

- Despre Shanghai Ranking 2023
- Colaborarea INCDFM cu mediul de afaceri
- COMOTI și cercetările din domeniul motoarelor cu detonație
- Aportul ISS la cercetarea spațială de avangardă
- Pledoarie pentru implementarea unui Program Național Antarctic
- România se afirmă pe frontul *blockchain*

ITIM – Catalizator al Transformării Cuantice Românești



INOVARE
rubrică susținută de



The conference is an open scientific event dedicated to the celebration of 90 years of activity in forestry research of the „Marin Drăcea” National Institute for Research and Development in Forestry. It comes as an opportunity for the forest scientific community to emphasize the potential and socio-economic value of forests under climate change, air pollution and other societal challenges' effects. The spotlight will be placed on forests' contribution in assuring human livelihood, health, well-being and quality of life. The scientific community's role in policy-making and forestry industry has to be increased in order to highlight the changing relationship between forests and society, manifested through ecosystems services flows.

Conference Sessions

1. Sustainable and adapted forest management to the socio-economic system
2. Climate change and air pollution effects on forest ecosystems status
3. Forest protection, conservation and enhancement of biodiversity, functions, and socio-economic services provided by forests
4. Improving and preserving the genetic diversity of forests
5. Wildlife conservation and management
6. Policy, science, and practice together in the field of forest on pan-European scale - dedicated to ForestValue2 Project
7. Impacts of multiple factors on forest ecosystems: risk assessment, modelling and detection methods

www.icas.ro

www.icas.ro/90.html



Shanghai, mon amour

Lipsa oricărei universități românești din The 2023 Academic Ranking of World Universities - ARWU („Top Shanghai”, cum i se spune uzual) a fost numită „ieșire din top o mie”. S-a scris că „România nu mai are nicio universitate în top o mie”, de parcă universitățile românești ar fi tot fost acolo, pe poziții de vârf, dar acum uite că nu mai e niciuna; ceva comparabil în exprimare cu coborârea și ieșirea Simonei Halep din o mie de locuri ale clasamentului specific ei, ca și cum universitățile noastre, în clasamentul lor, ar fi ocupat până la cădere numai locuri de sus. Nu; universități am avut în clasamentul ARWU doar trecător, una-două, și acelea undeva în preajma locului 1000. S-a întâmplat în ultimii câțiva ani. Căderea actuală e cu atât mai rea, cu cât acum vreo 15 ani se pune problema să avem cel puțin o universitate în top 500. Totuși, universități în ARWU 2023 avem, situate între cele pe care clasamentul nu le ia în calcul decât, eventual, prin mecanica numărării. Le regăsim în jurul locului 2020, din totalul de 3044 de universități înscrise anul acesta, pe lume fiind aproape de zece ori mai multe universități. Faptul că nici măcar o universitate românească nu are loc într-o ierarhie chiar întinsă și cuprinzătoare, cu o mie de locuri, ba nici în două mii de locuri, nu este nici surprinzător, nici nedrept. Reproșul adus unor criterii de clasificare, cum sunt punctarea pentru absolvenți deveniți laureați Nobel, pentru apariții într-un anume tip de publicații etc., e subțire: o universitate este normal să se recomande prin absolvenții ei de referință (oricât de în urmă, în timp, ar fi terminat studiile), iar moduri de luare în calcul a prezenței actuale în publicații de profil „netehnic” totuși există etc. Cât despre caracterul deloc surprinzător al „topirii” universităților românești pe undeva printr-o masă ruptă de clasament, ea reprezintă consecința sistemului nostru de învățământ: acesta este nivelul, caracterizat așa de la preuniversitar, pentru că din ciclul primar, din gimnaziul și din liceul

cu rezultatele lui la bacalaureat se ridică studenții universităților pierdute sub linia orizontului. Cum să fie altfel sistemul nostru educațional, când, dintre mulții lui decidenți, pe unu-l doare „un genunchi”, altul taie vreo „pamblică”, altul face reforma educației montând geamuri de „pepsiglas” etc.?! O altă cauză a lipsei universităților noastre nu numai dintre cele de top, ci și dintre cele băgate-n seamă o constituie egalismul în jos al sistemului educațional din România. La noi, universitățile sunt finanțate în funcție de numărul de studenți și puse toate pe același plan al aprecierii valorice și al drepturilor ce decurg de aici, pe când universitățile de referință în ierarhii globale sînt clasificate după calitatea educației și formării pe care le oferă și după rezultatele activității de cercetare. Astfel, originea absenței de astăzi din lumea universitară care înseamnă ceva se regăsește la începutul anilor '90, în avalanșa înființării de universități nu numai private, ci și de stat, așezate de la sine pe același nivel cu cele existente, de tradiție și de valoare. Diluarea resurselor universitare umane și materiale atunci a început și, mai departe, prin legislație, i-au fost create condiții de adâncire. A devenit manieră să fie arătate cu degetul universitățile particulare și să li se aplice șablonul „apărute ca ciupercile după ploaie”, însă au rămas ignorate universitățile înființate în diverse localități fără tradiție universitară și de cercetare, unde au devenit profesori universitari inspectori școlari, directori de licee, șefi de direcții sanitare, fără vreun concurs, fără producție științifică și cu orizont de cunoaștere omenește limitat. Au fost decretate drept universități institute pedagogice de trei ani care, practic, își încheiaseră existența încă de pe la sfârșitul anilor '70, ele fiind gândite de la înființare, puțin după 1960, să aibă viață limitată în timp și spațiu, adică să funcționeze numai câțiva ani și doar pentru satisfacerea nevoilor de profesori doar de gimnaziu și numai pe plan local, la trecerea la învățământul general-obligatoriu de opt clase de la cel de șapte clase.

Totodată, în universitățile noastre mari, cu tradiție, s-a produs un fenomen intern al diluării valorice, prin fărâmițarea unor facultăți existente, adică prin transformarea în facultăți a unor departamente. Fenomenul a avut echivalent și în institute de cercetare, ceea ce pe unele le face în prezent vulnerabile. Universitățile devenite multe, cu multele lor facultăți, au avut nevoie de cadre didactice. Legislația a impus să fie cadre proprii, așa cum e firesc. Atunci, aceleași universități și-au ridicat ele înseși cadre, de la preparatori la profesori, tot local, dintre absolvenții lor, dar nu numai. Dintr-un asemenea orizont și din spatele ușilor închise, e de înțeles că greu se pot ridica valori de top mondial, care acum să producă, la rândul lor, valori. Activitatea științifică, de cercetare universitară, a fost la rândul său diluată, risipită. Capacități și realizări de valoare au existat, există, însă pierdute într-o masă subțiată, frecvent copleșită de impostură. Așa cum păcatul larg al învățământului nostru preuniversitar este mediocritatea (cu urmări la nivel superior), învățământul superior este apăsător de impostură. Ca urmare, devine imposibil accesul în topuri globale (mai ales într-un top prin excelență al valorii cercetării științifice, cum este Top Shanghai) cu producții formale, potrivite din reglementări și cu punctaje preluate convenabil, încât să arate a cercetare și a criterii îndeplinite. E greu de intrat în top global cu oameni care, pe plan local, au urcat în ierarhia gradelor didactice universitare fără o carte tipărită, publicată în lumea larg științifică, ci doar cu puncte acumulate în urma unor diverse prezențe, apariții etc. E greu de răzbit cu autori care se citează ei între ei. E greu de ieșit în lumea cercetării nu atât cu plagiate, cât cu parafrazări și compilații (care, până la urmă, tot forme de plagiat sunt) etalate drept contribuții de cercetare. Privit de la un asemenea nivel, Shanghai-ul nostru o eternă aspirație, o țintă a revenirii cu gândul, poate și o iubire iluzorie. Cel mult, plasat într-un orizont asiatic, poate constitui o sugestie de asociere cu „Hiroshima, mon amour”, celebra creație a lui Alain Resnais și Marguerite Duras, asociere, desigur, riscând să semene a speculație - „Shanghai, mon amour”.

✍ Florin Antonescu

Cover Story

6

ITIM – Catalizator al Transformării Cuantice Românești

Top Story

12

Infrastructurile de cercetare și relația sinergică cu IMM-urile inovative

Cercetare & Învățământ superior

Analiză

16

Despre Shanghai Ranking 2023

Științe și tehnologii spațiale

20

Exploratorii sistemului solar - aport românesc la cercetarea spațială de avangardă

Transfer cunoștințe

24

Colaborarea INCDFM cu mediul de afaceri din domeniul farmaceutic și medical din România



Transfer tehnologic

26

Ascensiunea COMOTI în topul european al cercetărilor motoarelor cu detonație

Eveniment

30

Pledoarie pentru implementarea unui Program Național Antarctic

IT&C

32

România se afirmă pe frontul *blockchain*

34

Supercomputere de la Supermicro: un studio de caz în *Green Computing*

36

10 sfaturi pentru a-ți proteja datele și afacerea de șantajul digital

Tehnologie

38

Calcul tabelar

Managerial Tools

40

Analiza *big data* în contextul actual



MARKET WATCH
Intelligence Management

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

Director General FIN WATCH:
Călin Mărcușanu

Redactor Șef MARKET WATCH:
Alexandru Batali
alexandru.batali@marketwatch.ro

Redacție:
Editorialiști:
Cristian Pavel
Florin Antonescu
Alexandra Cernian

Redactori:
Daniel Butnariu
Evanția Barca
Toma Roman Jr.
Mircea Băduț

Publicitate:
redactie@marketwatch.ro

DTP Director:
Mihnea Radu

Foto:
Timi Slicaru (tslicaru@yahoo.com)

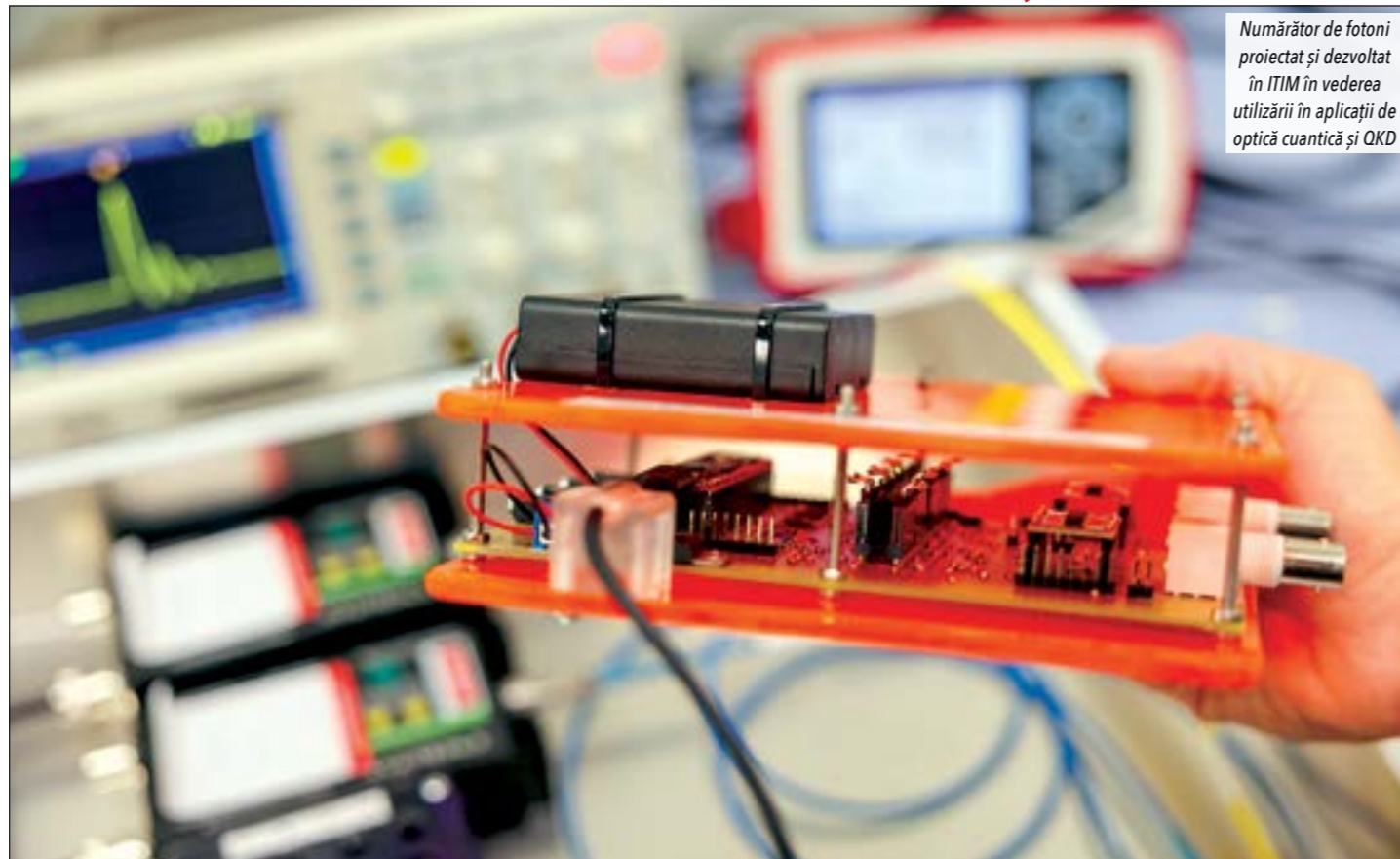
Abonamente:
redactie@marketwatch.ro

ISSN 1582 - 7232

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



ITIM – Catalizator al Transformării Cuantice Românești



Numărător de fotoni proiectat și dezvoltat în ITIM în vederea utilizării în aplicații de optică cuantică și QKD

Concomitent cu revoluția tehnologică în domeniile Big Data și AI, are loc așa-numita a doua revoluție cuantică, a cărei importanță pe termen mediu și lung, în condițiile digitalizării accelerate a societății și a nevoii tot mai mari de securitate la nivel global, nu poate fi neglijată. Progresul accelerat și potențialul imens al tehnologiilor cuantice la nivel mondial au determinat Institutul pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare (ITIM) Cluj-Napoca să formeze Echipa de Inginerie Cuantică, prima de acest fel din România. Activitatea grupului dedicat din cadrul ITIM s-a concentrat în ultimii ani pe dezvoltări experimentale, de capacități și de servicii cu valoare adăugată în domeniul tehnologiilor cuantice. Această poziționare clară și vizionară permite acum Institutului din Cluj-Napoca să participe în prima linie a unor inițiative strategice naționale, precum construcția primei rețele cuantice românești, urmând ca în viitorul apropiat să poată oferi cursuri și certificări în domeniul tehnologiilor cuantice. Pe parcursul articolului de copertă prezent, descoperim cele mai importante preocupări ale ITIM Cluj-Napoca în domeniu și proiectele majore la care participă, modul în care a reușit să devină un driver-cheie al „Transformării Cuantice Românești”.

Dr. Liviu-Petre Zârbo, șef Grup Cercetare Inginerie Cuantică, ITIM Cluj-Napoca

Pe drumul dezvoltării primei rețele de comunicații cuantice românești

RoNaQCI este în acest moment cea mai mare inițiativă de dezvoltare a tehnologiilor cuantice din România. Proiectul își propune să lege principalele centre universitare ale țării printr-o rețea de comunicații cuantice. Proiectul este coordonat de UPB și are peste 30 de parteneri, dintre care menționăm ITIM, UTCN sau UBB în Cluj-Napoca, UPB, UB, IFIN-HH, IMT în București, RoEduNet. Acest proiect este finanțat cu 5 milioane de euro de Comisia Europeană și cofinanțat de Guvernul României cu aceeași sumă.

Alte inițiative mari în domeniul tehnologiilor cuantice sunt proiectul QTSTRAT pentru elaborarea Strategiei pentru Dezvoltarea Capacităților Naționale în Domeniul Comunicațiilor Cuantice și proiectul QUANTEC pentru construirea primului Centru Național de Referință în Domeniul Comunicațiilor Cuantice

Ultimii trei ani au marcat și o schimbare de paradigmă în dezvoltarea tehnologiilor cuan-

A doua revoluție cuantică: fundament, investiții, motivații

Pilonii tehnologici ai acestei a doua revoluții cuantice sunt: i) calculul cuantic și simulările cuantice; ii) comunicațiile cuantice; și iii) senzorii cuantici și metrologia cuantică. Atât calculul cuantic, cât și comunicațiile cuantice se bazează pe biți cuantici sau qubiți, care sunt sisteme naturale sau artificiale ce prezintă proprietăți cuantice. Astfel de sisteme trebuie să fie controlabile. Aceste sisteme sunt fie particule (ioni, fotoni etc.), fie sisteme artificiale, cum ar fi rezonatoarele cuantice sau qubiții bazați pe joncțiuni Josephson (supraconductor-metal-supraconductor).

În procesoarele cuantice moderne, cum este cel de la IBM, acești qubiți sunt manipulați cu ajutorul pulsurilor de microunde. Datorită unor fenomene ca entanglementul și superpoziția, proprii sistemelor cuantice, qubiții din procesoarele cuantice au un comportament colectiv. Adică, mai mulți astfel de qubiți, ca urmare a aplicării unor porți cuantice care îi accesează simultan, ajung să se comporte ca un singur obiect cuantic. Numărul de stări în care se poate afla acest nou obiect cuantic, compus din mai mulți qubiți, crește exponențial cu cel al qubiților componente. Când un algoritm cuantic are nevoie de un spațiu mare de calcul, el creează astfel de stări mixte de mai mulți qubiți și explorează simultan toate posibilele astfel de stări, proprietate numită paralelism cuantic. Paralelismul cuantic este ceea ce garantează o viteză exponențială de calcul și un spațiu computațional care crește exponențial cu numărul de qubiți pentru unii algoritmi cuantici, inclusiv pentru Algoritmii lui Shor de factorizare, discutat mai jos.

Această viteză exponențială este motivul pentru care, odată ce procesoarele cuantice cresc suficient, acestea devin un instrument foarte puternic pentru penetrarea rețelelor de informație. Pentru a evita acest lucru, a luat naștere

disciplina comunicațiilor cuantice. În aceste rețele, qubiții cei mai întâlniți sunt fotoni, sau particulele de lumină componente ale unor pulsuri laser. Cheile criptografice codate în aceste particule sunt transmise folosind protocoale cuantice, care sunt necondiționat sigure, evitând astfel interceptarea și decriptarea chiar și de către un computer cuantic.

Astăzi, tehnologiile cuantice constituie o industrie la nivel mondial și se prognozează că piața mondială în acest domeniu va atinge nivelul de trilioane de dolari până în 2035. În acest moment, doar valoarea de piață a startup-urilor în acest domeniu, la nivel global, depășește 2 miliarde de dolari. Stâlpii acestui nou ecosistem cuantic îi constituie gigantul IT și marii producători de hardware ca IBM, Google, Intel, Microsoft, Amazon, Toshiba, Huawei, Alibaba. Companii mai mici și mai dinamice, ca IonQ, Rigetti, Xanadu etc., dezvoltă tehnologii specifice în toate domeniile de tehnologie cuantică, fiind nu de puține ori cu un pas înaintea competiției marilor companii. Toate acestea sunt susținute de un întreg ecosistem cuantic format din companii care oferă servicii și tehnologie suport: detectori, sisteme de răcire, instrumentație, materiale speciale, software. Tot parte a acestui ecosistem sunt universitățile și institutele

de cercetare, care califică anual noua forță de muncă în domeniul cuantic și produc noi descoperiri și inovații care sunt transferate în producție cu o viteză fără precedent.

Progresul accelerat al domeniului tehnologiilor cuantice este în mare parte datorat investițiilor naționale în acest domeniu. Țări precum SUA, China, Germania, Marea Britanie și Japonia au investit încă din anii '90. În prezent, entități statale precum SUA, China, UE, Rusia, India, Germania și Franța au programe de cercetare-dezvoltare în acest domeniu, totalizând zeci de miliarde de dolari. Puțin în urmă sunt state ca Olanda, Spania, Italia, Israel, Japonia sau Coreea de Sud, care au programe CDI totalizând sute de milioane de dolari. Chiar și țări mai mici ca Ungaria și Bulgaria au programe de CDI în domeniul tehnologiilor cuantice de zeci de milioane de dolari. Marile investiții ale UE în domeniu sunt Flagship-ul Cuantic (1 miliard de euro) și EuroQCI (2 miliarde de dolari). Acestea sunt comparabile ca mărime cu programele SUA, India și Rusia, dar se află cu un ordin de mărime în urma programului chinez de tehnologii cuantice.

Motivația principală pentru aceste investiții în tehnologii cuantice este securitatea. Cu doar două decenii în urmă, Peter Shor de la Bell Labs a descoperit algoritmul

care îi poartă numele pentru factorizarea numerelor prime. Acest algoritm cuantic, rulat pe un calculator cuantic suficient de puternic, ar putea fi utilizat pentru a sparge criptarea bazată pe factori primi, cum este protocolul RSA, penetrând astfel majoritatea serverelor aflate online la ora actuală. Această amenințare la adresa securității cibernetice a fost imediat recunoscută de marile puteri și a constituit startul unei curse de a dezvolta primul calculator cuantic și primele soluții de comunicație în rețea imune la atacuri din partea acestora. Aceste soluții sunt ceea ce astăzi constituie comunicațiile cuantice, care folosesc chei criptografice generate cu ajutorul unor procese cuantice pe care protocoalele de comunicație cuantică le fac imune la interceptare.

Rețelele de comunicații cuantice există astăzi în toată lumea. Dacă mai întâi au fost construite doar ca prototipuri pentru testarea echipamentelor de comunicații cuantice și use-case-uri (DARPA, SwissQuantum, TokyoQKD), astăzi acestea sunt implementate sau în curs de implementare în multe părți ale lumii. De departe, programul chinez de comunicații la sol și cel de comunicații cuantice prin satelit sunt cele mai avansate, cu peste 4600 km de rețea de fibră optică unind zeci de noduri din marile orașe chineze și un satelit de comunicații cuantice de joasă

altitudine capabil de comunicații criptate cuantic prin laser pe distanțe de mii de km. În același timp, țări cum sunt Coreea de Sud au reușit să creeze cuantic toată rețeaua lor de comunicații 5G. Uniunea Europeană, prin programul EuroQCI, demarat de mai puțin de doi ani, dezvoltă rețele de comunicații cuantice naționale la sol (prin DGConnect) și prin satelit (prin ESA). România este parte din acest program și ea însăși dezvoltă prima rețea de comunicații cuantice națională prin proiectul RoNaQCI.



Quantum Hub, dezvoltat în cadrul RoNaQCI va oferi training și certificate în domeniul tehnologiilor cuantice

tice în România. Dacă la început, eforturile micii comunități românești s-au concentrat pe dezvoltarea informației cuantice ca știință în România, mai ales pe plan teoretic, ultimii 5 ani au fost martorii primelor dezvoltări experimentale și încercări de transfer pe piață. Mai mult, odată cu primele investiții CDI, comunitatea de tehnologie cuantică din România a fost pentru prima dată reunită sub umbrela unor colaborări mai mari, care au implicat atât institute de cercetare și universități, cât și companii cu scopul de a dezvolta și comercializa produse sau oferi servicii în domeniu.

Un lucru similar s-a întâmplat la o scară mai mare la nivel internațional. La început, informația cuantică a fost studiată ca un subiect pur teoretic, legat mai mult de natura fundamentală a mecanicii cuantice, pentru ca apoi, vizionari cum au fost câștigătorii premiului Nobel din anul 2022 să reușească să exploateze comportamentul straniu al materiei cuantice în laborator. De acolo, transformarea științei în dispozitive care astăzi revoluționează tehnologia a fost doar un pas logic.

Aceste dezvoltări au fost urmate la o scară mai mică și de către ITIM, unde un grup de cercetători din Institut a format ceea ce este astăzi Echipa de Inginerie Cuantică. Dacă, la început, activitatea echipei era concentrată strict pe aspecte teoretice ale calculului cuantic, mai târziu, cu sprijinul conducerii ITIM activitatea echipei a căpătat o puternică componentă de dezvoltare experimentală axată pe construirea de dispozitive utilizate în comunicații cuantice. Acest lucru a fost posibil în mare parte datorită suportului necondiționat al unor colegi din departamentul CETATEA, un departament cu o valoroasă componentă de inginerie electronică.

Diracția de cercetare în domeniul calculului cuantic a fost finanțată printr-un proiect național de tip PCCDI până în 2022 și prin primul proiect european Quanteră câștigat în România, care este încă în curs de derulare până la finalul anului viitor. Activitatea în cadrul acestui proiect este focalizată pe aspecte legate de știința materialelor și designul biților cuantici, sau qubiți, bazați pe circuite supraconductoare și joncțiuni Josephson din materiale precum aluminul granular. Aceste activități oferă suportul computațional pentru designul de noi qubiți supraconductori de calitate mai bună, pentru procesoare cuantice. Echipele implicate în proiect fac parte din institute și universități cu tradiție, cum ar fi Institutul de Tehnologie din Karlsruhe, Institutul de Optică Cuantică și Informație Cuantică din Innsbruck, sau Institutul de Fizică a Energiilor Alternative din Spania și



Membrii echipei de inginerie cuantică din cadrul ITIM

Școala Normală Superioară din Franța, și sunt susținute cu echipamente de măsură și control de compania Quantum Machines din Israel. Obiectivul proiectului este ca până la finalul său să fie construit un procesor cuantic bazat pe qubiți supraconductori cu corecție de erori.

Spre deosebire de soluțiile comerciale oferite de companii ca Google, IBM și D-Wave, acest procesor va implementa moduri inovative de a corecta erorile inerente procesării informației cuantice. Qubiții utilizați vor avea design-uri noi, cu stabilitate crescută la zgomot și o fidelitate mai mare a porțiilor cuantice și a citirii informației. Acest lucru va permite împingerea limitei curente pentru numărul de qubiți pe procesor dincolo de limita actuală de 433 qubiți a procesorului IBM Osprey. Această limită este deja o realizare considerabilă, mai ales în comparație cu alte implementări ale procesoarelor cuantice programabile bazate pe ioni în capcane electromagnetice, atomi reci sau fotoni. Procesoarele cuantice comerciale sunt deja folosite de diverse companii pentru a rezolva probleme de la optimizarea traficului (Volkswagen, Lockheed) și optimizări de portofoliu (Goldman Sachs) până la optimizarea modelelor AI (Microsoft, Amazon, Google) sau simulări cuantice pentru design de materiale și descoperire de medicamente (QSimulate,

Zapata, ProteinQure). Totuși, aplicația cea mai importantă, din punct de vedere al securității cibernetice, factorizarea, este încă limitată de dimensiunea, conectivitatea și stabilitatea procesoarelor cuantice existente.

Începând cu 2023, ITIM participă la proiectul RoNaQCI menționat mai sus. Proiectul se va finaliza cu construcția primei rețele cuantice românești, care ulterior va trebui să fie conectată cu rețele cuantice similare realizate în cadrul EuroQCI de către țările europene. ITIM va opera un nod de comunicații cuantice prin care va putea transmite date criptate cuantic și testa echipamente de comunicații cuantice împreună cu partenerii din proiect. În afara de testarea echipamentelor, ITIM va oferi în cadrul RoNaQCI Quantum Hub, înființat anul acesta în institut, cursuri și certificări în domeniul tehnologiilor cuantice și va participa la dezvoltarea de software pentru gestionarea rețelelor de comunicații cuantice.

Orientarea strategică a institutului și proiectele suport

Cu aproape doi ani înainte de începerea acestui proiect, ITIM a creionat o strategie proprie pentru dezvoltarea de capacități în domeniul comunicațiilor cuantice și crearea

unui ecosistem de CDI și de afaceri care pot susține asimilarea și adopția acestor tehnologii în România. Această strategie implică dezvoltarea de facilități proprii pentru construirea de dispozitive, lărgirea colaborărilor existente cu partenerii noștri din mediul academic și deschiderea de noi parteneriate cu actori din sectorul industrial cărora pot să le fie transferate rezultatele cercetării și, nu în ultimul rând, educarea viitoarei forțe de muncă în domeniu. Această strategie este, în mare parte, aliniată cu eforturile comunității de cercetare româ-

nești de a adopta tehnologiile cuantice.

Dezvoltarea unei capacități în domeniul comunicațiilor cuantice a început prin construirea propriului laborator de optică cuantică. Acest laborator a fost construit de ITIM din fondurile proprii și din cele obținute în cadrul Proiectului Nucleu (2023-2027). În cadrul acestui proiect, ITIM s-a angajat atât să dezvolte o capacitate pentru optică cuantică, cât și să deschidă noi tematici în domeniul calculului cuantic și al comunicațiilor cuantice.

Laboratorul nostru este construit în ideea construirii de dispozitive pentru comunicații cuantice, pornind de la componente disponibile comercial. În acest moment, echipa noastră dezvoltă o serie de dispozitive hardware pentru analiza impulsurilor rezultate din detectia unor pulsuri de lumină extrem de slabe, caracteristice unui număr mic de fotoni. Cheile criptografice cuantice sunt transmise cu astfel de pulsuri în care un singur foton codează un „0” sau „1” logic.

În cazul ideal, acești fotoni sunt separați unul de altul de un mic interval de timp, dat de viteza electronicii și care este, în general, în jur de o nanosecundă. Dar, în dispozitive, laserele pot emite unul sau mai mulți fotoni simultan sau pot să nu emită deloc. Este foarte important să determinăm numărul de fotoni dintr-un puls pentru a putea optimiza semnalul optic și funcționarea dispozitivelor QKD.

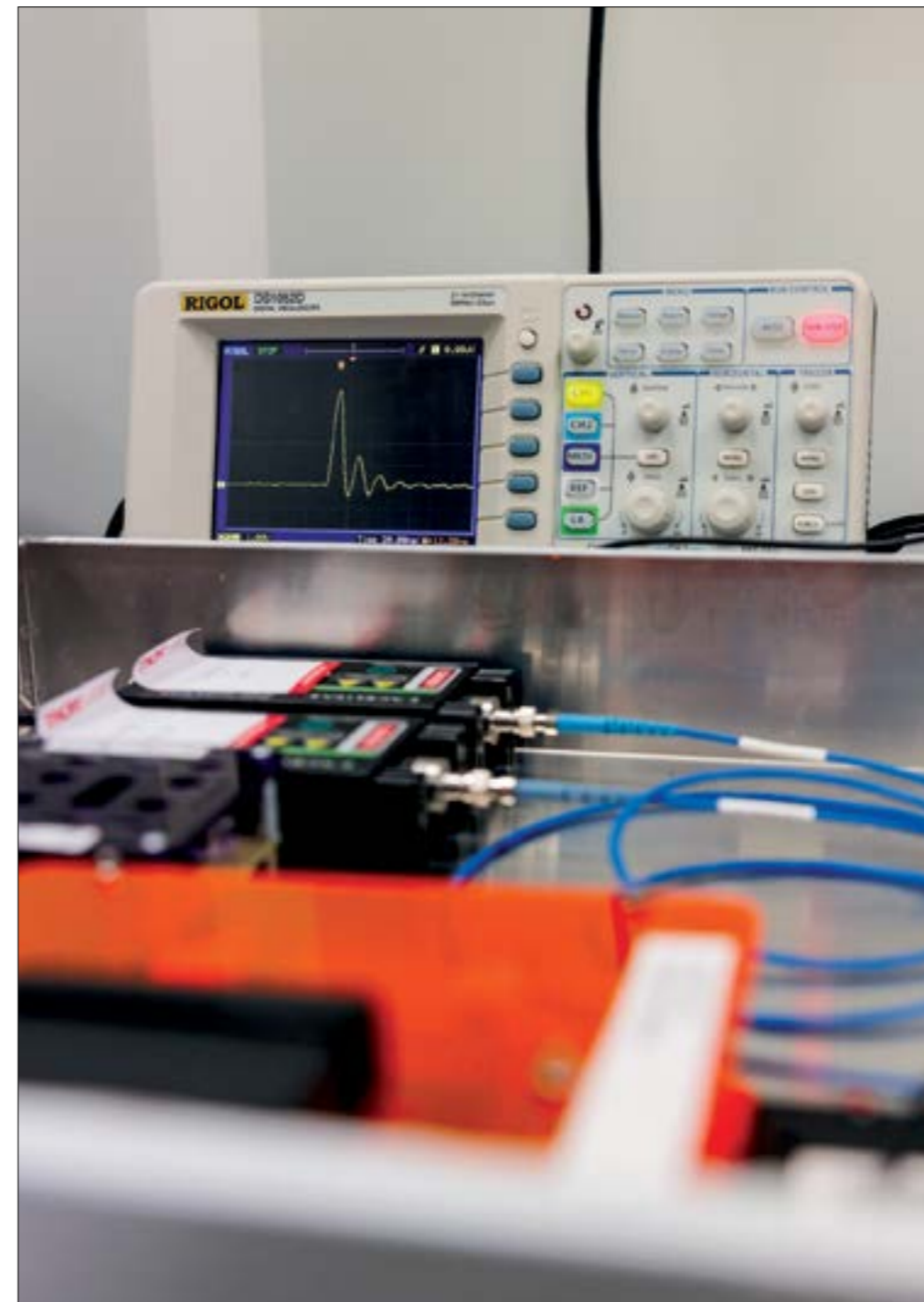
Pentru determinarea numărului de fotoni dintr-un puls, sunt analizate semnale electrice generate de la detectori comerciali. Folosirea de microcontrolere rapide este importantă pentru stabilirea rapidă a funcțiilor, care ne permite să implementăm un număr mare de programe, cum sunt numărarea de fotoni, analiza statistică a numărului de fotoni sau a duratei de timp dintre detectia succesivă a fotonilor, corelarea timpului de emisie a fotonului cu timpul de detecție etc.

Prin combinarea detectorilor comerciali cu numărătorul produs de noi, putem produce și programa module pentru numărarea fotonilor și/sau analiza intensităților de curent cu valori extrem de mici (de ordinul a 10^{-10} A) în funcție de necesitățile experimentului.

Sunt folosite microcontrolere pe 32 de biți, cu frecvențe de 600 MHz până la 1 GHz, în montaje proiectate la ITIM pentru a realiza interfața cu aparatura de detecție (e.g. semnal BNC, USB, Ethernet). Au fost realizate mai multe configurații geometrice pentru integrarea modulelor în alte dispozitive. Modulele sunt programabile via USB, conform necesităților specifice.

Numărătorii de impulsuri produși de ITIM pot fi utilizați atât în domeniul comunicațiilor cuantice cât și în domenii conexe care necesită procesarea automată a informației sau analiza surselor de lumină cu intensitate redusă (i.e. cu ordinea de mărime ce corespunde unui foton/puls, cu frecvențe de până la 70 MHz) prin asociere cu diverse tipuri de detectori.

Prin utilizarea capacităților de detecție și numărare a fotonilor dezvoltate în cadrul grupului, a devenit posibilă realizarea unui proto-



Profil specific pentru semnalul QKD obținut în prototipul dezvoltat in-house la ITIM

tip QKD 100% original. Acesta este în curs de realizare, prima versiune funcțională urmând a fi disponibilă în cursul anului următor.

Al doilea proiect al ITIM început anul acesta este Transilvania Digital Innovation Hub (TEDIHT), un proiect european la nivel regional. Este condus de Transilvania IT Cluster și are în componentă 8 clustere și asociații profesionale reprezentând domenii ca IT și comunicații, materiale, energie, etc. De asemenea, marile universități din regiune, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Babeș-Bolyai, Universitatea de Medicină și Farmacie Iuliu Hațieganu, precum și institutul nostru, ITIM, sunt prezente în acest proiect. Obiectivul proiectului este de a crea premisele transformării digitale și creșterii nivelului de inovare pentru IMM-uri și organizații din sectorul de stat în regiunea de Nord-Vest a României prin rețeaua EDIH. În acest proiect, ITIM sprijină transformarea digitală în două domenii principale: aceluși al energiei și cel al tehnologiilor cuantice.

Misiunea ITIM în ceea ce privește tehnologiile cuantice este popularizarea acestui domeniu în mediul de afaceri, atât regional cât și național, și crearea unui ecosistem cuantic românesc în care participă atât organizații publice, cât și companii private. Din cei 87 de beneficiari publici și privați ai proiectului, cel puțin 7 vor beneficia atât de serviciile TEDIHT cât și de serviciile specializate ale ITIM în domeniul tehnologiilor cuantice.

Serviciile TEDIHT sunt oferite în cadrul a

patru pachete de lucru. Primul pachet implică construirea de rețele și a unui ecosistem de afaceri prin evenimente informative, sesiuni de matchmaking și brokeraj, hackathon-uri bi-anuale, etc. În cadrul celui de-al doilea pachet, „testare înainte de investiție”, vor avea loc audieri digitale, iar clienții selectați vor avea acces la expertiză de afaceri și tehnologie, laboratoare și infrastructură pentru a dezvolta și testa produse inovatoare. În al treilea pachet de servicii, TEDIHT oferă training-uri și servicii de dezvoltare: managementul schimbării, abilități digitale avansate, transformare digitală, etc. Nu în ultimul rând, pachetul al patrulea oferă sprijin pentru transformarea digitală sub forma de mentorat în afaceri, dezvoltare de afaceri și atragerea de investiții.

În acest cadru, oferim servicii specializate în domeniul tehnologiilor cuantice după cum urmează: i) training în domeniul tehnologiilor cuantice, pornind de la noțiuni de bază și ajungând până la nivelul de laborator, ii) acces la expertiza specialiștilor, iii) acces la laborator pentru testarea și validarea de prototipuri, dispozitive și echipamente. Aceste servicii se înscriu în cele două domenii principale de expertiză ale ITIM și anume calculul cuantic și comunicațiile cuantice. În plus, oferim sprijin pentru accesarea de fonduri în domeniul tehnologiilor cuantice pentru clienții noștri din cadrul TEDIHT. Companiile care deja beneficiază de serviciile noastre sunt atât producători de software, cât și de hardware, cu interes în special în domeniul comunicațiilor cuantice.

Componenta educațională a activității ITIM

ITIM, împreună cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, unul dintre principalii noștri parteneri, a construit un curs introductiv de informație cuantică, primul de acest fel din regiune. Acest curs se adresează studenților de la Facultatea de Automatizări și Calculatoare, dar și celor din cadrul Facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației.

Ideea din spatele dezvoltării unui astfel de curs a fost să oferim viitorilor ingineri o introducere în domeniul informației cuantice care pune accent pe aspectele practice ale domeniului, punând pe locul secund aspectele teoretice care încă domină domeniul. Ca instrumente de educație folosim software-ul Quantum Odyssey scris de partenerii noștri de la Quarks Interactive și platforma de software cuantic Uranium, scrisă de colaboratorii noștri de la Transilvania Quantum. În viitor, plănuim să oferim Uranium ca serviciu în cloud, disponibil gratuit pe platforma ITIM de cloud, care este în curs de finalizare.

În aceeași idee, certificările pe care le vom oferi în cadrul Quantum Hub-urilor înființate în cadrul RoNaQCI vor fi bazate pe cursuri cu o importantă componentă practică. În cadrul TEDIHT, mergem chiar mai departe cu training-urile oferite companiilor parteneri, permițându-le reprezentanților acestora accesul în laborator la infrastructura și specialiștii noștri.

Dorințe și speranțe

În loc de încheiere, ar fi poate mai util să facem o listă de dorințe și speranțe pentru acest domeniu al tehnologiilor cuantice. Prima speranță este că la nivelul sectorului public se vor face mai multe investiții în infrastructura de cercetare. Aceste rețele cuantice naționale, cum este RoNaQCI, sunt precursorii internetului cuantic, un internet practic invulnerabil la atacuri cibernetice. Un astfel de internet ar securiza de la datele personale la comunicațiile guvernamentale sau la grid-ul electric. De asemenea, sperăm că va exista o înțelegere la nivelul atât al decidenților din sectorul public, cât și al companiilor private, că tehnologiile cuantice au un potențial imens de a aduce valoare adăugată. Va exista, sperăm, mai mult sprijin pentru micile întreprinderi și startup-urile din domeniu. Un astfel de sprijin ar putea veni ca parte a unui program național integrat în programele europene. ■



ITIM va oferi servicii în cloud ca accesul la platforma Uranium de calcul cuantic dezvoltată în colaborare cu Transilvania Quantum pe noua sa platforma de cloud.



PROTECȚIA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

SOLUȚII DE CLOUD

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

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

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

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

CONTACTAȚI-NE

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

DATA CENTERS

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

Infrastructurile de cercetare și relația sinergică cu IMM-urile inovative

● **Modelul IMT-MINAFAB: facilitate singulară în România, relevantă internațional**

Facilitatea de proiectare, simulare, micro și nanofabricație pentru dispozitive și sisteme electronice (**IMT-MINAFAB¹**) este infrastructura de cercetare aflată sub coordonarea Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Microtehnologie – IMT București, inaugurată în anul 2009, iar din septembrie 2017 a fost recunoscută de Comitetul Român pentru Infrastructuri de Cercetare și inclusă în categoria infrastructurilor de relevanță internațională/europeană. IMT-MINAFAB este singura facilitate operațională din România în care se pot fabrica în acest moment componente micro și nanoelectronice (incluzând micro-senzori și micro-sisteme 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 (electro-mecano-climatic), beneficiind de dotări tehnologice performante, de ultimă generație și de expertiza unui personal specializat.

Dr. Andrei Avram,
Dr. Octavian Buiu – IMT București

IMT-INAFAB o facilitate destinată cercetării interdisciplinare de excelență și inovării, similară altor facilități din EU prin dotare tehnologică, care funcționează ca „centru deschis (open access)” pentru parteneri și clienți, o platformă de interacțiune între cercetare, educație și industrie, la nivel național și internațional².



Cameră curată clasă ISO 5, din cadrul IMT MINAFAB, destinată procesărilor chimice

Un pilon fundamental al ecosistemelor de cercetare și inovare

Conform comunicării elaborate de Comisia Europeană din 10 martie 2020 (*O strategie pentru IMM-uri pentru o Europă sustenabilă și digitală*), microîntreprinderile și întreprinderile mici și mijlocii reprezintă coloana vertebrală a economiei europene, având un rol esențial prin crearea de valoare adăugată în fiecare sector al economiei. IMM-urile reprezintă 99% dintre firmele înregistrate în Uniunea Europeană, asigurând două treimi din locurile de muncă din sectorul privat și generează mai mult de jumătate din produsul intern brut al Uniunii Europene³.

Deși cercetarea și inovarea sunt cruciale pentru

succesul durabil și pentru dezvoltarea sustenabilă, în Uniunea Europeană IMM-urile care inovează cu succes sunt mai puțin numeroase decât marile întreprinderi, printre cauze fiind menționate lipsa de calificare tehnică și rigiditățile remanente pe piețele muncii la nivel național⁴.

În statele membre dezvoltate, infrastructurile de cercetare reprezintă un punct focal pentru inovare, fiind adevărate incubatoare pentru start-up-uri inovative și parteneri cheie pentru IMM-uri. Încă din anii 2000, la nivel european a fost recunoscută importanța infrastructurilor de cercetare, fiind luate măsuri pentru dezvoltarea ma-

agementului și capacităților tehnice, dar în special pentru îmbunătățirea condițiilor de acces deschis și nerestricțiv pentru IMM-urile inovative. În anul 2022, în urma unei analize extinse asupra infrastructurilor de cercetare (*Infrastructurile de cercetare: Consiliul adoptă concluzii*), Comisia Europeană a concluzionat că infrastructurile de cercetare constituie un pilon fundamental al ecosistemelor de cercetare și inovare, oferind IMM-urilor inovative cunoștințe și expertiză unice, dispozitive experimentale și resurse tehnice pentru a dezvolta tehnologii de vârf cu scopul de a crește competitivitatea acestora la nivel mondial⁵.

Proiectul care a consolidat relația IMT-MINAFAB cu întreprinderile

În ultimii ani, IMT București și-a multiplicat eforturile de colaborare cu partenerii privați, vizând în special IMM-urile inovative, prin proiecte de cercetare cu componentă de transfer tehnologic care au rezultat în produse noi sau îmbunătățite. Una din cele mai importante acțiuni desfășurate în acest sens, a fost implementarea proiectului *Parteneriat în exploatarea Tehnologiilor Generice Esențiale*, utilizând o PLATformă de interacțiune cu întreprinderile competitive (TGE-PLAT), co-finanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională, prin Programul Operațional Competitivitate 2014 – 2020. Pe parcursul execuției acestui proiect au fost finanțate 14 contracte subsidiare în colaborare cu 12 IMM-uri inovative. Succesul implementării acestui program și rezultatele excelente obținute în cadrul unor proiecte de cercetare cu componentă de transfer tehnologic ne-au motivat în demararea și implementarea unui proces de îmbunătățire a managementului operațional al infrastructurii de cercetare IMT-MINAFAB în vederea creșterii calității serviciilor oferite partenerilor.

Confirmare internațională via EuroNanoLab

Un pas important în vederea îmbunătățirii calității serviciilor oferite către partenerii IMM a fost aderarea la infrastructura de cercetare distribuită EuroNanoLab

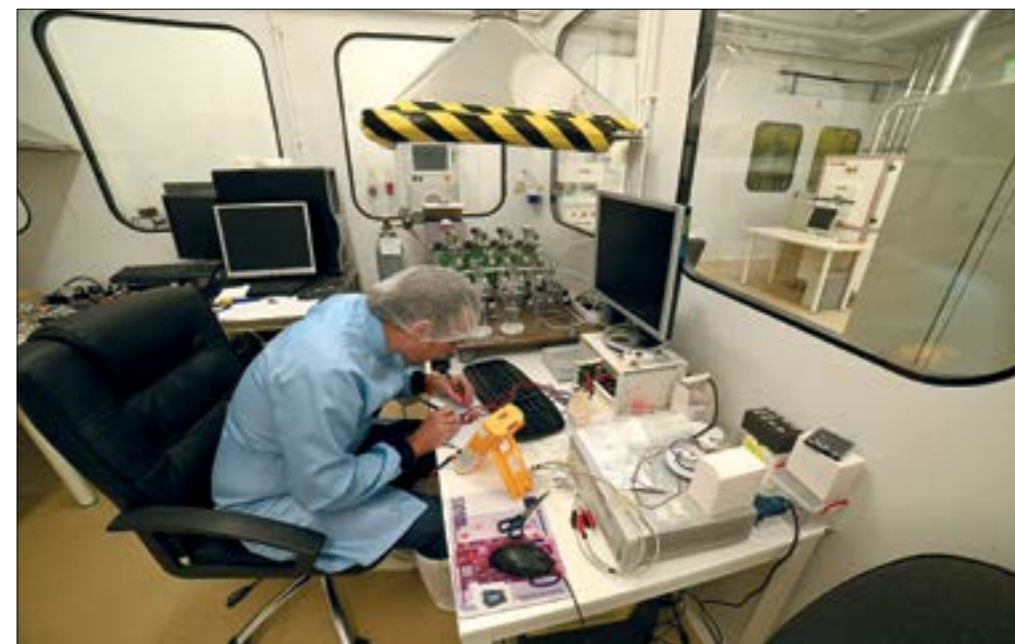
(<http://www.euronanolab.eu>), din care fac parte 44 de centre de micro- și nano-fabricare din 14 țări europene.

Consoțiul EuroNanoLab susține activitatea de CDI a peste 6.000 de utilizatori din toată Europa, din care aproximativ 750 sunt IMM-uri și start-up-uri inovative, și are la bază patru piloni fundamentali:

- standardizarea proceselor tehnologice pentru transferul rapid al fluxurilor tehnologice între centrele de micro- și nano-fabricare;
 - acces transnațional la tehnologie conducând la simplificarea accesului IMM-urilor la tehnologii de ultimă generație;
 - acces la expertiză de vârf prin cuplarea IMM-urilor cu specialiști de înaltă calificare din toată Europa;
 - crearea unei platforme de integrare tehnologică care permite colaborarea eficientă dintre centrele din Europa pentru reducerea perioadei de timp de la idee la produs inovativ.
- EuroNanoLab oferă un punct unic de acces la toate infrastructurile de cercetare partener, simplificând astfel accesul cercetătorilor și inovatorilor la o gamă variată de servicii, incluzând proiectare, fabricare, caracterizare, integrare, testare și formare.

NEP, o nouă platformă de afirmare

Ca membru al EuroNanoLab, începând cu anul 2021 IMT București a fost acceptat ca partener indirect în cadrul proiectului Nanoscience Foundries and Fine Analysis - NFFA Europe Pilot (NEP), proiect al cărui obiectiv este de



Cameră curată clasă ISO 7, din cadrul IMT MINAFAB, destinată caracterizării senzorilor de gaz

a facilita accesul la facilități și servicii de cercetare pentru nanoștiințe și nanotehnologii. NEP este finanțat de Uniunea Europeană prin programul pentru cercetare și inovare Horizon 2020, având alocat un buget de 15 milioane de euro pentru perioada 2021-2026. În cadrul proiectului sunt oferite gratuit atât servicii de micro- și nano-fabricare, cât și servicii de caracterizare și simulare disponibile în 40 de infrastructuri de cercetare din 10 țări europene, acoperind o gamă largă de tehnici și aplicații, costurile fiind acoperite integral din fondurile alocate de Comisia Europeană.

- NEP are patru obiective principale:
- îmbunătățirea calității serviciilor oferite de infrastructurile de cercetare prin implementarea unor practici, protocoale și proceduri comune;
 - creșterea impactului infrastructurilor de cercetare prin promovarea vizibilității, facilitarea oportunităților de colaborare, și susținerea activităților de educație și formare;
 - explorarea unor noi frontiere științifice prin integrarea unor tehnici disponibile pentru dezvoltarea unor noi instrumente și capacități tehnologice;
 - asigurarea sustenabilității pe termen lung a infrastructurilor de cercetare distribuite pan-european prin stabilirea unui model de business și a unei strategii de finanțare pentru perioada de post-implementare.

În perioada martie 2021 – septembrie 2023, NEP a organizat 23 de selecții de proiecte la care au fost transmise 789 de propuneri, rata de acceptare fiind de 63%. Din proiectele acceptate, aproximativ 60 au fost implementate de IMM-uri care au beneficiat de peste 2.000 de ore de acces în laboratoare de CDI. Accesul la serviciile oferite prin proiectul NEP a fost simplificat, în special pentru a veni în întâmpinarea nevoilor IMM-urilor. Accesul se face printr-un punct unic (www.nffa.eu), iar depunerea cererii de acces se face continuu pe toată perioada de desfășurare a proiectului, comisia de evaluare a cererilor de acces întrunindu-se o dată la 3 luni. De asemenea, fiecare aplicant beneficiază de expertiza Rețelei de Contacte Tehnice (TLNet – Technical Liaison Network) care poate oferi consultanță tehnică atât în timpul redactării propunerii de acces, cât și în timpul desfășurării activităților.

Se așteaptă ca NEP să aibă un impact semnificativ asupra progresului nanoștiinței și nanotehnologiei în Europa, oferind acces la facilități și servicii de clasă mondială, stimulând excelența științifică și inovația, încurajând colaborarea interdisciplinară și transferul de cunoștințe, sprijinind educația și formarea

cercetătorilor și sporirea competitivității și atractivității peisajului cercetării europene.

Se poate considera că proiectul NEP este un succes din punct de vedere al colaborării cu IMM-urile, oferind acces la o gamă largă de echipamente, experți și tehnologie care pot transforma activitatea IMM-urilor inovative.

Partener în RIANA, un instrument de valorificare superioară a ideilor

În ciuda acestui succes, s-a constatat că proiectul NEP are o limitare importantă. Din

cauza condițiilor de acces, fiind acceptate cereri de acces pentru maxim două săptămâni, este fezabil mai mult pentru testarea unui principiu, proiectul fiind focalizat pe niveluri TRL reduse, maxim TRL 3-4, care să poată fi implementate într-o perioadă scurtă de timp. Din acest motiv, Comisia Europeană a aprobat proiectul Research Infrastructure Access in Nanoscience and Nanotechnology – RIANA, finanțat prin programul Horizon Europe. Acest proiect este planificat să demareze în noiembrie 2023, urmând ca în 2024 să își deschidă accesul pentru cercetători din universități și IMM-uri. Proiectul RIANA

este conceput pentru atragerea utilizatorilor experimentați din universități și industrie pentru dezvoltarea ideilor promițătoare către niveluri TRL mai ridicate.

IMT București este prezent ca partener direct în cadrul proiectului RIANA, alături de 68 de infrastructuri de cercetare din Europa care oferă o gamă variată de tehnici de caracterizare și de nanofabricare. În cadrul proiectului au fost alocate fonduri pentru 35.000 ore de acces la echipamente și infrastructuri, precum și 5.000.000 ore de acces la sisteme High Power Computing (HPC), toate serviciile fiind disponibile printr-un singur punct de acces.

Relația dintre infrastructurile de cercetare și mediul industrial a ajuns într-un moment pivotal. Dacă în trecut, accesul utilizatorilor externi era îngreunat, în primul rând din cauza complexității serviciilor oferite, dar și lipsei de compatibilitate totală între nevoile utilizatorilor și gama de servicii care puteau fi accesate, în acest moment serviciile infrastructurilor sunt comasate la nivel european și oferite împreună cu suportul tehnic necesar. Prin comasarea serviciilor, se permite accesul facil printr-un singur punct de contact la mai multe infrastructuri care pot derula programe comune pentru rezolvarea problemelor utilizatorilor săi. În plus, prin crearea rețelei de contacte tehnice, se oferă utilizatorilor suportul necesar pentru a înțelege mai bine serviciile pe care le accesează, coborând mult bariera de intrare.

Nivelul tehnologic ridicat din infrastructura de cercetare gestionată de IMT București ne-a permis accesul în rețele internaționale de top. Putem doar spera că mai multe IMM-uri din România vor profita de această poartă deschisă către Europa, pentru a beneficia la maxim de serviciile oferite de infrastructurile de cercetare. ■

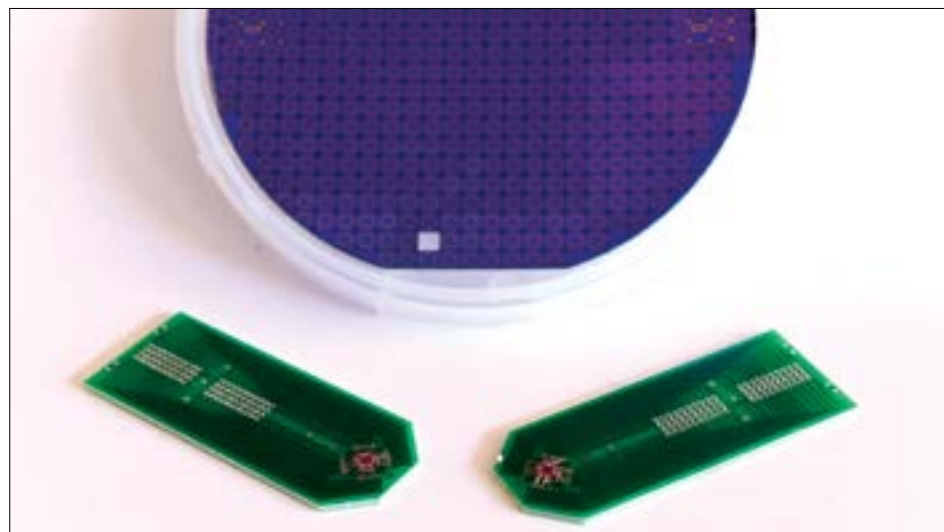
¹ <https://eertis.eu/erf-2200-000f-0676>

² Raport de activitate 2022 – IMT București: <https://imt.ro/>

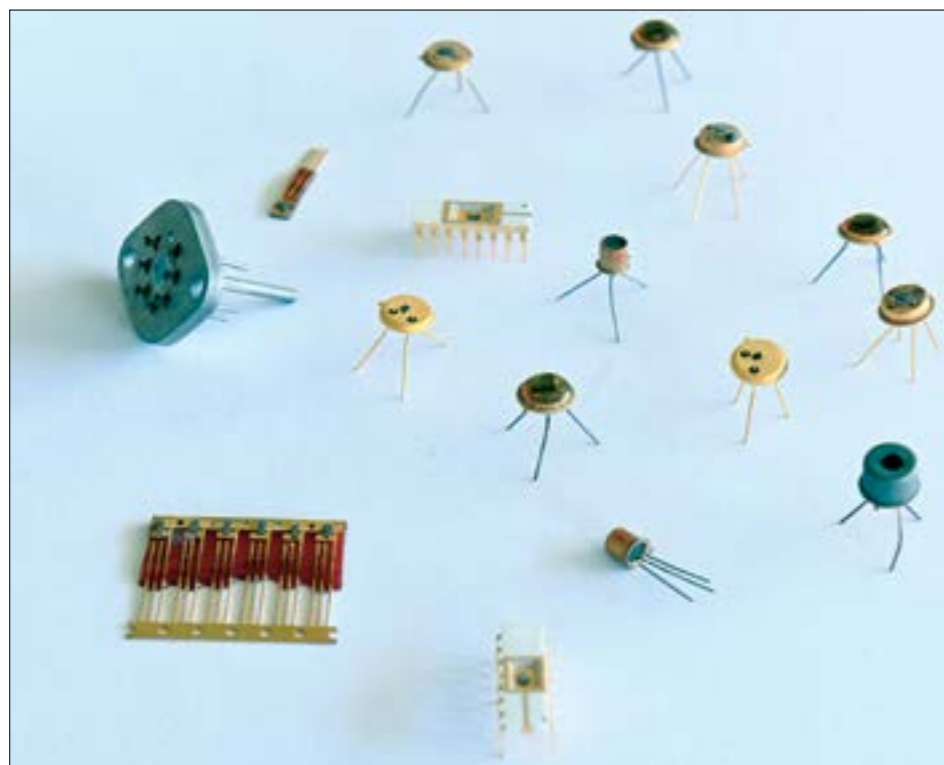
³ O strategie pentru IMM-uri pentru o Europă sustenabilă și digitală, Comisia Europeană, Bruxelles, 10.03.2020: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=COM%3A2020%3A103%3AFIN>

⁴ „Gândiți mai întâi la scară mică”: Prioritate pentru IMM-uri, Comisia Europeană, Bruxelles, 25.06.2008: [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/com/com\(2008\)0394_/COM_COM\(2008\)0394_ro.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/com/com(2008)0394_/COM_COM(2008)0394_ro.pdf)

⁵ Infrastructurile de cercetare - Concluziile Consiliului, Bruxelles, 2.12.2022: <https://www.consilium.europa.eu/ro/press/press-releases/2022/12/02/research-infrastructures-council-adopts-conclusions/>



Senzori multicanal fabricați în IMT MINAFAB



Diferiți senzori fabricați și încapsulați în IMT MINAFAB



Selecție IMM-uri pentru proiect prioritar predefinit “Platforma Națională de Tehnologii Semiconductoare” (www.imt.ro/PNTS)

Consortiul PNTS invita IMM-urile inovative interesate de dezvoltarea unor produse și tehnologii microelectronice să se alăture consorțiului de implementare.

Entitățile private selectate vor semna Acordul de parteneriat, alături de cele 6 organizații publice care formează consorțiul actual al proiectului “PNTS”: INCD pentru Microtehnologie – IMT București; Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București – UPB; INCD pentru Fizica Materialelor – INCDFM; INCD pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației – INFLPR; INCD pentru Fizică Tehnică, Iași – INCD-IFT; INCD pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare – INCDTIM.

Platforma Națională pentru Tehnologii Semiconductoare reprezintă materializarea unei inițiative de susținere și consolidare a implicării României în domeniul strategic al microelectronicii. Proiectul propune revitalizarea ecosistemului național în domeniul tehnologiilor semiconductoare, cu accent pe dezvoltare și transfer tehnologic de produse și servicii pentru industrii integratoare cheie.

Realizarea acestui obiectiv se va baza pe dezvoltarea de linii pilot și facilități de microproducție, capabile să asigure un lanț valoric complet și eficient – de la stadiul de concept până la producție la scară mică și transfer spre industrie – pentru o gamă largă de dispozitive și sisteme care utilizează tehnologiile semiconductoare.

Facilitățile dezvoltate vor adopta o politică de tip acces deschis și nerestricțiv pentru IMM-uri inovative, pentru transferul efectiv de tehnologie și know-how în vederea dezvoltării de produse cu valoare adăugată ridicată.

INCD pentru Microtehnologie – IMT București, în calitate de coordonator al proiectului prioritar “PNTS”, anunță deschiderea procesului de selecție a partenerilor privați (IMM-uri) pentru includerea acestora în consorțiul care va implementa proiectul “PNTS”, finanțat prin programul POCIDIF.

Calendar:

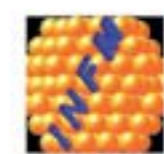
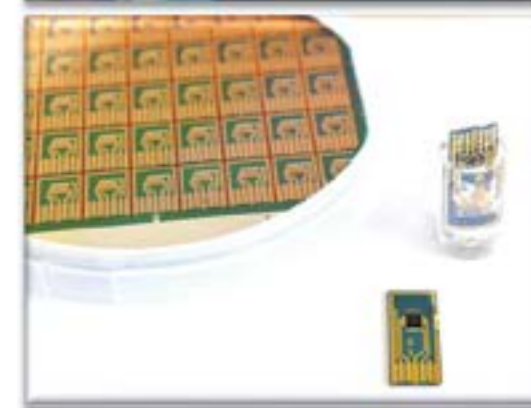
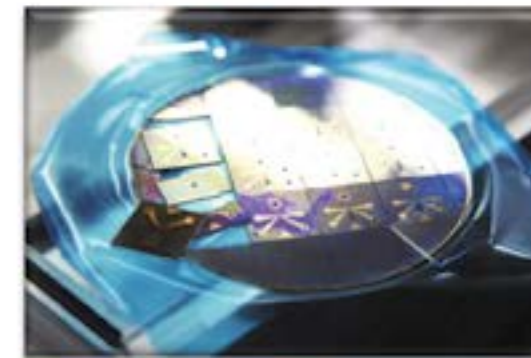
Lansarea competiției - 21.09.2023

Termen de depunere a documentației de participare - 16.10.2023, ora 23:59

Comunicare rezultatelor finale - 03.11.2023

Anunțul competiției este publicat la adresa: www.imt.ro/PNTS.

Proiect prioritar: **Platforma Națională de Tehnologii pentru Semiconductori – PNTS**, Programul Operațional Creștere Inteligentă, Digitalizare și Instrumente Financiare 2021-2027, Prioritatea 1 Susținerea și promovarea unui sistem de CDI atractiv și competitiv în România, Acțiunea 1.2 Sprijin pentru proiecte în domeniul tehnologiilor avansate prin crearea de hub-uri de inovare în domenii de interes strategic.



Despre Shanghai Ranking 2023



Recent a fost dat publicității clasamentul primelor 1000 de universități din lume, cunoscut sub numele de Shaghai Ranking. România nu are nicio universitate în acest ultim clasament. Pentru unii este o surpriză, pentru alții nu.

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

se un fel de universități regionale, care să aibă în subordine sau coordonare filiale și institute de cercetare din regiune. Se mai enumeră și niște cauze specifice, cum ar fi faptul că UBB nu a fost susținută să își mențină locul de anul trecut (901-1000).

Se confirmă prin aceasta luare de poziție efortul unei părți a mediului academic de a „simplifica” sistemul național de cercetare prin uniuni, comasări, eventual desființări de instituții de cercetare considerate „nerelevante” (a se vedea și legea 25/2023, cât și proiectul de OUG pentru reducerea cheltuielilor bugetare, <https://www.hotnews.ro/stiri-esential-26435204-guvernul-ciolacuvrea-desfiintarea-institutelor-cercetare-nerelevante-cate-asemena-institute-sunt-romania-unde-greieste-premierul.htm>). Se mai dă și exemplul Franței, care ar fi reușit să promoveze în ultimii ani 27 de universități în top 1000, printr-o politică de asocieri între instituții academice și de intergrare a unor institute de cercetare,

politică promovată și susținută de stat, inclusiv prin stimulente financiare (vezi <https://www.edupedu.ro/modelul-franceze-de-ascensiune-in-clasamentul-shanghai-universitatilor-in-care-romania-nu-mai-apare-anul-acesta-in-top-sunt-universitati-noi-formate-prin-asocierea-unora-vechi-si-prin-integrarea/>).

Înainte de a comenta aceste demersuri și șansele lor de succes pentru a avea mai multe universități în topul mondial 1000, să vedem care este metodologia prin care se obține clasamentul (vezi la <https://www.shanghairanking.com/methodology/arwu/2023>). Iată care sunt indicatorii și ponderea lor în stabilirea ierarhiei (figura 1, extras din <https://www.shanghairanking.com/methodology/arwu/2023>);

Primul indicator se referă la numărul celor care au absolvit universitatea respectivă sau au lucrat acolo pentru o perioadă de timp, și care au obținut premiul Nobel sau medalia Fields. Al doilea indicator se referă la angajați ai

universității care au obținut una din cele două distincții sau care sunt foarte citați (informații despre cei mai citați cercetători într-un anumit an se pot găsi la <https://clarivate.com/highly-cited-researchers/analysis/>, cu puțină răbdare se pot găsi informații pentru o țară, o universitate, etc.). Al treilea indicator se referă la calitatea rezultatelor cercetării, materializată prin lucrări publicate în revistele Science și Nature, sau în alte reviste indexate în Science Citation Index-Expanded sau în Social Science Citation Index (astfel de informații se pot obține de pe Web of Science). Iată deci că încă contează calitatea publicațiilor, contrar unei opinii formulate într-un articol de pe platforma Contributors, care minimizează importanța publicațiilor în jurnale indexate (vezi <https://www.contributors.ro/sufletul-golem-geopolitica-clasamentului-shanghai/>).

Mai multe detalii despre cum se acordă punctajele pentru indicatorii de mai sus se pot găsi la <https://www.shanghairanking.com/methodology/arwu/2023>. De remarcat că există și niște limite de timp în care au fost produse lucrările, precum și niște ponderi în acordarea punctajelor pentru premiul Nobel sau medalia Fields în funcție de anul în care a fost obținut premiul respectiv.

Ultimul indicator este unul ponderat, se obține împărțind punctajele obținute la indicatorii descriși succint mai sus la numărul de personal academic echivalent normă întreagă al universității respective. Totuși, nu se specifică dacă personalul

academic este numai cel care are și obligații educaționale, sau include și personalul de cercetare atestat, fără obligații educaționale.

Universității care obține, cumulat, cel mai mare punctaj la toții indicatorii de mai sus i se atribuie 100 puncte, pentru celelalte punctajul final se obține proporțional prin regula de trei simplă. Se ajunge astfel la faimosul top 1000 Shanghai.

Acum să vedem de ce universitățile românești nu mai au loc în acest clasament. La primul indicator nu prea au cum să puncteze, nu avem, cel puțin în ultimii ani, absolvenți ai unei universități românești care să fi obținut premiul Nobel sau medalia Fields. Dintre cei 4 laureați ai premiului Nobel născuți în România, doar 2 au avut studii în țară, George Emil Palade a fost student la Facultatea de Medicină a Universității București între 1930 și 1940, de unde a obținut și diploma de doctor (https://ro.wikipedia.org/wiki/George_Emil_Palade), iar Herta Muller și-a terminat studiile la Universitatea din Timișoara în perioada 1973-1976 (https://ro.wikipedia.org/wiki/Herta_M%C3%BCller). Conform metodologiei Shanghai la criteriul Alumnii ponderea ar fi trebuit să fie de 20 % pentru Universitatea București, în cazul lui George Emil Palade, și 60 % pentru Universitatea din Timișoara, în cazul Hertei Muller. Cu toate acestea, cele două universități nu apar în clasamentul Shanghai. O posibilă explicație ar fi că Universitatea din București nu mai are Facultate de Medicină, iar Universitatea din Timișoara a devenit Universitatea de Vest din Timișoara. Cum clasamentul Shanghai a apărut în 2003, este posibil ca el să nu ia în considerare decât universități existente la data apariției (cu forma de organizare de la momentul respectiv) sau înființate ulterior. Este o explicație care ar justifica poziția UBB privitoare la faptul că studiile medicale ar trebui să revină la universitățile comprehensive, după modelul de dinaintea de comunism, model care este utilizat în alte țări și în prezent.

La al doilea indicator, Quality of Faculty, nu se pot obține puncte la prima parte, pentru că nu avem personal academic activ care să fi obținut premiul Nobel sau medalia Fields. S-ar putea puncta la a doua parte, referitoare la

cercetători foarte citați, dar în 2022 România nu are pe nimeni în această categorie (vezi <https://clarivate.com/highly-cited-researchers/>). Din păcate listele pentru alți ani nu sunt accesibile pe acest site, probabil se pot obține contra cost.

Ajungem la al treilea indicator, cu cele două componente, publicații de tip Articles în Nature și Science între 2018 și 2022 (cu ponderile respective pentru autor corespondent, prim autor, al doilea autor și ceilalți autori, vezi <https://www.shanghairanking.com/methodology/arwu/2023>), și număr total de publicații indexate conform celor indicate în metodologie (numai pentru anul 2022 și numai cele indexate ca Articles pe Web of Science). În perioada 2018-2022 apar adrese din România la 31 de articole publicate în Nature. Fără a intra în detalii, analiza celor 31 de articole relevă următoarele aspecte:

- 15 articole au cel puțin o afilieră universitară, cele mai multe Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București (6) și UBB Cluj (5).
- 9 articole conțin mai multe afilieri din domeniul medical (universități de medicină și farmacie, centre de sănătate publică, spitale, etc.); la unele dintre ele se adaugă și ASE; toate sunt cu peste 300 afilieri de instituții, fiind deci rezultatul unor mari colaborări internaționale pentru statistici și cartografieri legate de domeniul medical.
- Academia Română este autor sau co-autor la 6 articole în Nature.
- INCD-urile sunt prezente cu 10 articole în Nature, cele mai multe IFIN-HH (6) și ISS (5). 2 din aceste articole sunt rezultatul unor mari colaborări internaționale, cu peste 160 de afilieri per articol.
- Există și articole cu un număr mai mic de afilieri per articol, spre exemplu sunt 6 articole cu 10 afilieri sau mai puține (IFIN-HH și UBB au câte 2, AR și INCDFM câte unul).

Singura universitate comprehensivă care punctează cât de cât convingător la articole în Nature este UBB. Alte universități generaliste care se găsesc printre afilieri sunt Universitatea din Suceava și Universitatea din București.

3. Indicators and Weights for ARWU

Criteria	Indicator	Code	Weight
Quality of Education	Alumni of an institution winning Nobel Prizes and Fields Medals	Alumni	10%
	Staff of an institution winning Nobel Prizes and Fields Medals	Award	20%
Quality of Faculty	Highly Cited Researchers	HICI	20%
	Papers published in Nature and Science*	N&S	20%
Research Output	Papers indexed in Science Citation Index-Expanded and Social Science Citation Index	PUB	20%
	Per Capita Performance	PCP	10%

*For institutions specialized in humanities and social sciences such as London School of Economics, N&S is not considered, and the weight of N&S is relocated to other indicators.

În Science s-au publicat 11 articole. AR are 4, în colaborări cu cel puțin 20 de afilieri (3 sunt în colaborări cu peste 130 afilieri, printre care și Universitatea din București), Universitatea Transilvania din Brașov are 2 (unul într-o colaborare cu 101 afilieri), iar câte un articol au USAMV Timișoara, USAMV București, ISS, INCD pentru Fizica Pământului și Universitatea Oradea. Deci în Science ar fi doar o singură universitate comprehensivă care punctează cât de cât convingător, cea din București.

Deci la publicații Nature și Science ar fi UBB și UB, dar niciuna nu apare în clasament. Să vedem ce au publicat în 2022. Prezentăm mai jos o captură de ecran de Web of Science, cu performența la publicații în 2022, numai cele de tip Articles. Academia Română (AR) este în frunte, umată de UBB și Universitatea Politehnica din București (UPB). În primele 10 locuri apar, pe lângă AR, universitățile comprehensive (generaliste) din Cluj, București, Brașov și Iași, universitățile tehnice din București și Cluj, și universitățile de medicină și farmacie din București, Cluj și Iași. Cu toate acestea, niciuna din aceste universități nu apare în top 1000. Interesant este că UBB, UPB și UB au mai multe publicații decât ultima clasată în top 1000, Zhongnan University of Economics and Law, care are 853 de articole pe Web of Science în 2022. Trebuie ținut cont însă că articolele indexate Social Science Citation Index primesc o pondere dublă, deci universitatea din China poate depăși în acest fel universitățile de la noi. Următorii 4 clasăți din coada top 1000 au următorul record de publicații: Yeshiva University-3998; Yangtze University-1806; Xuzhou Medical College-1747; Xinjiang University-2069. Warsaw University of Technology, a 7-a din coadă, are 1908 publicații în 2022. University of South Africa, a 10-a din coadă are 1803 publicații în 2022. Niciuna din aceste instituții nu punctează la Alumni, Awards sau Highly Cited Researchers. 7 din ultimele 10 punctează însă la articole în Nature și Science, punctajele variind între 1.4 (Yangtze University) și 8.3 (Yeshiva University). Conform metodologiei, rezultă că autorii din instituțiile respective au avut contribuții importante la articole (dacă instituția are autor corespondent primește 1 punct, dacă are prim autor primește 0.5, pentru al doilea autor primește 0.25,

pentru oricare alt autor primește 0.1). În aceste sens, UBB, cu cele 5 articole Nature, ar primi 0.9 puncte, ținând cont că la una din lucrări apare ca a doua afiliere la autor corespondent.

Apare că universitățile din țară nu intră în top în primul rând pentru că nu publică suficient de mult, nu neapărat pentru că nu publică în Nature sau Science (spre exemplu, University of South Africa este în top deși nu are puncte la articole Nature sau Science. Este adevărat însă că dacă universitățile generaliste, cele tehnice și cele de medicină și farmacie s-ar asocia într-o singură universitate, cu adevărat comprehensivă, probabil că am intra substanțial în top 1000, cel puțin cu centrele din București, Cluj și Iași.

Rămâne de analizat în ce măsură ar ajuta și intrarea institutelor AR sau a Institutelor Naționale de Cercetare-Dezvoltare (INCD) în astfel de centre universitare mari. AR este pe primul loc în 2022 la total publicații, dar nu este clar dacă în acest număr intră și lucrările la care apar separate afilieri ale unor institute ale AR, cum ar fi „Petru Poni” din Iași sau „Ilie Murgulescu” din București. Dintre INCD-uri, primul în top pe 2022 (poziția 18 între instituțiile cu adresa în România) este IFIN-HH, cu 389 lucrări tip Articles, urmat de ISS (poziția 27, cu 263 articole), INCDTIM (poziția 30, cu 214 articole) și INCDFM (poziția 31, cu 205 articole). Dacă unele din aceste INCD-uri ar intra în universități generaliste sau tehnice, așa cum este configurat sistemul universitar în prezent, nu ar aduce un avantaj substanțial, totalul publicațiilor ar crește către 1400-1500, încă insuficient pentru a intra bine în top 1000.

Până la urma soluția problemei rămâne tot în mediul universitar, în sensul că ar trebui mărită ponderea activității de cercetare, inclusiv numărul de publicații, ar trebui asigurate recompense semnificative pentru cei care reușesc să intre măcar co-autori la publicații Nature și Science sau care ajung Highly Cited Researchers, și ar trebui crescută atractivitatea instituțiilor de învățământ românesc pentru studenții din străinătate. Tot de mediul universitar ține asocierea universităților de medicină și farmacie, și tehnice, în universități comprehensive autentice, evitându-se situații în care universitățile tehnice înființează facultăți de științele naturii, iar cele generaliste,

facultăți ingineresti sau de medicină. Pot fi atrase și institute de cercetare în astfel de asociații.

În toate cazurile rămâne de discutat gradul de independență al celor care intră în asociații de acest gen. Dacă se discută onest și fiecare este lăsat să își vadă de treabă, cu birocrație minimă, ar putea avea succes. Dacă însă „asocierile” se fac forțat - că așa trebuie și se decide de sus cine taie și spânzura -, fără acordul asociaților, atunci nu va ieși nimic bun, iar sistemul de cercetare așa cum este acum, se va prăbuși iremediabil.

Deja există semnale că se doresc astfel de comasări, vezi <https://www.edupedu.ro/interviu-ministrul-cercetarii-bogdan-ivan-sistemul-romanesec-va-fi-mapat-pana-la-mijlocul-lui-2024-impreuna-cu-banca-mondiala-cu-efect-asupra-trecerii-institutelor-de-cercetare-la/>. Și în OUG-ul care se află în curs de pregătire, „privind unele măsuri fiscale bugetare în domeniul cheltuielilor publice, descentralizarea/regionalizarea serviciilor publice, disciplină economico-financiară, precum și pentru modificarea și completarea unor acte normative”, la Cap. V, care se referă la „Prevederi referitoare la disciplină economico-financiară a Institutelor Naționale de Cercetare Dezvoltare”, există art. XXXVI care prevede fuziunea sau desființarea și lichidarea instituțiilor de cercetare care se încadrează în clasa III de performanță. Pentru a se putea aplica acest articol este însă necesară finalizarea metodologiei de evaluare conform Legii 25/2023, precum și desfășurarea procesului de evaluare până la jumătatea anului 2024, conform declarației de mai sus.

Pot exista și argumente contra asocierii mai multor tipuri de universități în universități mari sau împotriva comasării cu institute de cercetare. Analizând topul 100, putem vedea că Austria are 2 orașe cu câte 3 universități în top: Viena și Graz, fiecare cu câte o universitate generalistă, una de medicină și una tehnică. Ba chiar Viena mai are încă 2 universități în top, una de resurse naturale și științele vieții și una de medicină veterinară. Ultima (locurile 801-900) are doar 779 publicații în 2022, dar are 4.1 puncte la lucrări publicate în Nature și Science. În schimb Universitatea din Viena (locurile 101-200, prima în Austria) are 4.342 articole publicate în 2022, 16.6 puncte la Alumni, 16.8 puncte la Awards,

<input type="checkbox"/>	ROMANIAN ACADEMY OF SCIENCES	1,294
<input type="checkbox"/>	BABES BOLYAI UNIVERSITY FROM CLUJ	1,267
<input type="checkbox"/>	POLYTECHNIC UNIVERSITY OF BUCHAREST	1,154
<input type="checkbox"/>	CAROL DAVILA UNIVERSITY OF MEDICINE PHARMACY	1,105
<input type="checkbox"/>	UNIVERSITY OF BUCHAREST	1,006
<input type="checkbox"/>	TRANSYLVANIA UNIVERSITY OF BRASOV	715
<input type="checkbox"/>	ALEXANDRU IOAN CUZA UNIVERSITY	695
<input type="checkbox"/>	IULIU HATIEGANU UNIVERSITY OF MEDICINE PHARMACY	645
<input type="checkbox"/>	GRIGORE T POPA UNIVERSITY OF MEDICINE PHARMACY	589
<input type="checkbox"/>	TECHNICAL UNIVERSITY OF CLUJ NAPOCA	567
<input type="checkbox"/>	UDICE FRENCH RESEARCH UNIVERSITIES	521
<input type="checkbox"/>	DUNAREA DE JOS UNIVERSITY GALATI	517
<input type="checkbox"/>	BUCHAREST UNIVERSITY OF ECONOMIC STUDIES	473
<input type="checkbox"/>	GH ASACHI TECHNICAL UNIVERSITY	440
<input type="checkbox"/>	UNIVERSITY OF ORADEA	419
<input type="checkbox"/>	CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE CNRS	409
<input type="checkbox"/>	VICTOR BABES UNIVERSITY OF MEDICINE PHARMACY TIMISOARA	408
<input type="checkbox"/>	UNIVERSITY OF CRAIOVA	407
<input type="checkbox"/>	UNIVERSITY OF AGRONOMIC SCIENCE VETERINARY MEDICINE BUCHAREST	403
<input type="checkbox"/>	HORIA HULUBEI NATIONAL INSTITUTE OF PHYSICS NUCLEAR ENGINEERING	389
<input type="checkbox"/>	UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES VETERINARY MEDICINE CLUJ NAPOCA	385

19.7 puncte la Highly Cited Researchers și 22.9 puncte la lucrări în Nature și Science, punctaje încă inaccesibile la noi.

Și Praga are 3 universități în top 1000, una generalistă (Charles University), una de științele vieții și una tehnică. La fel Copenhaga, cu 3 universități, una generalistă, una tehnică și una de științe economice. Și Varșovia are 3 universități în top, una generalistă, una de medicină și una tehnică. Mai sunt exemple de orașe care au 2-3 universități în top, sugerând că asocierea în universități mari, care

să includă și medicină și tehnologie, nu este neapărat necesară dacă fiecare universitate își urmărește propriul program și încearcă să puncteze cât mai consistent la toți indicatorii luați în considerare la întocmirea clasamentului.

Mai sunt și alte aspecte interesante analizând clasamentul. Spre exemplu Spania are 38 de universități în top 1000, Italia are 40, iar Germania 45, cifre net superioare Franței, care ne este dată ca un exemplu de succes. Poate că aici este vorba și de tradiție, multe universități

din cele 3 țări fiind înființate încă din timpul Renașterii. Este adevărat că numai Germania are reprezentante în top 100, în frunte cu Universitatea din Hedelberg, locul 55. Dacă am număra bine, 52 din primele 100 universități sunt din țări vorbitoare de limba engleză (SUA, UK și Australia), iar alte 25 sunt din afară Europei (Canada, China, Hong-Kong, Singapore, Japonia, Israel, Coreea de Sud). Din Europa, cele mai multe universități în top 100 sunt din Elveția (5), Franța (4) și Germania (4). Olanda are 3, Belgia are 2, apoi țările nordice Norvegia (1), Danemarca (2) și Suedia (3) au încă 6. Dacă se consideră că Elveția și Norvegia nu sunt țări ale UE, rezultă că UE are doar 18 universități în top 100, ceea ce nu este tocmai o performanță.

Se pare că nu există un model de succes universal, fiecare instituție și țara își urmează propriile strategii. Se vede însă că universitățile de top au șanse mari să rămână în top pentru că vor atrage în permanență studenți buni din toată lumea. În orice caz, ridicarea universităților din țară în top 1000 Shanghai și creșterea performanței sistemului de cercetare nu se pot face prin măsuri impuse de pe azi pe mâine, ci prin dialog și colaborare deschisă și efectivă între cei trei piloni principali: universități, AR și INCD-uri. Fărămițarea actuală și lipsa de apetență pentru colaborare între diferitele componente ale sistemului își are originea și în finanțarea de proiecte mici, la competiții cu rată mică de succes. Din această cauză potențialii colaboratori sunt priviți concurențial chiar și în cadrul aceleiași instituții de cercetare. Până la urmă, problema de bază rămâne aceeași, finanțarea mizeră a cercetării, iar dacă nu se rezolvă asta atunci orice reformă este inutilă.

Acest articol nu este unul polemic. Este o analiză care dorește să explice cât de cât cauzele absenței universităților românești din top 1000 și să sugereze posibile soluții, unele mai ușor de implementat (creșterea componentei de cercetare și a numărului de publicații), altele mai greu de aplicat (cele de asociere și înființare a unor centre universitare consistente). Orice este însă posibil prin dialog onest și constructiv, merit să protejeze elementele performante și să le ajute să progreseze în topurile internaționale. ■

Exploratorii sistemului solar - aport românesc la cercetarea spațială de avangardă

Întemeiată pe competențe avansate dezvoltate și confirmate în timp, activitatea Laboratorului de Plasmă Spațială și Magnetometrie (LPSM) din cadrul Institutului de Științe Spațiale (ISS) a evoluat constant, reflectând interesul și expertiza specialiștilor români în segmente de actualitate ale cercetării spațiale. Cea mai recentă confirmare a meritelor echipei LPSM este oferită de lansarea anul acesta, pe 14 aprilie, a misiunii spațiale JUICE (Jupiter ICy moons Explorer), care integrează între echipamentele experimentale de la bord un circuit electronic specializat, ASIC – Application-Specific Integrated Circuit, conceput și dezvoltat de dr. ing. Mircea Ciobanu, decanul de vârstă al laboratorului. Utilizat pentru a măsura cu precizie timpul de zbor al particulelor analizate de un spectrometru de masă, acest chip ASIC PADI (Ultrafast PreAmplifier-Discriminator) a fost validat oficial în 2019 pentru aplicații spațiale, în urma unor teste internaționale extrem de riguroase, devenind astfel parte din instrumentarul experimental al misiunii JUICE, inițiată de Agenția Spațială Europeană (ESA) pentru a explora planeta Jupiter și trei dintre sateliții săi naturali: Europa, Ganymede și Callisto. Dar acesta este doar unul dintre reperatele de performanță ale echipei LPSM, care includ, între altele, proiecte ambițioase de cercetare a activității solare și a efectelor sale asupra magnetosferei și ionosferei terestre, pe care le detaliem în interviul cu dr. Marius Echim, șeful acestui laborator.

 Daniel Butnariu

Care este rolul ASIC PADI la bordul misiunii JUICE și care este semnificația sa pentru viitoarele proiecte ISS?

Dr. Marius Echim: În primul rând, acest chip specializat reprezintă o continuare a tradiției institutului nostru în direcția dezvoltării de echipamente experimentale imbarcabile pentru misiuni spațiale. Dr. ing. Mircea Ciobanu, cel care a dezvoltat ASIC PADI și care este practic fondatorul laboratorului, a avut contribuții importante în anii 1980 la experimentele spațiale derulate în cadrul programului Intercosmos. În acea perioadă, pe Platforma de Fizică de la Măgurele au fost concepute și realizate o serie de magnetometre spațiale foarte performante, dedicate măsurării câmpului magnetic în spațiul cosmic. Mircea Ciobanu a făcut parte din echipa care a contribuit la realizarea magnetometrului SGR-1, amplasat pe satelitul IK-18, lansat în 1978, acesta fiind primul dintr-o serie de magnetometre de rezoluție înaltă concepute în țara noastră.



Chip-ul ASIC PADI-XII (indicat de cercul roșu) montat pe o placă de testare, așa cum a fost prezentat la Conferința și Expoziția ROSA-ESA Space and Security for Eastern Europe, 16-19 Mai, 2022.

Ulterior, activitatea lui Mircea Ciobanu s-a focalizat pe dispozitive dedicate experimentelor de laborator de la marile acceleratoare și astfel a apărut ASIC PADI, un chip specializat pentru

măsurări de timp. A fost perfecționat în versiuni succesive până la PADI-X, declinare operațională la acceleratorul de la Darmstadt. Colegii noștri din Suedia, de la Institutul de Fizică Spațială (IRF), care sunt implicați în latura experimentului de spectrometrie a misiunii spațiale JUICE, au descoperit performanțele acestui ASIC cu ocazia unui atelier de lucru organizat la Kiruna și la care au fost prezenți specialiștii români. PADI a fost adoptat pentru aplicații spațiale în domeniul spectrometriei de masă.

Chipul are caracteristici tehnice care îi permit să fie integrat în lanțurile experimentale care măsoară proprietățile ionilor din atmosferele, ionosferele și magnetosferele planetare, drept urmare o nouă generație, PADI-XII, este în faza de dezvoltare cu un prototip în lucru la ISS, în cadrul unor studii finanțate direct de ESA.

Pentru ISS, importanța acestui chip este dată de oportunitatea lansării unor colaborări viitoare care să contribuie la dezvoltarea unor instrumente experimentale destinate unor noi misiuni spațiale, atât în contextul inițiativelor ESA, cât și în cadrul programului spațial NASA, astfel încât să avem acces direct la datele respective încă de la început. De altfel, Mircea Ciobanu și colegii implicați în acest proiect explorează, împreună cu grupuri de cercetare din străinătate, diferite idei privind evoluții funcționale suplimentare ale acestui ASIC și integrarea sa în viitoare misiuni spațiale.

Este remarcabil pentru institutul nostru că reușim să continuăm tradiția în domeniul echipamentelor imbarcabile pe sateliți. Clubul exploratorilor spațiali este unui exclusivist; lansările de sateliți științifici sunt relativ limitate ca număr și oportunitățile de a contribui direct la experimentele spațiale sunt restrânse. Cert este că ASIC PADI a demonstrat că putem contribui cu ceva valoros la cercetarea spațială, iar la ora actuală acest element hardware este recunoscut la nivel internațional, fiind un element important de pe cartea noastră de vizită.

După lansarea JUICE în această vară, o altă misiune se profilează la orizont, SMILE (Solar wind Magnetosphere-Ionosphere Link Explorer). Care este contribuția ISS la acest proiect?



Dr. Marius Echim

SMILE este o misiune spațială realizată în comun de ESA și Academia de Științe din China, un proiect extrem de îndrăzneț pentru că își propune să realizeze pentru prima oară observații globale ale magnetosferei Pământului – care este practic plasma confinată de câmpul magnetic terestru – și a modului în care aceasta reacționează la variabilitatea vântului solar. La rândul său, vântul solar este de fapt plasma emisă de soare, al cărei flux populează întreg spațiul interplanetar, având variații importante în funcție de intensitatea activității solare, cu efecte semnificative asupra magnetosferei terestre.

SMILE utilizează o tehnică de observare inedită în domeniul studiului interacțiunilor solare terestre, adoptând un telescop cu raze X în domeniul *soft X-Ray*, care permite reconstrucția imaginii globale a magnetosferei folosind tehnici avansate de analiză a datelor. Laboratorul nostru contribuie exact în segmentul de analiză prin simularea unor scenarii înainte ca satelitul să ajungă pe orbită, anticipând cum vor arăta datele culese de acest telescop atunci când în magnetosfera terestră vor avea loc tipuri de fenomene studiate de noi din punct de vedere teoretic și numeric.

Practic, derulăm în prezent experimente numerice în care simulăm interacțiunea dintre vântul solar și magnetosfera terestră. Rezultatele acestor experimente numerice sunt procesate și sunt comunicate comunității SMILE. Efortul nostru prefigurează cum vor arăta datele înregistrate de telescopul cu raze X, care ar fi tiparele de variație ale imaginilor respective și în ce fel putem să le interpretăm astfel încât să înțelegem mai bine ce se întâmplă în urma interacțiunii dintre vântul solar și magnetosfera terestră.

De altfel, SMILE există deja într-o versiune virtuală, un software de simulare reproduce

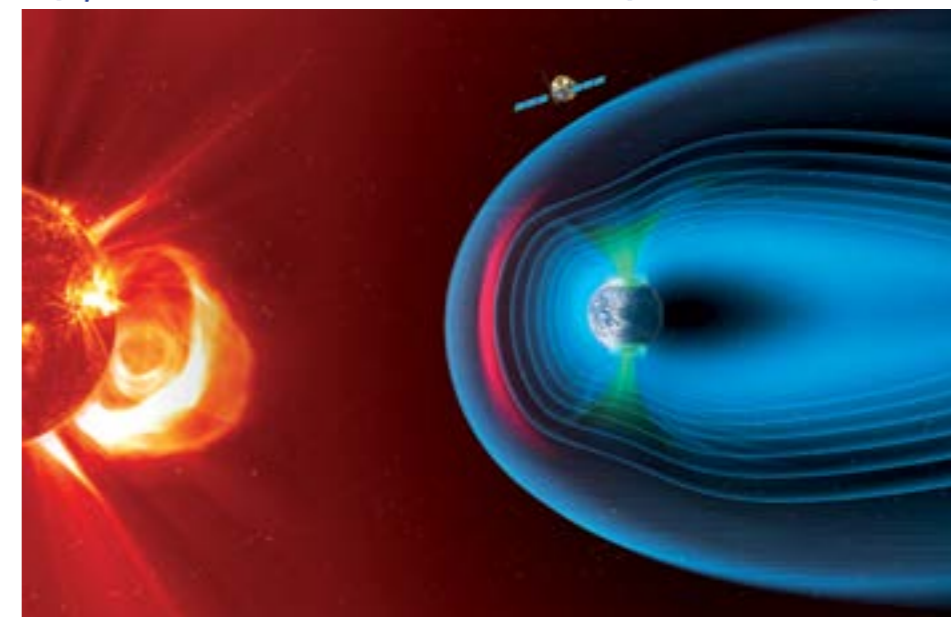
răspunsul fiecărui experiment de la bord pentru diverse tipuri de parametri pe care îi întâlnește în zbor, iar noi dezvoltăm în esență scenarii operaționale, în care lansăm satelitul virtual și vedem care ar fi răspunsul său din prisma instrumentelor științifice de la bord.

Prin ce se diferențiază misiunea SMILE de alte inițiative de studiere a magnetosferei terestre?

Până în prezent au fost o serie de misiuni spațiale care au studiat *in-situ* dinamica interacțiunii dintre vântul solar și magnetosfera terestră. Una dintre zonele critice ale acestei interacțiuni este frontiera externă a magnetosferei Pământului, magnetopauza, cu o formă lenticulară asimetrică, compresată înspre Soare și alungită în direcția antisolară pe sute de mii de kilometri. Magnetopauza se apropie sau se depărtează de Pământ în funcție de variația vântului solar; această dinamică permanentă are un efect direct asupra câmpului magnetic al Pământului și generează fenomene cum ar fi furtunile magnetice sau aurorele boreale.

Spre deosebire de sateliții care au traversat magnetopauza și au putut să măsoare ce se întâmplă doar într-un anumit punct al acestei intersecții, SMILE va încerca să producă imagini globale, facilitând vizualizarea globală a întregului sistem vânt solar - magnetosferă.

Ceea ce explică și traiectoria prelungă pe care urmează să o adopte satelitul SMILE în spațiu...



Imagine artistică a misiunii SMILE în zbor; apogeul orbitei este la aproximativ 120.000 kilometri. Liniile de contur albastre ilustrează câmpul magnetic al Pământului; curba cea mai exterioară sugerează poziția magnetopauzei, se observă forma alungită în direcție anti-solară. În stânga este reprezentat Soarele și o emisie de masă coronală (imagine compozită folosind date de la satelitul SOHO). **Credit: Agenția Spațială Europeană, <http://www.esa.int>.**

Exact. Telescopul respectiv are în spate o istorie îndelungată, a fost folosit în misiuni spațiale care vizau universul în raze X, doar că de data aceasta focusul său nu va fi spre galaxii și universul adânc, ci spre Pământ. De aceea SMILE are nevoie de un interval de 200-300 de secunde pentru a acumula suficienți fotoni X care să îi permită să construiască o imagine validă a întregii magnetopauze. Drept urmare, apogeul traiectoriei sale este la o distanță foarte mare de Pământ, ce conferă timpul necesar achiziției de date pe baza cărora va produce imagini globale.

În mod particular, pe noi ne interesează o clasă de fenomene, așa-numitele jeturi din tea-ca magnetică a Pământului, care sunt regiuni în care plasma de origine solară are viteze foarte mari și care au un impact direct asupra magnetopauzei, o pot deforma, chiar străpunge local și pot pătrunde în interiorul magnetosferei. Aici opinia comunității științifice este oarecum divizată, nu sunt încă suficiente studii care să ne permită să avem certitudinea că lucrurile se întâmplă într-o anumită manieră, iar contribuția noastră se concentrează pe de o parte pe latura experimentelor, a simulărilor numerice pentru această clasă de fenomene și, pe de altă parte, pe traducerea datelor din experimentele numerice astfel încât să fie înțelese de către softul telescopului cu raze X de la bordul SMILE.

Care sunt aplicațiile practice ale misiunii SMILE? Ar putea să contribuie, de pildă,

La avertizarea unor infrastructuri terestre strategice în cazul unor furtuni solare?

SMILE își propune să elucideze mecanismele care stau la baza interacțiunii dintre vântul solar și magnetosfera terestră, și impactul asupra ionosferei, partea ionizată a atmosferei Pământului. Unul dintre obiective este într-adevăr de a caracteriza mai bine, din punct de vedere calitativ și cantitativ, răspunsul sistemului magnetosferă-ionosferă la variațiile bruște ale vântului solar cauzate de activitatea solară, cum ar fi emisiile de masă coronală. Toată această fenomenologie se înscrie sub numele generic de „vreme spațială”, iar SMILE are potențialul să ne ajute să îmbunătățim previziunile de vreme spațială. Este vorba despre un domeniu în plină dezvoltare și tot mai sensibil pentru o clasă numeroasă de utilizatori de tehnologie spațială, precum aviația, aplicațiile militare, telecomunicațiile, navigația prin satelit.

Laboratorul de Plasmă Spațială și Magnetometrie a beneficiat în ultimii ani de datele înregistrate de propriul Observator Solar. Cum a apărut această infrastructură de cercetare și care este potențialul său pentru ISS?

Este o investiție începută de la zero, care se înscrie în efortul susținut al laboratorului nostru de a avea acces direct și de alcătui propria bază de date experimentale. În 2019 am înregistrat primele date cu ajutorul Observatorului Solar ISS, aceasta ar fi data de naștere

a noii structuri, dar activitatea de observare a dobândit un caracter sistematic din 2020, cu un avânt puternic în perioada 2020-2021, când am adăugat două instrumente în componența observatorului.

Întâmplarea a făcut că zona în care este amplasat institutul să aibă caracteristici astro-climatiche bune, așa că am reușit să utilizăm acest mijloc de observare a soarelui chiar de pe terasa clădirii ISS. În anumite perioade ale anului putem face observații de foarte bună calitate, la rezoluție înaltă, cu echipamente care sunt abordabile din perspectiva prețului de achiziție, dar care ne deschid fereastra spre fenomene de la suprafața soarelui care au interes științific.

Privim soarele în lumina vizibilă, dar și în domeniul H-alfa, iar această vedere duală ne permite să abordăm mai multe tipuri de fenomene. În prezent, ne îndreptăm atenția chiar spre anumite subiecte de cercetare pe care le descoperim direct din analiza imaginilor colectate de acest sistem, precum dinamica celulelor de convecție din cromosferă sau o clasă de fenomene denumite „bombe Ellerman”. Cele din urmă pot fi observate doar în condiții foarte bune de vizibilitate atmosferică și sunt elemente dinamice la suprafața soarelui al căror rol pentru activitatea solară nu este încă înțeles foarte bine.

În esență, dorința noastră este să facem observații de calitate, contribuind astfel la efortul general de observare quasi-continuu a soarelui. Contribuția noastră este reprezentativă și pe plan internațional, întrucât punem la dispoziția comunității un punct de observație ce produce date pe termen lung. Deși agențiile spațiale au lansat în ultimii ani observatoare solare spațiale, datele de la sol au în continuare utilitatea și valoarea lor unică, pentru că un anumit observator, dintr-o anumită poziție, poate să surprindă un fenomen particular de pe suprafața soarelui care nu este vizibil din alt punct geografic, din cauza locului de observare și a dinamicii specifice a fenomenului solar.

Există și alte inițiative ale laboratorului care au potențial pentru viitoare misiuni spațiale?

În mod coerent cu direcția adoptată de chipul ASIC PADI, în ultimii 8-9 ani am dezvoltat, în co-

laborare cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, o bibliotecă de analiză a datelor care ar putea să funcționeze autonom la bordul unui satelit, o abordare cu implicații majore pentru inițiativele de cercetare spațială. De cele mai multe ori, la bordul unui satelit resursele sunt foarte limitate, deși instrumentele științifice sunt performante și au o cadență de măsură foarte ridicată. Totuși, din cauza constrângerilor tehnice, în special a benzii de comunicare radio care este limitată, nu toate datele pot fi transmise la sol. Și atunci, o parte din datele înregistrate de instrumentele științifice sunt practic pierdute. Biblioteca noastră ar avea potențialul de a permite efectuarea analizei datelor direct la bordul satelitului și de a exploata astfel în întregime datele colectate de instrumentele științifice.

Este o evoluție importantă care se înscrie tot în linia dezvoltării de hardware imbarcabil, iar acum încercăm să identificăm o oportunitate pentru a califica acest instrument prin intermediul unui experiment spațial.

Totul a plecat de la o bibliotecă pe care am construit-o intern, ca să ne ajute în analiza datelor, dar apoi am avut ideea de a o face funcțională în mod autonom la bordul unui satelit. Pasul următor a fost de a traduce treptat diferite module ale bibliotecii pe care o foloseam deja pe calculatoarele noastre într-un limbaj accesibil noii generații de circuite integrate programabile, FPGA. În prezent, avem un prototip de bibliotecă semi-autonomă pe baza tehnologiei FPGA, realizat în colaborare cu Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, care poate intra în testare. Instalată la bordul unui satelit, această bibliotecă imbarcabilă poate să comunice direct cu un instrument științific, să primească datele de la acel instrument, să facă la bord o serie de analize avansate și să trimită la sol rezultatele.

Cât de importantă este echipa laboratorului în atingerea acestor performanțe?

Grupul nostru are marele avantaj al unei combinații ideale între experiență îndelungată și entuziasm de început de carieră, un atu care nu se regăsește foarte frecvent, nici în țară, nici pe plan internațional. Lucrurile funcționează bine și am reușit să găsim un echilibru astfel încât oamenii tineri să adere la obiectivele laboratorului, atrași între altele de condițiile științifice și de infrastructură. Cercetătorii laboratorului sunt pasionați de ceea ce fac, sunt creativi și performanți, au inițiativă și un portofoliu de titluri academice și publicații științifice cu care ne mândrim. ■



COMOTI
INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE - DEZVOLTARE
TURBOMOTOARE

AVIAȚIE ȘI SPAȚIU



ENERGIE ȘI ECONOMISIREA CONSUMULUI DE ENERGIE



INDUSTRIA DE APĂRARE



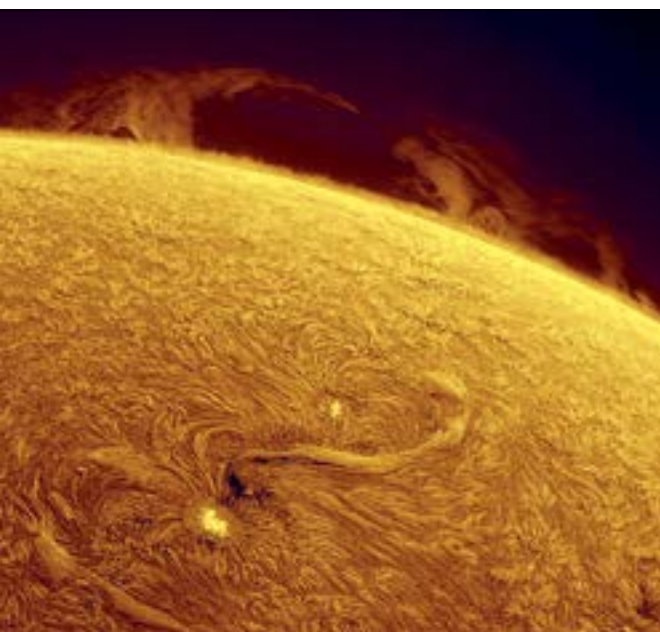
MEDIU



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

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

www.comoti.ro



Imagine achiziționată în domeniul spectral H-alfa de observatorul solar ISS în data de 9 iunie 2023. Se observă grupul de pete AR3331 și o protuberanță de mari dimensiuni la marginea discului.

Colaborarea INCDFM cu mediul de afaceri din domeniul farmaceutic și medical din România

Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (INCDFM) a demarat în 2016 proiectul „Analize fizico-chimice, materiale nanostructurate și dispozitive pentru aplicații în domeniul farmaceutic și medical din România (AMD-FARMA-MED-RO)“ (POC 58/2016), cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, sub coordonarea doamnei dr. Mihaela Baibarac, având obiectivul general transferul de cunoștințe de la INCDFM la întreprinderile din domeniul sănătății și industriei farmaceutice. Realizările obținute în cadrul acestui proiect oferă noi perspective pentru un parteneriat pe termen lung cu mediul de afaceri din domeniul farmaceutic și al sănătății.

Dr. Mihaela Baibarac, CS I și director proiect POC 58/2016, INCDFM

În perioada 2016-2023, INCDFM a implementat proiectul „Analize fizico-chimice, materiale nanostructurate și dispozitive pentru aplicații în domeniul farmaceutic și medical din România (Amd-farma-med-ro)“ (contract 58/2016), care a avut ca obiectiv specific promovarea ofertei tehnico-științifice a INCDFM prin organizarea de evenimente tematice și întâlniri individuale cu mediul de afaceri și rezolvarea unor probleme tehnice specifice domeniului farmaceutic și medical din România, care au vizat implementarea a noi metode de analiză complementare aceluia folosite în mod curent în industria farmaceutică și dezvoltarea de noi produse pentru domeniul medical în parteneriat cu întreprinderile mici și mijlocii (IMM). În acest context, au fost implementate 12 subcontracte privind activitățile de cercetare dezvoltare în colaborare efectivă cu IMM-urile, un subcontract pentru accesul acestora la infrastructura de

cercetare a INCDFM și un subcontract privind activitățile de transfer de abilități/competențe de cercetare-dezvoltare de la INCDFM la IMM-uri. Aceste subcontracte au fost implementate în parteneriat cu următoarele întreprinderi: S.C. Sara Pharm Solutions S.R.L., S.C. Bioelectronic S.R.L., S.C. Pro-Vitam S.R.L., S. C. Agilrom Scientific S.R.L., All Green S.R.L., SC. Apel Laser S.R.L., S. C. Intellectro Iași S.R.L. și Centru IT pentru Știință și Tehnologie S.R.L.

Obiective și rezultate

Principalele obiective ale acestor subcontracte subsidiare au constat în: i) dezvoltarea a noi forme solide și formulări ale azatioprinei, validate prin analize efectuate prin fotoluminescență, împrăștiere Raman și spectroscopie de absorbție în infraroșu ca metode complementare difracției de raze X (INCDFM - S.C. Sara Pharm Solutions



Dr. Mihaela Baibarac

S.R.L.); ii) dezvoltarea unor biosenzori bazați pe materiale compozite de tipul nanotuburilor de carbon/oxid de grafenă (CNT/GO) funcționalizat cu polipirol dopat cu heteropolianioni pentru detecția acidului folic (INCDFM - S. C. Bioelectronic S.R.L.); iii) dezvoltarea unor imunosenzori bazați pe polimeri conjugați și GO/oxid de grafenă redus (RGO) pentru detecția biomarkerilor, cum ar fi receptorul factorului de creștere epidermal - EGFR și a receptorului hormonului de stimulare tiroidiană -TSH (INCDFM - S.C. Pro-Vitam S.R.L.); iv) dezvoltarea a noi platforme senzoriale de tip RGO și grafenă asamblată în trei straturi decorate cu nanoparticule de Ag și Au pentru aplicații în domeniul sănătății (INCDFM - S.C. Agilrom Scientific S.R.L.); v) structuri electrofilate bazate pe polimeri și CNT ca materiale active în domeniul senzorilor electrochimici și senzorilor optici pentru detecția acidului uric (INCDFM - S.C. Centru IT pentru Știință și Tehnologie S.R.L.); vi) fotodegradarea atorvastatin calciului și funcționalizarea senzorilor serigrafiați cu nanoparticule de carbon (INCDFM - S.C. Pro-Vitam S.R.L.); vii) noi electrozi utilizați în domeniul senzorilor pentru detecția concentrației medicamentelor utilizate la reglarea presiunii arteriene (INCDFM - S.C. Apel Laser S.R.L.); viii) modificarea electrozilor serigrafiați cu materiale compozite pentru detecția electrochimică a pepsinei (INCDFM - SC Intellectro Iasi SRL); ix) evaluarea fotodegradării antibioticelor și a ambalajelor prin metode optice (INCDFM-

SC All Green SRL); x) prepararea de compozite bazate pe TiO_2 și nanoparticule de carbon pentru fotodegradarea poluanților proveniți din domeniul farmaceutic, cum ar fi paracetamolul (INCDFM - S.C. Centru IT pentru Știință și Tehnologie S.R.L.) și amoxicilina (INCDFM - SC Bioelectronic SRL); xi) proprietățile compozitelor de tip polimer/nanoparticule metalice pentru aplicații în domeniul ambalajelor din domeniul sănătății (INCDFM-SC All Green SRL); xii) aplicațiile compozitelor bazate pe poliuretani și TiO_2 la fabricarea cateterelor ventriculare (INCDFM - SC All Green SRL) și xiii) demonstrarea abilității fotoluminescenței în evaluarea proceselor de fotodegradare a medicamentelor (INCDFM- SC All Green SRL).

Principalele rezultate obținute în cadrul acestui proiect au fost: i) dezvoltarea de noi procedee de preparare și de utilizare a noilor forme cristaline ale 6-(3-metil-5-nitroimidazol-4-il) sulfanil-9H purină [Brevet RO133946-B1]; ii) utilizarea fotoluminescenței ca metodă alternativă spectroscopiei de absorbție UV-VIS în vederea monitorizării proceselor de fotodegradare a compușilor activi din produsele farmaceutice de tip azatioprină [Sci. Rep. 9, 14278, 2019], acid folic [Sci. Rep. 9, 14278, 2019], atorvastatin calciu [Sci. Rep. 12, 9515, 2022], pantoprazol [Sci. Rep. 12, 9515, 2022], etc.; iii) dezvoltarea de electrozi modificați cu compozite bazate

pe polimeri conductori și nanoparticule de carbon pentru detecția biomarkerilor de tip EGFR și TSH [Brevet RO135085-B1, Sci. Rep. 9, 11968, 2019]; iv) realizarea unor kituri bazate pe straturi de RGO decorate cu nanoparticule de Ag și Au pentru aplicații în domeniul farmaceutic; v) materiale compozite bazate pe CNT și compuși macromoleculari pentru detecția acidului uric; vi) performanțele catalizatorilor bazați pe TiO_2 și nanoparticule de carbon pentru fotodegradarea poluanților proveniți din domeniul farmaceutic [Cerere brevet A00096/28.02.2023]; vii) dezvoltarea a noi blistere pentru industria farmaceutică cu stabilitate ridicată la lumina UV [Cerere brevet A00450/26.07.2022]; viii) dezvoltarea unui dispozitiv portabil pentru detecția concentrației de acid folic în vederea evitării apariției defectelor de tub neuronal la nou-născuți [Cerere brevet RO137305-A2]; și ix) realizarea unui sistem de interacție controlată a gazului inert cu diferite soluții/suspensii din domeniul farmaceutic/medical adaptabil la diferite spectrofotometre [Cerere brevet A00636/2022]. Rezultatele obținute în cadrul proiectului POC 58/2016 a implicat: a) un efort susținut al cercetătorilor cu experiență în formarea unei noi generații de tineri cercetători care au studiile doctorale și de master pe tematici de cercetare focalizate pe procesele fizico-chimice ale materialelor compozite cu aplicații în domeniul farmaceutic și

medical, cum este cazul doctoranzilor Monica Dinescu, Mirela Paraschiv, Radu Cercel, Teodora Burlanescu, Ștefania Florica, Nğhaya Toulbe, Andreea Androne și Mădălina Chivu sau cercetători post-doctoranzi precum dr. Mirela Văduva, dr. Adelina Udrescu și dr. Andreea Nilă; și b) modernizarea infrastructurii de cercetare a INCDFM cu noi echipamente de tipul b,) spectrofotometrului FTRaman, MultiRam, de la Bruker, b,) spectromicroscopului FTIR, Carry 600, de la Agilent și b,) sistemului de rezonanță a plasmonilor de suprafață SR7500DC de la Reichert.

Aceste rezultate au reprezentat elemente importante pentru stabilirea a noi colaborări în alte programe de finanțare. Un exemplu în acest sens este colaborarea INCDFM din calitatea de partener cu S.C. Pro-VITAM SRL, în cadrul proiectului intitulat „Dezvoltarea unor metode integrate de diagnostic pentru depistarea rapidă a bolilor hepatice”, coordonat de dr. S.N. Fejer.

Un Centru dedicat consolidării colaborării cu mediul de afaceri

Un obiectiv important atins în cadrul proiectului POC 58/2016 a fost înființarea în aprilie 2023 a unui Centru de Analize pentru Industria Farmaceutică, al cărui obiectiv de activitate este realizarea de analize prin spectroscopia vibrațională. Centrul de Analize pentru Industria Farmaceutică are în componență 20 de specialiști cu competențe în domeniul fizicii, chimiei, ingineriei chimice, ingineriei medicale, biofizicii și farmaciei, având o expertiză dovedită în peste 25 de ani de activitate prin publicații științifice în spectroscopia Raman, inclusiv în împrăștierea Raman exaltată prin plasmoni de suprafață. Din data de 29 august 2023, activitatea de testări și analize de laborator prin spectroscopie vibrațională, coordonată de dr. Mihaela Baibarac, a fost certificată în conformitate cu cerințele „Good Manufacturing Practices (GMP)”. Această certificare GMP a activității Centrului de Analize pentru Industria Farmaceutică din cadrul INCDFM oferă reale perspective pentru un parteneriat pe termen lung cu mediul de afaceri din domeniul farmaceutic, în care specialiștii din INCDFM vor fi capabili să răspundă provocărilor viitoare aferente acestui domeniu.



Spectrofotometrul FTRaman, MultiRam, de la Bruker

Ascensiunea COMOTI în topul european al cercetărilor motoarelor cu detonație

Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare Turbomotoare COMOTI a început să desfășoare cercetări în domeniul motoarelor cu detonație încă din 2013, când un consorțiu internațional, condus de COMOTI și din care mai făceau parte Institutul de Dinamica Fluidelor „von Karman” din Bruxelles (VKI), Universitatea Tehnică din Lund, și Institutul de Fizică Aplicată din Chișinău, a început activitățile de cercetare în proiectul TIDE (Tangential Impulse Detonation Engine), finanțat de către Comisia Europeană prin Programul Cadru FP7.

Dr. Ionuț Porumbel,
INCD Turbomotoare COMOTI

Primul proiect

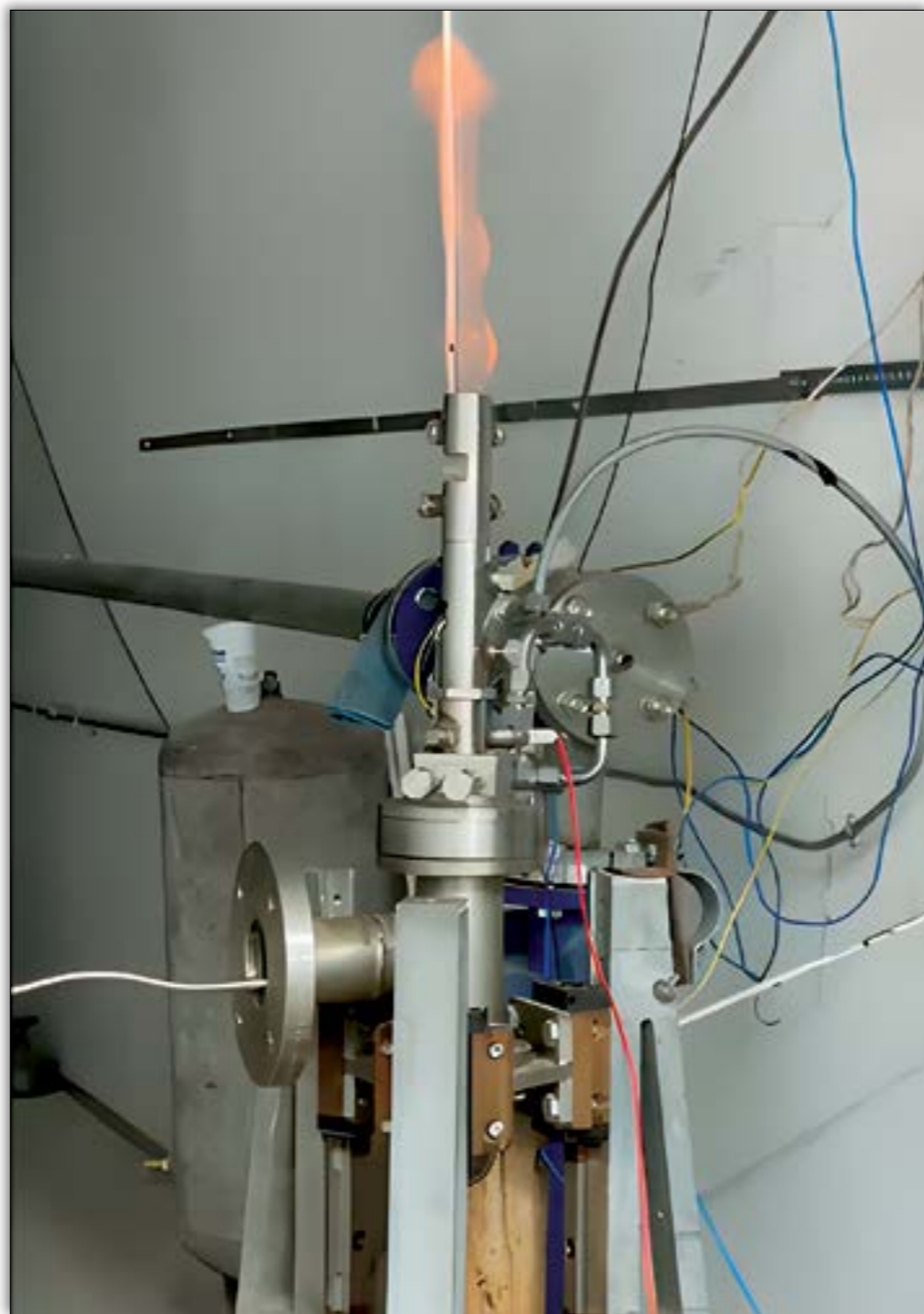
Proiectul își propunea dezvoltarea conceptuală a unui motor cu detonație care includea un compresor radial supersonic cu grad mare de comprimare și un ansamblu de șapte camere de detonație pulsatorie amplasate pe un disc rotativ care le permitea să asigure atât antrenarea compresorului cât și forța de tracțiune a motorului. Suplimentar, proiectul a avut ca obiectiv și realizarea practică a unei camere de detonație pulsatorii de tipul celor care urmau să echipeze motorul.

Managerul proiectului a fost dr. Ionuț Porumbel, iar echipa COMOTI dedicată TIDE a beneficiat de priceperea și entuziasmul colegilor dr. Cleopatra Cuciumita, dezvoltare experimentală și adjunct al directorului de proiect, dr. Constantin Eusebiu Hrițcu, și dr. Gabriel Ursescu, proiectare mecanică, dr. Bogdan Gherman și dr. Valeriu Drăgan, calcul și proiectare compresor.

Ca orice început, proiectul s-a dovedit dificil, iar succesul doar parțial. Dacă dezvoltarea conceptuală nu a ridicat probleme majore, realizarea practică a unei camere de detonație

pulsatorie funcționale s-a dovedit mult mai dificilă. Deși testele preliminare de laborator desfășurate la Chișinău sub conducerea d-lui Tudor Cuciuc, coordonatorul echipei IFA, au validat geometria propusă de acesta, reușind să producă unde de detonație repetabile și

controlabile, creșterea dimensiunilor elementelor constitutive până la scara necesară realizării unei camere de detonație utilizabile s-a dovedit a fi nepractică la acel moment, în principal din cauza lipsei unei infrastructuri de cercetare suficient de bine dezvoltate.



Cea mai recentă versiune a motorului cu detonație realizat la INCD Turbomotoare COMOTI, în funcționare

Proiectul TIDE încheindu-se, iar rezultatele fiind promițătoare, dar incomplete, ne-am concentrat pe a căuta finanțarea necesară-continuării cercetărilor. Primele încercări, în 2015, au vizat programul european de cercetare Horizon 2020, continuatorul FP7, în care am propus un proiect care ar fi implicat un consorțiu extins, incluzând, pe lângă partenerii inițiali, și Universitatea Tehnică din Berlin, Universitatea Tehnică Regală din Stockholm, și Universitatea Politehnică din București. Dar, deși am obținut o evaluare pe alocuri elogioasă și un punctaj bun, nu am obținut și finanțarea. Interesul european în domeniul aviației se mutase pe reducerea noxelor, iar finanțarea pentru noi tehnologii revoluționare scăzuse, ducând și la o creștere majoră a concurenței pentru fondurile rămase.

Deși, pe parcurs, am mai luat în considerare și alte variante de finanțare, precum programele de cercetare „Science for Peace and Security” ale NATO sau programele naționale de cercetare, până la urmă soluția optimă pentru finanțarea pe mai departe a cercetărilor s-a dovedit a fi reorientarea de la domeniul aviației către propulsia spațială.

Continuarea cercetărilor inițiale și principala realizare

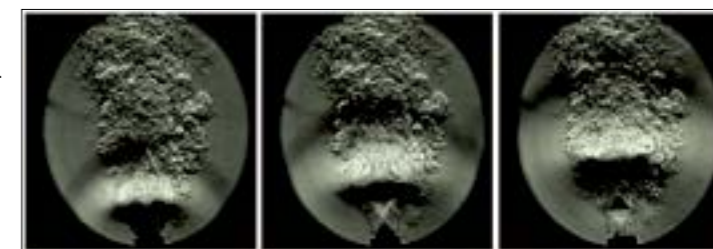
Primul succes în obținerea unui contract de cercetare în domeniul detonației după TIDE a fost înregistrat în 2016 cu proiectul MILADEE (Micro-Launcher based on Detonation Engine), finanțat de ROSA (Agenția Spațială Română) prin programul STAR (Spa-

ce Technology and Advanced Research). Deși am pierdut o parte din capacitățile tehnico-științifice, pentru că a trebuit să întrerupem colaborarea cu partenerii străini, pe care regulile ROSA îi împiedică să participe în consorțiu, am reușit să-l păstrăm alături de noi pe dl. Tudor Cuciuc de la Chișinău, cel care a fost și rămâne mentorul și creierul echipei, aducându-l în echipa COMOTI ca angajat cu normă parțială. Proiectul MILADEE și-a propus abordarea la scară de laborator a problemelor rămase nerezolvate în TIDE, legate de aprindere, ardere incompletă, variabilitatea intensității și frecvenței ciclurilor de detonație, și altele,

însă obiectivul principal, și principala realizare a proiectului a fost dezvoltarea unui stand experimental de detonație capabil să permită derularea de activități experimentale la scară



Prima variantă de motor cu detonație realizat la INCD Turbomotoare COMOTI în proiectul TIDE



Vizualizare prin metoda Schlieren a undelor de detonație

Avantajele cercetării și dezvoltării de tehnologii de propulsie bazate pe detonație

Detonația este procesul de ardere care se desfășoară la viteze supersonice în raport cu condițiile din aval. Procesul are loc prin cuplarea unei unde de șoc creată de un curent de gaz care se propagă la viteze supersonice prin camera de detonație, cu frontul de flacără exotermic creat prin aprinderea undei bujii. Unda de șoc generează o creștere abruptă a presiunii și temperaturii în mediul în care se propagă, creînd astfel condițiile ca reacțiile chimice de ardere să se desfășoare cu o intensitate și viteză foarte mari. În aplicațiile practice uzuale ale arderii (arzaătoare, motoare, etc.), în care

combustia este subsonică, și poartă numele specific de „deflagrație”, viteza arderii este ordinul a 1 m/s. În detonație, această viteză crește dramatic, ajungând la valori de ordinul a 1 km/s. Mai mult, presiunile și temperaturile care se ating în unda de detonație sunt mult mai mare decât în arderea clasică, atingând presiuni de peste 20 de bari și temperaturi între 1000°C și 5000°C.

Aceste condiții deosebite creează premisele unei creșteri importante de randament al arderii, atât prin creșterea gradului de perfecțiune a arderii, adică a transformării cât mai complete a reactanților în produși de ar-

dere finali, extrăgând întreaga energie chimică disponibilă în combustibil, cât și datorită faptului că, în detonație, eliberarea de căldură este suficient de rapidă astfel încât să nu permită expansiunea gazului încălzit către aval, și egalizarea presiunilor, detonația având loc cu creștere de presiune. În acest mod, dacă în deflagrație (arderea clasică) energia chimică este transformată în creștere de temperatură, care, pentru un motor, necesită o conversie ulterioară în lucru mecanic, în detonație, o parte din această energie este convertită într-o creștere de presiune care poate produce direct lucru

mecanic motor. Această creștere de randament este estimată a fi în jur de până la 15 %, ceea ce constituie o îmbunătățire majoră, cu efecte directe asupra consumului de combustibil. Dacă adăugăm la aceasta și creșterea perfecțiunii arderii, menționată anterior, care reduce cantitatea de emisii poluante generate de procesul de ardere, și faptul că detonația utilizează, în general, combustibili mult mai curați decât arderea clasică, precum hidrogenul, studiul acestui proces și dezvoltarea de tehnologii și sisteme de propulsie bazate pe detonație devine o activitate foarte atractivă și promițătoare.

lansatoare și alte echipamente specifice domeniului Spațiu și Securitate (TESS, în curs dezvoltare de către COMOTI) a fost amplasat în locația COMOTI din Măgurele, jud. Ilfov, și a devenit operațional, în forma sa inițială, în 2018. În prezent continuă să fie extins, dezvoltat și dotat cu noi instrumente de măsură și echipamente.

Noi proiecte cu ESA, rezultate superioare și un concept inovator

Cu infrastructura de cercetare astfel adusă la standardele minimale necesare, cu identificarea, în Agenția Spațială Europeană (ESA), a unui finanțator interesat de tehnologie, cu experiența unui proiect în domeniul spațial

în spate, ne-am alăturat unuia din partenerii externi inițiali, VKI și al său dr. Bayindir Saracoglu, care a devenit coordonatorul de proiect și, împreună cu Universitatea Politehnică din Madrid, am concurat, și câștigat două proiecte de cercetare - PDT (Pulsed Detonation Thruster), în 2020 și RDE (Rotating Detonation Engine), în 2022 -, finanțate direct de către ESA. În ambele proiecte am beneficiat de consilierea profesorului Guillermo Paniagua, de la Universitatea Purdue, din Statele Unite al Americii, unul dintre vechii noștri colaboratori din TIDE și astăzi unul dintre cei mai importanți cercetători în domeniul combustiei supersonice, cu îndelungate și fructuoase colaborări cu NASA.



Instrumentare pentru măsuratori pe standul experimental

PDT s-a încheiat de curând, în iunie 2023, cu rezultate foarte bune, realizând un model de motor validat în condiții de funcționare similare celor reale (în cameră de vid), și definind precis limitele de funcționare ale acestuia, ceea ce va permite definirea misiunilor pe care noul motor le poate deservi, și trecerea, în următorii 5 – 10 ani, la dezvoltarea unui sistem de propulsie integrat, cu capacități de accelerare și decelerare, capabil de funcționare în misiuni spațiale reale.

RDE schimbă abordarea conceptuală a motorului cu detonație, explorând înlocuirea unde de detonație pulsatorii, care este inițiată periodic de o bujie și se deplasează de-a lungul unei țevi de evacuare, expulzând din motor gaze de ardere la presiune mare, al căror impuls generează forța de tracțiune, cu o undă de detonație care se rotește continuu în interiorul motorului utilizând combustibilul introdus în camera de detonație în locații alese astfel încât să o întrețină. Prezența continuă a acestei unde în interiorul camerei de detonație crează o presiune foarte înaltă care, la fel ca în cazul precedent, generează tracțiunea motorului.

Perspective frumoase

Echipa de cercetare a fost extinsă și ea, deoarece am reușit să atragem câțiva tineri cercetători de perspectivă, precum Andrei Cojocă și Mihnea Gall, și alții.

În momentul de față, modelul experimental de cameră de detonație pulsatorie ne plasează în topul european al cercetărilor în domeniu, alături de echipa Universității de Tehnologie din Wrocław și de Universitatea Tehnică din Berlin, și printre puținele echipe de cercetare care au reușit să obțină același nivel de dezvoltare a tehnologiei pe plan mondial, alături de cercetători din S.U.A., Japonia și Rusia. Pe viitor, vom continua să dezvoltăm conceptul la nivelul următor de pregătire tehnologică, urmărind optimizarea aprinderii și amestecării în vid, și dezvoltarea practică a sistemelor de comandă și control a accelerării și frânării.

De asemenea, urmărim să dezvoltăm și conceptul de detonație rotativă până la nivelul atins cu detonația pulsatorie. Suntem deja în discuții cu ESA pentru a găsi soluții de continuare și creșterea a finanțării cercetărilor, interesul pe care aceștia îl acordă noii tehnologii fiind demonstrat de includerea unei sesiuni dedicate detonației în Workshopul pentru sisteme de propulsie inovative organizat la sediul ESA din Noordwijk, Olanda, în iunie 2023.

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



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

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



Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației

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



Pledoarie pentru implementarea unui Program Național Antarctic

● **Inițiativa va asigura României statutul de membru cu drepturi depline în Tratatul Antarctic**

„România este parte din marea familie a lumii și fiecare membru are responsabilități în efortul comun de a găsi răspunsuri la teme critice actuale, cum ar fi poluarea și schimbarea climatică”, a transmis cercetătorul corean dr. Yeadong Kim, Președintele Comitetului Științific pentru Cercetări Antarctice (SCAR) – organizație însărcinată cu dezvoltarea și coordonarea cercetării științifice de elită în zona Antarcticii pentru a oferi consultanță reuniunilor Tratatului Antarctic (ATCM) și altor decidenți la nivel global. Invitat în România de către Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Științe Biologice (INCDSB), prin Departamentul de Cercetări Arctice și Antarctice, și de către Comisia Națională de Cercetări Antarctice și Medii Extreme a Academiei Române (CNCAME), dr. Yeadong Kim a prezentat în Aula Academiei Române activitatea SCAR, subliniind importanța contribuțiilor comunității științifice în efortul global de formulare a unor soluții optime pentru provocările cu care se confruntă în prezent omenirea.

✍ **Evantia Barca**

De la topirea ghețarilor, la reducerea stratului de gheață care acoperă mările antarctice, până la creșterea precipitațiilor și perturbarea biodiversității marine sau terestre, schimbările dramatice petrecute în cel mai îndepărtat și mai frigos punct al Terrei antrenează diverse tipuri de crize în Europa Centrală și la nivel global, de la secetă, incendii, furtuni violente, inundații și alte fenomene meteorologice extreme, la efecte sociale sau provocări geopolitice.

„De ce este Antarctica atât de importantă? De ce sunt așa de multe stații de cercetare în cel mai rece loc de pe glob? Este un continent imens, mai mare decât China sau decât India, sau decât cele două luate împreună, și, totodată, un arhivar al umanității, păstrând informații despre ere îndepărtate, cum ar fi Paleozoicul. Este un loc neatins de om de la începutul timpurilor. Spațiul în care criza și oportunitățile coexistă. Temperatura crește, gheața se topește, atmosfera devine instabilă. Înțelegerea eco-sistemelor locale va duce la o înțelegere a sistemului global. Schimbările climatice reprezintă o amenințare la adresa bunăstării umane și a sănătății planetare. Orice amânare a acțiunii globale preventive și concertate, orice întârziere a strategiilor

care să vizeze atenuarea acestei dinamici va duce la pierderea unei scurte ferestre de oportunitate și, o dată cu ea, a șansei de a asigura un viitor viabil și durabil pentru toți. Nu cunoaștem încă pe deplin rolul Antarcticii în acest sistem terestru, un continent uriaș care influențează, într-un mod încă nu complet elucidat, procesul de încălzire globală”, afirmă dr. Yeadong Kim.

Perturbările climatice exacerbează, la rândul lor, impactul pe care alte procese în dinamică îl au asupra naturii și bunăstării umane. Observațiile, modelarea și evaluările globale relevă schimbări semnificative ale eco-sistemelor, atât marine cât și terestre, din Antarctica și Oceanul Austral, fenomene interconectate care au efecte asupra climei la nivel global. Prin programul Antarctic Climate Change and the Environment (ACCE), lansat în 2009, comunitățile de cercetători afiliate SCAR au publicat două importante studii care reunesc dovezi științifice foarte clare pentru a demonstra că efectul dinamicii actuale a emisiilor umane de CO₂ și alte gaze cu efect de seră este concret și are o traiectorie îngrijorătoare: atmosfera și Oceanul vor continua să se încălzească, Oceanul va continua să se acidifice, modelele de circulație atmosferi-

că și oceanică vor fi modificate, criosfera va continua să piardă gheață sub toate formele, iar nivelul mării va crește.

„Cercetările din zonele polare reprezintă una dintre principalele căi de a găsi indicii atât cu privire la înțelegerea acestor fenomene, cât și pentru formularea strategiilor optime pentru a reduce impactul lor. Acestea sunt, însă, procese laborioase și costisitoare, care nu pot fi derulate decât printr-un efort comun, prin cooperare la nivel mondial. Am definit deja 88 de teme de cercetare, dar SCAR investighează noi direcții de studiu, pentru a identifica un drum sustenabil către viitor, în raport cu cea mai mare amenințare a prezentului, cea climatică. Comunicarea științifică, educația și parteneriatul cu alți actori culturali și societali sunt esențiale pentru a înțelege valoarea Antarcticii și a Oceanului de Sud pentru echilibrul planetei și pentru bunăstarea umană în prezent și viitor, pentru biodiversitate și pentru interdependența între sisteme, oameni și natură. Știu că România are o lungă istorie în cercetarea științifică, astfel încât vizita mea la București devine o imensă oportunitate pentru a extinde o colaborare amplă, susținută de nenumărate părți interesate. Avem un istoric relevant al proiectelor derulate împreună, însă

aceasta este încă o șansă de a duce aceste parteneriate un pas mai departe”, a declarat dr. Yeadong Kim pentru revista Market Watch.

„**„Știința Antarcticii” – necesitatea intensificării cercetărilor naționale și internaționale**

Conferința „Știința Antarcticii” – necesitatea intensificării cercetărilor naționale și internaționale a avut loc în Aula Academiei Române la data de 12 septembrie 2023, cu ocazia vizitei președintelui SCAR – Dr. Yeadong Kim.

„Înțelegerea Antarcticii și a ecosistemelor sale, a efectelor acesteia asupra proceselor globale, precum și utilizarea regiunii ca platformă pentru studierea atmosferei superioare și a spațiului reprezintă o viziune cuprinzătoare care ne ajută să îmbunătățim cunoștințele noastre despre lume și despre universul înconjurător”, consideră dr. Loreta Păun, consilier prezidențial.

Din partea INCDSB, directorul general prof. dr. Mihaela Păun a subliniat importanța pe care institutul o acordă cercetărilor climatice, parteneriatului cu institutul KOPRI și susținerii Departamentului de Cercetări Arctice și Antarctice (DCAA) al INCDSB, iar dr. Iris Maria Tușa, coordonatorul DCAA, a prezentat realizările obținute în urma celor patru expediții guvernamentale ROICE organizate de institut la stația King Sejong a Institutului de Cercetări Polare al Coreei de Sud (KOPRI) din Antarctica.

„Întâlnirea de la Academia Română are câteva obiective importante, printre care

identificarea unor noi teme și programe de cercetare, dar este, totodată, o pledoarie pentru formularea unui Plan Național de Cercetare în zona Antarcticii, astfel încât România să devină parte cu drepturi depline dintr-o rețea de elită, care abordează, din multiple perspective, teme critice actuale. Continuăm să fim doar membru consultativ, deși avem activitate îndelungată în cercetările antarctice. Este foarte important ca România să devină membru deplin al Tratatului Antarctic, statut care ne-ar permite să fructificăm relațiile cu toate statele membre. Vom avea drept

de vot și dreptul de a participa la redactarea legislațiilor interne. Trebuie să înțelegem că formularea acestei strategii este un efort comun al mai multor entități și instituții, în măsura în care Programul Național Antarctic are nevoie nu doar de o viziune coerentă în cadrul comunității științifice, dar, mai ales, de susținere și finanțări asigurate de stat”, apreciază dr. Manuela Sidoroff, vicepreședinte al Comisiei Naționale de Cercetări Antarctice și Medii Extreme a Academiei Române. Cuvântul dr. Manuela Sidoroff a fost un manifest în favoarea unui Program Național Antarctic. ■

Trecut, prezent și viitor în cercetarea antarctică românească

Cu toate că România a ratificat Tratatul Antarctic în septembrie 1971 și este membru în cadrul Comitetului Științific pentru Cercetarea Antarctică (Moscova, 14 iulie 2008), a rămas până moartea dr. Teodor Negoită doar parte neconsultativă la Tratatul Antarctic. Istoria cercetării antarctice românești începe în anul 1897 când omul de știință român, Emil Racoviță, a participat la prima expediție de iarnă în regiunea Antarctică la bordul navei Belgica între anii 1897–1899. Racoviță a fost primul biolog din lume care a colectat probe din zone de dincolo de Cercul Antarctic Polar și care, ulterior au fost studiate de 74 de specialiști din marile centre științifice ale Europei. După aproximativ 100 de ani de la expediția Belgica, România a gestionat problema Tratatului Antarctic printr-o entitate privată și anume Institutul Român de Cercetări Polare. În urma eforturilor susținute depuse de dr. ing. Teodor Negoită, în 2005 a fost semnat un MoU între Institutul Român de Cercetări Polare și Australia prin care institutul românesc a primit timp de 10 ani administrarea

stației Lasermann Hills din estul Antarcticii. Astfel, stația Law-Racoviță-Negoită a fost primul centru românesc de cercetare din Antarctica, dar care, din păcate, după moartea dr. Teodor Negoită, în 2011, a redevenit australienilor. Totuși, membrii institutului au continuat cercetarea și au organizat o expediție (RONARE, 2017) pe nava de cercetare a Forțelor Armate din Argentina, cu scopul monitorizării calității apei în ecosistemele lacurilor antactice. Pentru a asigura continuitatea activității științifice românești în regiunile Antarctice, Academia Română, Ministerul Cercetării și Ministerul Afacerilor Externe au hotărât de comun acord înființarea în cadrul INCDSB a unui departament dedicat cercetărilor zonei arctice și antarctice. Aceasta hotărâre s-a materializat prin OM 222/13.05.2014 dat de Ministerul Delegat din Ministerul Educației Naționale. În baza MoU încheiat între KOPRI și INCDSB pentru o perioadă de 5 ani, au fost organizate patru expediții ROICE la stația King Sejong din Insula King George din Antarctica de Vest. Rezultatele științifice

ale expedițiilor ROICE au fost publicate ca articole științifice, au fost prezentate la conferințele SCAR, iar ulterior raportate sub formă de IP (Information Paper) la sesiunile Antarctic Treaty Consultative Meeting (ATCM).

Departamentul de Cercetări Arctice și Antarctice lucrează cu reprezentanții KOPRI pentru a prelungi pentru încă 5 ani MoU. Scopul acestor cooperări este de a lucra în parteneriat pentru dezvoltarea unei rețele de observare și monitorizare a climei și mediului în Antarctica, să participe la creșterea cunoștințelor privind biodiversitatea antarctică, să participe la acțiuni globale concertate privind atenuarea și adaptabilitatea schimbărilor climatice. Această muncă de cercetare este necesar să fie susținută de un Program Național Antarctic. În discursul prezentat în Aula Academiei, reprezentantul Fundației „Emil Racoviță” și-a exprimat motivația și disponibilitatea de a oferi sprijin pentru înaintarea unui moratoriu către Guvernul României în favoarea propunerii de a implementa un Program Național Antarctic.



România se afirmă pe frontul *blockchain*



The Coop Network: prima cooperativă digitală din România care deschide drumul investițiilor automate și sigure în diverse afaceri locale

The Coop Network, o cooperativă inovatoare din România, face istorie prin implementarea tehnologiei blockchain în automatizarea investițiilor. Cu un portofoliu de șase afaceri locale, cuprinzând domenii precum robotica și agricultura sustenabilă, The Coop Network aduce eficiență și siguranță în procesul de investiții prin utilizarea contractelor inteligente.

Platforma digitalizată a cooperării facilitează investițiile în aceste afaceri

Într-un context global în care tehnologia *blockchain* se impune ca una dintre cele mai influente inovații ale secolului, România continuă să dezvolte proiecte și inițiative legate de tehnologia *blockchain* în diverse domenii. În acest articol explorăm două elemente cheie reprezentative pentru țara noastră ce definesc acest context în 2023: *Coop Network*, o inițiativă inovatoare din România, folosește tehnologia *blockchain* pentru a redefini paradigma cooperativelor, aducând transparență, eficiență și oportunități de investiții remarcabile; *xDay 2023*, un eveniment ce promite să fie punctul de cotitură pentru viitorul tehnologiilor *blockchain* și al inovației digitale în România și nu numai.

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

inovatoare, reprezentând o premieră pentru țara noastră. Utilizând tehnologia blockchain, investitorii pot automatiza și securiza procesul de investiție, economisind astfel timp și energie.

Florin Timbuc, Chief Technology Officer în cadrul The Coop Network, a subliniat: „Folosim tehnologia blockchain ca pe o bază de date descentralizată, în care se înregistrează acțiunile membrilor într-un mod securizat, transparent și ireversibil. Prin contractele inteligente, procesul de investiție devine mai eficient și mai sigur, eliminând riscul de corupție în fiscalitate și economia cooperativelor.”

Fiecare membru primește un card digital (NFT) la înscriere, garantând

identitatea unică și oferind acces la investiții în proiectele cooperativei. Cardul este înregistrat cu contribuția fiecărui membru, purtător de dividende de cooperativă conform legislației în vigoare.

Cooperativa The Coop Network oferă oportunități de investiții în 6 afaceri locale din diferite sectoare:

1. IQ Robotech - Compania de robotică și automatizare
2. DroneUtil - Închirierea de drone utilitare pentru diverse misiuni
3. ApaPure - Exploatarea unui izvor de apă pură din zona Munților Apuseni
4. MediCannabis - Fermă de cannabis medicinal
5. EcoModular - Producția și vânzarea de sere modulare inteligente
6. EcoSheep - Fermă ecologică de ovine

Prin aceste investiții, membrii pot obține un randament între 10-15% anual. Platforma acceptă diverse metode de plată, inclusiv cardul de debit sau credit, transferul bancar în lei și euro, și plata cu USDC.

Membrii pot retrage investiția la finalul perioadei investiționale în moneda preferată (lei, euro sau USDC) și sub forma dorită - fie în contul bancar, fie în wallet-ul digital cu care s-au înscris. În cazul retragerii dintr-un proiect înainte de finalizarea perioadei investiționale, membrii au acces la o piață liberă în cadrul cooperativei pentru a-și vinde poziția investițională altui membru.

În viitorul apropiat, The Coop Network va lansa Coop Wallet, o aplicație exclusivă pentru membrii Coop, pentru a facilita accesul la întregul ecosistem Coop și a sprijini finanțarea afacerilor din cooperativă.

Detalii suplimentare despre proiectele și modul de funcționare a platformei cooperativei pot fi accesate pe member.thecoopnetwork.io

xDay 2023: Punct de referință pentru viitorul tehnologiei blockchain în România

România găzduiește anul acesta unul dintre cele mai mari evenimente Web3 din Europa – a doua ediție a conferinței globale xDay 2023, organizată de Fundația MultiversX. xDay nu este doar o conferință, este o expoziție a viitorului. Acest eveniment de amploare va avea loc în perioada 19-21 Octombrie, la Palatul Parlamentului din București, confirmând astfel rolul cheie și în plină dezvoltare al țării noastre în ecosistemul blockchain global. xDay aduce la un loc lideri, inovatori, antreprenori, investitori și oficiali guvernamentali din toate colțurile lumii, oferind o platformă pentru dezvoltarea celor mai recente inovații, produse și parteneriate strategice care vor contura viitorul tehnologiilor blockchain și Web3.

Scopul principal al xDay 2023 este să adune cele mai bune exemple de utilizare ale tehnologiei blockchain, inteligenței artificiale, Metaverse și Web3, într-un efort de a inova și accelera dezvoltarea, depășind granițele dintre domeniile tehnologice. Evenimentul va include dezbateri, prezentări și paneluri, fiind deschis și pentru networking-ul dezvoltatorilor, creatorilor și utilizatorilor tehnologiei. Se așteaptă la xDay peste 3000 de participanți, printre care și oficiali guvernamentali, fonduri de capital de risc și jucători cheie din industrie, care vor juca un rol vital în extinderea ecosistemului, îmbunătățirea rețelei și în dezvoltarea de funcționalități noi și unice în spațiul blockchain.

Pe lângă xDay, în același cadru, Palatul Parlamentului, MultiversX va organiza unul dintre cele mai mari Hackathoane de Web3 din Europa, oferind premii de până la 1 milion de dolari. Timp de trei zile, participanții vor putea să-și demonstreze abilitățile, să colaboreze cu alți inovatori și să dezvolte soluții utile Web3.

Evenimentul se va încheia cu premiile MultiversX Ecosystem, care recunosc eforturile vizionarilor, inovatorilor și liderilor din comunitatea blockchain.

Beniamin Mincu, CEO al MultiversX, a declarat: „Prin MultiversX ne străduim să

oferim o experiență mai bună comunității noastre și dezvoltatorilor, actorii principali în extinderea utilității blockchain, care vor contribui direct la îmbunătățirea societății. Cu xDay, nu numai că evidențiem inovațiile tehnologice și noutățile în experiența utilizatorului, parte importantă a ecosistemului nostru, dar identificăm și deschidem noi căi pentru a accelera dezvoltarea, alături de cei implicați în Hackathon.”

Inițiative academice blockchain

Pentru a ține pasul cu progresul tehnologic și cu cerințele pieței muncii, o serie de universități din România au integrat cursuri de blockchain în planurile de învățământ, la nivel de licență sau master.

În anul universitar 2017-2018 a fost introdus primul curs universitar de programare blockchain la Facultatea de Inginerie a Universității „Ioan Slavici” din Timișoara. Cursul se adresează studenților din ultimul an de licență, care învață despre potențialul blockchain, precum și cum să dezvolte aplicații descentralizate pe Ethereum, Hyperledger, Hedera și EBSI.

Începând cu anul 2020, la Facultatea de Informatică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, a introdus în curricula cursul „Blockchain: Fundamente și Aplicații”, iar la Facultatea de Matematică și Informatică a Universității Babeș-Bolyai Cluj-Napoca se predă un curs similar denumit „Blockchain: Smart Contracts”.

Începând cu anul universitar 2020-2021, Universitatea Politehnică București oferă module despre blockchain în cadrul

programului de Master „Managementul și protecția informației”, în parteneriat cu Modex, precum și cursul de master „Blockchain și Big Data în aplicații medicale”. UPB și Modex au derulat și proiecte comune de cercetare, precum proiectarea unui sistem blockchain pentru stocarea diplomelor digitale, prezentat într-un articol IEEE (Alexandra Cernian et al., 2021).

De asemenea, în 2020, Modex a deschis un Laborator de Blockchain la Academia de Studii Economice din București.

Tot în 2020, Universitatea de Vest din Timișoara (UVT) a lansat primul program postuniversitar „Antreprenoriat în blockchain”, dedicat antreprenorilor, managerilor și specialiștilor din domenii diverse, care doresc să cunoască modul în care tehnologia blockchain poate fi integrată în activitatea firmelor sau a start-up-urilor.

Începând din anul 2022, studenții de la programul de masterat „Finanțe și Tehnologii Financiare”, din cadrul Facultății de Finanțe și Contabilitate, Universitatea Româno-Americană, pot alege ca disciplină opțională cursul „Blockchain și tehnologii financiare”.

Totodată, în anul 2023, Cmpania românească MultiversX (fost Elrond), cunoscută și pentru criptomoneda sa, EGLD, a încheiat un parteneriat cu Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu (ULBS), prin care susțin financiar și didactic disciplina „Blockchain and FinTech Applications”, o inițiativă menită să familiarizeze studenții cu tehnologia blockchain și aplicațiile fintech. ■



Supercomputere de la Supermicro: un studiu de caz în Green Computing

Cu excepția cazului în care duceți o viață complet lipsită de tehnologie, folosiți un computer, laptop sau alt tip de echipament. Fără să știți, vă aflați în universul vast numit *Green Computing*. Conceptul este definit în publicații de specialitate, *Green Computing* reprezentând utilizarea responsabilă și ecologică a computerelor și a resurselor acestora. În termeni mai largi, este, de asemenea, definit ca studiul proiectării, ingineriei, fabricării, utilizării și reciclării dispozitivelor de calcul într-un mod care reduce impactul acestora asupra mediului. Companii care folosesc metode de calcul ecologice, cum este **Supermicro**, implementează adesea unități centrale de procesare (CPU), servere, periferice, sisteme de alimentare și alte echipamente IT eficiente din punct de vedere energetic. **Strategia Supermicro se concentrează pe reducerea utilizării resurselor, în paralel cu îmbunătățirea performanțelor echipamentelor, inovarea asigurând companiei poziția de lider în Green Computing.**

Ruxandra Miuți, Innovation Manager, Green eDIH

Tehnologia informației în kWh

Dacă citiți acest articol online, în computerul sau telefonul dumneavoastră mobil are loc o tranzacție între memorie și procesor, care implică un consum de energie. Pe măsură ce aceste sarcini devin mai elaborate și consumatoare de date, două lucruri încep să crească exponențial: nevoia de mai multă memorie și mai multă energie consumată. Internetul și tehnologia avansează în fiecare zi, crescând în același timp și numărul de dispozitive noi care vin pe piață. În același timp, puterea de calcul a unui dispozitiv este în creștere, la fel și consumul de energie al acestor dispozitive.

Cifrele sunt impresionante! Potrivit *Digital Information World*, tehnologia informației și comunicațiilor, inclusiv centrele de date, rețelele de comunicații și dispozitivele utilizatorilor, a reprezentat între 4 și 6% din consumul global de energie electrică în 2020. Dacă vom continua în acest ritm, până în 2030 se preconizează o creștere până la 8-21%. Este estimat că acest consum se împarte relativ egal între utilizatori (55%) și producători (45%).

Studiul menționat arată că Internetul consumă 70 de miliarde de kWh/an, Google consumă aproximativ 0,013% din energia lumii, accesarea Amazon consumă 0,0003 kWh, iar vizionarea timp de 5 minute a videoclipurilor YouTube necesită 0,065 kWh.

În lume există aproximativ 509.147 de centre de date, iar emisiile de carbon asociate acestora s-au dublat între 2017 și 2020, fiecare instalație consumând între 20 și 40 de megawați, suficient pentru a alimenta aproximativ 16.000 de gospodării.

Să nu uităm că Inteligența Artificială (IA) a fost intens promovată de companii, datorită capacității sale de a îmbunătăți eficiența energetică în multe industrii. Potrivit unui raport McKinsey, IA are potențialul de a oferi economii de energie de până la 20% în clădiri și 15% în sistemele de transport. În plus, soluțiile bazate pe IA pot ajuta companiile să reducă emisiile de CO₂ cu până la 10% și să reducă costurile asociate consumului de energie cu 10-20%. Cu toate acestea, nu sunt de neglijat unele costuri reale ale utilizării acestei tehnologii, iar consumul de energie



propriu utilizării IA ar trebui să fie o preocupare principală. Potrivit TechTarget, consumul total al unui program care analizează seturi de date pentru a crea modele și a face predicții, pe parcursul a nouă zile, a fost de nu mai puțin de 27.648 kWh, cantitatea de energie pe care o folosesc trei gospodării într-un an întreg.

Acestea sunt doar câteva date care arată cât de multă energie consumă sectorul tehnologic. Odată cu dezvoltarea de noi dispozitive, și consumul de energie va crește rapid. Deși astăzi există modalități eficiente de a produce energie electrică, s-ar putea ca resursele să nu fie suficiente pentru a satisface nevoia viitoare de energie a centrelor tehnologice.

Green Computing, o soluție

A sosit momentul să acordăm atenție conceptului de *Green Computing*, care pune accent pe utilizarea eficientă și corectă a computerelor și a proceselor lor de calcul. Inovația se îndreaptă acum către computere ecologice, gestionând sistemele de calcul pentru a reutiliza, recicla și reduce impactul negativ asupra atmosferei.

Green Computing, cunoscut și sub denumirea de *Green IT* sau *sustainable computing*, a apărut ca răspuns la îngrijorarea tot mai mare cu privire la impactul tehnologiei informației asupra mediului și la proliferarea rapidă a dispozitivelor electronice și a centrelor de date. Cele mai timpurii discuții despre impactul computerelor asupra mediului datează din anii '70, cu preocupări legate de consumul de energie al calculatoarelor *mainframe* mari. Cercetătorii



au început să studieze efectele computerului asupra mediului, deși aceste discuții au rămas relativ de nișă.

În 1992, Agenția pentru Protecția Mediului din Statele Unite (EPA) a lansat Programul *Energy Star*, considerat momentul de început în *Green Computing*. Produsele care îndeplineau standardele *Energy Star* au fost etichetate ca fiind eficiente din punct de vedere energetic. Între anii 2000 și 2010, operatorii centrelor de date au început să implementeze practici eficiente din punct de vedere energetic, cum ar fi izolarea culoarului cald-rece, răcirea liberă și virtualizarea serverelor, pentru a reduce consumul de energie și costurile de răcire.

Green Computing continuă să evolueze cu inovații în hardware eficient din punct de vedere energetic, cloud computing și soluții software sustenabile, ca o abordare holistică pentru a reduce amprenta de carbon a tehnologiei informației, cu scopul de a echilibra beneficiile tehnologiei cu nevoia de a proteja mediul și de a conserva resursele.

Soluțiile Supermicro. Studiu de caz

Partenerii ecosistemului **Green eDIH**, fie din domeniul hardware sau software, și-au îndreptat atenția către *Green Computing*. **Global Systems Communications** (<https://gsc.com.ro/>), membru fondator al **Green eDIH**, are o experiență vastă în proiectarea și integrarea soluțiilor bazate pe tehnologii de ultimă generație, de la automatizări industriale, la servere de înaltă performanță și eficiență, dezvoltând parteneriate pe termen lung pentru fiecare proiect, atât cu clienții, cât și cu furnizorii de soluții. Unul din partenerii strategici, pentru care **GSC** este distribuitor și

integrator autorizat, este **Supermicro** (<https://www.supermicro.com>), lider global în servere de înaltă performanță și eficiență, tehnologie de stocare și *Green Computing* pentru HPC, Data Center, Cloud Computing, Big Data și Sisteme Embedded.

Supermicro a demonstrat că centrele de date pot fi mai eficiente din punct de vedere energetic, cu soluții de economisire a energiei, sisteme de răcire cu lichid și reutilizarea echipamentelor existente, pentru a îmbunătăți amprenta de carbon a unui centru de date, reducând în același timp eficiența utilizării energiei (PUE).

Serverele **Supermicro** sunt proiectate să necesite mai puțină putere la un anumit nivel de performanță. Această caracteristică este realizată printr-un design care partajează componente, cum ar fi ventilatoarele și sursele de alimentare, ceea ce poate reduce consumul de energie electrică cu aproximativ 10%. În plus, subsistemele individuale, cum ar fi procesorul, memoria sau componentele de stocare, sunt proiectate pentru a fi actualizate fără a fi nevoie de înlocuirea întregului șasiu. Utilizarea acestui design dezagregat reduce foarte mult deșeurile electronice și costurile la achiziționarea de noi tehnologii.

Sistemele tradiționale de răcire necesitau cantități masive de apă și reprezentau o cheltuială enormă. Metodele convenționale de utilizare a apei pentru schimbul de căldură, împreună cu stațiile de răcire cu apă rece, nu numai că sunt costisitoare, dar pun o presiune asupra resurselor naturale. Sistemele **Supermicro** sunt concepute pentru răcire cu aer, serverele fiind proiectate pentru un flux maxim de aer, rezultând capacitatea procesorului de a

funcționa la temperaturi mai ridicate.

Supermicro investește mult în designul echipamentelor sale, care oferă performanțe maxime și reduce consumul de energie electrică. Designul unui server implică serioase cunoștințe de electronică, proiectare mecanică, simulare a fluxului de aer, dinamică termică și ambalare. Compania utilizează simulări avansate de dinamică a fluidelor computaționale (CFD), inclusiv algoritmi complecși care simulează traseele moleculelor de aer asupra componentelor hardware sensibile la căldură, pentru a optimiza performanța și eficiența serverelor.

Green Computing este standardul **Supermicro** în proiectarea de servere. Acest lucru a dus la obținerea **primei poziții** în clasamentul realizat de Green500 în 2020, când supercomputerul MN-3, realizat în colaborare cu Preferred Networks, a atins un record de 21,11 GigaFLOP de performanță-per-watt într-o rulare de referință care a furnizat o performanță totală de 1,62 PetaFLOP. Această realizare a eficienței este cu 15% mai mare decât precedentul record Green500 de 18,404 Gflops/W, care a fost înregistrat în iunie 2018.

Compania consideră că, dacă mai multe organizații ar aplica principiile *Green Computing*, ar putea economisi un cost combinat de 10 miliarde USD în energie electrică pe an. Reducerea consumului de energie electrică folosind soluții *Green Computing*, cum ar fi **Supermicro**, echivalează cu eliminarea a 30 de centrale electrice pe bază de combustibili fosili și asta echivalează, de asemenea, cu plantarea a aproximativ 8 miliarde de copaci pentru a compensa emisiile de carbon. ■

10 sfaturi pentru a-ți proteja datele și afacerea de șantajul digital

Una dintre cele mai grave amenințări cibernetice, nu doar pentru companii, ci și pentru orice utilizator al internetului, este ransomware – un tip de software rău intenționat care criptează datele, solicitând o răscumpărare pentru a le primi înapoi. Oricine poate fi ținta unui astfel de atac și se poate întâmpla de mai multe ori.

„Cu toții avem tendința să luăm de bune anumite aspecte ale vieții noastre digitale, precum mesajele și apelurile pe rețelele sociale, aplicațiile de ride sharing, plata cu telefonul sau alte operațiuni bancare pe care ne bazăm. Este minunat că avem o tot mai mare eficiență și mobilitate datorită evoluției tehnologiei, dar digitalizarea vine cu o pleiadă de noi pericole în ce privește siguranța noastră, pe care este important să le cunoaștem și să le prevenim. Permițându-le unor terți accesul la datele noastre, riscăm să ajungem într-o poziție vulnerabilă – de la reducerea abilității de a ne îndeplini sarcinile de la locul de muncă și până la pierderea accesului la conturi fără de care nu ne putem vedea de viața de zi cu zi. Nimeni nu își poate permite pierderea datelor”, spune **Dan Popa, Regional Manager Southeastern Europe, Veeam**.

Potrivit raportului [Veeam Ransomware Protection Trends 2023](#), 80% din organizațiile care au fost atacate în ultimul an au plătit cererile de răscumpărare pentru a pune capăt unui atac și a recupera date, cu 4% mai multe decât în anul precedent. Riscul nu poate fi eliminat cu desăvârșire, dar câțiva pași simpli pot face mai dificilă reușita atacatorilor și pot ajuta la protejarea datelor cruciale. Mai jos puteți afla cele 10 reguli care ajută la protejarea datelor de ransomware și alte amenințări cibernetice

#1 Fii sceptic(ă) și nu te grăbi

Infracorii cibernetici caută oportunități de a se folosi de graba și neatenția victimei. De aceea este bine să nu te grăbești și să fii precaut pentru a evita greșelile simple când folosești internetului. Dacă o ofertă sau un mesaj pe care îl primești sună prea frumos pentru a fi adevărat, cel mai probabil chiar

este. Software-ul rău intenționat, cum ar fi ransomware, este răspândit cel mai adesea prin phishing. Așa că ai grijă întotdeauna la semne de avertizare, nu accesa link-uri sau atașamente necunoscute sau suspecte, nu răspunde la mesajele pe care nu le aștepti sau de la persoane necunoscute. De asemenea, ai grijă la completarea automată din e-mailuri și la opțiunea „răspunde tuturor”, pentru a te asigura că nu trimiți informații sensibile persoanei greșite.

#2 Folosește parole puternice

De multe ori, infracțiilor cibernetice le ia doar câteva secunde pentru a sparge parolele pe baza unei date de naștere sau a numelor celor dragi. Regula este simplă: mai complex înseamnă mai puternic. Pentru a ajuta la crearea de parole lungi, folosește fraze de acces și caractere diverse care sunt ușor de reținut, dar dificil de ghicit pentru alții.

#3 Fii precaut în mediul virtual

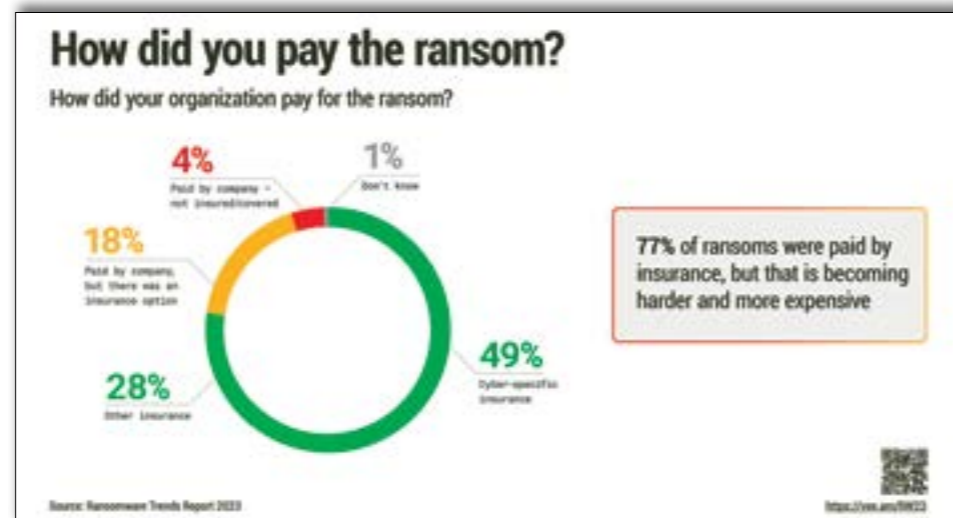
Virusii, tipurile de software rău intenționat precum calul troian și altele

se pot ascunde în site-uri web cu aspect normal, în mesaje sau pachete de software accesibile gratuit online. Asigurați-vă că aveți un program anti-malware activat (și mențineți-l mereu actualizat).

Utilizați rețele securizate: dacă WiFi-ul pe care îl utilizați nu este criptat, asigurați-vă că utilizați un VPN sau alt nivel de protecție. De asemenea, este o idee bună să folosiți marcaje pentru adrese URL importante și utilizate frecvent, astfel încât să aveți mai puține șanse să fiți păcălit(ă) de site-uri false. De asemenea, reține că tot ceea ce distribuie pe rețelele sociale devine public, indiferent de setările de confidențialitate alese.

#4 Rămâi în siguranță și când ești în mișcare

Amintește-ți că securitatea este importantă și în afara biroului sau în locurile publice. Nu vorbi despre informații sensibile și nu introduce date sensibile (cum ar fi credențialele de logare) într-o locație în care poți fi auzit(ă) sau îți poate fi văzut ecranul. Când este posibil, folosește un filtru de confidențialitate și asigură-te că ecranul tău nu este vizibil pentru alții. Chiar și porturile publice de încărcare pot fi riscante. Folosește-ți propria baterie externă pentru a te proteja de „juice jacking” – furtul de date prin porturile USB publice.



#5 Cunoaște-ți datele

Nu îți poți proteja informațiile sensibile dacă nu știi unde sunt stocate sau care informații sunt sensibile și ar trebui să fie protejate. Cheia este să înțelegi ce date sunt stocate pe ce dispozitive și apoi să le clasifici în funcție de nivelul de sensibilitate. Pe baza acestui lucru, poți determina care dintre date ar trebui să fie protejate cu prioritate.

#6 Protejează-ți toate dispozitivele inteligente

Dispozitivele IoT (Internet of Things) au devenit minicalculatoare pe care le poți controla cu smartphone-ul. Odată cu telemunca, dispozitivele personale pot fi folosite pentru muncă și invers, iar astfel riscul ca infractorii cibernetici să intercepteze datele transmise în rețea este în creștere. Prin urmare, pentru a proteja informațiile sensibile, este necesar să securizezi orice dispozitiv inteligent care poate fi conectat la internet. Asigură-te că folosești un software anti-malware, parole puternice sau controale de acces. De asemenea, e necesar să schimbi întotdeauna parolele prestabilite de producătorul dispozitivului.

#7 Limitează accesul

Datele confidențiale nu ar trebui să fie accesibile niciunei

terțe părți. Aceasta este o regulă atât în viața personală, cât și în cea profesională. Chiar dacă ai încredere în echipa sau prietenii tăi, asta nu înseamnă că toți au nevoie de acces la toate informațiile. Gândește-te de două ori înainte să îi permiți cuiva accesul la datele și dispozitivele tale și asigură-te că nu faci disponibile decât datele

cu adevărat necesare. Folosește autentificarea cu mai mulți factori atunci când ai această opțiune. Acest lucru ajută la protejarea confidențialității și totodată

reducă impactul dacă este compromis accesul unuia dintre terți.

#8 Reacționează și reclamă

Nu ignora nicio amenințare sau incident suspect. Gândește-te dacă știi ce să faci în care îți sunt accesate ilegal datele și pe cine ar trebui să contactezi pentru a reclama incidentul. Este important să reclami orice tentativă de fraudă sau incident suspect băncii și instituțiilor abilitate, precum CERT sau DNSC. Dacă primești ceva pe e-mailul de la serviciu sau pe dispozitivul personal, urmează metodele de reclamare a incidentelor de securitate cibernetică ale companiei din care faci parte. Cu cât echipa de securitate știe mai devreme despre incident, cu atât te poate proteja mai repede împotriva pericolului.

#9 Asigură-te că ai copii de rezervă ale datelor

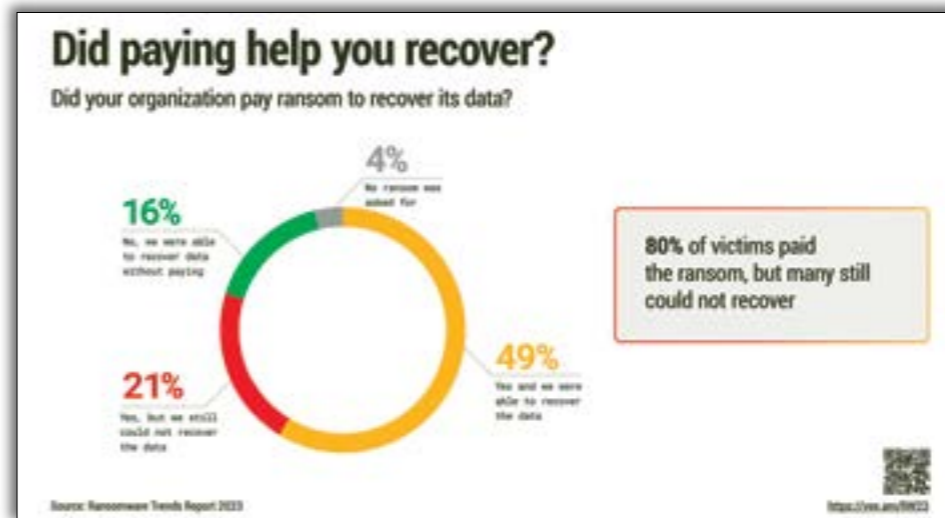
Chiar dacă ai cele mai bune soluții de securitate disponibile, poți deveni ținta unui atac cibernetic și poți pierde accesul la datele tale. Prin urmare, este bine să ai o siguranță suplimentară și să faci în mod regulat copii de rezervă ale datelor. Acest lucru îți va permite să îți restaurezi rapid datele și să eviți pierderea irecuperabilă a documentelor sau fotografiilor importante. Companiile ar trebui să aibă cel puțin trei copii ale datelor importante, pe două medii diferite. Cel puțin unul dintre aceste medii ar trebui să fie offline, off-site și izolat sau imuabil. De asemenea, este important să te asiguri că există zero erori la verificarea recuperabilității (regula de backup 3-2-1-0).

#10 Fii conștient și du educația mai departe

Infracorii cibernetici își schimbă mereu metodele. Prin urmare, este necesar ca orice utilizator al mediului online să își actualizeze constant cunoștințele despre riscuri și ca antreprenorii și managerii să își instruiască în mod regulat angajații în ceea ce privește igiena cibernetică, astfel încât aceștia să poată recunoaște o escrocherie sau alte incidente suspecte. Utilizatorul care nu este conștient de riscuri devine adesea cea mai slabă verigă a unui sistem de securitate, dar când este dotat cu cunoștințele necesare, el poate fi, de asemenea, o parte importantă a firewall-ului uman și a echipei de securitate.



Dan Popa, Manager Regional pentru Europa de Sud-Est în cadrul Veeam Software



Calcul tabelar

Deși astăzi multe dintre aplicațiile de calcul tabelar existente pe piață au un preț foarte mic sau sunt gratuite, iar în segmentul PC desktop/notebook ele vin adesea la pachet împreună cu alte aplicații „office” (pentru documente, prezentări, baze de date, etc), a fost o vreme când aceste software-uri constituiau un segment cu valoare semnificativă. Mai mult, pe vremea lui Lotus 1-2-3, acesta a fost probabil segmentul cu creșterea cea mai impetuoasă în zona software-urilor de aplicație.

 Mircea Băduț

Un pic de istorie

Organizarea vizual-structurală a informațiilor numerice pe două axe ortogonale (în suprafața de lucru a ecranului de calculator), asociată cu posibilitățile de angajare dinamică a unor operații matematice cu aceste numere, a fascinat de la început prin posibilitățile de aplicare în domenii economice, financiare, statistice și tehnico-științifice.

Da, preocupări privind organizarea datelor stocate pe memoriile externe ale calculatoarelor electronice au fost încă înainte de 1970 (anul când cercetătorul Edgar F. Codd de la IBM a definit modelul relațional al bazelor de date), însă trebuie să ținem cont că organizarea tabelară a datelor are rădăcini de milenii în cultura umană (încă de la sumerieni și egipteni), așa încât poate că nici nu ar avea rost să stabilim o paternitate asupra calculului tabelar. Dacă totuși avem nevoie de un răspuns rapid, atunci aflăm că primul software de tip 'spreadsheet' pentru microcalculatoare a fost creat în 1979 de către Daniel Singer Bricklin și Bob Frankston: se numea VisiCalc. Căutând ceva mai profund aflăm că aplicări concrete începuseră cu mult timp în urmă, însă pe calculatoare mainframe: în 1961 profesorul Richard Mattessich propunea un spreadsheet pentru contabilitate; în 1968 Leroy Ellison, Harry Cantrell și Russell Edwards creau programul numit AutoPlan/AutoTab; iar în 1969 Rene Pardo și Remy Landau creau LANPAR (LANguage for Programming Arrays at Random) pentru gestionarea bugetelor la o serie de companii nord-americane vestite (Bell, AT&T, General Motors, etc). Însă rămânem în zona

'calculatoarelor personale', din două motive: 1) pentru că în acest segment de piață lucrurile au evoluat cel mai dinamic; 2) pentru că mai toate aplicațiile software de astăzi sunt urmașele acelor.

Dacă VisiCalc a fost creat să ruleze pe calculatoarele Apple, în 1982 apărea și un software pentru calculatoarele din linia IBM-PC (pe atunci cu sistem de operare DOS): Lotus 1-2-3. Noua aplicație introducea câteva facilități deosebite: denumirea celulelor, generarea și încorporarea de grafice asociate datelor tabelare, abilități de tipărire, funcții pentru calcule complexe, agregarea de funcții în macro-uri. Succesul avea să fie însemnat, și pentru un deceniu lucrurile au mers foarte bine pentru linia Lotus. În 1992 aplicația '1-2-3' avea să apară integrată în pachetul software Lotus SmartSuite (alături de AmiPro/WordPro și Approach), însă peste un alt deceniu linia avea să fie retrasă de pe piață.

Ne vom întoarce un pic la anul 1981, pentru a menționa software-ul 'SuperCalc' (produs de Sorcim și rulând pe micro-calculatoare cu sistem de operare CP/M, deci calculatoare precum Felix M-18 și Coral din România), care, deși similar la nivel de comenzi cu programul VisiCalc, aducea și câteva lucruri noi, printre care abilitatea de a rezolva iterativ referințe circulare (conținutul unei celule de tabel depinde de rezultatul altei celule).

Anul 1982 înregistrează și o tentativă mai puțin reușită: aplicația 'Multiplan', creată de Microsoft și numită inițial "Electronic Paper" (rulând tot pe CP/M). Ea rămâne notabilă în istoria domeniului ca un precursor al lui Microsoft Excel.

Da, în 1984 apărea software-ul de calcul tabelar cu cea mai lungă și substanțială existență: Excel. Inițial el a fost creat pentru a rula pe calculatoarele Apple Macintosh, și aducea ca noutăți interfața grafică cu meniuri (pull-down) și interacțiunea cu mouse-ul (în contextul în care la celelalte aplicații spreadsheet deplasarea în cadrul foii tabelare se făcea de la tastatură: cu tasta Tab și cu tastele săgeți). Versiunea de Excel pentru calculatoare IBM-PC a apărut în anul 1987. Desigur, când a fost lansată interfața grafică Windows (pentru că inițial Windows-ul n-a fost sistem de operare, ci o platformă software de intermediere între aplicații și sistemul de operare MS-DOS rulând pe micro-calculatoare compatibile IBM-PC), aplicația Excel a fost printre primele software-uri destinate acesteia. De-abia în 1992 avea să apară și alte aplicații spreadsheet destinate a rula pe Windows.

În linia software-urilor de calcul tabelar trebuie menționată și aplicația 'Quattro Pro', lansată în 1989 de compania Borland (creatoarea mediilor de programare 'Turbo Pascal' și 'Turbo C') și botezată astfel probabil ca sugestie de surclasare a lui 1-2-3. Iar menționarea aplicației este inevitabilă atât pentru succesul pe piață, cât și pentru atuurile acesteia: viteza de lucru superioară aplicațiilor Lotus 1-2-3 și Excel, dar și prima implementare a fișelor multiple de suprafețe tabelare.

Și vom închide secțiunea reperelor de istorie a domeniului 'calcul tabelar' amintind faptul că în ultimii ani au apărut mai multe aplicații spreadsheet lucrând ca servicii internet (SaaS), precum 'Google Sheets' și 'Spreadsheet.com', dar și faptul că astăzi există pe piață și suite de software office gratuite (din categoria 'open source'), precum Apache OpenOffice, Libre Office, sau SoftMaker FreeOffice.

Suprafața tabelară

Sunt emoționat: nu știu dacă voi reuși să vă transmit, în cuvinte puține, respectul și admirația pe care le am de mult timp pentru aceste aplicații,

pentru inteligența și utilitatea lor, pentru combinația lor de logică și de aspect evoluat. Dar iată-mă încercând.

Mai întotdeauna când avem de analizat informații conținând șiruri de numere, aplicația de calcul tabelar ne poate ajuta nu doar să le înțelegem mai bine, ci și la a genera din acestea noi informații, mai sintetice sau mai complexe: așa cum sunt totalurile în gestionarea de venituri/cheltuieli (pentru familie sau pentru organizație), deducerile de TVA în borderourile de vânzări, sau reprezentările grafice în studiile statistice. De la proiectarea bugetelor la balanțele contabile, de la studiile de arondare geospațială a facilităților/resurselor până la reprezentările grafice sugestive pentru marketing, și de la calculul amortizărilor până la scenariile 'what-if' pentru proiecte de investiții. Și multe altele.

Desigur, primul lor atu derivă din organizarea tabelară a informațiilor, unde se pot astăzi angaja o mulțime

de artificii pentru a conferi înțelegere, sugestivitate și estetică. Dar chestiunea cea mai puternică, deși una de substrat, derivă din abilitatea lor de a lega logic și dinamic datele din celulele tabelului, iar aceste relații pot merge de la simple operații aritmetice până la formule matematice și logice complexe. (Aplicația Excel include astăzi aproape 500 de funcții care pot fi agregate în formulele din tabele.) Probabil că ideea de „adresă relativă” pentru celule a trebuit să apară devreme în evoluția acestor software-uri, dar ea avea să deschidă calea pentru a rezolva direct o mulțime de probleme pentru care altfel ar fi fost nevoie de aplicații realizate într-un limbaj de programare. De asemenea, funcția VLOOKUP, de căutare în cadrul tabelului, avea să aducă o vastă deschidere pentru aplicări practice. La fel de substanțiale au fost și facilitățile de a grupa datele din tabel (Data > Group) și de a genera subtotaluri pentru acestea (Data > Subtotal), chestiuni care

tradițional se rezolvau în aplicațiile de baze de date.

Și închei menționând facilitatea cea mai avansată din spreadsheet: funcția 'Pivot Table', cu care putem genera un tabel sintetic pornind de la date tabelare analitice, angajând calcule, aplicând sumarizări/contorizări pe subcategorii identificate automat/dinamic, iar rezultatele ne vor ajuta să evidențiem/comparăm aspecte valorice altfel discrete, sau chiar să identificăm modele/tendențe în datele colectate.

Și un exemplu practic

Pentru ilustrare vă propun un mic exemplu de calcul tabelar, unul cvasi-real, prin care o asociație de proprietari locuind în condominiu (la bloc) rezolvă automat distribuția cheltuielilor lunare globale (centralizate în tabelul de sus) pentru toate apartamentele din acel bloc (prezente în tabelul de jos), folosind funcțiile matematice din aplicația spreadsheet.

						tabel asociatie					
ASOCIAȚIA DE	LUNA	Cheltuieli	Preț / UM	U.M.	CONSUM	TOTAL					
LOCATARI NR.3	februarie	Apa rece	1085	LEI/M.C.	180.00	195300					
		Apa caldă	2950	LEI/M.C.	155.00	457250					
		Căldură	157500	LEI/KCAL	14.00	2205000					
		Gaze comb.	855	LEI/MC	980.60	838070					
		Curățenie	180000	SALARIU	1.00	180000					
		Electricitate	560	LEI/MW	912.85	511196					
Distribuția cheltuielilor pe membrii asociației:											
Apart.	Nume proprietar	nr.pers.	suprafață	Apa rece	Apa caldă	Căldură	Gaze comb.	Curățenie	Electricitate	TOTAL	
1	Nitescu Ion	2	45	12206	28578	127867	52379	11250	31950	264231	
2	Idu Daniel	2	57	12206	28578	161965	52379	11250	31950	298329	
3	Tita Constantin	2	46	12206	28578	130709	52379	11250	31950	267072	
4	Tomescu Ion	3	46	18309	42867	130709	78569	11250	31950	313654	
5	Barbone Gabi	1	45	6103	14289	127867	26190	11250	31950	217649	
6	Sandu Marin	3	57	18309	42867	161965	78569	11250	31950	344911	
7	Munteanu George	2	46	12206	28578	130709	52379	11250	31950	267072	
8	Bolovan Elena	1	46	6103	14289	130709	26190	11250	31950	220490	
9	Carnici Valentin	3	45	18309	42867	127867	78569	11250	31950	310813	
10	Margarit Geta	2	57	12206	28578	161965	52379	11250	31950	298329	
11	Mihai Cristinel	2	46	12206	28578	130709	52379	11250	31950	267072	
12	Posoiu Maria	2	46	12206	28578	130709	52379	11250	31950	267072	
13	Cruceru Georgeta	1	45	6103	14289	127867	26190	11250	31950	217649	
14	Popescu Ion	2	57	12206	28578	161965	52379	11250	31950	298329	
15	Mihailescu Dana	2	46	12206	28578	130709	52379	11250	31950	267072	
16	Pusoiu Viviana	2	46	12206	28578	130709	52379	11250	31950	267072	
TOTALURI		32	776	195300	457250	2205000	838070	180000	511196	4386816	

Exemplu de calcul tabelar (asociația de proprietari)

Analiza *big data* în contextul actual

Colectarea datelor a jucat dintotdeauna un rol important în marketing. Tocmai de aceea fenomenul *big data* a schimbat în mod evident modul în care lucrează acum marketerii și, desigur, cei care dețin sau conduc o afacere. Odată cu apariția instrumentelor de machine learning, Internetul lucrurilor, NLP (Natural Language Processing), a inteligenței artificiale, companiile au acces la informații din ce în ce mai precise despre utilizatorii lor, despre nevoi, preferințe, alegeri sau tendințe. De aceea ne aflăm astăzi la un punct de inflexiune în care volumul și complexitatea datelor colectate pot aduce provocări la nivel de organizație, dar și oportunități de afaceri și plus de valoare și inovație. Aproape orice companie descoperă că nu este suficientă doar gestionarea volumelor mari de date din sistemele lor în timp real, ci mai degrabă este necesară o analiză riguroasă a informațiilor, astfel încât să se ia decizii potrivite pentru a rămâne competitiv pe piață. Aceste seturi mari de informații complexe din mediul Internet și alte medii digitale anunță începutul unei noi ere, apariția unor tehnologii extrem de avansate care analizează astfel de date.

 **Ionela Puf, marketer**

Colectarea seturilor de *big data* este de fapt o abordare metodică de a strânge, a analiza și interpreta cantități enorme de date dintr-o varietate de surse, de regulă cu scopul de a surprinde o imagine completă, precisă despre toate inițiativele unei companii, în special despre clienți, prospectii, viitorii colaboratori pentru ca mai apoi să fie luate decizii de afaceri. Gestionarea, analiza și interpretarea cantităților coplesitoare de date este de fapt marea provocare a marketerilor și a oamenilor de afaceri.

Ce date sunt colectate? Astăzi, volumul, varietatea și viteza datelor sunt mult mai mari decât indică însuși termenul de *big data*. Lumea generează acum aproximativ 2,5 chintilioane de octeți de date în fiecare zi, conform statisticilor de interes general. Aceste date se prezintă sub următoarele trei forme: date structurate (foarte organizate, ce există în formate predefinite, cum ar fi cele din bazele de date, de exemplu despre tranzacțiile online, numerele de card de credit și coordonatele GPS), datele nestructurate (ce există în forma în care au fost generate, cum ar fi postările pe rețelele sociale) și datele semi-structurate (ce sunt un amestec de date structurate și nestructurate, cum ar fi adresele de e-mail, texte, discursuri, imagini, senzori care înregistrează vremea ș.a.m.d.).

De altfel, datele sunt clasificate în cantitative și calitative, cu precizarea că primele vin sub formă numerică, cum ar fi statistici și procente, în timp ce datele

calitative poartă caracteristici descriptive, precum culoarea, mirosul, aspectul sau calitatea. Pe lângă datele primare, organizațiile pot folosi datele secundare colectate de o altă sursă în alt scop.

Potrivit agenției de consultanță americană Gartner, pentru o gestionare eficientă a volumului mare de date, informațiile ar putea fi incluse pe categorii, în funcție de sursă. Și aici se referă la date operaționale (date despre consumatori, angajați, parteneri, deja accesibile pe baza



unor procese de tranzacție, poate baze de date), date ascunse (de regulă sunt cele care au fost arhivate, dar nu pot fi cu ușurință structurate), date comerciale (care pot veni prin intermediul agregatorilor de date, care citesc RSS-uri), date publice (care aparțin instituțiilor statului) și datele din *social media* (postări, fotografii digitale, clipuri video și care sunt utile pentru a stabili tendințe, atitudini, preferințe).

De menționat că sistemele *big data* nu includ informații personale sau restricționate de organisme sau mecanisme de control și confidențialitate.

Indiferent de tipul lor, fie că se află stocate în cloud sau sunt informații generate în timp real despre comportamentul consumatorilor, datele colectate ajută companiile să își creeze oferte în timp real, să își personalizeze ofertele



și să acționeze cât mai aproape de dorința parcă încă nespusă a viitorului client.

Cum se face colectarea datelor?

Sursele tipice includ următoarele: sisteme operaționale care produc date tranzacționale, cum ar fi software-ul punctului de vânzare; dispozitive endpoint din ecosistemele IoT (Internetul lucrurilor); surse secundare și terțe, cum ar fi firmele de marketing; postări pe rețelele sociale de la clienți existenți și potențiali; multiple surse suplimentare, cum ar fi datele despre locația smartphone-ului, informații citite de la senzori, coduri de bare, adrese IP ale calculatoarelor, cookie-uri, și sondaje care solicită direct clienților informații.

Însă nicio întreprindere nu poate colecta și utiliza toate datele preluate. Deci, liderii trebuie să construiască un sistem de colectare a datelor care să identifice informațiile de care cu adevărat au nevoie în afacerile existente sau viitoare. Unii experți consideră că întreprinderile ar trebui să colecteze cât mai multe date pentru a crea proiecte cât mai ieșite din comun, inovatoare, în timp ce alții sfătuiesc organizațiile să fie mai selective pentru a evita costurile de regulă, dar și situația în care nu li se aduce vreo plusvaloare pentru afacerea lor.

Valoarea datelor totuși nu constă în cantitate, ci mai degrabă în ceea ce rezultă din interpretarea acestora și cât e ponderea lor în luarea deciziilor, în generarea de perspective de business sau în alte scopuri adiacente.

Cum folosesc marketerii seturile de *big data*? Dacă privim din două perspective, profesioniștii se află într-un punct privilegiat în care pot susține și ajuta foarte mult atât consumatorul final, cât și companiile. Practic, un bun cunoscător al consumatorului final îl poate ajuta pe acesta să obțină un produs sau serviciu exact la nivelul (calitativ, de exemplu) pe care și-l dorește.

Din perspectiva de business, cu datele colectate, echipele de marketing pot să își optimizeze deciziile privind prețurile practicate, să își îmbunătățească managementul relațiilor cu clienții, ba chiar să reducă pierderea clienților. Este o metodă de modelare predictivă foarte eficientă pentru că, prin analiza informațiilor despre clienți, se poate indica probabilitatea ca anumiți clienți să cumpere în viitor. Nu numai atât, dar pot să dezvolte campanii de marketing targetate care sunt mai eficiente pentru creșterea vânzărilor. Și aici ajută faptul că odată cunoscută piața țintă se îmbunătățește considerabil experiența consumatorului, se



poate aborda personalizat fiecare client în parte cu scopul de a crește loialitatea față de brand sau a produsului în general. Iar la nivel de costuri se reduc considerabil bugetele alocate pentru că vor fi targetați cei mai „valoroși” potențiali clienți.

Există deja multe companii care se folosesc de *big data*, de menționat ar fi: Amazon, Netflix, Google, Starbucks, McDonalds, Meta, Apple, Uber, Spotify și nu numai. De regulă acestea au o prezență internațională și se folosesc de informațiile procesate pentru a-și găsi în permanență alte și alte piețe de desfacere și vânzare, încercând să cunoască cât mai multe despre noua piață, consumator, aproape în timp real, de la distanță. De regulă aceste companii mari (multinaționale) au bugete foarte mari, iar întreaga infrastructură și-au conturat-o astfel încât să poată colecta date singuri (direct din softul lor, aplicate pe exact ce au ei nevoie, în cazul Amazon: pentru a afla cine cumpără, cum cumpără, cine ar putea cumpăra, la ce preț pot vinde, cum să afișeze produsele pe site pentru a crește vânzările, etc.) sau de la terțe companii sau brokeri. Deși nu se întâmplă să fie la același nivel, observăm că și



la noi majoritatea companiilor au început să preia din ce în ce mai multe informații despre consumatori, cu același scop. Companiile mici, inclusiv agențiile de marketing, de regulă cumpără seturi de *big data*, deși încă nu prea colectează (cu mici excepții) pentru că în principiu lucrează cu volume mici de date.

Există diverse instrumente de analiză a seturilor de *big data*, printre acestea menționez: Zoho Analytics, GoodData, Tableau, Apache Hadoop. Există instrumente create special pentru anumite nișe, piețe, de la industria farmaceutică, medicală la cea auto. Însă preluarea și apoi analiza seturilor de *big data* nu sunt practici des întâlnite pe plan local, pentru că implică costuri mari și trebuie să se justifice în final investițiile. Totuși, în viitor, vom auzi cu siguranță schimbări în acest sens.

Menționez în final că, printr-un management eficient a seturilor de *big data* și a instrumentelor de analiză *big data*, echipele de marketing își pot valorifica strategiile și pot stimula creșterea afacerilor. Atâta timp cât specialiștii acționează în mod onest, profesionist și țin cont de reglementările și legislația în vigoare, *big data* împreună cu alte tehnologii avansate aduc un aport considerabil în companie. Totodată, la nivel de organizație, *big data* este o oportunitate reală de a utiliza noi tipuri de date cu scopul de a crea întreprinderi mai agile, ce se bazează pe mai mult pe date, pe informații și nu pe supoziții, în timp real, și care în definitiv ar trebui să satisfacă aproape pe deplin ceea ce își dorește clientul sau utilizatorul final. ■



Pietroasa

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



Research & Innovation



Singurul vin Universitar din România!



Green eDIH
Digital Innovation Hub



COMPANIILE DIN ECOSISTEMUL GREEN eDIH ADOPTĂ DEZVOLTAREA SUSTENABILĂ A TEHNOLOGIILOR DIGITALE



Studiile ne arată cifre impresionante referitoare la consumul de energie al sectorului tehnologic. Odată cu dezvoltarea de noi dispozitive, și consumul de energie va crește rapid. Deși astăzi există modalități eficiente de a produce energie electrică, s-ar putea ca resursele să nu fie suficiente pentru a satisface nevoia viitoare de energie a centrelor tehnologice. A sosit momentul să acordăm atenție conceptului de Green Computing, iar Green eDIH promovează principiile care stau la baza utilizării eficiente și corecte a computerelor și a proceselor lor de calcul. Inovația în firmele din ecosistemul Green eDIH se îndreaptă acum către computere ecologice, gestionând sistemele de calcul pentru a reutiliza, recicla și reduce impactul negativ asupra atmosferei.

Gabriel MUNTEANU, GTC President, Green eDIH Governor



STOCAREA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

SERVICII DE DATA-CENTER

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

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



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

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

CONTACTAȚI-NE

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

DATA CENTERS

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