Cum veți încerca să remediați această situație, care afectează evoluția cercetării, a domeniilor interconectate și relația cu partenerii europeni?

Fără un buget „adecvat”, pe măsura necesităților, nu putem să ne menținem la nivelul așteptărilor pe care cu toții le avem. Sper că după ani de reduceri bugetare să avem o creștere pentru anul 2019. Această creștere nu este doar la îndemna unei singure persoane, pentru aceasta trebuie să luptăm toți cei implicați în sistemul de cercetare-dezvoltare, prin mijloacele specifice nouă. Trebuie să promovăm într-un mod mult mai activ și eficient oportunitățile și necesitatea proceselor de cercetare-dezvoltare-inovare

pentru obținerea de noi produse și servicii pentru prosperitate economică. Și mai trebuie să facem ceva: să avem încredere în cercetarea românească!

Potrivit ultimelor rapoarte europene din 2017 (Eurostat, European Innovation Scoreboard), România este pe ultimele locuri la capitolul inovare. În ce măsură veți crește implicarea mediului economic în elaborarea strategiilor naționale, mai ales că majoritatea competițiilor din PN au ca beneficiar întreprinderile? Cum puteți gestiona acest deficit până la operaționalizarea următoarei strategii, cel mai devreme în 2021? Concomitent, în ce fel veți încuraja creșterea cooperării cu mediul economic și a gradului de implicare a agenților economici în activitatea de CDI?

Pregătirea noii Strategii de CDI a României, pentru Programul Cadru 9 (2021-2027 Horizon Europe) este una din prioritățile începutului de an 2019. Îmi doresc acest lucru pentru a putea finaliza strategia până la mijlocul anului 2020 și, astfel, pentru a putea porni cu PN IV în același timp cu HE. În pregătirea acestei strategii îmi doresc să atingem/evaluăm trei mari subiecte: (1) resursa umană existentă/experiența acesteia, (2) infrastructura existentă/gradul de suprapunere și (3) direcțiile fezabile de dezvoltare în această fază. Acest ultim capitol trebuie să fie făcut în cea mai strânsă legătură posibilă cu potențialii beneficiari ai rezultatelor CD, anume reprezentanții mediului economic! Pe această cale doresc să reiterez invitația către mediul economic de a crede în capacitatea sistemului național de CDI și de a intra în colaborări cu entitățile românești de CDI care pot oferi soluții viabile la provocările cu care mulți dintre dânsii se confruntă.

Deși a făcut progrese pe partea de inovare, decalajul României față de media UE s-a mărit și riscă să crească în continuare. Cauzele sunt legate de lipsa mecanismelor

financiare capabile să stimuleze inovarea și slaba implicare a cercetării în procesul dezvoltării de noi tehnologii și produse. Ce soluții și schimbări cheie aveți în vedere pentru ca România să părăsească ultimele locuri și să-și crească capacitatea de inovare?

Cred că gradul de inovare este rezultatul dezvoltării în ansamblu al societății în ultimele decenii. Revigorarea, prin dezvoltarea în prealabil a calităților antreprenoriale ale oamenilor, este un proces de durată. Acest proces necesită timp chiar și pentru societățile care au cea mai ridicată dinamică economică. Sunt multe exemple de ecosisteme care au avut nevoie de ani mulți pentru a se reinventa, pentru a parcurge acea „Death Valley” între modele economice. Sunt mulți coloși care au dominat decenii la rând piața locurilor de muncă în Rochester. La mijlocul anilor '90 aceștia fie au dat faliment, fie și-au redus extrem de mult capacitățile de producție din cauza pierderii cotelor de piață, fie s-au relocat. Cert este că și un astfel de ecosistem a avut nevoie de peste un deceniu pentru a se reinventa și a crește sustenabil, în condițiile în care au fost mult mai deschiși schimbărilor.

Cu excepția sectorului IT, cred eu, niciun alt sector de la noi nu a avut un real succes și pentru că nu s-a lucrat, încă din clasele primare, la educarea românilor în spirit antreprenorial, cu deschidere spre asumarea de riscuri. Când vom avea populația pregătită pentru asumarea acestui gen de risc și cadrul legislativ va favoriza acest gen de inițiative, vom putea vedea mult mai mulți antreprenori care vor inova cu adevărat.

Mai este însă ceva de precizat: criteriile și condițiile de apreciere a gradului de inovare nu ne favorizează.

Europa se plânge de faptul că nu poate transfera rezultatele cercetării cu aceeași viteză cu care o fac SUA. Când va pune România pe primul loc în aprecierea performanței în cercetare criteriul numărului de produse transferate în economie?

Europa, în principal cea continentală, are un decalaj față de SUA de câteva decenii în ceea ce privește legislația, crearea

cadrului, stimularea etc. pentru genul acesta de activități. Gândiți-vă doar că în anii '70 Universitatea Stanford licenția unele produse care nouă ne par banale astăzi (sintetizator de sunet, rDNA, Fiber Optic Amplifier). La fel ca și întreaga Europă, România încearcă să atingă un nivel acceptabil în această problematică. Rezultatele nu pot fi însă obținute fără parcurgerea unor etape esențiale. Procesul acesta trebuie să parcurgă etapa cantitativă, urmată de cea calitativă. Problema noastră ca și țară este că am început de prea multe ori etapa cantitativă fără a se spune când și cum trecem în cea calitativă și mai departe cine sunt cei care au trecut de acest „filtru”. E nevoie de răbdare și de încredere în noi! Noi românii nu suntem cu nimic inferiori altora! Dimpotrivă! Acest proces va duce la dezideratul enunțat și asumăm ca și țintă de Europa și respectiv de România. Însă, o spun iar, este nevoie de predictibilitate și stabilitate. Ori tocmai aceste lucruri au fost neglijate în România ultimilor 28 de ani.

Lărgind planul, cum se va face alocarea banilor către INCD-uri prin Programul Nucleu dacă va fi adoptat proiectul MCI de OG? Aveți în vedere alocarea fondurilor în concordanță cu rezultatele fiecărui INCD în parte, în urma unei evaluări a tuturor institutelor? Considerați util și corect să se asigure și INCD-urilor o finanțare minimă anuală, așa cum se întâmpla cu universitățile și cu institutele Academiei Române?

INCD-urilor le este oferită o finanțare minimă anuală tocmai prin Programul Nucleu. Aceasta variază în funcție de performanțele anterioare ale acestora, la fel ca și în cazul universităților. Noul proiect de OG al MCI urmărește în primul rând crearea cadrului pentru predictibilitate și sustenabilitate! Având un Program Nucleu pe 4 ani să zicem, se poate da șansa stabilirii unor strategii clare pentru INCD-uri. Evident că acestea vor fi nevoite să „răspundă” la nevoile societății noastre și în consecință vor fi din ce în ce mai multe abordări de tip Top Down.

În eventualitatea adoptării OG propusă de MCI, ce criterii și practici existente și acceptate internațional

vor guverna desemnarea câștigătorilor competițiilor naționale? Vor mai fi implicați evaluatori din străinătate? Care va fi ponderea lor? Cine va primi responsabilitatea evaluării profesioniste și imparțiale?

Câștigătorii competițiilor naționale vor fi cei desemnați în urma evaluării propunerilor de proiect, după practicile internaționale, la fel ca și la orice competiție similară din Europa de Vest sau SUA. Procesul va fi gestionat de entitățile specializate în acest gen de proces (de evaluare), care dispun de capacități tehnice și umane pentru a o face! Evaluatorii trebuie să fie cei mai buni specialiști disponibili, indiferent de naționalitate! E nevoie de evaluatori străini, dar trebuie să avem încredere și în cei români!

O competiție între entitățile de implementare a proiectelor ar fi și ea benefică sistemului!

În condițiile în care la articolul 39 al acestei ordonanțe se precizează clar „Conducerea programelor prevăzute în Planul național... se poate atribui, în baza caracterului de recurență, entităților de implementare, în sistem competițional, potrivit legii”, nu pot să nu mă întreb de ce nu vor unii această ordonanță? E adevărat sunt foarte puțini... Alții nu vor să se pronunțe, deși consideră ordonanța bună și necesară!

Așa cum rezultă din scrisoarea Consiliului Institutelor Naționale de Cercetare-Dezvoltare din România, depusă la Secretariatul General al Guvernului în 27 august 2018, această ordonanță este „imperios necesară”, dacă ne gândim la viitorul cercetării din România!

Prin adoptarea OG aflată în dezbatere, toate fondurile vor fi gestionate de MCI. Ce rol va mai avea UEFISCDI, entitate care gestiona până acum 25% din fondurile cercetării și care a dovedit de-a lungul anilor că este o instituție reper în ceea ce privește managementul profesionist al programelor, bazat pe bunele practici internaționale? Are MCI capacitatea de a asigura un management bun al programelor, în contextul în care 20% din posturile

ministerului sunt în acest moment vacante?

Afirmația este falsă! UEFISCDI la fel ca și ROSA, IFA sau alte entități de implementare nu sunt restricționate în niciun fel! Faptul că nu sunt menționate explicit cu numele, pentru a da flexibilitate în viitor, nu înseamnă că acestea nu vor mai gestiona la fel ca și până acum programele din zona lor de expertiză! Implementarea unor proiecte Top Down, de importanță strategică pentru securitatea națională, cine o va gestiona? Acea entitate care gestionează premierea rezultatelor cercetării?!

Îi rog pe toți cei care au dubii sau alte gânduri să citească articolul 39 din propunerea de OG și să înțeleagă (dacă au gânduri curate) că e nevoie de competiție și la stabilirea conducerii programelor! Unora le este teamă de competiție?

La multe dintre competițiile lansate în ultimii ani ponderea proiectelor finanțabile a fost în jur de 10%. În acest context, aproximativ 90% dintre grupurile de cercetare nu pot dezvolta teme importante de cercetare și nu pot fi implementate nici strategiile institutelor în care lucrează. În paralel au scăzut și bugetele pe competiții și sumele alocate per proiect... În aceste condiții, cum se pot menține în viață și performa grupurile de cercetare și institutele?

Dacă comparăm cu rata de succes la proiectele europene vom vedea că acest procent nu este mic. Și eu îmi doresc o rată de succes mai mare, dar să nu uităm partea financiară...! Problema, cred eu, este predictibilitatea și frecvența acestor competiții, faptul că acestea nu se desfășoară la date clare și că nu se respectă termenele precizate! Bugetul adecvat și multianual ar rezolva și această problemă a temelor de cercetare și a decalajului care apare între momentul lansării unor termene concrete în Europa și SUA și respectiv la noi în țară.

Numărul redus al competițiilor și rata mică de câștig descurajează intrarea de cercetători în sistem, creșterea

numărului acestora. Criza medicilor și a inginerilor este amplu mediatizată. Mai puțin cunoscută este criza cercetătorilor, România fiind singura țară din regiune care are o scădere a numărului de cercetători în perioada 2005-2015, de 24%, în timp ce media europeană de creștere a numărului de cercetători a fost de 35% (statistici Eurostat). În 2016 România mai avea doar aproximativ 18000 de cercetători cu normă întreagă, deși în perioada 2010-2015 s-au acordat în țara noastră 30.000 de titluri de doctor. În mod cert, sistemul CDI românesc nu este atractiv pentru a face parte din el. Prin ce fel de politici și instrumente veți încerca să schimbați acest curs defavorabil?

În ultima perioadă chiar au fost făcuți pași importanți și în ceea ce privește stimularea activităților de cercetare. Cercetătorii nu mai sunt impozitați pentru veniturile obținute din activitățile de cercetare, manopera orară a fost ajustată conform standardelor europene etc. În același timp entitățile economice sunt degrevate de taxe asociate activităților de CD. Există însă un decalaj între momentul creării acestor facilități de stimulare și momentul apariției efectelor. Încă o dată, se vede clar că este nevoie de stabilitate și predictibilitate! Aceste caracteristici trebuie să fie asumate și urmărite de toți factorii de decizie. N-am înțeles nici eu și nici ceilalți cercetători care au depus proiecte la tot felul de competiții de ce au fost atâtea nerespectări ale termenelor! Nu e normal să fie aceste întârzieri de care profită unii! Niciodată n-am să accept nerespectarea termenelor în desfășurarea competițiilor!

Lipsa predictibilității și a continuității la nivel de finanțare, legi și reforme sunt maladii ale sistemului de CDI din România. Când va exista în cercetare un cadru predictibil și respectat pe termen lung? Când vor putea beneficia cercetătorii de un calendar al competițiilor, cu date exacte de lansare?

Predictibilitatea și stabilitatea au fost termeni pe care i-am invocat/repetat de multe ori chiar și în acest dialog. Soluția la această problemă o poate da doar societatea în ansamblul ei. Evident prin reprezentanții săi. Dacă noi toți vom fi mai buni unii cu alții, mai răbdători, mai concilianți, vom ține la țara noastră și chiar ne va preocupa starea cercetării din România, lăsând la o parte alte interese, o să ne bucurăm că ni se vor întoarce tinerii acasă, că vom avea o altă viață!

În conferința bilanțului primelor 6 luni de mandat ați pledat pentru predictibilitate și sustenabilitate în sistemul de CDI. Este congruent acest deziderat cu adoptarea unui act normative nou, prin OG? Care sunt principalele câștiguri/îmbunătățiri vizate?

Repet, acest act normativ vine să înlocuiască un act normativ din anul 2002, care a suferit 27 de modificări succesive, ceea ce îl face aproape neimplementabil în acest moment. Mai mult, Programul Nucleu nu va mai putea continua după 2018, ceea ce este foarte grav! Fără această inițiativă nu va mai putea fi asigurată acea finanțare „de bază” pentru INCD-uri, de care mă întrebați anterior!

Ordonanțele 6 și 41 au zăcut în Parlament ani de zile! Am reușit în iunie anul acesta să le trecem, obținând în Camera Deputaților 262 de voturi „pentru” și o „abținere”, ceea ce arată că parlamentarii au înțeles necesitatea actualizării legislației în domeniu! Președinția a promulgat ordonanța 6, dar a retrimis la Parlament ordonanța 41 pentru chestiuni fără sens...

În aceste condiții singura șansa este noua ordonanță!

Pe de o parte, este solicitată predictibilitatea și stabilitatea/sustenabilitatea, iar pe de altă parte, sunt oameni care se opun tocmai inițiativelor care duc la acest lucru. Din această paradigmă este necesar să ieșim! Vrem sau nu să oferim cadrul adecvat INCD-urilor pentru dezvoltarea pe termen mediu? Dorim prorogare din an în an pentru a putea continua cu finanțarea prin Programul Nucleu? Ce interese sunt, iar dacă sunt, ale cui? Sunt multe semne de întrebare...

Atentat la Siguranța Națională: situația critică din Cercetare

Încă un an cu rectificare negativă la Cercetare. Viziunea contabilicească a Ministerului Finanțelor Publice (cât ai cheltuit anul trecut atâta îți dau anul viitor), coroborată cu impotență conducerii Ministerului Cercetării și Inovării (MCI) de a angaja în proiecte puținele fonduri alocate, au dus la situația actuală, în care avem, raportat la 1000 de locuitori, cel mai mic număr de cercetători dintre fostele țări comuniste incluse în Comunitatea Europeană (sub 1 la 1000, față de peste 2 până la 4 în Bulgaria, Ungaria, Slovacia, Republica Ceha sau Polonia: <http://cursdeguvernare.ro/adevaratul-sabotaj-al-dezvoltarii-activitatea-cercetare-s-prabusit-odata-cu-cresterea-numarului-de-doctorate.html>). Prin tăierea a circa 120 de milioane la rectificare, fondurile alocate Cercetării în România vor ajunge în 2018 la circa 0.15 % din PIB, de departe cel mai mic procent în Comunitatea Europeană.

■ Dr. Lucian Pintilie, director științific INCDFM

Cum s-a ajuns aici?

Simplu:

- Blocarea competițiilor reale de proiecte, care au fost înlocuite cu competiții mai mult sau mai puțin trucate gen PCCDI și, mai nou, proiectele pentru finanțarea excelenței în CDI.
- Refuzul de a finanța listele de rezervă la competițiile PD, TE și PCCF.
- Întârzierea finanțării Programului Nucleu cu 3 luni.
- Întârzierea finanțării investițiilor.

Așa s-a ajuns în situația în care, la jumătatea anului, MCI cheltuise mai puțin de jumătate din fondurile alocate prin bugetul pe 2018.

Ce se va întâmpla în continuare? Cel mai probabil se va ajunge la un nou val de plecări în străinătate. Migrația cercetătorilor fusese oarecum redusă în ultimii ani prin investițiile masive în infrastructură (în special din fonduri structurale),



ceea ce oferea condiții de lucru comparabile cu cele din țări mai dezvoltate, prin organizarea cât de cât periodică de

competiții (în special în perioada PN2, 2007-2013), ceea ce asigura o finanțare cât de cât decentă a forței de muncă din cercetare, și prin menținerea Programului Nucleu pentru rețeaua de INCDF-uri, ceea ce le asigura o oarecare stabilitate financiară.

Cercetarea este considerată peste tot ca fiind principala sursă de progres a societății. Nu este de mirare că țările dezvoltate alocă sume importante pentru finanțarea ei, atât din bugetul public, cât și din surse private. În aceste condiții, îndârjirea cu care partidele politice care s-au perindat la guvernare în ultimii ani încearcă să distrugă acest domeniu începe să aducă a atentat la Siguranța Națională. Cum altfel ar putea fi numită acțiunea consecventă de subminare a unui domeniu care poate aduce un plus de competitivitate economiei, poate oferi soluții în situații de criză și formează următoarele generații de specialiști. Problema situației din Cercetare ar trebui să fie printre prioritățile următoarelor ședințe CSAT, având în vedere că cercetarea poate aduce contribuții esențiale în domeniile securității și apărării.

Mai nou, a început o acțiune concertată, dirijată de o anumită parte a sistemului de cercetare, de demonizare a programului Nucleu pentru a-l desființa. Spre exemplu, Președinția a trimis înapoi în Parlament legea de aprobare a OG41/2015 și încearcă să blocheze adoptarea unui nou act normativ care să reglementeze activitatea de cercetare (vezi comunicatul din 6 august 2018). Deși multe din principiile enunțate în comunicat sunt corecte, blocarea noului act normativ va duce la desființarea Nucleului începând cu 2019, fără a oferi INCDF-urilor o altă sursă de finanțare pentru a-și putea continua activitatea.

Menționez că INCD-urile nu beneficiază de alocări bugetare directe precum universitățile și Academia Română, alocări care le acoperă salariile și costurile de funcționare. O competiție corectă pentru fondurile cercetării presupune asigurarea unor condiții de start egale pentru toți competitorii, deci și INCD-urile ar trebui să aibă asigurată o finanțare predictibilă, care să le permită funcționarea. Impresia este că se încearcă eliminarea unei părți a sistemului de cercetare pentru ca banii să se împartă la mai puțini.

Un alt amănunt interesant este că, dacă INCD-urile au fost evaluate (multe din ele cu experți din străinătate) privind capacitatea de a face cercetare și calitatea rezultatelor obținute, universitățile și institutele AR nu au fost evaluate, de către evaluatori independenți și obiectivi, în legătură cu producția lor științifică.

Ce ar trebui făcut pentru a se evita un dezastru în Cercetare?

Sunt câteva măsuri care se pot implementa cu efort minim:

- Colegiile și consiliile consultative să devină persoane juridice de tip ONG, care să administreze părți ale Planului Național CDI. Astfel:
- Actualul Colegiu Consultativ pentru CDI (CCCDI) poate administra Programul Nucleu, destinat susținerii acestor instituții de cercetare care nu primesc alocări bugetare directe (INCD-urile actuale; institute din componența universităților, cu condiția ca alocările să meargă la întreținerea și operarea infrastructurii de cercetare și susținerea salariilor personalului de cercetare fără obligații în procesul educațional). Programul Nucleu se alocă în baza unei proceduri de evaluare (care include și o strategie instituțională), pe o durată de minim 5 ani, cu o finanțare care să asigure costurile recurente ale instituției respective. Monitorizarea se face periodic, în baza rapoartelor anuale, cu o monitorizare la jumătatea perioadei, efectuată de aceeași echipă care a evaluat inițial instituția. Comisia de evaluare/monitorizare poate propune corecții însoțite de suplimentari/reduceri corespunzătoare de fonduri. CCCDI are libertate deplină în alegerea evaluatorilor/monitorilor, în întocmirea

Selecția membrilor consiliilor

Consiliile care ar urma să se transforme în instituții cu personalitate juridică care să administreze părți din fondurile destinate cercetării, respectiv CCCDI, CNCS și CNTTI, ar trebui să fie deasupra oricăror bănueli privind competența, onestitatea și profesionalismul, și vor trebui ferite prin actul de constituire de orice imixtiune politică. Ca urmare, selecția membrilor ar trebui să se facă pe baza unor criterii bine stabilite, cum ar fi:

- Cariera profesională de succes, probată prin publicații, citări, proiecte câștigate și conduse în calitate de director de proiect, lecții invitate, capacitatea de a forma tineri cercetători, apartenența la diferite organisme profesionale (asociații, comitete editoriale, comitete de conferințe internaționale, etc.), premii, și altele similare.
- Capacitatea de a administra proiecte și de a conduce echipe de cercetare fie în proiecte, fie în instituții de cercetare (laboratoare, departamente, etc.).
- Etica profesională, să nu fi avut abateri de la etică profesională în niciun moment al carierei.

Procedura de selecție ar trebui atent întocmită, luând ca exemplu bune practici utilizate la nivel internațional. Spre exemplu s-ar putea lua în considerare procedura utilizată la selecția membrilor unor consilii sau asociații cu renume în lume, cum ar fi ERC, Max Planck, CNRS sau alte organizații similare.

Oricât de respectabili ar fi însă membrii consiliilor și oricât de bune ar fi procedurile pe care le întocmesc pentru competiții de proiecte, de la evaluare și până la monitorizarea impactului rezultatelor după încheierea proiectelor, dacă nu primesc de la buget fonduri suficiente pentru a finanța proiecte și programe înseamnă că existența lor va fi pur onorifică. Autoritatea poate ceda presiunii de a aplica niște principii corecte în finanțarea cercetării, dar o poate extermina în continuare prin alocarea de resurse financiare insuficiente. Și aici nu mai este vorba de competența administrativă a MCI, a directorilor de INCD-uri sau a consiliilor ce administrează programe, ci este vorba de voința politică a celor aflați la putere de a susține un sector vital pentru progresul oricărei societăți.

procedurilor de evaluare/monitorizare și în alocarea fondurilor pe baza evaluărilor/monitorizărilor. Tot CCCDI poate administra și fondurile dedicate întăririi capacității instituționale de a desfășura activitatea de cercetare, adică investiții, întărirea capacității administrative, accesul la baze de date, instalații unicate incluse în mari infrastructuri de cercetare sau în foi de drum naționale ori europene, etc.

- Actualul CNCS poate administra programele destinate resursei umane și cercetării fundamentale (actualele PD, TE, PCE, PCCF, mobilități, burse,

etc.). În fiecare an i se vor alocă fonduri pentru organizarea de competiții, având libertate deplină în alegerea evaluatorilor, în întocmirea pachetelor de informații, în stabilirea procedurilor de evaluare și monitorizare a proiectelor, inclusiv după terminarea acestora.

- Actualul CNTTI poate administra programele destinate creșterii competitivității economice (cum au fost Parteneriatele, proiectele PED, PTE, cecurile pentru Inovare, etc.). În fiecare an i se vor alocă fonduri pentru organizarea de competiții, având libertate deplină în alegerea evaluatorilor, în întocmirea

pachetelor de informații, în stabilirea procedurilor de evaluare și monitorizare a proiectelor, inclusiv după terminarea acestora (mergând până la a urmări ce impact economic au avut rezultatele cercetării).

- Bugetul MCI este fixat nu după principii contabile, ci conform Strategiei CDI aprobate pentru ciclul respectiv. Bugetul ar trebui să reprezinte minim 0.5 % din PIB și ar putea fi distribuit în următoarele procente: 45 % pentru CCCDI; 20 % pentru CNCS; 30 % pentru CNTTI; 5 % pentru MCI. CCCDI, CNCS și CNTTI răspund pentru utilizarea fondurilor alocate, argumentând situațiile în care fondurile sunt insuficient sau nu au fost utilizate integral.

Modelul descris mai sus funcționează cu succes în majoritatea țărilor CE (ex. CNRS și CEA în Franța; Max Planck, Fraunhofer și Helmholtz în Germania; CNR în Italia; CSIC în Spania; Academii de Științe în Bulgaria, Republica Ceha, Polonia). Ar exista în acest fel mai multe surse de finanțare, independente una de alta și mai puțin expuse interferențelor politice. Transformarea MCI în administrator unic al fondurilor cercetării ar duce în scurt timp la colapsul total al Cercetării, MCI dovedind că nu are capacitatea de a gestiona nici măcar Programul Nucleu, darămite întreg Programul Național CDI, așa cum nici menținerea UEFISCDI ca unic administrator al competițiilor din cercetare nu prezintă garanții suficiente privind corectitudinea acestora și evitarea interferențelor politice.

Rămâne însă de văzut dacă Guvernul României manifestă disponibilitate pentru salvarea Cercetării. Spre deosebire de anii trecuți, în care conducerea ANCSI/MCI putea fi făcută responsabilă pentru neangajarea fondurilor alocate prin bugetul aprobat la început de an, se pare că anul acesta neangajarea fondurilor care a dus la rectificare bugetară negativă nu se datorează atât conducerii MCI, cât mai ales imixtiunii Ministerului de Finanțe în activitatea MCI, ceea ce a dus la blocarea contractelor și a plăților. Are oare intenția Guvernul, prin Ministerul de Finanțe, să pună pe butuci cercetarea pentru a asigura resurse pentru plata salariilor bugetare și a pensiilor? Vom vedea în curând dacă avem un Guvern orientat spre progres sau un Guvern care va sacrifica progresul pe altarul intereselor electorale.

Rezultatele INCDFM: pledoarie pentru finanțarea cercetării

Câteva rezultate ale cercetării, cel puțin din instituția la care lucrez și pe care o cunosc mai bine, INCDFM pentru Fizica Materialelor (INCDFM), pledează pentru necesitatea creșterii nivelului finanțării acordat domeniului cercetării.

► **Lucrări în Nature sau Science:** nu sunt cu autor principal din institut, dar sunt câteva care au co-autori din institut (ex. NATURE Volume: 489 Issue: 7416 Pages: 379-384 Published: SEP 20 2012; NATURE COMMUNICATIONS Volume: 3 Article Number: 1067 Published: SEP 2012). Mai sunt destul de multe lucrări în ultimii ani în Scientific Reports (14 articole în perioada 2015-prezent, cu autor principal sau co-autori din institut), care este tot jurnal publicat de Springer-Nature.

► **Lucrări în jurnale cu factor mare de impact:** numărul acestora a crescut constant în ultimii ani, după graficul de mai jos (situația publicațiilor pentru 2017).

Se poate observa că numărul de articole publicate în jurnale cu factor de impact mai mare ca 4 reprezintă aproape 25 % din articolele publicate în 2017. Evoluția numărului de publicații și a factorului de impact cumulat per total publicații dintr-un an este redată în graficul de mai jos.

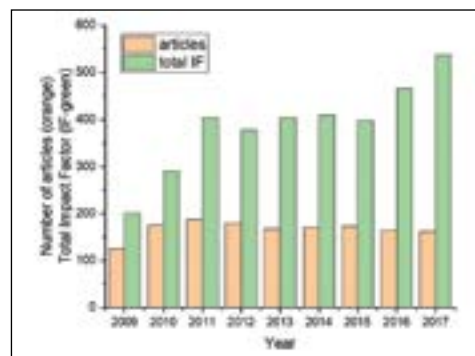
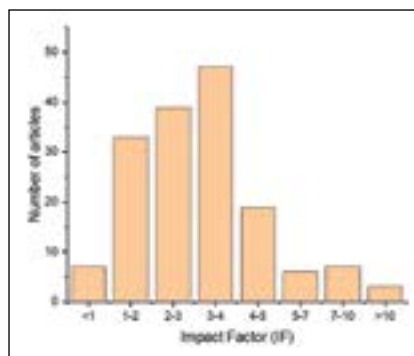
Se observă că numărul de publicații a fost relativ constant, în ușor regres în ultimii 2-3 ani din cauza problemelor de finanțare, dar factorul de impact cumulat a

crescut constant, ajungând la aproape 600.

Aceasta înseamnă că rezultatele cercetărilor efectuate în institut sunt publicate în jurnale cu factor de impact mediu peste 3.

► **Colaborările internaționale:** sunt numeroase și de lungă durată. Poate ar merita de enumerat câteva:

- CERN: INCDFM este membru în colaborarea RD50 încă de la început, adică din 2010 (vezi site-ul <https://rd50.web.cern.ch/rd50/>). Această colaborare este dedicată găsirii de soluții fiabile pentru materialele și arhitecturile utilizate în producerea detectorilor de radiații utilizați în experimentele LHC și Super-LHC, provocarea cea mai mare fiind de a găsi materiale cu un grad sporit de rezistență la radiații. Mai mult, un specialist de la INCDFM (abrevierea în engleza este NIMP-National Institute of Materials Physics) este conducătorul unia din pachetele de lucru din această colaborare, care reunește peste 50 de instituții de cercetare din întreaga lume (vezi organigrama de mai jos).
- C-ERIC (site <https://www.ceric-eric.eu/>). Este o infrastructură de cercetare distribuită în 9 țări europene, la care România participă, prin INCDFM, cu laboratoare



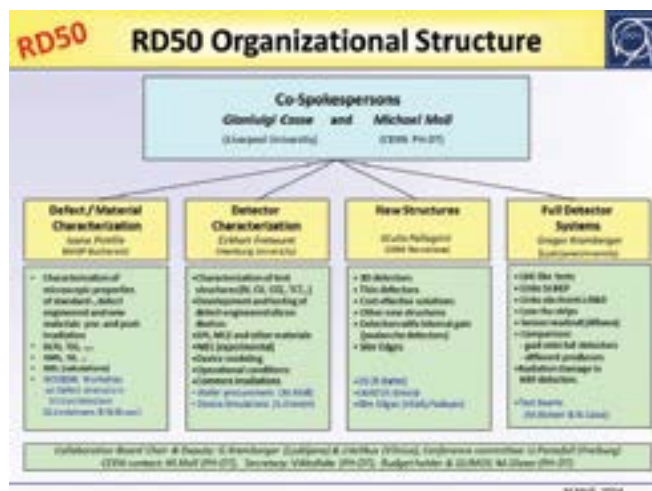
de microscopie electronică prin transmisie de înaltă rezoluție (HR-TEM), și cu laboratoare de rezonanță electronică de spin (RES). Merită menționat faptul că tehnica HR-TEM este a doua cea mai solicitată tehnică după sincrotronul Elettra, cu 32 de solicitări la ultimul apel de proiecte.

- COSMOS (site <https://www.elettra.trieste.it/it/lightsources/elettra/elettra-beamlines/superesca/superesca-beamline-description/page-7.html?showall=>). Este un echipament complex de analiză a suprafețelor și interfețelor, instalat pe una din liniile sincrotronului Elettra de la Trieste, și este un rezultat al colaborării INCDFM cu Elettra Sincrotrone ScpA.

- La cele de mai sus se adaugă participarea ca promotor sau partener în diverse proiecte internaționale, cum ar fi H2020, M-ERA NET, SEE, etc.

► **Resursa umană:** INCDFM a avut constant o politică orientată spre atragerea de tineri promițători pentru activitatea de cercetare, angajând în fiecare an 5 tineri, în medie. Tinerii angajați sunt apoi supuși unui proces de formare profesională internă, cu examene periodice, astfel încât la finalul celor 3 ani cât pot fi menținuți pe contracte de muncă cu perioadă determinată (restricție prevăzută în Codul Muncii), numai ce mai buni sunt opriți pentru un contract de muncă permanent. Un succes deosebit a fost și atragerea de tineri cercetători din diaspora, cu stagii doctorale sau postdoctorale la instituții de cercetare prestigioase din străinătate. Numai în ultimii 5 ani s-a reușit repatrierea a 10 tineri care nu mai lucraseră anterior în INCDFM, dar care au ales institutul datorită bazei materiale excelente și a rezultatelor științifice valoroase. Mai trebuie menționat că în ultimii ani INCDFM a devenit atractiv și pentru tineri din străinătate, mai ales din țări mai puțin dezvoltate dar și din țări CE, care vin să efectueze stagii de lucru doctorale sau post-doctorale în institut (7 persoane în 2018, până acum).

► **Infrastructura:** modernă, la nivel cu cea din instituții de cercetare din străinătate. Asta în urma derulării a două proiecte finanțate din fonduri structurale, în valoare totală de 20 de milioane euro, la care se adaugă investițiile în echipamente realiza-



te din alte proiecte câștigate la competițiile naționale sau internaționale.

Dacă cele prezentate mai sus nu conving scepticii care se întreabă de ce are rost să finanțăm cercetarea din România, iată și câteva exemple de **rezultate concrete**:

- Celule solare pe bază de perovskiti organo-metalici cu eficiență de peste 15 %, obținute în urma derulării unui contract SEE, printr-o tehnologie dezvoltată de INCDFM în colaborare cu Optoelectronica 2001 SA. Este vorba de o tehnică simplă de printare care scade costurile de producție foarte mult. În plus, celulele solare pot fi realizate și pe suport flexibil, sunt mai ușoare și pot fi utilizate atât în exteriorul cât și în interiorul clădirilor (rezultatele detaliate pot fi consultate pe site <http://8see.infim.ro/>).
- Implanturi dentare acoperite cu materiale biocompatibile care accelerează și îmbunătățesc acceptarea acestora de către organismul uman (vezi rezultate la <http://www.infim.ro/ro/projects/augmentarea-biointegrării-implanturilor-dentare-prin-acoperirea-cu-straturi-subtiri-de>). Tehnologia de depunere a fost integral realizată în INCDFM.
- Nanofire și rețele de nanofire din diverse materiale semiconductoare care pot fi utilizate ca diode, tranzistori cu efect de câmp, fotodetectori (a se vedea spre exemplu site <http://www.science24.com/paper/7658>).

Sunt doar câteva exemple din rezultatele obținute în ultimii ani, rezultatele cu potențial real de aplicații fiind mult mai numeroase. Din păcate, legislația existentă la nivel național nu încurajează un transfer real și de succes a acestor rezultate din laborator în economie. Absența fondurilor de investiții

private care să finanțeze companii mici de tip spin-off și start-up, corborată cu o legislație fiscală îndreptată mai ales împotriva mediului privat (cum ar fi realitatea că salariile în sectorul bugetar au ajuns să fie, în medie, cu 30 % mai mari decât în sectorul privat), sunt de natură să omoare orice inițiativă antreprenorială.

Și, totuși, INCDFM colaborează și cu industria. Sunt firme importante care vin să solicite expertiza existentă în domeniul fabricării și caracterizării materialelor avansate utilizate în sectoare

economice cu valoare adăugată ridicată.

Printre acestea se pot enumera companii din industria farmaceutică (ex. Actavis SRL, parte a grupului Teva Pharmaceuticals, Zentiva SA), industria de automatizări (ABB Elveția), industria metalurgică (Oțel Inox), industria auto (ELJ Automotive SA, Continental). În general sumele realizate din aceste servicii nu sunt mari, totuși faptul că firme importante vin să apeleze la expertiza existentă în INCDFM denotă încredere în profesionalismul cercetătorilor și calitatea cercetării realizate în INCDFM.

Un succes semnificativ poate fi considerat și faptul că o firmă mică, Cyber-Swarm (vezi și <https://start-up.ro/cyber-swarm-din-ploiesti-investitie-de-1-mil-de-de-la-tim-draper/>), a venit să ne solicite expertiza în domeniul materialelor utilizate în dispozitive de memorie, mai ales în memorii care pot imita funcționarea creierului uman. Este nevoie deci de structuri realizate din materiale care să imite sinapsele neuronale. Contractul a fost semnat în acest an, pe o perioadă de 2 ani și are o valoare de 200.000 USD. Trebuie menționat că în INCDFM există grupuri care au expertiza în domeniul memoriilor nevolatile, în special feroelectrice. De altfel, grupul care desfășoară cercetări în domeniul materialelor feroelectrice este acum parte a unui proiect H2020 care are ca scop dezvoltarea de memorii nevolatile feroelectrice pe bază de HfO₂ dopat, un material compatibil cu tehnologia Si, prin care se speră să se depășească problemele ridicate de interfața Si cu alte materiale feroelectrice.

Poate că o acțiune mai activă de popularizare a rezultatelor din cercetarea românească ar fi benefică pentru toată lumea, pentru a arăta că se obțin rezultate valoroase și că puținele fonduri pentru cercetare nu sunt cheltuite aiurea.

Tehnologii noi pentru un miracol: combaterea încălzirii globale

Episodul 2: Revoluția transporturilor

IEEE, cea mai mare organizație profesională mondială din domeniul tehnic, a publicat recent o serie de articole legate de combaterea eficientă a încălzirii globale prin introducerea de tehnologii noi. Cele trei domenii principale vizate de organizație sunt producerea de energie, transporturile și producția de hrană, adică trei dintre cele mai importante domenii generatoare de gaze cu efect de seră. Revista Market Watch și-a propus să prezinte pe parcursul a trei episoade lunare o sinteză a acestor progrese tehnice cu efect posibil revoluționar. ■ Bogdan Marchidanu



Decarbonizarea transporturilor maritime

Olanda este una din țările aflate în avangarda schimbărilor tehnologice care fac mijloacele de transport maritim mai „verzi” în lupta împotriva încălzirii globale. Aflate în faza motorizării hibride, dar existând deja nave în construcție cu propulsie complet electrică, navele olandeze marchează începutul unei transformări energetice mult mai vaste care a cuprins

industria maritimă la nivel global.

Pe măsură ce emisiile de carbon se intensifică și politicile de mediu devin mai restrictive, firmele de shipping și inginerii își intensifică eforturile către implementarea așa-numitelor tehnologii cu emisii zero – o categorie de tehnologii care include ansambluri masive de baterii electrice și celule de combustie care folosesc hidrogen sau amoniac. De asemenea, sute de nave mari de marfă trec pe gaz natural lichefiat, care generează mai puțină poluare decât

combustibilii clasici și este considerat o etapă esențială pe calea către completa decarbonificare a transporturilor maritime.

De ce este atât de important acest domeniu? Spre deosebire de vehiculele terestre și uzinele energetice, navele de transport maritim „stau” oarecum în afara atenției noastre. Cu toate acestea, transportul maritim este veriga de bază a economiei moderne, mutând în diverse locuri aproape 90 la sută din mărfurile globale. La ora actuală circa 93.000 de vase containerizate, petroliere, mineraliere și alte tipuri de nave străbat mările și oceanele lumii, ajungând să livreze în 2016 circa 10,3 miliarde de tone metrice de bunuri, conform statisticilor ONU. Asta înseamnă un volum de patru ori mai mare față de 1970.

Iar aproape toate navele de transport marfă folosesc motoare diesel pentru antrenarea elicelor, plus generatoare diesel care alimentează sistemele electrice de la bord și echipamentele de comunicații. Multe alte nave încă mai continuă să ardă păcură, un produs vâscos și bogat în carbon derivat din procesele de rafinare a țițeiului brut. În consecință, transportul maritim contribuie cu un procent între 2 și 3 la sută la emisiile anuale de dioxid de carbon, conform Organizației Maritime Internaționale, organismul ONU care reglementează industria de profil. Lăsat de capul lui, însă, acest procent ar putea exploda către 17 la sută din emisiile globale de carbon până în 2050, pe măsură ce comerțul internațional se intensifică și alte industrii își reduc amprenta de carbon, conform unui raport al Parlamentului European din 2015.

Odată cu intensificarea presiunilor legate de atacarea problemei schimbărilor climatice, OMI a început să ia măsuri de limitare a emisiilor de carbon, incluzând aici cerința esențială ca navele nou construite să îndeplinească criteriile de eficiență energetică. La sfârșitul primului trimestru

al acestui an, autoritățile internaționale de reglementare au adoptat un acord cadru de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră din domeniul maritim cu cel puțin 50 la sută până în 2050 față de nivelul din 2008.

Cu toate astea, pentru a se alinia la obiectivele acordului de mediu de la Paris, de a menține încălzirea globală la sub 2 grade Celsius peste nivelele pre-industriale, industria transporturilor maritime trebuie să meargă și mai departe, reducându-și emisiile la zero până la mijlocul secolului. Asta înseamnă că toate navele, de la mici feriboturi la mineraliere uriașe, vor trebui să adopte sisteme de emisii zero în următoarele decenii. O sarcină care pare extrem de dificilă pentru mulți antreprenori și proprietari de nave, chiar dacă tehnologia necesară schimbării există deja, conform celor mai mulți cercetători și analiști.

O soluție promițătoare pentru transportul rutier

O imagine ideală a drumurilor și șoselelor într-o lume cu emisii scăzute de carbon arată aceste căi rutiere de transport pline cu vehicule electrice, care se reîncarcă din loc în loc de la puncte de alimentare aprovizionate prin energie regenerabilă. Numai că omenirea este, deocamdată, mult prea departe de un asemenea obiectiv. Vehiculele electrice constituie azi un procent infim din mașinile vândute în orice țară. Iar cele mai optimiste previziuni arată că abia pe la mijlocul acestui secol ar putea fi posibil ca majoritatea vehiculelor rutiere de pe șosele să fie complet electrice.

Alternativa dezbătută de IEEE până la acel moment este metanolul, una din cele mai promițătoare alternative pentru micșorarea sensibilă a amprentei de carbon lăsate de mașini. De ce? Așa cum am arătat în numărul trecut, dacă se alimentează o uzină de metanol cu o sursă de energie regenerabilă și se captează bioxidul de carbon provenind de la emisia unei uzine siderurgice, să spunem, se poate înjumătăți cantitatea de carbon eliberată în atmosferă.

Ca atare, chiar dacă prin arderea metanolului în motorul cu combustie internă a unui vehicul se eliberează ceva bioxid de carbon și vapori de apă, volumul mare de bioxid de carbon este capturat de la uzina siderurgică. Ca atare, practic se reciclează carbonul. Spre deosebire de captarea și stocarea bioxidului de carbon, care are ca scop depozitarea permanentă a bioxidului de carbon în subteran, un astfel de ciclu

poate fi socotit ca fiind de „captare și utilizare a carbonului.”

La ora actuală, Uniunea Europeană, India și Israelul investesc serios în transporturile rutiere pe bază de metanol. La fel se întâmplă în China, unde metanolul reprezintă 8 la sută din combustibilii pentru transporturi, iar studiile de piață arată o creștere a cererii de 7 la sută anual.

În mod evident, există și sceptici la adresa acestei alternative. Realitatea arată că, fie și în condiții de similitudine cu benzina din multe puncte de vedere, metanolul nu este exact la fel. Dacă nu din alt motiv, măcar pentru faptul că metanolul are un conținut energetic cam la jumătate față de cel al benzinei, ceea ce ar implica dublarea drumurilor la pompă. Pe de altă parte, alți analiști susțin că industria auto deja investește zeci de miliarde de dolari în tehnologia electrică. Ca atare, ea nu își mai dorește deschiderea unei alte nișe de produs.

Rămâne de văzut dacă alternative precum metanolul vor avea câștig de cauză pe termen scurt și mediu. Răspunsul ar putea fi dat de urgență. În condițiile în care tehnologia bazată pe pilele electrice de combustie va continua să întârzie oferirea unor rezultate eficiente, nevoia de reducere a amprentei de carbon s-ar putea să determine adoptarea rapidă a unor soluții precum metanolul, fie și ca soluții intermediare, până la rezolvarea definitivă a problemei.

Transporturile aeriene trec pe soluții hibride

În presă s-a relatat recent despre prima experiență a unui zbor cu un avion ultraușor denumit eFusion și propulsat de un motor electric. O experiență extraordinară prin inedit. Din păcate, după nici 15 minute de zbor tăcut și lin, bateria care alimenta propulsorul ajunsese deja la jumătate din capacitate, așa că avionul a fost nevoit să aterizeze.

Ce a arătat această experiență? Chiar dacă bateriile litiu-ion de azi reușesc să stocheze mult mai multă energie față de acum câțiva ani, ele nu reușesc să se apropie nici pe departe de energia stocată într-un rezervor de combustibil clasic. Ca atare, pentru viitorul apropiat, avioanele cu propulsie complet electrică vor fi limitate doar la „salturi” mici, mai degrabă între cartierele unui oraș decât între orașe.

Speranțele nu sunt însă complet pierdute. Transporturile aviatice reprezintă sursa unui procent între 2 și 3 la sută din emisiile cu efect de seră. Însă emisiile efective ale sectorului sunt socotite a fi mai mari deoarece o mare parte a lor are loc în stratosferă. Iar cota emisiilor aparținând transporturilor aviatice este așteptată să crească abrupt în următoarele decenii, pe măsură ce transporturile aviatice se vor intensifica.

În 2016, 23 de țări au convenit să limiteze emisiile de carbon ale avioanelor comerciale începând din 2020, conform standardelor publicate de Organizația Aviației Civile Internaționale (ICAO), o agenție a Națiunilor



Unite. Însă cum pot ajuta avioanele electrice, dacă ele sunt limitate la drumuri ridicol de scurte? Răspunsul pentru perioada imediat următoare este dat de avioanele hibride.

Acestea combină forța propulsiei electrice cu cea a propulsiei bazate pe combustibil clasic, însă o fac pentru perioade mult mai mici de timp. Pentru a ridica avioane hibride de la sol va fi nevoie de multe progrese tehnologice. În mod categoric, astfel de progrese vor proveni din programele de cercetare-dezvoltare menite construirii avioanelor hibride. Însă ele vor proveni și din eforturile unor firme, cum ar fi Siemens, de a dezvolta avioane complet electrice menite distanțelor mici, ca un soi de taxiuri aeriene.

Iar proiectele legate de motoarele hibride se îndreaptă către un model în care un motor bazat pe combustie internă alimentează un generator care învârtă motoare electrice. Acestea învârt elicele și, simultan, încarcă bateriile. Într-o astfel de schemă, bateriile oferă doar surplusul de putere necesar decolării. La ora actuală, două consorții mari lucrează la modelele de propulsie hibridă. În Europa, Airbus a făcut echipă cu Siemens și Rolls-Royce. În Statele Unite, Boeing și JetBlue fac parte dintr-un proiect rival. Ambele consorții afirmă că vor aduce avioane cu propulsie hibridă în aer la începutul anului 2020. Rămâne de văzut dacă o astfel de promisiune va putea fi respectată.

COMOTI, pe aripile vântului

• Institutul dezvoltă soluții competitive pentru energia eoliană

Într-o epocă în care efectele încălzirii globale devin din ce în ce mai evidente, prin evenimentele meteorologice extreme, combinate cu epuizarea rapidă a combustibililor fosili, energia eoliană oferă o sursă curată și inepuizabilă de energie pentru alimentația viitorului. Deși potențialul vântului era cunoscut de secole, acesta a câștigat un impuls în ultimele trei decade deoarece guvernele au sprijinit dezvoltarea energiei regenerabile prin politici și impozite. Uniunea Europeană dorește o reducere a consumului de energie cu 20%, o creștere cu 20% a energiei regenerabile generate și o reducere cu 20% a gazelor cu efect de seră, până în 2020. Acest interes reînnoit și finanțarea publică substanțială a dezvoltării energiei eoliene au determinat cea mai rapidă creștere a resurselor energetice din Europa și din lume. COMOTI se află în prima linie a INCD-urilor românești care susțin creșterea domeniului, prin dezvoltarea de turbine eoliene performante.

■ Dr. Ion Mălăeș, INCD Turbomotoare COMOTI

Beneficiul energiei eoliene, durabil din punct de vedere ecologic și financiar, îi conferă potențialul de a fi elementul - cheie în alimentația unui viitor mai bun pentru generațiile viitoare. De asemenea, faptul că este o sursă liberă de energie, poate asigura mijloacele necesare pentru ca unele țări să obțină independența energetică, care joacă un rol important în direcția unei economii stabile.

Cantitatea de cunoștințe diseminate în mediul public reprezintă o modalitate bună de a evalua performanța unui institut de cercetare, care arată dacă domeniile de cercetare sunt relevante și în concordanță cu nevoile societății.

Pe drumul dezvoltării turbinelor eoliene

Experiența acumulată în domeniul turbomașinilor a per-

mis COMOTI dezvoltarea unei serii de mașini cu palete într-o mare varietate, ceea ce a făcut ca institutul să fie singurul producător național de astfel de echipamente complexe. Capacitatea profesională a COMOTI în domeniul mașinilor cu palete a fost recunoscută prin câștigarea unui număr semnificativ de medalii și diplome la expozițiile internaționale de la Geneva și Bruxelles. COMOTI deține peste 30 de brevete de invenție în domeniul turbinelor cu gaz.

De-a lungul anilor, institutul nostru a cercetat și dezvoltat mai multe tipuri de turbine eoliene. Printre primele modele există o turbină eoliană cu geometrie variabilă compusă din 8 pale semicirculare. Prototipul turbinei eoliene a fost conceput pentru a testa ipotezele computaționale pentru performanțele aerodinamice ale

acestor tipuri de turbine și pentru a verifica diferitele sisteme de conversie a energiei mecanice produse de rotor în alte forme de energie. Acesta a fost ales pentru a genera energie electrică și pentru a conecta generatorul la sistemul național de distribuție a energiei electrice. O versiune îmbunătățită a primului model experimental a fost proiectată pentru o putere instalată de 10 kW.

Specialiștii institutului au studiat și au dezvoltat mai multe prototipuri de turbine eoliene cu ax vertical prevăzute cu dispozitive de ghidare. Astfel, a fost testat un model A100-MF-2. Modelul experimental are punctul nominal de funcționare la o viteză a vântului de 10 m/s și o putere de 2 kW.

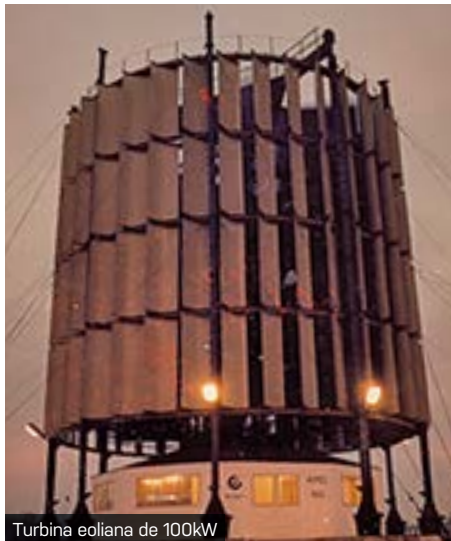
Pe baza rezultatelor obținute, au fost dezvoltate două turbine eoliene cu ax vertical cu stator, una de 50 kW și cealaltă de 100 kW. Acestea au fost conectate la rețeaua locală pentru a asigura iluminarea strădală, pentru a furniza energie electrică bazei experimentale și pentru a încălzi



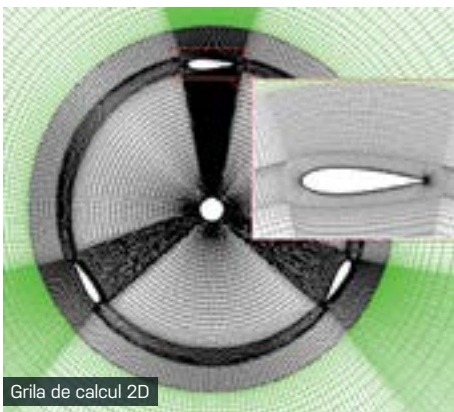
Turbina eoliană TEGV 10



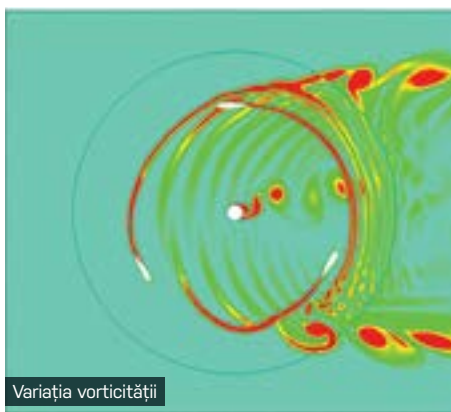
Turbina eoliana de 50kW



Turbina eoliana de 100kW



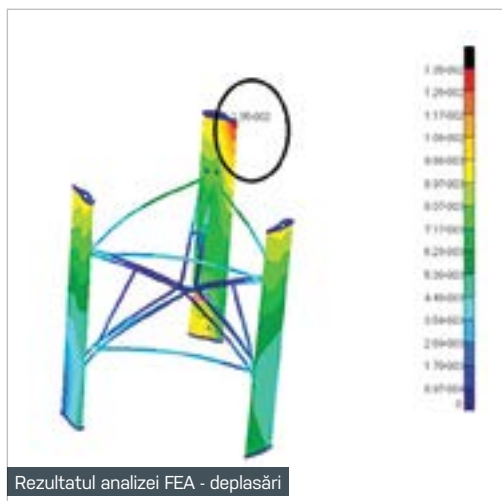
Grila de calcul 2D



Variația vorticității



Model 3D al turbinei eoliene



Rezultatul analizei FEA - deplasări



Autoclava pentru polimerizarea materialelor compozite



baza experimentală cu ajutorul cazanelor electrice.

Facilitățile COMOTI includ o infrastructură de cercetare pentru simulări numerice, un cluster de 128 procesoare dual core Intel Itanium, care rulează pe tehnologia HP Integrity RX2660 printr-o rețea GB, cu sistemul de operare bazat pe UNIX.

Pentru problemele de simulare mai mari este utilizat softul ANSYS CFX. Acesta este un program de înaltă performanță pentru analiza dinamicii fluidelor, fiind utilizat de peste 20 de ani. COMOTI deține cele mai recente versiuni ale licenței comerciale software pentru ANSYS CFX și FLUENT, licența fiind pentru calcul paralel pe 128 de noduri.

Pentru pre-proiectarea turbinelor eoliene, COMOTI a elaborat mai multe coduri interne, iar pentru estimarea eficienței, metodele CFD sunt utilizate pentru a rezolva sistemul de ecuații Navier-Stokes. Modelul de turbulență SST este utilizat pentru aceste analize. Acesta este un model cu două ecuații, unul pentru energia cinetică turbulentă și celălalt pentru rata specifică de disipare. Modelul este combinația a două modele standard, K-epsilon și K-omega.

Domeniul computațional poate fi împărțit în două subdomenii, rotorul, care încorporează palele și arborele turbinei, și statorul, reprezentând mediul înconjurător. Grila de calcul a fost creată folosind un software care generează rețele structurate. Parametrii principali utilizați pentru generarea rețelei au fost valoarea y^+ și rata de creștere a celulei. Aceste valori au fost impuse pentru modelarea fluxului în stratul limită.

Pentru proiectarea 3D a componentelor și a ansamblului unei turbine eoliene sunt folosite softurile CAD- CATIA și Solid Edge.

Evaluarea rezistenței mecanice se poate realiza prin analiza numerică cu metoda elementului finit (FEM) pentru cazul maxim de încărcare corespunzător vitezei vântului în rafală. Pentru acest tip de analiză, ca date de intrare pentru metoda elementului finit sunt utilizate proprietățile materialelor (oțel, prepreg HexPly), viteza maximă a vântului, geometria turbinei eoliene (tipul profilului aerodinamic și structura de rezistență a palei).

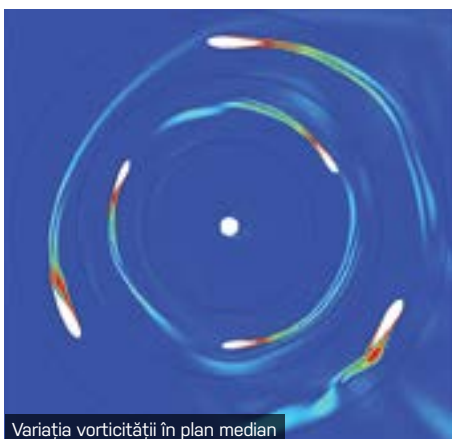
Pentru fabricarea reperelor necesare la asamblarea turbinei eoliene, COMOTI deține centre de prelucrare eVoLinear



Mașină universală de testare mecanică: Instron 8802

Mașină de impact cu impact
Dynatup 9250NV Instron

Concept inovativ de turbină eoliană



Variația vorticității în plan median

DMU 70 cu 5 axe, centre de prelucrare DMU 70 cu 3 + 2 axe, strunguri de tip SD 610 CNC, dar și mașină de verificare a dimensiunilor DEA.

INCD Turbomotoare COMOTI deține o autoclavă utilizată la realizarea palelor din fibră de carbon ale turbinei de vânt, fiind operată de personal cu înaltă calificare în proiectarea procesului tehnologic necesar pentru fabricarea componentelor din materiale compozite. Utilizarea autoclavei este în prezent o metodă avansată de fabricare a structurilor și a pieselor de materiale compozite, utilizate în special în industria aerospațială. În autoclava institutului se pot realiza componente de material compozit de până la 2 m. Această instalație este echipată cu 6 linii de vid cu temperaturi de până la 400 °C și presiuni de până la 20 de bari.

Pentru a testa materialele compozite, COMOTI are o mașină universală de testare mecanică atât pentru testarea statică, cât și pentru cea dinamică. Această mașină este utilizată pentru testarea rezistenței mecanice a componentelor și conexiunile turbinelor eoliene.

Testarea modelelor de turbine eoliene și verificarea soluțiilor constructive de asamblare a acestora sunt realizate pentru îmbunătățirea ergonomiei ansamblului și se pot face pe modele la scară redusă.

Pentru testarea experimentală a noilor modele de turbine eoliene, COMOTI are un tunel aerodinamic care poate dezvolta o viteză de până la 20m/s. Aici pot fi testate modele de până la un metru, folosind criteriul de similitudine bazat pe numărul Reynolds.

În ceea ce privește testarea turbinelor eoliene, la o scară de 1:1, este utilizată baza experimentală din Sf. Gheorghe, Delta Dunării, din vecinătatea Mării Negre, unde viteza medie a vântului depășește 9m/s.

Proiecte în implementare

INCD Turbomotoare COMOTI implementează trei proiecte de cercetare în domeniul turbinelor eoliene.

Primul proiect are la bază transferul cunoștințelor institutului din domeniul turbinelor eoliene către un

partener industrial în vederea creșterii competitivității. Acest proiect este finanțat din fonduri europene și se derulează prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, Axa Prioritară 1 – Cercetare, Dezvoltare tehnologică și Inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor, Acțiunea 1.2.3, Tip proiect Parteneriate pentru transfer de cunoștințe.

În cel de al doilea proiect sunt realizate activități de cercetare industrială pentru a valida un concept nou de turbină eoliană cu ax vertical contrarotativ. Pentru acest proiect a fost realizat un model demonstrativ care este compus din șase pale. Proiectul este derulat pe programul P2 - Creșterea competitivității economiei românești prin CDI, coordonat de UEFISCDI. Conceptul se bazează pe simulările numerice realizate cu ajutorul metodelor CFD.

În cel de al treilea proiect sunt investigate metode de creștere a eficienței unei turbine eoliene cu ax vertical. Proiectul este finanțat prin Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare 2015-2020, PNIII, P2 - Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare și inovare, Subprogramul 2.1. Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare - Cecuri de inovare.

În acord cu tendințele europene

Inițiativa institutului nostru de a-și transfera know-how-ul din domeniul turbinelor eoliene vine ca răspuns la tendința europeană de a adopta tehnologii regenerabile pentru a-și propulsa viitorul. Energiile regenerabile au avantajul de a fi inepuizabile, oferindu-le un avantaj economic și ecologic deosebit față de tipurile convenționale de energie.

Cunoștințele INCD Turbomotoare COMOTI în dezvoltarea turbinelor eoliene se bazează pe o procedură care trece prin toate etapele necesare pentru a face o turbină eoliană eficientă și performantă. COMOTI activează în domeniul energiei regenerabile, al proiectării și fabricării asistate de calculator, al calculelor dinamice și structurale ale fluidelor și al achiziționării de date. COMOTI manifestă o preocupare constantă în ceea ce privește calitatea activităților sale, ceea ce conduce la obținerea unor produse industriale de înaltă fiabilitate.

0 sinteză necesară: Volumul „Școala românească de micro- și nanoelectronică“

Volumului „Școala românească de micro- și nanoelectronică“, publicat de Editura Academiei Române în cadrul colecției „Civilizația românească“, a fost lansat miercuri, 12 septembrie 2018, la Clubul Academicienilor. Coordonatorul acestui volum este acad. Dan Dascălu, iar dr. Andreas Wild, fost director de cercetare la Motorola și consultant în nanoelectronică și sisteme integrate, este coautor, alături de dr. Gheorghe Pascovici și dr. Marius Băzu.

■ Alexandru Batali

Așa cum sugerează titlul, cartea arată cum s-au format și au performat în țară și în străinătate specialiștii români în acest domeniu de avangardă, prezentând detalii despre dezvoltarea în România a micro- și nanoelectronicii. Volumul este un mozaic de contribuții – note biografice sau descrieri ale evoluției unor instituții – care fac trimitere la sute de surse bibliografice: cărți, articole de revistă, brevete. Aceste idei și informații pun în lumină faptul că se poate vorbi de o comunitate de specialiști români de valoare internațională din generații diferite, din țări diferite, precum și de un potențial de colaborare, în special la nivel european.

„Lucrarea trasează incomplet istoria domeniului, care datorită bogăției sale lasă personalități și fapte pe dinafară. Istoria este ilustrată de persoane și inovații esențiale, lăsând acestora un sentiment de mândrie în raport cu activitatea și realizările avute. România a construit până în 1989 un ecosistem complet în domeniu, în care erau angrenați 20.000 de angajați. După 1989, schimbările politice din lume și din România au expus brutal acest ecosistem pieței libere și concurenței internaționale. A urmat colapsul celor mai multe întreprinderi, unele au fost salvate, iar astăzi asistăm la o revigorare, la un restart al industriei, România ajungând în acest domeniu la un nivel al angajaților similar cu cel de acum 30 de ani“, consideră dr. Andreas Wild.

În discursul avut cu ocazia lansării cărții, domnia sa a subliniat totodată importanța strategică a domeniului: „Micro- și nanoelectronica are o rată de inovare incomparabilă cu orice alt domeniu



și este de o importanță majoră, aflată într-o continuă creștere. Între timp a devenit evident faptul că tehnologia de micro- și nanoelectronică este sursă de inovație în aproape toate domeniile industriale, dar și în diferite aspecte ale vieții cotidiene. Nicio industrie nu funcționează astăzi fără mijloacele încorporate de micro- și nanoelectronică. Toate cuvintele la modă – inteligența artificială, internet of things, etc – descriu de fapt intrarea acestei teh-

nologii în toate celelalte domenii. România, în context european, ocupă ultimul loc ca stat inovator. Țara noastră poate să-și mărească contribuția de inovație și să părăsească poziția deținută printr-un domeniu precum precum micro- și nanoelectronica, care are încă atuuri, competențe și persoane cu un înalt nivel de pregătire și pasiune, care pot contribui la schimbarea dorită. Există o șansă în acest sens, există oportunități, putem privi spre viitor, acesta fiind și mesajul cu care se încheie cartea. Istoria are valoare numai în măsura în care ne învață cum să construim viitorul.

„Aproape fiecare dintre noi este confruntat cu obiecte inteligente de larg consum, a căror realizare fizică, cu performanțe ce păreau până nu demult apanajul tehnologiilor spațiale, ar fi fost imposibilă fără micro- și nanoelectronică. Cartea aceasta răspunde întrebării *Ce a avut România de spus într-un astfel de domeniu?* Privind evoluția domeniului, această carte ridică totodată un alt semn de întrebare. *De ce mai de demult s-a putut dezvolta un ecosistem performant, iar acum, aparent, nu se poate?* Dorim să venim cu o propunere de strategie pentru relansarea micro- și nanoelectronicii din România, să dăm un conținut dorinței și ambiției comunității noastre de a menține vizibil domeniul în țară. Volumul nu este doar un remember a ceea ce a fost reușit, ci reprezintă și un semnal menit să contribuie la relansarea industriei de profil din țara noastră“, a declarat acad. Dan Dascălu, coordonatorul volumului. De altfel, capitolul final, redactat de către dr. Andreas Wild, schițează o posibilă perspectivă a domeniului la nivel național.

Lansarea acestui volum prefațează Forumul „Românii în micro- și nanoelectronică“, care va fi organizat de către Academia Română în noiembrie 2018, cu participarea unui număr semnificativ de specialiști ale căror note biografice apar în această carte.

IMT București oferă servicii complexe destinate micro- nanoelectronicii, nanotehnologiilor și materialelor avansate

- Inaugurarea laboratorului pentru procese termice consolidează această direcție de dezvoltare

Secolul 21 este marcat cu precădere de inovațiile din micro- și nano electronică, care au propulsat companiile de profil în vârful ierarhiei la nivel global. În anul 2017, industria semiconductorilor a fost estimată la 400 miliarde de dolari și a contribuit semnificativ la valoarea de piață a dispozitivelor electronice, care au ajuns până la 2.000 miliarde de dolari. Este estimat că până în anul 2020 sistemele și componentele electronice vor contribui cu 50% din produsul intern brut al Uniunii Europene datorită trendurilor din mobilitate inteligentă, comunicații mobile și Industria 4.0¹. În acest context, INCD pentru Microtehnologie – IMT București își actualizează portofoliul de servicii destinate micro și nanoelectronicii, nanotehnologiilor și materialelor avansate prin punerea în funcțiune a unui nou laborator pentru procese termice, care funcționează sinergetic cu cele două infrastructuri de cercetare, Facilitatea de Micro și Nano Fabricație IMT-MINAFAB² (www.imt.ro/MINAFAB, inaugurată în 2009) și Centrul de Cercetare pentru Nanotehnologii Dedicat Sistemelor Integrate și Nanomateriale Avansate pe Bază de Carbon CENASIC³ (www.imt.ro/CENASIC, inaugurat în 2015).

■ Dr. Raluca Müller, director științific IMT București

■ Dr. Marius Andrei Avram, șef Laborator de nanotehnologii și nanostructuri pe bază de carbon ■ Ing. Viorel Avramescu, șef Atelier Procesare tehnologică

În ultimii ani, IMT București a făcut investiții masive pentru completarea, diversificarea și creșterea calității serviciilor oferite în aceste domenii prin intermediul celor două Infrastructuri de Cercetare pe care le operează. Astfel, suprafața laboratoarelor și atelierelor tehnologice a crescut de la circa 180 mp în anul 2000 (cât erau și în 1980!) la peste 640 mp în prezent. Aceste spații cu atmosferă controlată din punct de vedere al clasei de curățenie, temperaturii și umidității, găzduiesc echipamente tehnologice noi în proporție de 90%, față de același an de referință 2000.

În prezent, portofoliul de servicii oferite prin infrastructura IMT-MINAFAB include toată gama necesară dezvoltării unor noi tehnologii, de la proiectare și simulare, până la procesare tehnologică și testare funcțională. La începutul acestui an, IMT-MINAFAB a fost modernizată prin punerea în funcțiune a unui nou laborator experimental destinat exclusiv proceselor termice, în care au fost instalate două cupatoare pentru creșterea oxidului de siliciu, și alte patru cupatoare pentru tratamente termice la temperaturi ridicate în atmosferă controlată. În cadrul laboratorului a fost amenajată o cameră albă de clasă ISO 7, în care pot fi efectuate procese de creștere a

oxidului de siliciu în atmosferă umedă și uscată, dar și depuneri conforme din sursă de TEOS, utilizate pentru obținerea filmelor subțiri dielectrice necesare pentru fabricarea micro- și nano- dispozitivelor. Această investiție permite dublarea capacității de procesare a plachetelor de siliciu în vederea fluidizării fluxului de fabricație. Cele patru cupatoare noi pentru tratament termic la temperatură înaltă (până la 1100 °C) sunt destinate pentru realizarea contactelor ohmice în prezența gazului de formare fără contaminare încrucișată, oferind posibilitatea realizării unor dispozitive semiconductoare performante.

IMT-MINAFAB este singura facilitate din țară, în stare de operare, în care se pot „fabrica” în acest moment componente micro și nanoelectronice (incluzând micro-nanosenzori și microsisteme inteligente) și care permite parcurgerea tuturor etapelor de realizare, de la **simularea și proiectarea asistată de calculator (CAD)**, **procesare tehnologică**, caracterizare microfizică, până la **testare funcțională** și încercări de **fiabilitate**.

Facilitatea include atât zone cu grad optim de decontaminare și control cli-



matic al spațiului de lucru (camere albe și „gri”), sisteme speciale pentru fluide pure, cât și echipamente dedicate unor procese tehnologice și de analiză/caracterizare/proiectare/simulare, multe dintre ele unice în România. IMT-MINAFAB reprezintă în prezent singura concentrare - la nivel național - de spații cu atmosferă tehnologică ultra-curăată, de echipamente ultra-moderne și mai ales expertiză unică pentru micro-nanofabricație de componente și sisteme electronice și senzori inteligenți. Din 2011, IMT-MINAFAB beneficiază de *sistemul de management al calității ISO 9001:2008*, reînnoit în 2018.

Factorul uman este elementul cheie pentru ca facilitatea să fie competitivă și eficientă. Cercetătorii au avantajul formării multidisciplinare, prin participarea la proiecte în parteneriat cu instituții de renume din mediul academic și industrial din țară și străinătate. Se asigură suport pentru perfecționarea profesională continuă: studii de masterat, doctorat, pregătire postdoctorală, stagii de pregătire atât în țară, cât și în străinătate.

IMT-MINAFAB și CENASIC, facilități deschise nevoilor întreprinderilor

IMT-MINAFAB permite cercetătorilor din institut și partenerilor industriali dezvoltarea de noi produse, de la idee la aplicație, de la faza de laborator la cea de piață. Acest aspect a permis oportunitatea implementării proiectului „Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale (TGE), utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile com-

petitive (TGE-PLAT)” - Cod SMIS2014+105623, făcându-se astfel un pas important în direcția transferului de cunoștințe în beneficiul întreprinderilor, printr-o varietate de activități, de la informare și consultanță, până la servicii științifice sau tehnologice și activități de cercetare-dezvoltare dedicate (<http://www.imt.ro/TGE-PLAT>).



CENASIC este un centru de cercetare cu suprafața utilă de circa 1000 mp, din care 220 mp de cameră albă (clasa ISO 5 și ISO 6), realizat la standarde internaționale. Centrul deschide o nouă direcție de dezvoltare a institutului, cea a nanomaterialelor avansate și a sistemelor integrate, pe bază de materiale carbonice (grafenă, carbură de siliciu, diamant nanocristalin). Centrul oferă servicii și echipamente de complexitate ridicată, care permit realizarea tehnologiilor celor mai moderne pentru procese și analize dedicate clasei carbonului (filme și structuri 0D - 3D), cu

grad avansat de aplicabilitate și puternic caracter interdisciplinar. Investițiile realizate în această infrastructură de cercetare se adresează creării unor platforme tehnologice noi (acestea incluzând elemente de valențe diferite, precum: echipamente, cunoștințe și informație, parteneriate), capabile să susțină tehnologii de sinteză și procesare a unor nanomateriale cu proprietăți speciale, tehnologii de micro- și nanoprosesare a acestora, proiectarea unor sisteme și dispozitive inovative.

Aceste facilități, alături de expertiza cercetătorilor, au permis implicarea în numeroase proiecte naționale și europene (FP7, ENIAC, H2020, ECSEL, ESA, ERANET, EUREKA, SEE), în același timp oferind servicii complexe necesare pentru abordarea tematicilor viitoare ale noului program cadru european, legat de dezvoltarea componentelor și sistemelor pentru un „viitor digital” într-o Europă competitivă digitală.

Infrastructurile de cercetare din IMT București sunt facilități deschise cu acces controlat. Se oferă posibilitatea accesării echipamentelor și serviciilor științifice și tehnologice complexe, cu suport calificat al personalului de cercetare și tehnic. Informații cu privire la serviciile oferite pot fi accesate pe platforma guvernamentală ERRIS, la adresele: www.erris.gov.ro/MINAFAB; www.erris.gov.ro/CENASIC.

1. "R&D in electronic components and systems and the future of European industry" (SciTech Europa Quarterly 28, Septembrie 2018)
2. "Infrastructura de cercetare a IMT – o platformă pentru interacțiune și parteneriat" (Market Watch, Octombrie-Noiembrie 2015).
3. "IMT relansează ofensiva high-tech via CENASIC: Un centru performant de nanotehnologie și nanomateriale bazate pe carbon" (Market Watch, Martie 2016).



Aplicații industriale ale supraconductoarelor în ingineria electrică – o marcă ICPE-CA

Creșterea eficienței sistemelor și a facilităților electrotehnice utilizate în producerea, conversia și transmiterea energiei electrice, joacă un rol important în realizarea obiectivelor specifice domeniului. Cererea crescândă de energie, datorită creșterii și multiplicării nevoilor societății, implică găsirea de soluții alternative de producere (vezi utilizarea energiei eoliene, a valurilor și a soarelui), cât și de perfecționare a celor existente. În acest context, utilizarea supraconductibilității în etapele de producere, transport și consum a energiei electrice, s-a dovedit a fi o soluție pentru maximizarea eficienței acestor procese. ■ Dr. Ing. Ion Dobrin, CS1, ICPE-CA



Colectivul laboratorului de aplicații ale supraconductibilității și criogeniei în ingineria electrică

Un aport deosebit la realizarea de aplicații care să depășească stadiul de laborator și să devină operabile la scară industrială, l-a avut descoperirea supraconductoarelor de „înaltă temperatură” prescurtat HTS (High Temperature Superconductor), în anul 1986. Acești supraconductori au temperatura de tranziție relativ ridicată: 110K pentru materialul compozit denumit prescurtat BSCCO, respectiv 92K pentru materialul denumit YBCO. Aceste două tipuri de materiale s-au dovedit a fi și utilizabile în aplicații practice chiar la temperatura azotului lichid (77K), constituind baza dezvoltării aplicațiilor la scară industrială: electromagneți generatori de câmpuri magnetice intense și foarte intense (100T), motoare și generatoare supra-

conductoare, cabluri supraconductoare pentru transmisia fără pierderi a energiei electrice, transformatoare și limitatoare de curent de asemenea supraconductoare, pentru a enumera doar câteva.

Un alt material supraconductor promițător pentru aplicații la scară industrială este MgB₂, care, deși are o temperatură critică mai joasă (39K), se obține la un preț mult mai mic decât cele prezentate anterior și din acest motiv este intens studiat ca tehnologie de realizare sub formă de conductori utilizabili în aplicații de inginerie electrică.

Aplicațiile generale ale acestor supraconductori nu se limitează doar la zona ingineriei electrice, ci sunt extinse și în domeniul medical, la realizarea sistemelor moderne de imagistică medicală (MRI și NMR), în zona transporturilor

la realizarea de trenuri de mare viteză (MAGLEV) prin utilizarea levitației magnetice și, nu în ultimul rând, la realizarea de aplicații în electronică de putere și a senzorilor speciali de înaltă sensibilitate.

- Realizarea supraconductoarelor HTS de generația a 2-a, sub formă de fire și benzi de lungimi mari (zeci de km), a permis realizarea de bobine supraconductoare în diverse forme și dimensiuni pentru electromagneți destinați acceleratoarelor de particule sau pentru realizarea de mașini electrice supraconductoare (motoare, generatoare și transformatoare).
- Întrucât tehnologia de realizare a supraconductoarelor HTS nu este facilă, la nivel mondial numărul producătorilor este destul de redus, producătoare fiind doar câteva țări: Japonia, SUA, China, Germania și mai nou Rusia.

Prețul acestor materiale HTS este încă ridicat (comparativ cu al cuprului), dar perspectivele de dezvoltare sunt uriașe, ceea ce face ca speranțele de scădere a prețului în viitorul apropiat să fie tot mai ridicate.

Interesul în privința aplicațiilor în zona ingineriei electrice este imens datorită avantajelor majore obținute: performanțe net superioare, comparativ cu cele realizate convențional, dimensiuni și masă mult reduse (cu circa 60%) la puteri echivalente obținute, iar pierderile sunt aproape de zero.

Putem enumera aici principalele aplicații la scară industrială în ingineria electrică, la care se lucrează intensiv în mai multe țări (SUA, Japonia, Germania, Coreea de Sud, China și Rusia):

- realizarea de motoare și generatoare supraconductoare: motoare cu puteri de ordinul MW pentru nave maritime și submarine sau de uz industrial sunt deja în funcțiune; generatoare eoliene supraconductoare cu puteri instalate de ordinul MW sunt realizate sau în curs de finalizare;
- limitatoare supraconductoare de curent;

- transformatoare supraconductoare de curent;
- linii de transport a energiei electrice;
- electromagneți supraconductori generatori de câmpuri magnetice intense pentru: acceleratoare de particule, stocarea magnetică a energiei, în industrie (cupatoare inductoare supraconductoare și separatoare magnetice supraconductoare) și chiar medicină (imagistică medicală - RMN și tomografie).

Realizarea de motoare și generatoare electrice supraconductoare constituie o preocupare constantă a ICPE-CA în ultimii ani. Astfel, primul prototip de motor electric supraconductor sincron a fost finalizat și testat cu succes în anul 2011, rod al programului de cercetare național PN II/2008. Prototipul a fost expus atât la expoziția internațională de la Hanovra, Germania, în anul 2011, cât și la Expoziția Cercetării Românești din București (TIB 2011 și 2012). În fig. 1 este prezentat acest prototip.

Generatorul electric supraconductor (fig. 2) realizat de ICPE-CA în stadiul de prototip este conceput într-o variantă cu stator realizat din înfășurări supraconductoare HTS, iar rotorul este cu magneti permanenți de tip NdFeB. Acest prototip a fost realizat în cadrul programului Nucleu/2012. Gândit pentru a putea fi folosit ca un generator eolian cu performanțe superioare, a fost proiectat să lucreze la turații reduse.

O altă direcție dezvoltată de Laboratorul de Supraconductibilitate și Criogenie din ICPE-CA este cea a realizării electromagneților supraconductori generatori de câmpuri magnetice intense (>2T) pentru acceleratoare de particule și aplicații de fizică nucleară. Astfel au fost realizate modele experimentale și prototipuri atât de electromagneți HTS de tip dipolar, cât și de tip cvadripolar, în cadrul Programului Nucleu (2012-2015). Acești electromagneți supraconductori au fost realizați pe baza unor soluții constructive originale, care se regăsesc în cererile de brevete naționale solicitate în perioada respectivă. Totodată, aceste realizări au fost apreciate la diverse târguri naționale și internaționale de invenție, prin câștigarea de premii și medalii de aur și argint: Eureka - Bruxelles, Geneva, Pro Invent - România etc.

Ca urmare a colaborării strânse cu Institute Internaționale, printre care și Institutul Unificat de Cercetări Nucleare de

la Dubna, Rusia, au fost dezvoltate aplicații avansate pentru realizarea unor generatoare de câmp magnetic intens (4T) și uniformitate de 10^{-4} într-un volum de 113 cm^3 , utilizând tehnologia HTS deja dezvoltată în ICPE-CA. (fig. 3)

În cadrul unei alte colaborări cu Institutul menționat, a fost finalizată și transferată tehnologia de realizare planară și cilindrică a bobinelor supraconductoare de tip NbTi (fig. 4), tehnologie aplicată la realizarea magneților supraconductori corectori de tip dipol, cuadripol și sextupol care vor intra în componența acceleratorului de particule NICA din IUCN-Dubna, aflat în construcție, la care ICPE-CA își aduce astfel contribuția. Aceasta realizare a fost apreciată de Asociația Inginerilor din România și premiată cu premiul AGIR/2015.

Din cele prezentate se pot evidenția eforturile depuse în ultimii ani de către Laboratorul de Aplicații ale Supraconductibilității și Criogenie în Ingineria Electrică, pentru realizarea de aplicații utile atât pentru necesitățile cercetării științifice (generatoare de câmp magnetic intens), cât și pentru industrie (motoare, generatoare, etc).

Desigur că realizarea aplicațiilor la scară industrială necesită continuarea eforturilor de cercetare-dezvoltare prin realizarea unor viitoare prototipuri care să răspundă unor necesități bine specificate la nivel industrial (de exemplu, puteri de ordinul MW).

În ultimii zece ani progresele înregistrate în tehnologia obținerii noilor materiale supraconductoare a permis ca majoritatea realizărilor ingineriei electrice clasice (bazată pe utilizarea cuprului) să fie depășite ca performanțe, prin utilizarea supraconductorilor HTS și a criogeniei. Astfel, o tehnologie ce părea că nu poate depăși etapa utilizării în laboratoare de specialitate sa reușit să pășească ferm în spațiul industrial, contribuind astfel nu numai la obținerea de economii energetice uriașe la scară planetară, dar și la obținerea unor performanțe de neconceput în afară supraconductibilității.

O contribuție importantă la acest progres l-a avut însă și realizarea criocitoarelor cu ciclu închis (de tip Gifford McMahon sau de tip Pulse-tube), care au permis obținerea temperaturilor criogenice (4.2-70K) fără a mai fi necesară utilizarea agenților criogenici (heliu lichid, azot lichid, et.). Obținerea temperaturilor



Fig.1. Motor electric supraconductor



Fig.2. Generator electric supraconductor ICPE-CA



Fig.3. Ansamblu generator HTS de câmp magnetic intens - IUCN-Dubna



Fig.4. Bobine supraconductoare NbTi în formă planară și în formă cilindrică

joase pentru asigurarea regimului termic de funcționare a supraconductorilor HTS a fost astfel mult simplificată, deschizând larg câmpul aplicațiilor industriale ale supraconductorilor HTS. Se pare că viitorul va fi supraconductor!

TeraCrystal – INCDTIM, succes al parteneriatului public-privat în cercetarea românească



În ultimii ani numărul companiilor de R&D tip spin-off și start-up a cunoscut o creștere considerabilă, inițiativa privată fiind concentrată cu preponderență în domeniul IT. Din păcate, există prea puține companii de R&D, cu activitate în zona științelor aplicate și a inovației tehnologice, iar cele care reușesc să supraviețuiască într-o piață globalizată, caracterizată de o concurență acerbă sunt adevărate excepții. O astfel de excepție este TeraCrystal, Companie de Cercetare pe bază de Contract (CRO-Contract Research Organization) româno-finlandeză, care furnizează servicii de cercetare/dezvoltare, pentru industria farmaceutică.

■ Dr. Coca Iordache, CEO TeraCrystal

TeraCrystal și-a început practic activitatea în 2014, ca spin-off al INCDTIM Cluj-Napoca, prin transferul de know-how generat prin proiectul HT-Pharma „METODOLOGII MODERNE DE TIP HIGH-THROUGHPUT PENTRU OBȚINEREA ȘI CARACTERIZAREA DE NOI FORME SOLIDE ALE COMPUȘILOR FARMACEUTICI”, finanțat din fonduri structurale POSCCE. Finalizarea cu succes și caracterul preponderant aplicativ al proiectului a deschis o oportunitate de valorificare a rezultatelor obținute și anume crearea unui spin-off, TeraCrystal. În cei 4 ani de activitate efectivă, TeraCrystal a reușit crearea unei imagini foarte bună în piața de Outsourcing, triplarea cifrei de afaceri, realizarea unei investiții semnificative într-un laborator de cristalizare de top și crearea unei echipe multidisciplinare și

multiculturale capabile să facă față cu brio competiției externe.

Dispunând de o asociere perfectă între experiența internațională, experiza științifică de top și resursele necesare, TeraCrystal a fost capabilă să răspundă celor mai complexe probleme vizând procesul de cristalizare și studiul stării solide pentru compuși farmaceutici activi, calitatea serviciilor fiind determinantă în construirea reputației și câștigarea încrederii clienților.

Conectarea la oportunitățile prezentului, definirea expertizei

Unul din elementele cheie în parcursul ascendent al companiei a fost echipa de conducere alcătuită din fondatorii companiei, care îmbină complementaritatea

tehnică cu o experiență managerială internațională solidă. Aceasta a identificat rapid schimbările esențiale care au avut loc în industria farmaceutică globală, ca urmare a crizei economice. Sub o presiune constantă de reducere a costurilor și creștere a eficienței, toți dezvoltatorii de medicamente noi, inovatorii și-au remodelat structurile tradiționale de R&D și au crescut substanțial Outsourcing-ul. Acest proces a fost recunoscut ca cel mai eficient mod de a opera și crește productivitatea în R&D, după ani întregi de stagnare. Se estimează că, în prezent, procentul de Outsourcing atinge aproape 67%, cu o valoare de piață de peste 200 bilioane \$. Asumându-și un risc calculat, dar fiind conștienți de potențialul pieții de Outsourcing pentru Pharma, fondatorii au decis încorporarea unei companii specializată în studii de cristalizare și de stare solidă a compușilor farmaceutici activi. În luarea acestei decizii o contribuție substanțială a avut-o suportul oferit de INCDTIM, prin transferul de know-how dezvoltat în cadrul proiectului HT Pharma. Pe de altă parte, prin această colaborare INCDTIM a făcut cunoștință cu cerințele și necesitățile unui domeniu extrem de riguros și exigent, domeniul Pharma.

Managementul TeraCrystal a optat pentru un model de business axat pe două direcții:

1. Servicii specializate de R&D, pentru industria farmaceutică, care să susțină operațiile curente și care să finanțeze programele R&D interne.
2. Cercetare și inovare proprie, care să genereze proprietate intelectuală și implicit dezvoltare. Inspirația în a alege o nișă tehnologică pentru serviciile de R&D și curajul de a focaliza întregul efort în dezvoltarea acesteia au făcut posibil succesul unei afaceri bazată pe R&D.

Începutul a fost anevoios, presărat cu dificultăți, în special în primul an, perioadă în care, TeraCrystal era o companie necunoscută, care dorea să intre într-un market extrem de sofisticat, exigent și concurențial, acela al serviciilor de R&D pentru industria farmaceutică. Un obstacol suplimentar l-a

constituit absența oricărei susțineri din partea industriei farmaceutice naționale, din care au dispărut în ultimele decenii așa numiții „inovatori”. Suportul acestora este un avantaj major pentru un CRO, mai ales la începutul business-ului, de care a beneficiat și beneficiază și în prezent concurența, fie că este localizată în America de Nord, Europa de Vest, India sau China. Acest dezavantaj major a fost resimțit acut în anii 2014-2015. În aceste condiții dificile, pe lângă expertiză și experiență în domeniu a trebuit curaj, perseverență, inventivitate și multă voință de a reuși.

Evoluția și consolidarea business-ului

Pentru TeraCrystal, drumul de la „speranță” la „certitudine” a pornit cu un singur laborant și un singur client. Astăzi TeraCrystal are o echipă de cercetare multidisciplinară și multiculturală de 7 persoane, masteri și doctori în Chimie, Fizică și Biologie. În ceea ce privește cifra de afaceri, aceasta a crescut de trei ori față de 2015, creștere remarcabilă în contextul competiției acerbe din piața de Outsourcing. Analizând evoluția pieții și perspectivele de creștere, managementul a decis reinvestirea profitului într-un laborator de cristalizare conform cu cerințele de calitate pe care le presupune industria farmaceutică. Procesul de amenajare a laboratorului a fost realizat în colaborare cu compania Euritm Goup SRL, un reper de profesionalism și competență în acest domeniu. În prezent, fluxul de lucru implementat respectă cele mai severe norme de protecție a lucrătorului, produsului și mediului cerute de standardele din Pharma, auditate periodic de clienții TeraCrystal.

Evident că această evoluție nu a putut fi susținută decât printr-o creștere proporțională a numărului de proiecte, care au provenit exclusiv din piața externă. Portofoliul actual de clienți este localizat preponderent în Europa de Vest, fiind alcătuit din companii „mid size” din Finlanda, Danemarca, Suedia, Belgia, Elveția, Franța și Germania. În piața de servicii R&D, extrem de pretențioasă și concurențială, testul cel mai important pe care fiecare business trebuie să îl treacă este cel al încrederii clienților, pe care TeraCrystal l-a trecut cu brio, 70% din proiecte fiind din așa numite „return business”. Cu acești clienți permanenți sunt semnate contracte de servicii pe termen lung de 3-5 ani, în acest

fel asigurându-se stabilitatea business-ului. Calitatea științifică a serviciilor oferite de TeraCrystal a fost apreciată și recunoscută rapid, astfel încât proiecte noi au venit prin recomandările clienților existenți sau a partenerilor din mediul academic european, cu care avem colaborări științifice.

Parteneriatul cu INCDTIM, componentă cheie a reușitei

Pe parcursul celor 5 ani de la înființare, TeraCrystal a avut ca sprijin permanent parteneriatul cu INCDTIM, în ambele direcții de business: servicii comerciale de R&D și cercetare. Dispunând de expertiza de top și infrastructură ultra-



modernă, colectivele din INCDTIM cu care TeraCrystal a colaborat în proiectele comerciale au putut rezolva cele mai complexe probleme, vizând caracterizarea compușilor farmaceutici activi. Astfel, metodologia utilizată de experții INCDTIM, bazată pe combinarea optimă a tehnicilor experimentale complementare au oferit soluții perfect adaptate la particularitățile compușilor caracterizați, conferind valoare adăugată proiectelor TeraCrystal.

Odată cu dezvoltarea companiei au apărut și oportunități de colaborare în proiecte de cercetare. În prezent, TeraCrystal în parteneriat cu INCDTIM sunt parte a consorțiu CORE, care în anul 2016 a obținut finanțare prin programul european Horizon 2020, acțiunea MARIE SKŁODOWSKA-CURIE, Innovative Training Networks (ITN). Consorțiul este condus de Universitatea Strathclyde Glasgow și este alcătuit din 8 parteneri academici și 8 parteneri industriali. Una din responsabilitățile TeraCrystal/INCDTIM a fost organizarea workshop-ului „Solids

State Properties”, în perioada 6 - 10 November 2017 în Cluj-Napoca. Acesta a fost un real succes, prezența fiind de aproximativ 40 participanți: profesori de renume în domeniu, cercetători din companii farmaceutice de top, doctoranzi și masteranzi.

Parteneriatul TeraCrystal-INCDTIM se continuă în prezent în proiectul „Creșterea Capacității de Transfer Tehnologic și de Cunoștințe a INCDTIM Cluj în Domeniul Bioeconomiei”, TTC-ITIM, proiect de tip „Parteneriate pentru Transfer de Cunoștințe”, finanțat în cadrul Programului Operațional Competitivitate (POC). În cadrul acestuia se va utiliza expertiza dobândită de INCDTIM în domeniu bioeconomiei pentru a diversifica portofoliul de servicii pe care TeraCrystal îl poate oferi industriei farmaceutice.

Concluzie

După 5 ani de la constituire, TeraCrystal este o companie solidă financiar, cu un profil bine stabilit și care acționează cu succes într-un market cu o competiție extremă, acela de Outsourcing pentru industria farmaceutică. Perioada 2017-2018 a fost una de consolidare a business-ului, a portofoliului de clienți, de creare a infrastructurii proprii și, cel mai important, de formare a unei echipe capabile să facă față cerințelor pieței externe și competiției acerbe din domeniul Pharma. TeraCrystal are acum o echipă tânără, profesională și experimentată, iar proiectele internaționale în care este implicată sunt atractive din punct de vedere al oportunităților de dezvoltare profesională.

Odată cu încheierea perioadei de început, TeraCrystal este în fața unei noi provocări majore și anume definirea strategiei pentru următorii ani. Prima țintă este dezvoltarea serviciilor de R&D, prin extinderea portofoliului de clienți din zonele puternic dezvoltate economic din Europa, în care să se valorifice capitalul de încredere și a imaginii de partener responsabil, pe care compania îl are în prezent. Pentru perioada următoare se au în vedere și alte direcții de dezvoltare, printre ele numărându-se domeniul de „biologic drugs”, cererea de servicii de R&D pentru produse biofarmaceutice crescând exponențial în ultimii ani. Dar, de departe, cea mai importantă direcție în strategia de dezvoltare este continuarea și consolidarea parteneriatului cu INCDTIM, parteneriat care a condus la succesul TeraCrystal.

FUSION, o colaborare simbiotică

SaintMachine

Pentru prima dată în România, artiști consacrați în domeniul artelor vizuale și sound design-ului au colaborat cu patru institute de cercetare științifică pentru a realiza o expoziție inedită, aflată la intersecția dintre artă și știință.

— Alexandru Batali

FUSION, proiect finanțat și produs de Fundația9, a presupus patru săptămâni de vizite, întâlniri exploratorii și discuții cu cercetătorii din institute, o oportunitate de a afla răspunsuri la

întrebări fundamentale, cum ar fi *cine suntem, de unde venim și încotro ne îndreptăm*, folosind metode de investigare și limbaje noi de exprimare a discursului artistic.

Conceptul proiectului aparține Mihaelei Ghiță, redactor al Redacției Știință

din cadrul Radio România Cultural: *Pasiunea pentru arte, dar și activitatea mea în cadrul redacției Știință de la Radio România Cultural m-au determinat să propun proiectul FUSION, o fuziune între artă și știință, între creatori și cercetători.*

Între artă și știință

Ne-am dorit să implicăm 4 artiști care folosesc conceptele științifice și tehnologia ca limbaj de exprimare și 4 institute de cercetare ce îi pot ajuta cu o bază teoretică. Propunerile artiștilor sunt foarte diferite: de la muzica cosmică, la efectul doppler aplicat în muzică, până la concepte de entanglement și inteligență artificială. Este fascinant să îi asculți și să vezi cum pun la cale toate aceste lucrări. Conceptul nu este unic în lume, însă această rezidență este o premieră pentru România și, sperăm noi, un început promițător pentru astfel de colaborări.

Cei patru artiști implicați în proiect sunt **SaintMachine**, **Cătălin Crețu**, **Sillyconductor** și **Cosmin Hiaș**, iar institutele partenere sunt **Institutul pentru Fizica Materialelor**, **Institutul de Optoelectronică INOE 2000**, **Institutul de Științe Spațiale** și **Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiațiilor**.

FUSION reprezintă un proiect adresat artiștilor familiarizați cu conceptele științifice și cu tehnologia ca maniere de exprimare artistică. Programul își propune să creeze un context nou de explorare și producție a unor creații care simplifică și decodează limbajul științific, inaccesibil publicului larg.

Timp de patru săptămâni, artiștii au beneficiat de acces nemijlocit la know-how-ul infrastructura și baza materială din laboratoarele institutelor de cercetare, dobândind competențe tehnice specifice, ca tehnici de laborator sau utilizarea unor instrumente tehnice de înaltă specializare.



Cosmin Hiaș

În perioada 10-16 septembrie, Rezidența BRD Scena9 a găzduit Conferințele FUSION, în care au fost prezentate rezultatele rezidențelor artistice. Expoziția creațiilor produse în urma rezidenței va avea loc în luna martie 2019 la Rezidența BRD Scena9.

Despre artiștii proiectului FUSION

Cătălin Crețu este compozitor, artist multimedia, cercetător științific la Centrul de Muzică electroacustică și Multimedia al Universității București. Printre compozițiile sale se numără lucrări pentru pian solo, muzică electronică, compoziții asistate de computer și lucrări multimedia.

Sillyconductor este sound artist român din București. Preocuparea lui principală a fost mereu muzica clasică și relația ei cu hazardul sau matematicile. Proiecte ca Venti-chitara (un instrument de improvizație construit din ven-

tilatoare USB), 100 Catronomes (un remake auriu al Poeme-ului Symphonique creat de Ligeti, realizat cu 100 de pisici Maneki Neko) sau Pianosaur (un pian mecanic post-modern) explorează teritoriile comune ale tehnologiei, muzicii clasice și ale umorului.

Cosmin Hiaș e artist și inginer, interesat de evoluția tehnologică și de cel mai remarcabil fenomen din evoluția omenirii - Inteligența artificială - schimbarea imanentă pe care o aduce această nouă paradigma în conștiințele individuale și posibilele schimbări de comportament a acestei noi specii. Cosmin Hiaș descoperă idei punând împreună și combinând arta și tehnologia informației, alături de conceptul artistic de singularitate tehnologică, de pierderea valorilor umanității, identifică punctele de tensiune ale societății contemporane sau manipulează timpul.

SaintMachine este o artistă interesată de aspectele conceptuale ale percepției. Este autoarea unor instalații imersive, participative, care investighează procesele



Sillyconductor

biologice și studiază noțiunea de spațiu ca organism viu, suprapusă peste conceptele: public/privat, interior/exterior, real/virtual, fizic/imaginar, ascuns/revelat.

Fundația9 este o inițiativă nonprofit fondată de BRD Groupe Société Générale care susține pregătirea unei noi generații prin programe de cultură și educație. Fundația își propune să stimuleze spiritul critic și să arate lumea contemporană din unghiuri noi, dar și să deseneze un viitor mai bun. Dintre programele Fundației9: Scena9, o platformă tânără de jurnalism cultural care oferă zilnic instrumente de orientare pe harta lumii culturale, Rezidența BRD Scena9, centrul cultural aflat în inima Bucureștiului și Fondul de cinema „Lucian Pintilie” dedicat autorilor de film aflați la debut.



Cătălin Crețu

Parteneriatele strategice Erasmus+, o soluție cu eficiență crescută în domeniul formării profesionale

Anul trecut, peste 1,3 milioane de români beneficiaseră deja de programele de formare profesională Erasmus+. Numărul lor continuă să crească prin intermediul parteneriatelor strategice realizate cu sprijinul ANPCDEFP, contribuind la generarea de noi oportunități profesionale pe piața locală a muncii.

■ Radu Ghițulescu

De-a lungul celor 20 de ani activitate, Agenția Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale (ANPCDEFP) a adunat în „portofoliu” zeci de exemple concrete ale modului prin care Programul Erasmus+ contribuie la transformarea României prin învățare. Mii de adulți și tineri au beneficiat deja de oportunitățile educaționale oferite la nivel național și internațional de parteneriatele strategice în domeniul formării profesionale (VET), care facilitează colaborarea între parteneri din mai multe țări în scopul creării și dezvoltării de abordări inovatoare. Cele două „cazuri” prezentate mai jos ilustrează concret modul în care proiectele Erasmus+ generează plus-valoare, atât la nivelul organizațiilor, cât și la nivel individual, prin dezvoltarea de noi abilități și competențe profesionale.

O șansă în plus pentru tinerii antreprenori

La momentul actual, în Europa, peste 5 milioane de tineri sub 25 ani sunt șomeri. O problemă critică, vizibilă și în România, care poate fi stopată și remediată prin dezvoltarea competențelor antreprenoriale ale tinerilor. Însă, pentru ca acest demers să aibă șanse reale de reușită, metodele de predare trebuie adaptate cerințelor și nevoilor specifice noilor generații.

Proiectul „Gamify your teaching – increasing vocational competences of entrepreneurship Teachers with the use of gamification”, inițiat de către Consiliul Național al Întreprinderilor Private Mici și Mijlocii din România (CNIPMMR) filiala Arad, a abordat frontal această nevoie, urmărind îmbunătățirea competențelor vocaționale ale profesorilor și experților în educație antreprenorială prin tehnologii de „gamification”. Aplicarea principiilor și elementelor de design specifice jocurilor digitale în zona educațională îmbunătățește implicarea participanților și procesul de învățare, în paralel cu creșterea eficienței la nivel organizațional. „Chiar dacă antreprenoriul este inclus în curricula națională de formare vocațională a mai multor țări europene, există încă un gol ce trebuie umplut, în principal din cauza metodelor de predare depășite. De aceea, ne-am propus – și am și reușit – să creăm și să testăm un joc prin care am dezvoltat o metodologie inovatoare de predare și învățare a antreprenoriului”, ne-a explicat Mihaela Breaz, director executiv CNIPMMR Arad și responsabil al proiectului.

De-a lungul celor doi ani de dezvoltare, testare și ajustare, proiectul a generat o serie de rezultate concrete precum materiale didactice care au rolul de a sprijini și încuraja profesorii în folosirea jocului în timpul orelor de educație antreprenorială, dar și o colecție de studii de caz (35 de exemple de afaceri de

succes ale unor antreprenori din șapte țări europene). Și, nu în ultimul rând, jocul GAMIFY, care include mai multe module bazate pe scenarii și conținut ce simulează activități de predare a competențelor antreprenoriale, împărțite pe mai multe niveluri.

Proiectul a „afectat”, inevitabil, și organizațiile partenere (din România, Marea Britanie, Lituania, Grecia, Italia, Spania și Polonia), care și-au îmbunătățit abilitățile de comunicare și colaborare și



au dezvoltat și perfecționat instrumente noi de lucru pentru implementarea proiectelor.

Deși, oficial, s-a încheiat în urmă cu un an (septembrie 2017), proiectului continuă: toate organizațiile partenere promovează în rândul instituțiilor de învățământ din țările lor jocul GAMIFY, pentru a fi utilizat ca instrument de învățare a antreprenoriului în licee și în unități de învățământ superior. (Organizația parteneră din Polonia asi-

gură în continuare găzduirea pe serverele proprii a paginii web a proiectului și cea a jocului.)

„Erasmus+ ne-a ajutat să valorificăm experiența acumulată până acum în domeniul educației antreprenoriale și să răspundem nevoii concrete de a integra în procesul de învățare instrumente inovatoare și metode noi de învățare. Prin intermediul parteneriatului cu ANPCDEFP, am beneficiat de sprijin în cadrul mai multor sesiuni de informare organizate atât în perioada de contractare, cât și pe parcursul implementării proiectului. Agenția a organizat mai multe workshop-uri în cadrul cărora au fost prezentate informații foarte utile despre documentele justificative tehnice și financiare ale implementării proiectului, modul de efectuare a cheltuielilor în proiect, cel de întocmire a raportului final, utilizarea platformei ECAS etc. Am apreciat foarte mult faptul că Agenția Națională a răspuns cu maximă celeritate și documentat solicitărilor noastre privind diverse aspecte ale implementă-

area de studii), a pornit de la o nevoie actuală: îmbunătățirea abilităților și competențelor dispecerilor serviciilor de urgență. „Eficacitatea intervențiilor solicitate la serviciile de urgență depinde, în mare măsură, de promptitudinea cu care dispecerii reacționează. Competențele și abilitățile sunt o condiție esențială pentru ca dispecerii să acționeze prompt, orice ezitare sau amânare putând costa vieți omenești. Pentru adoptarea unor hotărâri rapide, concomitent cu luarea unor decizii analitice complexe, dispecerii trebuie să aibă cunoștințe și competențe multidisciplinare, din perspectiva controlului medical, tehnic și emoțional, care necesită, în acest scop, o formare de-a lungul vieții. Proiectul „One Minute May Save a Life” a apărut în contextul în care, atât în România, cât și în celelalte țări membre ale UE, selecția de dispeceri nu se bazează pe criterii de calificare personalizate. În România nu există la momentul actual niciun standard de ocupare certificat de dispecer: sunt folosite doar training-uri

care combină tehnicile și metodele de abordare psihologică cu aplicarea lor în situații practice. Un alt doilea scop al proiectului a fost îmbunătățirea cooperării dintre parteneri (Zivac Group și Fundația pentru SMURD din România, Rovensco Consulting din Cipru, Forensics Group - Italia și Universitățile Europeene LLP - Marea Britanie), prin schimbul de bune practici, învățare reciprocă și utilizarea tehnicilor moderne de colaborare și practică.

Dezvoltarea cursului de formare s-a bazat pe metode de învățare moderne (interactivitate, jocuri de rol, studii de caz, tehnică de acvariu etc.), urmărindu-se dezvoltarea de competențe și deprinderi în ceea ce privește impactul situațiilor de urgență și dezvoltarea capacității de a înțelege procesele cognitive, emoționale și de comportament. În plus, intervenția directă în timpul dezvoltării cursului din partea experților care se ocupă zilnic cu situații de urgență (Fundația SMURD, Salvare, Pompieri) și testarea de către aceștia prin simulări practice au contribuit la crearea și dezvoltarea unui curs de formare orientat spre obiective concrete, care pune în aplicare metode inovatoare.

Rezultatele proiectului „One Minute May Save a Life” au constat în crearea și dezvoltarea unor metode de dezvoltare și îmbunătățire a capacității dispecerilor de a optimiza și analiza natura apelurilor primite, pentru dirijarea în mod eficient a echipelor de intervenție. Procesul de educație și formare continuă este susținut cu ajutorul unui ghid-manual de bune practici („Metode psihologice și tehnici de sprijin pentru dispeceri”) și a unei platforme de e-learning destinate dispecerilor implicate în gestionarea apelurilor, care asigură continuitatea și sustenabilitatea proiectului.

„Vrem să continuăm acest proiect și am discutat deja cu Fundația SMURD să dezvoltăm un set de competențe și un standard profesional pentru dispeceri. Ne dorim să realizăm acest obiectiv tot prin intermediul programului Erasmus+ și cu sprijinul ANPCDEFP, pentru că experiența oferită de acest proiect a fost una extrem de benefică, cu impact major atât pentru dezvoltarea personală, cât mai ales și pentru dezvoltarea profesională”, ne-a mai precizat responsabilul proiectului.



rii proiectului și ale modalităților de raportare”, ne-a mai precizat responsabilul proiectului „Gamify your teaching”.

Un proiect care salvează vieți

Și proiectul „One Minute May Save a Life”, inițiat și coordonat de către Zivac Group (centru specializat în training, consultanță, analiză și evaluarea comportamentală, coaching și efectu-

pe termen scurt și familiarizarea personalului cu procedurile de operare”, ne-a explicat dr. Leliana Valentina Pârvescu, președinta Zivac Group și coordonatorul proiectului.

În acest context, principalul obiectiv urmărit de către proiectul „One Minute May Save a Life” a fost cel de a dezvolta competențele cognitive și emoționale ale dispecerilor (Poliție, Pompieri, personal de Ambulanță etc.) prin intermediul unui curs de formare complexă,

Business-uri de succes, antreprenori români și sfaturile lor

Deși este inclusă în curricula școlară, educația antreprenorială reprezintă, încă, un capitol deficitar al sistemului educațional autohton. Din acest motiv, dar și pentru că „modelele de-afară” păcătuiesc printr-o inadaptare cronică la specificul local, „poveștile românești” au o mult mai mare priză la public. De aceea, vă oferim și noi în această ediție câteva „învățăături” extrase din experiențele a trei tineri antreprenori români ale căror succese sunt recunoscute la nivel local, dar nu numai.  Radu Ghițulescu

44 % dintre antreprenori români consideră mentoratul drept principala sursă de învățare, conform celei de a doua ediții a „Barometrului startup-urilor din România”, realizat de EY România anul trecut.

Mentorii sunt însă greu de găsit. O dovadă clară în acest sens este inițiativa Ministerului pentru Mediul de Afaceri, Comerț și Antreprenoriat, care anunța în iunie 2017 că înființează un Registrul Național al Mentorilor Antreprenori. (Registrul ar fi trebuit să funcționeze ca o bază de date publică online alcătuită – pe bază de voluntariat – din antreprenori de succes care sunt de acord și vor să împărtășească din experiența acumulată celor aflați la început de drum.)

Nu știu cât succes a avut inițiativa ministerului – laudabilă, de altfel –, dar cert e că nevoia de mentori s-a acutizat în 2018. Lucru care explică atât abundența, cât și succesul de audiență al evenimentelor dedicate antreprenoriatului în România. „Forumul Antreprenorilor” nu face excepție de la această regulă, iar ediția din această vară a evenimentului – desfășurată sub titulatura „Made in Romania” – a adus în prim-plan trei tineri antreprenori

Cristian Logofătu (Bittnet), **Marius Ștefan** (Autonom) și **Radu Constantinescu** (Qualitance) care și-au „deconspirat” în public secretele reușitei lor. Am extras din poveștile succeselor lor câteva idei care pot servi ca repere tinerilor antreprenori aflați în căutare de modele. Sunt informații utile și valoroase prin prisma faptului că provin din experiențe 100% românești, modelate pe specificul local.

Ce înseamnă să fii o afacere „Made in Romania”?

Marius Ștefan: Atunci când în discuțiile cu partenerii de business aplic stampila „Made in Romania” le trezesc o relație de simpatie, de genul: „Vai, săracul!”. Glumesc, desigur, mai ales că, din punctul meu de vedere, România este un teren extrem de propice pentru business.

În 2004, când m-am întors în țară, în România exista o puzderie de oportunități de afaceri. Am început mai multe business-uri. Câteva nu au mers, altele au mers așa-și-așa și, în 2005, unul dintre ele a avut un succes destul de mare, Autonom, afacerea de închirieri mașini. La început nici nu credeam că o să meargă... Și uite că anul ăsta îl vom încheia cu o cifră de

afaceri de 50 de milioane de euro, active în valoare de 100 de milioane și 46 de puncte de lucru în România și activități internaționale în Ungaria și Serbia.



Singurul lucru pe care vi l-aș recomanda vouă, ca tineri antreprenori, e să faceți o mică schimbare de optică, de mentalitate mai precis: de fiecare dată când vă confrunțați cu o problemă, înlocuiți cuvântul acesta cu „provocare pentru”. Este o schimbare mică, dar cu un impact masiv în modul de a gândi mai ales dacă, atunci când analizați provocarea, luați în calcul și faptul că ar putea reprezenta, de fapt, o oportunitate. Pe mine această schimbare m-a ajutat foarte mult să fac antreprenoriat în România, pentru că aici nu ducem lipsă de provocări...

Cum ați identificat direcțiile de business?

Radu Constantinescu: La momentul zero, când am început, nici eu și nici partenerul meu nu aveam o idee foarte clară despre ce voiam să facem. În primul an, mi-aduc aminte că stăteam într-un laborator de cibernetică și ne gândeam că o să schimbăm lumea. 2007, când am înființat firma, a fost și anul lansării primului iPhone. Se deschideau noi orizonturi, eram entuziaști și ne-am zis că vrem să fim și noi parte din chestia asta. Și primul

lucru pe care l-am făcut atunci a fost să realizăm un site și am așteptat să se întâmple... lucruri. Evident, nu a funcționat.

Inconștiența vârstei pe care o aveam la momentul respectiv ne-a ajutat însă, pentru că dacă am fi știut dinainte tot ce ni se va întâmpla, cât efort va trebui să depunem și ce opreliști ne vor apărea în cale, poate că am fi renunțat. Entuziasmul și faptul că nu ști totuși de la început poate fi un avantaj pentru cei care încep o afacere.



Am pornit business-ul ca o firmă de consultanță de doi oameni și de-a lungul timpului ne-am transformat de patru ori. Am avut creșteri ale cifrei de afaceri de 50% șapte ani la rând, dar nu pe această direcție ne-am concentrat, ci pe ideea să creștem permanent valoarea adăugată a produselor și serviciilor pe care le dezvoltăm. Așa se explică și transformările continue pe care le tot avem cam la doi ani odată: căutăm permanent să aducem ceva nou, să îmbunătățim ceea ce facem și să nu ne mulțumim doar să adunăm fructele recoltei anterioare. Acesta este unul dintre elementele care ne-au ajutat să rămânem competitivi pe o piață extrem de dinamică și concurențială cum este piața IT.

Ați fost prudenți la început?

Cristian Logofătu: Eu și partenerul meu am făcut pasul în business în 2007 și ne-am chinuit ca încă de la început să menținem afacerea pe plus. Adică în primul an și în al doilea an am acceptat orice scădere a profitabilității, astfel încât să nu avem ceva de plată înainte de a încasa de la clienți. În 2009, toată lumea a pus piciorul pe frână și mă refer aici, în special, la furnizorii noștri, care ne-au cerut să plătim cu banii jos. Lucru care nu ar fi fost o problemă, dacă clienții ar fi fost obișnuiți cu termene de plată de 30, 60 sau 120 de zile. În momentul acela însă o asemenea condiție reprezenta o problemă în con-

tinuarea activității. Din fericire pentru noi aveam deja două bilanțuri încheiate pe plus, în 2007 și 2008, și când leul s-a prăbușit Bittnet a întrunit criteriile de a primi o linie de credit. Pentru noi abordarea prudentă a dat rezultate pentru că ne-a ajutat să nu murim după primii doi ani.

Cu siguranță că în zona de antreprenariat trebuie să îți asumi riscuri, dar nu uitați că un șir infinit de rezultate pozitive înmulțit cu un singur zero îți dă rezultat zero.

Cum reușiți să țineți sub control problema resursei umane?

Radu Constantinescu: Așa cum am mai spus, preocuparea noastră constantă a fost să aducem cât mai multă plus valoare în ceea ce facem, lucru care ne-a permis să fim competitivi într-o piață IT în care salariile au crescut accelerat în ultimii ani. Această preocupare și faptul că încercăm permanent să facem proiecte care să însemne ceva și care să aducă la rândul lor valoare în sine ne ajută să atragem alături de noi oameni buni, care vor să contribuie și să facă lucruri cu sens care să fie apreciate.

În contextul acesta, noi credem că avem potențialul de a atrage oameni care lucrează afară în IT. Și mai credem că, așa cum a fost un val de întoarceri în anii 2000, ar mai putea fi generat unul acum dacă companiile românești ar reuși să aducă proiecte interesante.

Și încă un lucru important: în anii în care am crescut am vrut să învățăm de la cei care știu mai multe și am reușit să cooptăm alături noi specialiști cu experiență, care au văzut în noi potențial și un set de valori comune.

Ce strategie de business ați aplicat la debut?

Marius Ștefan: Când m-am întors în România am venit cu o misiune foarte clară: voiam să fiu antreprenor și să fac totul ca la carte. Și am încercat să aplic în practică ce am învățat la teorie, respectiv să calific cât mai multe proiecte-pilot și să eșuez cât mai repede. Așa că, dacă aveam o idee care mi se părea că poate genera ceva valoare, o lansăm cât mai rapid, cu scopul să o dau în bară cât mai repede. Așa am făcut și cu Au-

tonom: nu credeam deloc în ideea respectivă și voiam să scap cât mai repede de povestea cu firma de închiriat mașini în Piatra Neamț. Mi-am dat seamă însă că nu pot scăpa ușor, pentru că era o cerere mult mai mare decât am estimat eu pe zona aceasta. Așa că am analizat încă o dată toate datele, ca să fiu sigur că am validat corect proiectul-pilot, am văzut că funcționează, există cerere și potențial foarte mare și abia atunci am revizuit planul de afaceri, am atras finanțare, ne-am realocat resursele și am început să ne extindem. Și acum abordarea noastră e să încercăm să dăm greș cât mai repede, ca după aceea să putem trece mai departe.

Cristian Logofătu: Noi la Bittnet am avut o singură strategie pe care nu am schimbat-o și anume: „Fă-te cât mai



mare, cât mai repede”, pentru că business-ul nostru merge foarte bine la scară și foarte prost dacă este mic. Că să ne atingem obiectivul acesta, am venit în fiecare an cu noi idei pe care le-am testat și îmbunătățit.

Și dacă vine criza...

Radu Constantinescu: Orice amenințare este și o oportunitate. Așa am văzut noi la Qualitance lucrurile de când am început. Practic, noi am crescut în criză, ne-am înființat în 2007 și ne-am obișnuit să gestionăm afacerea acordând o atenție sporită resurselor și profitabilității. La momentul actual nu avem o strategie vizavi de criză, dar credem că dacă vom continua să investim în oamenii cu care lucrăm vom putea trece peste orice obstacol. De aceea, preocuparea noastră e să avem oameni cât mai buni alături, mai buni chiar decât noi, fondatorii companiei, care să poată prelua lucrurile pe care în primii 5 ani le-am făcut singuri și care să ne poată ajuta să scalăm business-ul mai departe. ■

Bătălia browsere-lor aduce în prim-plan un favorit surpriză

Chrome, browser-ul internet al celor de la Google, pare, încet-încet, să-și surclaseze rivalii, în timp ce poziția pe vremuri dominantă a browserelor Microsoft continuă să se deterioreze.

III Bogdan Marchidanu

Conform firmei de analiză a spațiului internet Net Applications, procentul de utilizatori Chrome a crescut la nivel global în august cu jumătate de procent, atingând o cotă de aproape 65%, un record pentru toate timpurile. În ultimele 12 luni, Chrome a câștigat aproape 6%, fiind singurul browser dintre cele de top, aici incluzând Safari de la Apple, Edge și Internet Explorer de la Microsoft și Firefox de la Mozilla, care a câștigat puncte în această perioadă.

Conform firmei de analiză, dacă tendința ultimelor 12 luni va continua, Chrome va ajunge către sfârșitul anului să dețină două treimi din piață în noiembrie acest an și 70% din piață până în iunie 2019. Singurele browsere care au câștigat rapid asemenea cote de piață de la explozia internetului din anii 1990 încoace au fost Navigator de la Netscape și Internet Explorer de la Microsoft. Primul a suferit în urma asalturilor celui de-al doilea, dispărând complet la începutul lui 2008, iar IE a apucat deja pe calea fostului său rival.

Cotele combinate pentru Edge și IE de la Microsoft au scăzut la aproape 15% la jumătatea anului 2018, ceea ce înseamnă o nouă scădere record. În cei patru ani scurși de când Microsoft a anunțat că le cere utilizatorilor de Windows să treacă la cea mai nouă versiune IE – însă, în fapt, omorând încă popularele versiuni IE8, IE9 și IE10 – browserul Microsoft a scăzut cu aproape 45%.



Mentținându-și tendința actuală de depreciere lunară, cele două browsere Microsoft vor ajunge la o cotă de sub 14% până la sfârșitul anului și la o cotă de sub 10% până la jumătatea anului viitor. Există și motive serioase pentru o asemenea situație. În primul rând, IE a ajuns actualmente să primească doar actualizări de securitate, iar acest fapt va contribui la eliminarea lui de utilizatorii care vor fi obligați să migreze la Windows 10 (suportul pentru Windows 7 va înceta în curând). În al doilea rând, cel de-al doilea browser Microsoft, Edge, nu a reușit niciodată să se impună. Conform firmei de analiză, în august doar 12% din utilizatorii Windows 10 se bazau pe Edge, ceea ce înseamnă o scădere de aproape un procent și un nou record negativ.

Cele două browsere Microsoft reprezentau circa 17% din cota de browsere care rula pe Windows în luna august. Această valoare este ceva mai mare decât valoarea cotei globale IE și Edge deoarece Windows nu alimentează 100% din totalul PC-urilor. În luna august, sistemul de operare rula pe aproape 88% din sistemele globale.

Oprindu-se la un alt browser popular, firma de analiză notează că Firefox de la Mozilla a reușit cumva să se mențină la o cotă în jurul a zece la sută. Conform statisticilor Net Applications, browser-ul open-source, pe care Mozilla l-a modernizat complet la sfârșitul lui 2017 și pe care îl actualizează agresiv în mod permanent cu noi aplicații și elemente în tentativa de a reduce pierderile, continuă să aibă un viitor nefavorabil. Conform proiecțiilor, până la jumătatea anului viitor Firefox ar putea ajunge la o cotă de utilizare de doar 8 la sută.

În fine, browser-ul Safari de la Apple a atins la sfârșitul lunii august o cotă de aproape 4%. Circa 40% din deținătorii de computere Mac folosesc Safari ca browser primar. Un asemenea procent arată că și acești utilizatori au abandonat în mare parte browser-ul implicit al sistemului de operare în favoarea unor alternative cross-platformă precum Chrome sau Firefox.

Cum întreg acest joc este unul cu sumă nulă, pierderile Microsoft și Mozilla vor accentua și mai mult câștigurile Google. Chrome și-a adăugat deja aproape 4 puncte procentuale în dreptul câștigurilor doar în luna iulie. Marșul către cota de două treimi din piață are toate șansele să genereze o situație similară celei de la sfârșitul anului 2009, când Internet Explorer reprezenta două treimi din totalul pieței browserelor.

Nu se știe dacă vor exista reacții ale principalilor competitori la o astfel de situație și care vor fi acestea. Analistii de la Net Applications sunt însă sceptici în această privință. Motivul principal? Diversitatea opțiunilor și intensificarea experienței utilizatorilor arată clar că a fi browser implicit al unui sistem de operare nu mai garantează succesul. Într-un asemenea context, așadar, cele mai multe șanse de câștig le are cel care se arată cel mai inovator. Iar până în acest moment acest nume este reprezentat de Google.

Procesarea de date la „marginea” Internetului via edge computing

IDC estimează că până în 2020 investițiile în Internet of Things (IoT) vor ajunge la 1,3 trilioane \$, iar 43% dintre datele din cadrul IoT vor fi procesate „at the edge”, adică la marginea infrastructurilor centralizate de cloud computing. Traian-Alexandru Petric, National Sales Director pe România și Republica Moldova, APC by Schneider Electric, ne-a vorbit despre cum pot companiile să gestioneze cât mai eficient această creștere masivă a volumului de date care trebuie procesat, analizat și stocat, folosindu-se de edge computing.

Conform revistei App Developer, în anul 2017 au fost generate mai multe date decât în ultimii 5.000 de ani puși laolaltă, deci este limpede că marile companii și furnizorii de servicii IT au de gestionat volume uriașe de date. Dar de ce să apeleze la edge computing? A devenit cloud-ul neîncăpător?

Există mai multe motive pentru care atât Schneider Electric, cât și clienții noștri, sunt fani ai edge computing-ului. Cloud-ul nu a devenit neîncăpător și nici irelevant și, cu siguranță, a revoluționat modul în care se stochează și se procesează datele. Cu toate acestea, există câteva zone în care cloud-ul are limitele sale. De exemplu, întârzierile în transmiterea datelor (latență), viteza redusă a transferului de date, nivelul scăzut al securității și lipsa posibilităților de acces offline pot provoca probleme serioase companiilor, probleme care pot fi atenuate sau chiar evitate prin implementarea unei infrastructuri de edge computing.

În esență, edge computing creează o rețea de micro centre de date localizate care procesează datele cât mai aproape de persoană/dispozitiv/echipament, reducând astfel sau chiar eliminând provocările cauzate de întârzierile, viteza și capacitatea de procesare, precum și de securitatea precară.

Edge computing este prezentat ca fiind o soluție complementară cloud computing-ului, nu una care să îl înlocuiască. Căror tipuri de business-uri le-ați recomanda, în special, să folosească edge computing?

Așa este, micro centrele de date nu sunt gândite pentru a înlocui un tip de computing cu altul, ci pentru a eficientiza structurile deja existente. Edge computing-ul poate aduce beneficii reale în business-urile în care viteza de reacție este esențială, din domenii precum cel medical, energetic, retail sau de producție. De



exemplu, un spital care utilizează dispozitive inteligente ce monitorizează starea pacienților și trimite aceste informații către personalul medical nu își permite să sufere de pe urma întârzierilor asociate uneori cloud computing-ului.

Am discutat despre avantaje, dar ce provocări aduce edge computing? Ce ar trebui să aibă în vedere un furnizor de servicii IT care își dorește să investească într-un micro centru de date?

Cred că una dintre provocările cel mai des întâlnite în industria IT o reprezintă lipsa de personal calificat. Este, oarecum, un lucru normal, deoarece domeniul evoluează cu o viteză amețitoare. La Schneider Electric, folosim și recomandăm și partenerilor noștri o strategie în trei pași: Recruit, Retrain, Retain. Pe scurt,

oferă-le angajaților acces la cursuri de perfecționare și la programe de certificare pentru noile tehnologii, recrutează angajați care îndeplinesc condițiile de bază și care pot fi apoi pregătiți pentru o poziție anume și fă tot posibilul să îi păstrezi pe membrii valoroși ai echipei. Pentru zona de edge computing, compania noastră oferă un program de certificare pentru parteneri, pentru a fi siguri că pot implementa cu încredere acest tip de soluții.

Alte elemente de care ar trebui să țină cont companiile îl reprezintă securitatea micro centrelor de date, atât fizică, cât și cibernetică. Recomandăm limitarea accesului personalului neautorizat la infrastructura de edge computing, folosirea camerelor de supraveghere și senzorilor de umiditate și temperatură, monitorizarea climatizării pentru a preveni supraîncălzirea și, nu în ultimul rând, folosirea unei soluții de securitate cibernetică.

Mai este necesar ca alimentarea cu energie să fie atent monitorizată, și ca administratorii IT să securizeze infrastructura critică împotriva fluctuațiilor grave de energie electrică. De exemplu, dispozitivul APC by Schneider Electric Easy UPS On-Line protejează echipamentele critice și sarcinile conectate împotriva vârfurilor de tensiune, supratensiunilor, căderilor și reducerilor de tensiune.

Ce tendințe credeți că vor modela în viitor tehnologiile de edge computing?

Edge computing are un potențial uriaș de creștere. De exemplu, consider că tehnologiile 5G vor contribui la dezvoltarea edge computing, deoarece vor permite transferul datelor la viteze mai ridicate, ceea ce va crește numărul micro centrelor de date și va ajuta la dezvoltarea de noi tehnologii.

La rândul său, tehnologia edge computing va contribui la accelerarea proceselor de transformare digitală și a inițiativelor IoT, care vor putea fi implementate pe scară largă și vor optimiza procesele în mult mai multe sectoare de activitate. ■■■

De ce sunt companiile atrase de Mobile Marketing?



Marketingul digital a înflorit în ultimii ani. De la simple website-uri create cu scopul de a păstra o relație strânsă cu diferite categorii de consumatori și până la platforme online care să satisfacă anumite nevoi, companiile au început să adopte tot mai multe strategii de marketing digital. Însă, unul dintre cele mai dezvoltate trenduri actuale în industria marketingului este mobile marketing. Accesul facil la dispozitivele mobile, evoluția tehnologiei, dar și transferul activităților realizate în mod normal pe un computer personal către tehnologiile de mici dimensiuni, au determinat specialiștii în marketing să inițieze strategii specifice acestor dispozitive. Ceea ce a determinat acest trend este chiar comportamentul de consum al utilizatorilor.

■ Monica Condache, Copywriter Specialist, NNC Services

Viitorul este promițător

Comportamentul consumatorilor în mediul online a determinat cele mai multe inovații din industria marketingului digital. Conform ultimelor analize, 65% dintre americani dețin un dispozitiv mobil inteligent, capabil să execute o mare parte din activitățile online, iar la nivel mondial, jumătate din populație deține un astfel de dispozitiv. În plus, 70% dintre utilizatorii ce caută informații online pe mobil, ajung în scurt timp la ultima etapă din procesul de cumpărare.

În 2013, investițiile realizate în reclamele dedicate dispozitivelor mobile reprezentau aproximativ 23% din totalul bugetelor de marketing. În doar patru ani, investițiile aproape că s-au triplat. Companiile au investit în 2017 aproximativ 60% din bugetele dedicate reclamelor pentru cele optimizate pentru tehnologiile mobile, iar creșterea nu se sfârșește aici. **Până la finele lui 2019, 72% dintre investiții vor fi concentrate pe publicitatea mobilă.** Acest lucru nu ne miră, date fiind și predicțiile din următorii ani, care raportează o scădere masivă a căutărilor realizate pe dispozitive de tip desktop.

Care sunt rezultatele investițiilor într-o strategie de mobile marketing?

Numeroase studii de piață au evidențiat tot mai multe motive pentru care companiile ar trebui să investească în strategiile de mobile marketing. Evident, orice acțiune dedicată dispozitivelor inteligente trebuie integrată cu strategia generală de marketing și vânzări a unei companii. Iată mai jos câteva statistici care susțin necesitatea investițiilor în mobile marketing:

- Peste 50% dintre utilizatorii de dispozitive mobile încep să le folosească imediat după ce s-au trezit (Express Pigeon);
- 48% dintre consumatori încep documentarea într-un motor de căutare de pe mobil (Smart Insights);

- Rata medie de conversie înregistrată pe dispozitivele mobile este de peste 64%, în comparație cu rata conversiei pentru desktop (CSM Report);
- 88% dintre consumatorii care caută informații despre o afacere locală acționează în favoarea acestora în mai puțin de 24 h, fie printr-un telefon, fie printr-o vizită (Nectafy);
- Până la finalul anului se așteaptă ca 8 din 10 utilizatori să-și acceseze emailul exclusiv de pe un dispozitiv mobil (Email Monday);
- Google a raportat că 61% dintre utilizatori nu se vor mai întoarce pe un website dacă acesta nu este optimizat pentru dispozitivele mobile (McKinsey & Company);
- Website-urile optimizate pentru dispozitivele mobile se bucură de o vizibilitate cu 25% mai mare decât cele neoptimizate (Google DoubleClick).

Fără prea multe analize, putem observa oportunitățile majore de care companiile pot beneficia. Adaptarea tuturor activităților de marketing digital la dispozitivele mobile va fi, dacă nu este deja pentru toate industriile, esențială în atragerea și menținerea atenției consumatorilor.

Ce pot face companiile pentru construirea unei strategii de mobile marketing?

Salesforce, una dintre cele mai populare platforme de automatizare a activităților de marketing, a evidențiat într-un studiu recent importanța unei **echipe specializate** pe astfel de acțiuni de marketing. Conform studiului, 58% dintre companiile ce obțin rezultate pozitive din mobile marketing au o echipă dedicată acestor acțiuni, indiferent dacă aceasta face parte din companie sau nu. În plus, peste 70% dintre specialiștii în marketing incluși în studiu au raportat că echipele de mobile marketing reprezintă nucleul construirii unei strategii eficiente de promovare.

Construirea efectivă a unei strategii de mobile marketing începe prin **optimizarea căutărilor din motorul de căutare Google**. Conform statisticilor, 97% din traficul online la nivel

global este generat de către Google, urmat de Yahoo și Bing cu procente mult mai mici (2% respectiv 1%). De aici și importanța optimizărilor pentru dispozitivele mobile, care poate include utilizarea unor dimensiuni de imagini și video potrivite pentru toate dispozitivele, adaptarea designului pentru ecranele de mici dimensiuni, dar și implementarea unor scurtături ce pot îmbunătăți experiența utilizatorilor de pe mobil. Însă, motorul de căutare nu este singurul loc în care companiile pot acționa. Optimizarea campaniilor Adwords pentru diferite tipuri de dispozitive s-a dovedit a fi, de asemenea, extrem de eficientă. De pildă, reclamele dedicate utilizatorilor unui anumit sistem de operare pot fi extrem de eficiente, mai ales dacă această categorie de public are cele mai mari șanse de cumpărare.

În ultimii ani am fost martorii unei explozii de aplicații mobile. Acest trend a apărut tot datorită preferințelor de consum ale utilizatorilor. În 2017, **peste 25% dintre căutări au fost realizate prin intermediul aplicațiilor mobile**. Astfel că a devenit din ce în ce mai eficient pentru companii să-și dezvolte aplicații dedicate comercializării și promovării produselor și serviciilor. Și aici sunt lucruri de luat în calcul: aplicațiile trebuie să fie ușor de utilizat, atractive, dar și sigure.

Totuși, dacă o aplicație nu este potrivită pentru serviciile oferite de companii, alte tactici de mobile marketing pot fi adoptate cu succes. De exemplu, reclamele integrate în alte aplicații mobile, cum sunt jocurile aduc rezultate companiilor, dar și ofertele declanșate de locația utilizatorilor sau codurile QR.

Marketingul digital se află în continuă expansiune, iar evoluția tehnologică facilitează și mai mult procesul de promovare al companiilor. În viitorul apropiat companiile dedicate exclusiv dispozitivelor mobile vor fi din ce în ce mai eficiente, iar utilizatorii mai predispuși să acționeze pozitiv. Ce le rămâne companiilor de făcut este să se adapteze noilor nevoi ale utilizatorilor și să folosească comportamentul de consum ca pe un avantaj competitiv.

Blockchain intră în zona de tendință tehnologică semnificativă



PricewaterhouseCoopers a realizat recent un studiu global privind adoptarea tehnologiei blockchain în rândul firmelor care deja funcționează. Cel mai important rezultat, poate, este acela că un sfert dintre executivii intervievați declară că au început deja să implementeze această tehnologie. Circa 10% au spus că au proiecte dezvoltate în fază de pilot, în timp ce 15% au proiecte deja operaționale.

Conform PwC, pe măsură ce tehnologia blockchain remodelează companiile și comerțul, studiul indică în mod clar teama organizațiilor de a nu rămâne în urmă în adoptarea acesteia. Sunt luate în calcul mai multe elemente, cum ar fi faptul că dezvoltarea accelerată în acest domeniu la nivel global oferă oportunități de reducere a costurilor, accelerarea vitezei tranzacțiilor, precum și un grad mai mare de transparență și trasabilitate.

Din punct de vedere geografic, SUA (29%), China (18%) și Australia (7%) sunt percepute a avea cele mai puternice capacități de a dezvolta proiecte bazate pe această tehnologie. Cu toate acestea, respondenții cred că în următorii 3 până la 5 ani China va depăși Statele Unite ale Americii (30%), mutând centrul de influență și activitate privind tehnologia blockchain din SUA și Europa.

De asemenea, studiul relevă preponderența serviciilor financiare în tehnologia blockchain. 46% dintre respondenți consideră domeniul financiar drept sectorul lider, iar 41% cred că acesta va deveni lider în viitorul apropiat (3-5 ani). Printre sectoarele considerate a avea potențial în următorii 3-5 ani se numără cel energetic și utilitățile (14%), cel al sănătății și de îngrijire personală (14%), și cel al producției industriale (12%).

În ciuda potențialului pe care tehnologia blockchain îl are, aproape jumătate (45%) dintre respondenți identifică încrederea drept unul dintre cele mai mari obstacole în calea adopției sale. 48% consideră că un alt obstacol este nesiguranța în privința reglementărilor. De asemenea, cele mai multe rețineri în ceea ce privește încrederea între utilizatori au fost notate în Singapore (37%), Emiratele Arabe Unite (34%) și Hong Kong (35%), indicând, în parte, influența serviciilor financiare în dezvoltarea tehnologiei blockchain. Cele mai multe rețineri în ceea ce privește incertitudinea din punct de vedere al reglementării au fost observate în Germania (38%), Australia (37%) și Marea Britanie (32%).

Unul din trei respondenți, care au declarat o implicare scăzută sau chiar neimplicare în dezvoltarea tehnologiei blockchain,

a motivat acest lucru prin absența progresului în privința costurilor (31%), incertitudinea privind debutul potrivit (24%) precum și probleme de administrare (14%).

De asemenea, studiul identifică patru domenii cheie asupra cărora ar trebui orientată atenția în procesul de dezvoltare a platformelor interne sau industriale de tip blockchain. Astfel, este vorba în primul rând de crearea unui model de afaceri. Organizațiile pot porni de la un nivel redus, dar trebuie să își fixeze un scop al inițiativei, astfel încât ceilalți participanți să-l poată identifica și ulterior să se poată alinia acestuia.

Pe urmă, este vorba de dezvoltarea unui ecosistem de afaceri. Participanții ar trebui să provină din companii diferite aflate în aceeași industrie pentru a lucra împreună la un set de reguli care să stea la baza tehnologiei blockchain. Dintre cei 15% dintre respondenții care deja aveau aplicații în implementare, 88% au declarat fie că erau lideri, fie membri activi în cadrul unui consorțiu blockchain.

În al treilea rând, este vorba de crearea unui design care să țină cont de activitatea utilizatorilor. Partenerii de afaceri au nevoie de reguli și standarde pentru aprobarea accesului. Implicarea unor profesioniști în zona de risc de la bun început (în domenii precum cel juridic, al conformității și securității cibernetice) va putea asigura crearea unor cadre de funcționare ale tehnologiei blockchain în care autoritățile de reglementare și utilizatorii să poată avea încredere.

În fine, este vorba de adresarea incertitudinii privind reglementările. Studiul avertizează dezvoltatorii industriei blockchain că ar trebui să urmărească, dar să nu aștepte ca reglementările să evolueze în următorii ani. Din contră, este vital să se implice alături de autoritățile de reglementare în a profila modul în care mediul va evolua.

Greu de spus, mai ales în condițiile ultimului punct, cât de mult va evolua această tehnologie în România. Și asta deoarece, așa cum poate constata oricine, autoritățile par de o bună vreme blocate într-un univers propriu, complet rupt de realitatea înconjurătoare și de evoluția tehnologică. Până la urmă, nici măcar nu ar fi vorba de o noutate aici. De zeci de ani, mediul de afaceri s-a dezvoltat majoritar pe cont propriu și a primit prea puțin de la autoritățile de reglementare, cel puțin atunci când nu a fost vorba de măsuri punitive, ci de măsuri de stimulare. Blockchain pare una din tehnologiile de mare viitor. Ar fi păcat ca România să rateze și de această dată o ocazie de a deveni un jucător important pe un segment care profilează felul în care se desfășoară afacerile.

Bogdan Marchidanu



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!

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