

# MARKET WATCH

NR. 278 - NOIEMBRIE 2025

■ Proiectul ISOLDE  
și contribuția  
României la  
autonomia  
digitală a UE

■ Infrastructură  
nouă COMOTI  
dedicată evoluției  
aviației europene

■ Peisajul modern  
al soluțiilor  
IT de tip  
„mission-critical”

■ Tehnologie,  
competențe  
și lupta pentru  
materii rare

**Instalația de Detritiere  
de la CNE Cernavodă –  
Transfer tehnologic  
de importanță națională,  
cu rădăcini la  
ICSI Râmnicu Vâlcea**

**INOVARE**

rubrică susținută de







**COMOTI**  
INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE - DEZVOLTARE  
TURBOMOTOARE

## AVIAȚIE ȘI SPAȚIU



## ENERGIE ȘI ECONOMISIREA CONSUMULUI DE ENERGIE



## MEDIU

## INDUSTRIA DE APĂRARE



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](mailto:contact@comoti.ro)  
[www.comoti.ro](http://www.comoti.ro)



# Alarmă în industria spațială românească!

**R**omânia a avut primul acord de cooperare cu Agenția Spațială Europeană (European Space Agency - ESA) în 1991, apoi a mai încheiat două: în 1998 și în 2006. Țara noastră devenea membru cu drepturi depline al ESA pe 22 decembrie 2011. În timp, colaborarea Autorității Naționale pentru Cercetare - ANC (instituție îndrituită să asigure suportul la nivel național pentru implementarea programelor spațiale) cu ESA a avut rezultate demne de luat în seamă. Programul național STAR (Space Technology and Advanced Research) a fost unul dintre pilonii colaborării, inițiat pentru a dezvolta capacități spațiale competitive și a susține participarea României la ESA.

**R**omânia a trecut printr-o perioadă de tranziție după aderarea la ESA, iar în iulie 2022 principiul „fair return” a devenit mai favorabil: beneficiile investițiilor în ESA au fost maxime. Acest lucru a însemnat că o mare parte din contribuția financiară a României la ESA s-a întors în diverse contracte cu entități românești (institute, companii), consolidând industria spațială locală.

**P**rin strategia națională de cercetare și inovare, ANC s-a angajat să integreze domeniul spațial ca o prioritate națională, încât interacțiunea cu ESA să nu fie doar „de cercetare”, ci și o parte din planul de dezvoltare a capacității spațiale a României.

**D**ar are România o industrie spațială demnă de luat în seamă? Da, avem o industrie spațială deloc neglijabilă. Există 290 de entități autohtone înregistrate la ESA, fiecare un potențial contractor. Dintre acestea, 95 sunt active și un „pluton” de 21 de entități mai mari atrag cam 90% din banii care se întorc în țară prin contracte ESA.

**Î**n acest domeniu lucrează circa 1.200 de angajați, deloc puțin pentru un sector de înaltă tehnologie. Făcând un minim „recensământ”, peste 100 de entități românești au lucrat la peste 500 de contracte ESA între 2013 și 2024, valoarea totală a contractelor semnate între 2015 și 2024 fiind de aproape 200 de milioane de euro! Toți acești bani au ajuns în economia locală: cam 80% din valoarea contractelor a mers la companii private și, foarte important, 21%

din total către IMM-uri. Această împărțire demonstrează că nu doar corporațiile și firmele-gigant au beneficiat de bani, ci și firmele mici și medii. Mai mult, această dispersie arată și că există o bază industrială diversificată.

**C**hiar dacă public se știe puțin, trebuie spus că firmele și institutele din România lucrează la noile rachete europene Ariane 6 și Vega-C, la naveta spațială reutilizabilă Space Rider. România contribuie și la Euclid, telescopul spațial care caută materia și energia întunecată, la JUICE, sonda care se duce la lunile înghețate ale lui Jupiter, la LISA - viitorul observator spațial de unde gravitaționale, toate proiecte de anvergură mondială.

**R**omânii sunt, de asemenea, implicați și în proiecte de observare a Pământului, prin programul Copernicus, cu sateliții Sentinel, dar și la misiuni viitoare, cum ar fi cele care vor monitoriza clima, mediul. Nu trebuie uitată apărarea planetară, misiunea Hera, unde firmele locale dețin roluri-cheie în ghidare, sau Proba-3, nici contribuția la modulul european I-Hab, proiecte care, toate, definesc viitorul explorării spațiale.

**Î**n prezentările ESA vedem și ce fac concret entitățile românești. Jucători importanți, precum Aerostar ori Sonaca, fac structuri, mecanisme pentru rachete, sateliți. Alții sunt performanți pe software critic de zbor, sisteme de control: AROBS, Deimos Space, GMV. Pe parte de componente, HPS face antene, structuri speciale, izolație termică, COMOTI mecanisme, componente de propulsie, iar SonoVision, cablaje electrice de înaltă fiabilitate, esențiale în spațiu. Institutele de cercetare sunt și ele bine reprezentate: INCAS, de exemplu, e specializat în tehnologii aerospațiale. Institutele de fizică de la Măgurele, INFLPR, ISS, dezvoltă instrumente științifice care zboară pe misiuni ESA. Alte firme, precum Terrasigna prelucrează date din satelit, RISE dezvoltă receptoare GPS de înaltă precizie, TTIT-Tech face cipuri speciale pentru rețelele de date de la bordul navelor spațiale. În concluzie, România a dezvoltat o importantă capacitate tehnică și industrială.

**P**roblema spinoasă a industriei este aceea că România datorează ESA la această oră

aproape 60 de milioane de euro. Este o sumă considerabilă. Potrivit datelor oficiale de la ANC, România are o datorie de 31,8 milioane de euro cu titlu de contribuții neplătite pentru programele opționale ESA pe 2025, la care se adaugă restanța de 27,8 milioane de euro din 2024 pentru programele opționale.

**S**lavă Domnului, contribuția obligatorie anuală, în valoare de 14,5 milioane pentru 2025, este achitată la zi. Dar consecința imediată a restanțelor la opționale este, din păcate, pierderea dreptului de vot în Consiliul ESA - un lucru foarte grav.

**A**u fost acțiuni, în trecut, care au ajutat participarea României la ESA. Acum însă, conducerea ANC a declarat că există „o lipsă a fondurilor bugetare pentru programele opționale în 2025”. Trist, dacă nu cumva dramatic!

**R**ecent, au fost interpelări parlamentare care au scos în evidență că există o nevoie urgentă de a plăti către ESA minimum 15 milioane de euro până spre finalul lunii noiembrie 2025. De ce acest termen? Pentru că între 26-27 noiembrie 2025 va avea loc Consiliul ESA la nivel ministerial (CM25) la Bremen, în Germania. Acolo se bat în cuie programele și bugetele mari pentru următorii ani, 2026-2028. Dacă nu ai drept de vot, nu mai contezi!

**E**xistă o criză bugetară evidentă, dar a tăia din alocări restanțele către ESA sună fie a inconștiență, fie a subminare a economiei naționale, fie a incompetență și lipsă de înțelegere. Care e planul României și bugetul pentru Consiliul ministerial ESA din noiembrie 2025? Ce se întâmplă cu reforma Agenției Spațiale Române (ROSA), promisă de ani de zile? ROSA traversează de aproape trei ani o criză structurală severă: personalul s-a prăbușit de la 55 la doar 22 de angajați, programul STAR rămâne nefinanțat în ciuda includerii în PN4, iar lipsa reorganizării cerute insistent de specialiști riscă să scoată România din ritmul accelerat european și global care unește tot mai strâns domeniile spațial și de securitate. Unde e Legea Spațiului, de care s-a tot vorbit în mediile de profil?

**L**a spartul târgului, alarma din industria spațială românească răsună prelung, fără ecou pentru decidenții noștri. În lipsa statutului implicit de membru cu drepturi depline în ESA, și aceasta va cădea la pământ cu o accelerație proporțională cu indolența, corupția și interesele oculte care macină statul român de 35 de ani și mai bine.



## Cover Story

6

Instalația de Detritiere de la CNE Cernavodă – Transfer tehnologic de importanță națională, cu rădăcini la ICSI Râmnicu Vâlcea

## Top Story

12

Space Rider: primul sistem spațial european reutilizabil, realizat cu contribuție românească

## Cercetare & Învățământ superior

### Electronică

16

România și CHIPS-JU: Dezvoltarea de ecosisteme specializate bazate pe RISC-V, cu performanță ridicată, sigure, securizate și cu sursă deschisă

### Inovare

18

Contribuția ICPE-CA în dezvoltarea tehnologiilor reziliente pentru navigație, comunicații și control

12



24



28



30



14



34



## Aviație

21

INFRASEAL, infrastructură de cercetare COMOTI dedicată evoluției aviației europene

## Materiale avansate

24

Textilele electronice prietenoase cu mediul – o preocupare recentă a INCDTP București

## Optoelectronică

26

Senzori colorimetrici: de la fabricare la detecție

## Energie

28

Viitorul hidrogenului, între planuri ambițioase și dezvoltare realistă

## Parteneriate

30

Cooperarea științifică și academică franco-română: direcții strategice și perspective de colaborare

## Industry Watch

32

Tehnologie, competențe și lupta pentru materiile rare

## IT&amp;C

34

No Time for Downtime XXII: peisajul modern al soluțiilor IT de tip „mission-critical”

36

Tehnologia AI și gradul de integrare în companiile românești

## Tehnologie

38

Sisteme de operare

## New Marketing

40

Puterea marketingului de afiliere și recomandare în era digitală



## 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  
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.





# Instalația de Detritiere de la CNE Cernavodă – Transfer tehnologic de importanță națională, cu rădăcini la ICSI Râmnicu Vâlcea

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice – ICSI Râmnicu Vâlcea aduce încă o dată știința românească în prim-planul cercetării aplicative, printr-o nouă realizare tehnologică de referință pentru industria nucleară și tranziția energetică globală. Într-o lume aflată în plină transformare energetică, în care presiunea pentru soluții curate, sustenabile și eficiente este tot mai mare, cercetarea aplicativă devine coloana vertebrală a progresului. România, prin ICSI Râmnicu Vâlcea, continuă să demonstreze că știința și tehnologia pot fi motorul unui viitor energetic sigur și durabil. Un exemplu elocvent al acestei direcții este „Instalația de Detritiere a Apei Grele” de la CNE Cernavodă (CTRF – Cernavodă Tritium Removal Facility) – un proiect național strategic, dar și un nou transfer tehnologic de succes, cu rădăcini adânci în cercetarea românească.

 **Dr. ing. Liviu Ștefan,**  
ICSI Râmnicu Vâlcea

## De ce această instalație?

Tritiul – izotopul radioactiv al hidrogenului – este o substanță cu dublă valență: o provocare și, totodată, o resursă strategică. Pe de o parte, el reprezintă o componentă esențială a reacțiilor de fuziune nucleară, considerate sursa de energie a viitorului. Pe de altă parte, în prezent, tritiul acumulat în centralele de tip CANDU, precum CNE Cernavodă, devine o provocare complexă de gestionare, cu implicații de mediu, siguranță și costuri semnificative.



Coloana LPCE –  
Liquid Phase  
Catalytic Exchange



Uzina G 1970



În aceste instalații, tritiul se formează și se acumulează în apa grea utilizată ca moderator nuclear, ceea ce impune o soluție tehnologică capabilă să îl extragă și să îl controleze în condiții de maximă siguranță.

Instalația CTRF este răspunsul concret la această necesitate: o combinație între cercetare științifică avansată și tehnologie de vârf, menită să reducă nivelul de tritiu din sistemele de apă grea, protejând mediul și sănătatea oamenilor.

Dar rolul CTRF nu se oprește aici. Pe lângă procesul de detritiere, care reduce concentrația de tritiu din apa grea uzată, instalația permite colectarea, stocarea și conservarea în siguranță a tritiului extras. Acesta devine astfel o resursă recuperată, ce poate fi valorificată ulterior în cercetările dedicate fuziunii nucleare sau în aplicații industriale controlate. Astfel, CTRF nu este doar o instalație de protecție și securitate nucleară, ci și una de gestionare strategică a unui material valoros pentru viitorul energetic global.

Prin acest dublu rol – ecologic și economic – proiectul CTRF asigură României o poziție avansată în rețeaua internațională de cercetare a tritiului și demonstrează că sustenabilitatea poate fi obținută nu doar prin reducerea riscurilor, ci și prin valorificarea inteligentă a resurselor rezultate din procesele nucleare.

### ***Totul a pornit de aici...***

Povestea începe în anul 1970, odată cu înființarea Institutului, sub denumirea de atunci – Uzina „G”, având misiunea de a dezvolta tehnologia românească de fabricare a apei grele. A fost o reușită de referință în știința românească, care a pus bazele independenței energetice nucleare a țării.

Pe acest fundament, ICSI a evoluat și a deschis noi direcții de cercetare, trecând de la separarea izotopilor de deuteriu la cei de tritiu, dezvoltând o expertiză unică la nivel național și european. Din aceste eforturi s-a născut instalația PESTD (Pilot Experimental pentru Separarea Tritiului și Deuteriului), un obiectiv de interes național, o platformă de cercetare 100% românească, unică prin concepție și rol.

PESTD a devenit laboratorul de testare al celor mai avansate procese de schimb izotopic catalizat (LPCE – Liquid Phase Catalytic Exchange) și distilare criogenică, tehnologiile de bază pentru detritiere.



Sistem analiză prin spectrometrie

Rezultatele obținute aici au stat la baza proiectului CTRF, dar și la colaborări internaționale de înalt nivel. Catalizatorii și umpluturile dezvoltate de ICSI în PESTD au fost validați pentru utilizare în proiecte globale precum ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor), unde pot fi integrați în sistemul de detritiere (WDS – Water Detritiation System).

### *De la cercetare la implementare: drumul către CTRF*

Cercetarea științifică este un drum cu suișuri și coborâșuri, plin de provocări neprevăzute, dar și de recompense ce pot schimba fața unei industrii și a unei societăți. La ICSI Râmnicu Vâlcea, această călătorie s-a transformat într-un exemplu clar al modului în care știința și tehnologia – împletite cu ambiție, răbdare și dorință de cunoaștere – pot genera soluții reale pentru societate.

Puțini știu că, în spatele fiecărui rezultat științific, se află ani de muncă, încercări, ajustări și experimente reluate de nenumărate ori, până la atingerea performanței dorite. Cercetarea are nevoie de timp, de protecție și de răbdare, pentru ca ideile să prindă contur și să devină soluții utile. CTRF este, în acest sens, rezultatul unei astfel de maturizări științifice.

La începutul anilor 2000, ICSI a fost implicat în primele studii dedicate detritierii apei grele de la CNE Cernavodă. Pe baza rezultatelor obținute în instalația PESTD, au fost dezvoltate conceptele de proces și echipamentele necesare pentru separarea tritiului. În anul 2015, institutul finalizează proiectul conceptual complet al CTRF, iar în 2018 actualizează studiul de fezabilitate, pregătind trecerea către faza de implementare.

În perioada 2020–2021, ICSI Râmnicu Vâlcea, în calitate de autor al proiectului conceptual CTRF, a fost implicat activ în demararea fazei de proiectare de detaliu și construcție a instalației. Echipa de specialiști a coordonat activitățile pregătitoare necesare organizării procesului de selecție a contractorului EPC (Engineering, Procurement and Construction), asigurând continuitatea între etapa de cercetare și cea de implementare industrială – un pas esențial în transformarea unei idei tehnologice într-o soluție aplicată.

Începând cu 2023, odată cu semnarea



Sistem analize fază lichidă

contractului de proiectare și construcție (EPC), proiectul CTRF a intrat oficial în faza de implementare. Lucrările de construcție și instalare au debutat în luna mai 2024, iar punerea în funcțiune a instalației este programată pentru septembrie 2027, moment ce va marca finalizarea unuia dintre cele mai importante proiecte cu impact direct asupra siguranței și sustenabilității sectorului nuclear.

### *CTRF în cifre*

- Debit de alimentare: 40 kg/h (concentrație tritiu – 54 Ci/kg)
- Durată de viață proiectată: 40 de ani
- Factor de detritiere: min. 50 (proiectat pentru 100)
- Inventar deuteriu: 34 kg (~203 Nm<sup>3</sup>)
- Inventar tritiu procesat:  $2,83 \times 10^4$  TBq
- Tehnologie: LPCE + distilare criogenică
- Condiții de lucru: vacuum înalt ( $<10^{-8}$  torr) și temperaturi ultra-scăzute (~20 K)
- Etanșeitate: scăpări la heliu sub  $10^{-8}$  atm-cc/sec

Coloanele de schimb izotopic catalizat – echipamente de clasă nucleară – sunt realizate integral la ICSI. Acestea sunt echipate cu umpluturi mixte catalitice dezvoltate și testate în cadrul PESTD, elemente esențiale pentru eficiența procesului. Livrarea este programată pentru mijlocul anului 2026, sub contractul semnat cu KHNP, contractorul principal.

### *Transfer tehnologic și expertiză aplicată*

Programul de transfer tehnologic al rezultatelor obținute la ICSI Râmnicu Vâlcea a început în 2004, odată cu realizarea primelor studii dedicate instalației de detritiere a apei grele de la CNE Cernavodă. Acestea au vizat identificarea soluției tehnologice optime, definirea configurației instalației, evaluarea impactului de securitate și de mediu, precum și estimarea bugetului necesar pentru implementare. Toate aceste etape au fost integrate în revizii succesive ale studiului de fezabilitate, aprobate de SN Nuclearelectrica SA, marcând începutul unui proces amplu de cercetare aplicată și dezvoltare tehnologică.

De-a lungul anilor, specialiștii ICSI au analizat și prelucrat mii de seturi de date experimentale provenite din instalația PESTD, pentru a optimiza procesul de schimb izotopic catalizat (LPCE). Rezultatul acestor eforturi a fost adoptarea parametrilor tehnologici de proces și proiectarea coloanelor LPCE echipate cu umpluturi mixte catalitice dezvoltate și fabricate de ICSI – materiale testate și validate anterior în PESTD, cu performanțe dovedite la nivel internațional.

La 29 decembrie 2023, în urma semnării contractului de proiectare și construcție a CTRF, ICSI Râmnicu Vâlcea a încheiat,





Stand experimental LPCE CECE

în calitate de subcontractor desemnat, contractul nr. E23CN2011 cu KHNP, contractorul EPC al proiectului. În baza

acestuia, institutul va furniza coloanele de schimb izotopic catalizat (LPCE) complet echipate cu umpluturi mixte, livrarea fiind

programată până la mijlocul anului 2026, iar integrarea sistemului până la sfârșitul aceluiași an.

S-a intrat astfel în faza finală a transferului tehnologic, care presupune nu doar livrarea echipamentelor, ci și o serie de activități complexe, derulate conform celor mai exigente standarde din domeniul nuclear:

- proiectarea fluxurilor de fabricație pentru catalizatori și a standurilor de lucru pe etape;
- realizarea echipamentelor specializate pentru fabricarea catalizatorilor;
- testarea umpluturilor catalitice în standuri dedicate, ca suport pentru confirmarea calității produselor;
- urmărirea proiectării coloanelor LPCE de clasă nucleară;
- derularea testelor de validare a performanțelor, găzduite de instalația PESTD;
- implementarea unui sistem riguros de control al calității, inclusiv la furnizorii externi.

Pentru ICSI, CTRF reprezintă al doilea transfer tehnologic major din istoria institutului – de importanță națională, după succesul tehnologiei de fabricare a apei grele. În 2008, institutul a fost premiat pentru cel mai bun transfer tehnologic din România, iar recunoașterea sa ca autoritate de proiectare pentru fazele de construcție și operare ale CTRF confirmă maturitatea sa științifică și tehnologică.

În prezent, echipele ICSI lucrează integrat, de la dezvoltarea fluxurilor de fabricație a catalizatorilor, la validarea performanțelor materialelor și echipamentelor, într-un proces complet controlat, de la laborator la produsul final.

Prin CTRF, ICSI Râmnicu Vâlcea demonstrează că inovația românească poate traversa toate etapele ciclului științific – de la idee la implementare industrială. Este un exemplu clar de cercetare transformată în rezultat aplicabil, cu valoare economică, tehnologică și societală reală.

Ceea ce diferențiază ICSI este continuitatea: păstrarea know-how-ului acumulat, formarea de specialiști, colaborarea între generații și adaptarea permanentă la standardele și provocările internaționale. Institutul rămâne un reper de excelență în domeniul separărilor izotopice, confirmând prin rezultate concrete că progresul real se construiește prin cunoaștere, perseverență și viziune.



Stand CECE





Electrolizoare

### *O tradiție continuată prin excelență*

Prin CTRF, ICSI încheie într-un mod firesc un ciclu de „cercetare – dezvoltare – aplicație industrială” pentru PESTD. Este dovada că institutele de cercetare românești pot livra rezultate concrete, cu impact direct, critic, asupra economiei și societății.

Privind spre viitor, ICSI continuă să dezvolte infrastructura națională dedicată

cercetării izotopilor hidrogenului. Următorul pas major este TRIVALCEA – viitorul Laborator Național de Management al Tritiului, o extensie a platformei PESTD, care va funcționa ca un centru de excelență pentru studierea, procesarea și gestionarea tritiului.

TRIVALCEA va integra tehnologii avansate pentru monitorizarea și controlul tritiului în diferite medii – apă, aer, materiale solide – și va asigura suport tehnologic



Laborator LiPb - sistem tehnologic

pentru proiecte europene majore, inclusiv ITER și F4E (Fusion for Energy). Această nouă țintă va consolida poziția ICSI de lider regional în cercetarea aplicativă a izotopilor hidrogenului, oferind României o infrastructură științifică de vârf, capabilă să susțină atât activități experimentale, cât și aplicative, cu relevanță directă pentru industrie și mediu.

### *Concluzie*

CTRF și TRIVALCEA marchează două borne esențiale în drumul pe care ICSI Râmnicu Vâlcea îl parcurge de peste cinci decenii – un drum al cercetării aplicative, al perseverenței și al responsabilității față de viitor.

Într-o lume în care inovația tehnologică este măsura progresului, ICSI continuă să dovedească că România are nu doar potențial științific, ci și forța de a-l transforma în soluții durabile – pentru energie, pentru mediu, pentru societate.

**ICSI Râmnicu Vâlcea – știință aplicată pentru un viitor sustenabil**

Clădire TRIVALCEA







# STOCAREA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

## SERVICII DE DATA-CENTER

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

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



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

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

### CONTACTAȚI-NE

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

### DATA CENTERS

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



# SPACE RIDER: primul sistem spațial european reutilizabil, realizat cu contribuție românească

● INCAS a proiectat și fabricat demonstratorul care validează noi tehnologii spațiale

La mijlocul lunii octombrie, INCAS - Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” a livrat Centrului Italian de Cercetare Aerospațială (CIRA) demonstratorul tehnologic Space Rider - Descent and Landing Test Model (DLTM), marcând un pas esențial în dezvoltarea de către Agenția Spațială Europeană (ESA) a primului sistem spațial reutilizabil realizat pe continentul nostru. Programat să fie lansat în anul 2027, Space Rider își propune să reprezinte o schimbare de paradigmă la nivelul misiunilor europene, prin reutilizarea vehiculelor recuperate din spațiu.

 **Alexandru Batali,**  
**Leonard Ulmeanu-Angelescu**

În cadrul unui contract gestionat de CIRA - Centrul Italian de Cercetare Aerospațială pentru Thales Alenia Space, INCAS a fost responsabil cu proiectarea și fabricarea demonstratorului tehnologic Space Rider - Descent and Landing Test Model (DLTM), un model experimental la scară reală, conceput pentru a reda caracteristicile fizice ale modului de reintrare (dimensiune, masă, sistem de recuperare și tren de aterizare). La sfârșitul lunii septembrie, INCAS a încheiat cu succes campania de testare mecanică a structurii pentru a confirma integritatea structurală a prototipului DLTM și compatibilitatea cu cerințele sistemului. În urma finalizării acestei etape, CIRA va instala pe demonstrator sistemele interne ale prototipului, inclusiv avionică, software, trenul de aterizare și sistemul de recuperare.

Demonstratorul a fost livrat de INCAS pe 13 octombrie 2025 Centrului Italian de Cercetare Aerospațială, iar pe 14 octombrie



s-a făcut recepția acestuia. Modelul a fost predat împreună cu rezultatele campaniei de testare și validare a structurii, care a durat în jur de 3 luni.

Modelul experimental realizat de INCAS este componenta centrală a campaniei finale de teste funcționale (Drop Test - largare dintr-un elicopter heavy lifter CH-47 Chinook de la 3000 m altitudine) în poligonul Salto di Quirra din Sardinia în viitorul apropiat. Aceste teste de cădere liberă vor evalua evoluția zborului și aterizarea autonomă. De asemenea, va fi testat și trenul de aterizare în condiții relevante. Aterizarea trebuie să fie extrem de precisă și se va efectua prin intermediul unui pilot automat și al unui set de parașute care vor ghida demonstratorul către locul de aterizare - un cerc cu diametrul de 300 de metri. În iunie 2025, pe același poligon din Sardinia a mai avut loc o campanie de teste preliminare, efectuate pentru a demonstra controlul autonom al coborârii sub parașută (closed-loop). În locul demonstratorului a fost folosit un lest ce a avut o greutate similară și s-a demonstrat că

parașutele pot susține încărcătura respectivă. Demonstrația a marcat un standard nou pentru aterizarea controlată sub parapantă: control complet al traiectoriei și precizie remarcabilă, fără intervenție de la sol.

## Rolul INCAS și etapele parcurse

**Ing. Ionuț Brînză** (foto), responsabil proiect Space Rider din partea INCAS, sintetizează contribuția institutului la pro-







cesul de materializare a vehiculului spațial Space Rider și a misiunii ESA cu același nume: „Cercetătorii și inginerii de la INCAS au proiectat demonstratorul DLTM și au calculat elementele structurale necesare pentru construcție și teste, astfel încât să corespundă structural și din punct de vedere al distribuției greutății similare celei din zbor, să dispună de cavități care să permită integrarea echipamentelor de comandă, control și aterizare (parașutele, partea de avionică și trenul de aterizare) precum și sisteme pentru transport și aterizare.”

Implicarea în proiect a început în 2021, când INCAS a fost ales de către CIRA pentru a proiecta și realiza modelul experimental. „A contat în această selecție expertiza valoroasă a Institutului, acumulată de-a lungul timpului prin proiectarea de structuri aviatice complexe și demonstratoare tehnologice de mari dimensiuni în cadrul unor programe europene de referință, prin care INCAS a demonstrat că poate fi un partener competitiv în proiecte internaționale”, explică ing. Ionuț Brînză.

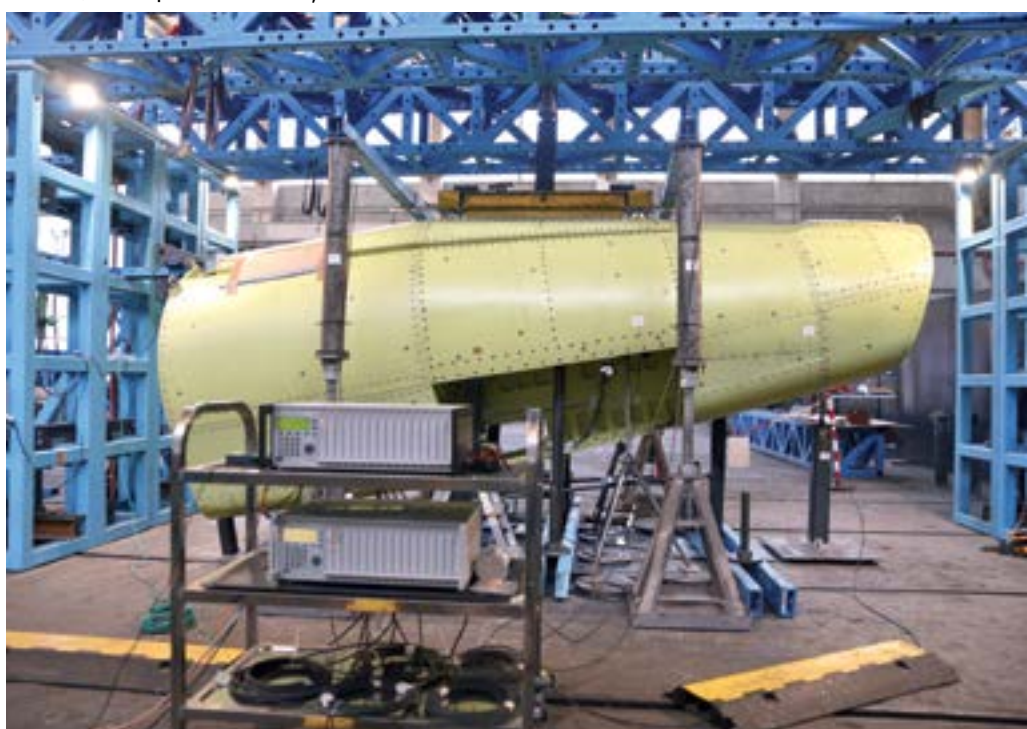
Cel mai recent și răsunător exemplu de reușită este proiectarea pentru AIRBUS a fuselajului demonstratorului RACER, fundamentul unei noi generații de elicoptere la nivel european, în cadrul Clean Aviation - principalul program de cercetare și inovare al Uniunii Europene dedicat evoluției aviației. De succes a fost și implicarea în realizarea și lansarea demonstratorului BLADE, în esență un proiect de modificare și reconfigurare a unui Airbus A340 cu scopul de a

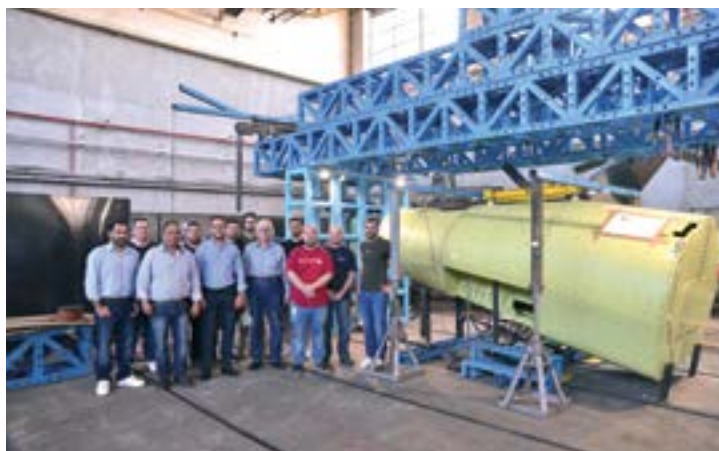
demonstra viabilitatea tehnologiei de curgere laminară extinsă în vederea reducerii consumului de combustibil al aeronavelor.

În ultimii 15 ani pot fi însă menționate și alte participări reușite care au consolidat prestigiul și recunoașterea institutului pe plan european și internațional. În cadrul FP7, INCAS a participat la programul AflonNext de creștere a performanțelor aeronavelor, fiind implicat în dezvoltarea demonstratorului de sol, folosit de asemenea și în tunelul aerodinamic criogenic de la CIRA, conceput să testeze și să valideze

tehnologia Hybrid Laminar Flow Control și integrarea de volet de bord de atac de tip Krueger orientată în direcția controlului activ al fluxului de aer pe aripi. Institutul se poate mândri și cu participarea la dezvoltarea demonstratorului ZeFIR pentru noua generație de motoare, cele electrice, sub comanda gigantului industrial Safran. În acest caz, INCAS a adaptat o aripă de Boeing 737, compatibilă cu noile motoare, și a participat la campanile de teste din Olanda, la cea mai mare suflerie din Europa – DNW LLF. De asemenea, în Clean Sky, program precursor al Clean Aviation, institutul a contribuit cu o nouă configurație de coadă (proiectare, calcul structural, execuție și montare infrastructură de comandă și control pentru teste) pentru un demonstrator al companiei Dassault Aviation (Franța), jucător internațional major, recunoscut pentru avioanele sale militare și cele destinate oamenilor de afaceri.

În ceea ce privește Space Rider, INCAS a realizat un model la scară 1:1, ce are un nivel de maturitate tehnologică 5-6 și permite testarea secvenței de coborâre și aterizare. Obiectul construit, ce corespunde cu cel care va fi lansat în spațiu, din punct de vedere al geometriei și al distribuției de mase, va fi echipat cu toată partea de pilot automat și avionică, cu un set de 3 parașute și un tren de aterizare fără roți, de tip patine. Participarea la proiect a început înainte de 2020, în faza B2/C, când specialiștii INCAS au testat în sufleria trisonică a institutului





modelul redus la scară. În urma testelor reușite din tunel s-a trecut la faza D, în anul 2021, în care s-a proiectat structura cu particularitățile sale, la scara 1:1. Totodată, demonstratorul a fost interfațat cu o mulțime de alte obiecte care vor fi incluse în acesta, fiecare cu volume și particularități specifice: parașutele, partea de comandă și control, trenul de aterizare. Partea de fabricație în sine a durat mai puțin de un an și s-a efectuat la Centrul TGA (Technologies for Green Aviation) al INCAS din Craiova.

### Arhitectura echipei implicate

O multitudine de specialiști din cadrul INCAS au fost angrenați în dezvoltarea demonstratorului DLTM. În fazele B2/C accentul a fost pus pe partea de cercetare și experimentare în tunel aerodinamic, prin implicarea specialiștilor și cercetătorilor în aerodinamică ai institutului. În faza D, odată cu maturizarea proiectului, activitățile au fost axate pe dezvoltare tehnologică, fiind implicați specialiști în aerostucturi, ingineri proiectanți și ingineri de calcul.

După elaborarea documentației, fabricația pieselor și asamblarea finală a demonstratorului la INCAS TGA Craiova, acesta a fost adus la STRAERO (INCAS Group), unde au fost implicați inginerii de test. În urma validării structurii printr-o campanie de testare, aceasta a fost dusă înapoi la INCAS TGA Craiova pentru a fi vopsită și montate restul componentelor care nu erau necesare în timpul testelor structurale.

„În total au fost angrenați în acest proiect 25 de specialiști din cadrul INCAS, care au compus o echipă echilibrată sub aspectul vârstei și al experienței, media de vârstă fiind în jur de 40 de ani. Cercetătorii seniori au asigurat și o predare de ștafetă, transmitând cunoștințe și expertiză către



## Un model de sustenabilitate spațială

Space Rider (Space Reusable Integrated Demonstrator for Europe Return) este un laborator spațial robotic de cercetare, fără echipaj uman, ce are dimensiunea de aproximativ 5 metri și o greutate de circa 3 tone. Capabil să transporte până la 600 kg de încărcătură utilă, acest vehicul spațial va facilita pentru Agenția Spațială Europeană (ESA) accesul la cercetare științifică în spațiu. După lansarea cu o rachetă Vega-C, va rămâne pe orbita joasă a Pământului timp de aproximativ două luni. Experimentele din interiorul său vor permite demonstrarea diferitelor tehnologii și vor aduce beneficii cercetării în domeniul farmaceutic, biomedicinii, biologiei și științelor fizice. La sfârșitul misiunii sale, Space Rider se va întoarce pe Pământ cu încărcătura sa utilă și va ateriza cu ajutorul unei parapante pentru a fi descărcat, recondiționat și reutilizat pentru noi misiuni. Primul său zbor este programat pentru 2027, când se estimează că sistemul va fi operațional, urmând să permită efectuarea periodică a numeroase experimente în spațiu, pe baza aceleiași capsule. Caracterizat prin capacitatea de Return, Reload, Relaunch, Space Rider va fi un model european de sustenabilitate spațială.

## Misiuni potențiale

- Gamă largă de experimente în condiții extreme de microgravitație
- Validare/demonstrații pe orbită de noi tehnologii în Explorare robotică, Observarea (și monitorizarea) Pământului din Spațiu, Știință, Telecomunicații
- Inspecția sateliților

colegii mai tineri și pregătind în felul acesta apariția unei noi generații de ingineri”, apreciază ing. Ionuț Brînză.

### Câștigurile participării la o misiune europeană de referință

În urma implicării exemplare într-un proiect de relevanță europeană și globală, există o suită întreagă de beneficii pe care țara noastră și cercetarea românească, în general, dar și INCAS, în mod special, le capitalizează. România a fost parte activă în definirea viitoarei arhitecturi tehnice a sistemelor spațiale reutilizabile, fiind astfel un deschizător de drumuri, unul dintre pionierii acestei direcții noi de evo-

luție a misiunilor spațiale europene. De asemenea, țara noastră probează încă o dată capacitatea sa de contribuție, la cel mai înalt nivel, în dezvoltarea unor soluții inovatoare în domeniul explorării și utilizării spațiului. Participarea în programul Space Rider consolidează totodată poziția României în rețeaua europeană de excelență tehnologică și deschide noi perspective și oportunități pentru implicarea în programe internaționale de referință. În ceea ce privește INCAS, institutul își reconfirmă rolul de partener strategic în domeniul cercetării aerospațiale europene și la nivelul contractorilor ESA, adăugând pe cartea sa de vizită o nouă participare reușită în proiecte internaționale *flagship*. ■





# PROTECȚIA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

## SOLUȚII DE CLOUD

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

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



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

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

### CONTACTAȚI-NE

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

### DATA CENTERS

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

# România și CHIPS-JU: Dezvoltarea de ecosisteme specializate bazate pe RISC-V, cu performanță ridicată, sigure, securizate și cu sursă deschisă

Legea Europeană privind Cipurile (European Chips Act) subliniază importanța tehnologiilor hardware și software cu sursă deschisă pentru consolidarea capacității de proiectare, reducerea dependențelor critice și asigurarea autonomiei digitale a Uniunii Europene. În acest context, ecosistemul RISC-V, la dezvoltarea căruia contribuie mai multe entități românești, joacă un rol strategic: arhitectură deschisă, flexibilă, interoperabilă și compatibilă cu cerințele emergente ale industriilor critice.



**Dr. Cătălin Ciobanu**  
– Director de proiect, IMT București

Proiectul **ISOLDE** răspunde direct acestor priorități, vizând dezvoltarea unor sisteme și platforme de procesare RISC-V de înaltă performanță, validate în aplicații cheie precum industria auto, spațiul și Internet of Things.

## Despre proiectul ISOLDE și consorțiul european

Coordonat de **Infineon Technologies AG**, proiectul ISOLDE este finanțat prin programul **HORIZON 2.4.2 – Key Digital Technologies**,

având ca obiectiv demonstrarea unor soluții RISC-V performante, eficiente energetic și sigure. Proiectul a demarat în 2023 și se va încheia la începutul trimestrului II din 2026.

România este bine reprezentată în consorțiu, alături de parteneri din Spania, Cehia, Germania, Italia, Elveția, Suedia, Austria și Franța. Contribuția națională include opt organizații – de la mari companii multinaționale (NXP Semiconductors, Continental Automotive) la universități de prestigiu (Universitatea Națională

de Știință și Tehnologie Politehnica București și Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi Iași) și IMM-uri inovatoare (Fotonation, Tobii, Beia Consult International).

Participarea IMT București este cofinanțată de Ministerul Educației și Cercetării, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, prin proiectul PN-IV-P8-8.1-PME-2024-0022.

## Contribuția IMT București: acceleratoare, memorii și arhitecturi optimizate

IMT București are un rol central în dezvoltarea unor componente esențiale pentru ecosistemul ISOLDE, depășind în mai multe privințe stadiul actual al tehnologiei. Contribuțiile se concentrează pe:

**1. Accelerator SIMD/Vector pentru procesoare RISC-V (SOTA.19).** IMT proiectează și implementează un accelerator vectorial cu interconectare personalizată la nucleul RISC-V și un ISA adaptat cerințelor demonstratorului ISOLDE. Acesta accelerează ope-





rațiile matriciale utilizate pe scară largă în AI și machine learning.

## 2. Memorii scratchpad cu consum redus

**(SOTA.20).** Memoriile scratchpad pot înlocui cache-urile tradiționale în aplicațiile sensibile la consum energetic. IMT dezvoltă astfel de memorii optimizate pentru arhitecturile RISC-V din proiect.

## 3. Bănci de regiștri personalizate (SOTA.21)

Acestea sunt vitale pentru acceleratoarele moderne. IMT proiectează bănci de regiștri dedicate pentru acceleratoarele SIMD, cu acces rapid și eficient.

## 4. Acceleratoare avansate pentru FFT și NTT.

IMT contribuie atât cu algoritmi, cât și cu proiectarea sistemelor.

**Accelerator FFT** - IMT București utilizează FFT în domenii variate – de la senzori acustici la simulări pe microstructuri 2D/3D. Un accelerator hardware FFT va permite IMT să adapteze dinamic aceste secvențe codificate la condițiile de mediu variabile în timp. În plus, folosim FFT pentru a rezolva ecuații diferențiale parțiale pe celule periodice, facilitând estimarea proprietăților macroscopice din imagini 2D/3D ale microstructurilor. Aceste aplicații acoperă o gamă largă de fenomene fizice, inclusiv predicția fluxului bifazic în medii poroase, comportamentul dielectric al celulelor biologice și plasticitatea cristalină anizotropă în metale și aliaje metalice. Acest lucru creează oportunități pentru integrarea în timp real a predicțiilor micro-macro în sistemele de evaluare și control al calității.

**Accelerator NTT pentru aplicații de criptografie post-cuantică.** Transformata Teoretică a Numerelor (NTT) este esențială în multiplicări rapide de polinoame, una dintre cele mai costisitoare operații din Criptografia Post-Cuantică (PQC). IMT investighează algoritmi NTT universali, compatibili cu o gamă mai largă de inele finite. Munca noastră se concentrează pe dezvoltarea de algoritmi NTT universali, utilizând transformări complexe

pentru numere prime Mersenne generalizate și transformări reale pentru puterile numerelor prime Fermat.

## Acceleratorul SIMD/Vectorial: arhitectura viitorului în AI și ML

Un element distinctiv al contribuției IMT este legată de acceleratorul SIMD/Vectorial, o extensie hardware strâns cuplată pentru nucleele RISC-V. Acest accelerator dispune de registre bidimensionale definite prin software și îmbunătățește operațiile matriciale, care sunt utilizate pe scară largă în Inteligența Artificială (IA), în special în Învățarea Automată (ML). Este integrat cu nucleul principal prin intermediul interfeței de extensie RISC-V, în special noua interfață CoreV-eXtension-Interface (CV-X-IF).

Acceleratorul propus are două interfețe: una care se conectează la nucleul principal și alta la memoria principală, care este utilizată și pentru descărcarea operațiunilor de memorie din nucleu. Noua interfață CV-X-IF pentru nucleele RISC-V permite extinderea Arhitecturii Setului de Instrucțiuni (ISA) cu noi coduri de operare și oferă acces direct la registrele nucleului, simplificând semnificativ proiectarea acceleratoarelor strâns cuplate. Acceleratorul dispune de registre bidimensionale definite prin software și optimizează operațiile matriciale utilizate în mod intens în aplicații de inteligență artificială.

## Concluzie: o participare românească de impact și o platformă pentru viitor

Participarea României în proiectul ISOLDE demonstrează maturitatea și competitivitatea tot mai ridicată a ecosistemului național de microelectronică. Contribuțiile IMT București – alături de companii, universități și IMM-uri românești – au fost esențiale în dezvoltarea unor tehnologii RISC-V avansate, eficiente și

sigure, în deplină concordanță cu obiectivele European Chips Act.

Experiența acumulată în acest proiect consolidează poziția României în rețelele europene de cercetare și industrie și creează premisele pentru o participare activă la viitoarele inițiative strategice din domeniul semiconducătorilor.

România demonstrează astfel că poate juca un rol semnificativ în construcția autonomiei tehnologice europene – iar proiecte precum ISOLDE reprezintă pași concreți în această direcție. ■

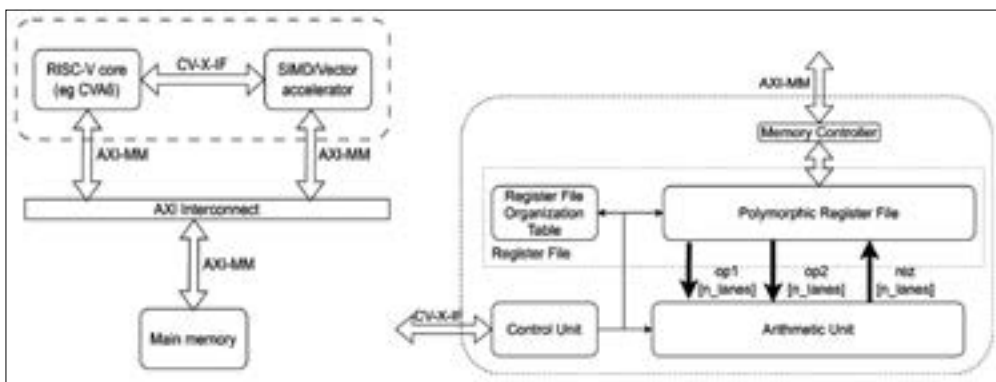
## Rezultate



Best student paper award pentru lucrarea Alexandru Puscasu, Catalin Bogdan Ciobanu, Octavian Buiu, Systolic Array Matrix Multiplication Accelerator, in Proceedings of International Semiconductor Conference (CAS), pages 1-4, Sinaia, October 2024.



Best paper award pentru lucrarea Catalin Bogdan Ciobanu, Dan Manolescu, Roxana Vladuta, Luciana Chitu, Cosmin Moisa, Marcel Manofu, Paul Svasta, TIE Micro - Chiplets and Next-gen Packaging, in Proceedings of 2024 IEEE 30th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), Sibiu, October 2024.



Acceleratorul SIMD/Vectorial: Interfețe și organizare internă

# Contribuția ICPE-CA în dezvoltarea tehnologiilor reziliente pentru navigație, comunicații și control aplicate vectorilor aerieni și maritimi în contexte electromagnetice ostile

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Inginerie Electrică ICPE-CA, în parteneriat cu BlueSpace Technology S.A., în calitate de coordonator, Autonomous Flight Technologies R&D S.R.L. și AVI S.R.L., în calitate de parteneri, au lansat recent proiectul „Sistem Tehnologic Integrat Inovativ Pentru Creșterea Rezilienței Controlului și Comunicațiilor Adaptat Vectorilor de Transport Aerian sau Maritim – AIR\_NAVY\_SYS”, finanțat prin Programul PoCIDIF de către Autoritatea Națională pentru Cercetare, prin Direcția Generală Organism Intermediar pentru Cercetare. AIR\_NAVY\_SYS reprezintă unul dintre cele mai ambițioase demersuri românești în domeniul tehnologiilor reziliente pentru navigație și comunicații, un proiect necesar și util în contextul creșterii exponențiale în ultimul deceniu a riscurilor asociate bruiajului electromagnetic, spoofing-ului și interferențelor radio intenționate sau accidentale, pe fondul utilizării intense a tehnologiilor GNSS în aplicații civile și de securitate.

**Gl. bg.(r) dr. ing. Mircea Popescu,**  
responsabil de proiect ICPE-CA

Evoluția rapidă a platformelor autonome, vehiculelor aeriene pilotate opțional (OPV), dronelor maritime (USV) și a sistemelor inteligente de supraveghere și control determină o transformare profundă a tehnologiilor de radionavigație, comunicații și poziționare. Tehnologiile GNSS (Global Navigation Satellite System) reprezintă fundamentul majorității sistemelor moderne de poziționare, navigație și sincronizare. Vehiculele aeriene și maritime autonome depind de disponibilitatea și integritatea semnalelor GNSS. În acest context critic a fost conceput proiectul AIR\_NAVY\_SYS, al cărui obiectiv general este realizarea unui sistem tehnologic multi-domeniu, integrat, inovativ de creștere a rezilienței radionavigației, controlului și comunicațiilor aferente vectorilor de transport aerian sau maritim.

În perioada octombrie 2025-septembrie 2028 va fi dezvoltat și implementat un sistem tehnologic integrat și inovativ menit să îmbunătățească semnificativ reziliența și se-

curitatea controlului și comunicațiilor pentru vectorii de transport aerian și maritim. Acest sistem trebuie să fie capabil să protejeze și să optimizeze funcționarea infrastructurii de transport prin abordarea provocărilor legate de interferențele electromagnetice

intenționate și alte amenințări cibernetice, să îmbunătățească precizia și fiabilitatea sistemelor de radionavigație GNSS și să asigure o comunicare continuă și sigură.

Prin implementarea proiectului se urmărește dezvoltarea de vehicule aeriene opțional pilotate și drone maritime de tip USV dotate cu sisteme de radionavigație GNSS reziliente. Aceste rezultate contribuie la creșterea capacităților de control și comunicare în medii critice, ceea ce are implicații semnificative pentru securitatea și eficiența operațiunilor de transport aerian și maritim. Reziliența GNSS este esențială pentru a asigura funcționarea continuă a acestor sisteme în condiții adverse, ceea ce face proiectul durabil din punct de vedere tehnologic.

Consortiul va proiecta, dezvolta și testa următoarele componente funcționale, integrabile (hardware și software) în prototipul AIR\_NAVY\_SYS: vehicul aerian opțional pilotat (OPV) și dronă maritimă de tip USV echipate cu sisteme de radionavigație GNSS reziliente; sistem adaptiv de protecție la bruiaj și atacuri spoofing GNSS; sistem de radionavigație alternativă; sistem de comandă și control (C2) pentru operarea și monitorizarea

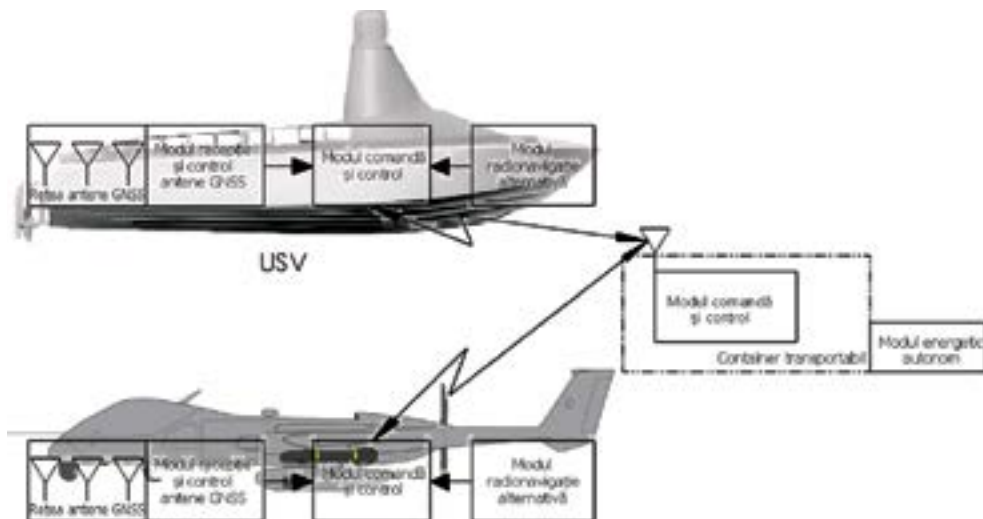


Fig. 1 Schema bloc a prototipului AIR\_NAVY\_SYS



vectorilor autonomi; sistem de conversie a vehiculelor pilotate în vehicule autonome, testat în condiții reale.

### ICPE-CA, un partener strategic

INCDIE ICPE-CA joacă un rol major, atât prin expertiza științifică în compatibilitate electromagnetică și metode de radionavigație, prin cercetarea industrială și dezvoltare experimentală a modului adaptiv de protecție a receptorului GNSS la bruiaj și atacuri spoofing, a sistemului de radionavigație alternativă, cât și prin participarea direct în colaborare efectivă cu IMM-urile la integrarea, testarea și validarea acestor module pe vectorii de transport aerian sau maritim (USV/OPV), dezvoltată în proiect la nivel de maturitate tehnologică TRL8.

În cadrul proiectului ICPE-CA va desfășura analize complexe asupra rețelelor de antene GNSS cu caracteristică de directivitate adaptivă și sistemelor de radionavigație non-satelitară. Institutul va elabora documentații tehnice și cerințe operaționale care definesc arhitectura completă a sistemului AIR NAVY SYS. Echipa de cercetători va defini soluția constructivă integrată și va dezvolta modelele funcționale ale antenelor adaptative, arhitectura soluției alternative de radionavigație și va elabora documentația tehnică integrată.

ICPE-CA va participa direct în dezvoltarea prototipurilor de vehicul aerian opțional pilotat (OPV) și dronă maritimă de tip USV echipate cu sisteme de radionavigație GNSS reziliente astfel:

- Echipa de experți ICPE-CA va stabili variantele tehnologice pentru rețeaua de antene GNSS și soluția de radionavigație alternativă, care vor fi integrate în prototipul AIR\_NAVY-SYS.
- Va participa la fabricația lotului prototip integrat, testarea preliminară a acestuia și demonstrarea funcționalității prototipului (TLR 6) prin realizarea rețelei de antene și soluția de radionavigație alternativă și va participa la integrarea și testarea preliminară a lotului prototip (nivel TRL6); ICPE-CA va colabora la proiectarea și realizarea de componente pentru standul de testare a lotului prototip integrat în condiții relevante de funcționare în mediu industrial.
- Va contribui la definitivarea tehnologiei integrate și aplicarea acțiunilor corective pentru realizarea lotului prototip optimizat,
- Va participa la fabricația lotului prototip industrial, testarea și caracterizarea acestuia în condiții operaționale. Echipa ICPE-CA va

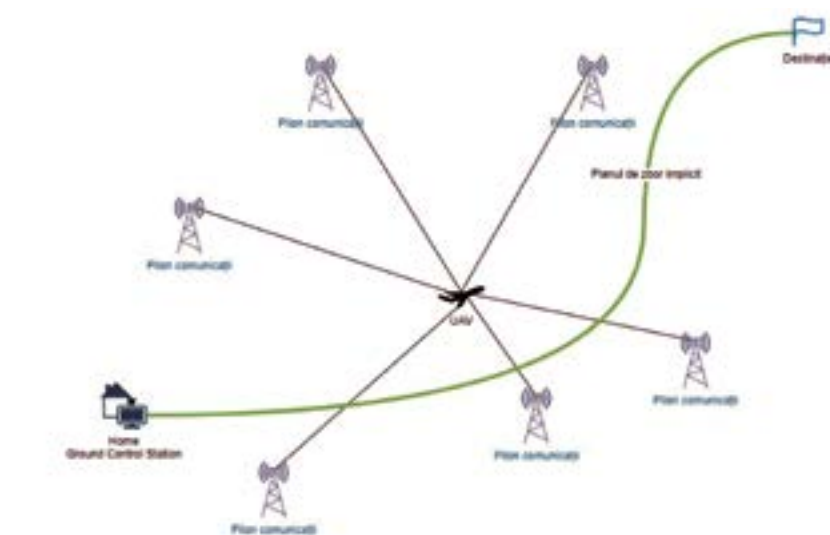


Fig. 2 Schema funcțională a soluției de radionavigație alternativă

contribui la realizarea standului de testare în mediu operațional.

- Va coopera cu IMM-urile din consorțiu la validarea și certificarea operațională a sistemului de tehnologic integrat pentru creșterea rezilienței controlului și comunicațiilor, adaptat vectorilor de transport aerian sau maritim (nivel TRL8),

În perioada de desfășurare a proiectului ICPE-CA va organiza sesiuni de transfer tehnologic, vizite tematice și diseminarea cunoștințelor către IMM-uri și partenerii industriali. Cercetătorii organizației de cercetare vor participa alături de parteneri la activități de diseminare și la manifestări tehnico-științifice în domeniul de cercetare abordat în cadrul proiectului.

### Provocările științifice și tehnice

**Gradul de noutate al proiectului** constă în:

- sistemul adaptiv de protecție a receptorului GNSS la bruiaj radio și atac spoofing (bazat pe rețea de antene cu directivitate adaptivă);
- automatizarea proceselor de recepție radio, detecție, identificare și alertare, aferente interferențelor GNSS (bruiaj, spoofing);
- dezvoltarea unei soluții de radionavigație alternativă bazată pe semnele recepționate de la emițătoare terestre;
- implementarea în componența RF a tehnologiilor moderne tip Software Defined Radio (SDR), iar în componența software a tehnologiilor **open source** pentru procesarea semnalelor radio recepționate;
- conversia vehiculului aerian/maritim cu om la bord în vehicul autonom UAV/USV;
- scalabilitatea platformei propuse;
- dezvoltarea de conectori pentru alte platforme de comandă, control drone;
- integrarea celor două soluții GNSS și de radionavigație alternativă

cu diverse alte tipuri de senzori de navigație aeriană/maritimă.

În același timp, **gradul de complexitate** al platformei este ridicat, datorită diversității tipurilor de blocuri funcționale oferite, precum și multitudinii componentelor tehnologice ale platformei, dar și a condițiilor restrictive sub aspectul greutății, volumului, alimentării față de posibilitățile oferite de vectorii autonomi, așa cum reiese și din arhitectura tehnică.

Pentru a atinge obiectivele specificate în propunerea de proiect, consorțiul va proiecta, dezvolta și testa următoarele componente funcționale, integrabile (hardware și software) în prototipul AIR\_NAVY\_SYS:

**M1 – Sistem adaptiv de protecție a receptorului GNSS la bruiaj radio și atac spoofing** asigură la nivelul receptorului GNSS (prin tehnica CRPA) identificarea direcției semnalelor de bruiaj/spoofing RF în timp real, ajustând apoi amplitudinea și faza pentru fiecare element de antenă pentru a minimiza recepția de semnal în direcția interferențelor RF, generează nul în caracteristica de directivitate în direcția de bruiaj/spoofing și menține o recepție rezonabilă în direcțiile sateliților GNSS. De asemenea, în caz de bruiaj sistemul transmite comenzi către componenta C2 mobilă a UAV/USV pentru activarea măsurilor de redundanță și protecție a dronelor.

**M2 – Sistemul de radionavigație alternativă** asigură creșterea rezilienței sistemelor de radionavigație a vectorilor autonomi aeriени sau maritimi, în condiții de bruiaj sau indisponibilitate a serviciilor satelitare din sistem GNSS. Această creștere a rezilienței se concretizează în îndeplinirea misiunii vectorului autonom chiar și în medii ostile, raportate la perturbarea intenționată sau neintenționată



Fig. 3 Exemplu de avion ultrașor cu un singur loc, pilotat opțional (OPV)

a serviciului GNSS. Sistemul se bazează pe detecția semnalelor radio provenite de la surse de emisie terestre a căror coordonate geografice sunt cunoscute și prin procesarea semnalelor se estimează poziția vectorului în funcție de nivelul de câmp electric sau de direcția unghiului de sosire a energiei de la sursa terestră la vector (fig. 2).

**M3 – Sistemul de comandă și control al AIR\_NAVY\_SYS** asigură integrarea și administrarea componentelor software ale sistemului, asigură operarea și monitorizarea a mai multor vectori autonomi și de tipuri diferite (UAV, USV), asigură planificarea misiunilor particularizată pe tipuri de UAV/USV, asigură misiuni controlate de pe mai multe GCS-uri, interfețe C2 pentru integrarea datelor cu alte sisteme C2, se bazează pe tehnologie *open source*. Accesul la resursele întregului sistem va fi acordat pe baza unui algoritm ce permite accesul simultan sau concurent la tipurile de subsiste-

me, cu arhitectură client/server și multi-user. Stația de comandă și control de la sol este integrată într-un container.



**M4 - Sistemul de conversie a vehiculului cu om la bord în vehicul autonom** asigură comanda și controlul vehiculelor aerian sau maritim cu om la bord, în regim de lucru telecomandat din consola de controler, transformându-le astfel în vectori autonomi de tip UAV/USV.

**M5 - Vehiculului aerian pilotat opțional (OPV) convertit în UAV** asigură instalarea și testarea în mediul aerian operațional a prototipului AIR\_NAVY\_SYS. UAV va fi adaptat pentru intergarea sistemului de conversie a vehiculului cu om la bord în vehicul autonom și va fi compatibilizat cu sistemele de protecție la interferențe electromagnetice GNSS, de radionavigație alternativă GNSS și sistemul C2.

**M6 - Vehiculului maritim cu om la bord convertit în USV** asigură instalarea și testarea în mediul maritim operațional a prototipului AIR\_NAVY\_SYS. USV va fi adaptat pentru de sistemul de conversie a vehiculului cu om la bord în vector autonom și va fi compatibilizat cu sistemele de protecție la interferențe electromagnetice GNSS, de radionavigație alternativă GNSS, sistemul C2.

### Concluzii

AIR NAVY SYS reprezintă o inițiativă strategică pentru creșterea rezilienței operaționale a vehiculelor aeriene și maritime

românești. ICPE-CA contribuie decisiv prin cercetare, dezvoltare, prototipare, testare și validare de la nivel de maturitate TRL6 la TRL8, consolidând expertiza națională în domeniul securității și navigației.

Realizarea unei platforme tehnologice integrate de radionavigație GNSS, comandă și control, rezilientă la interferențele electromagnetice intenționate, este esențială pentru asigurarea siguranței și eficienței operațiunilor vehiculelor de transport aerian și maritim. Această platformă va consolida capacitatea de reacție și adaptabilitate a acestor vehicule în fața amenințărilor moderne, asigurând astfel succesul și continuitatea misiunilor critice în medii ostile prin îmbunătățirea securității și eficienței operative care va conferi: rezistență sporită la amenințări și la interferențele electromagnetice, reducând riscul compromiterii misiunilor critice; continuarea misiunilor în condiții adverse și în medii cu interferențe intense, asigurând succesul misiunilor; eficiență operațională prin îmbunătățirea capacității de reacție și adaptabilitate a vehiculelor, reducând timpii de inactivitate și pierderile de comunicație.

\*\*\*

Proiectul (Cod SMIS 331874, în baza contractului de finanțare nr. 390076/16.10.2025) se derulează în perioada octombrie 2025-septembrie 2028 și are o valoare totală de 53.631.738,59 lei. Asistența financiară nerambursabilă este de 38.449.717,25 lei, din care suma 21.543.549,43 lei este finanțată din Fondul European de Dezvoltare Regională, 16.906.167,82 lei din bugetul național. Cofinanțarea eligibilă parteneri este în valoare de 10.340.094,11 lei și cofinanțarea neeligibilă este de 4.841.927,23 lei. ■



Fig. 4 Exemplu de prototip USV



# INFRASEAL, infrastructură de cercetare COMOTI dedicată evoluției aviației europene

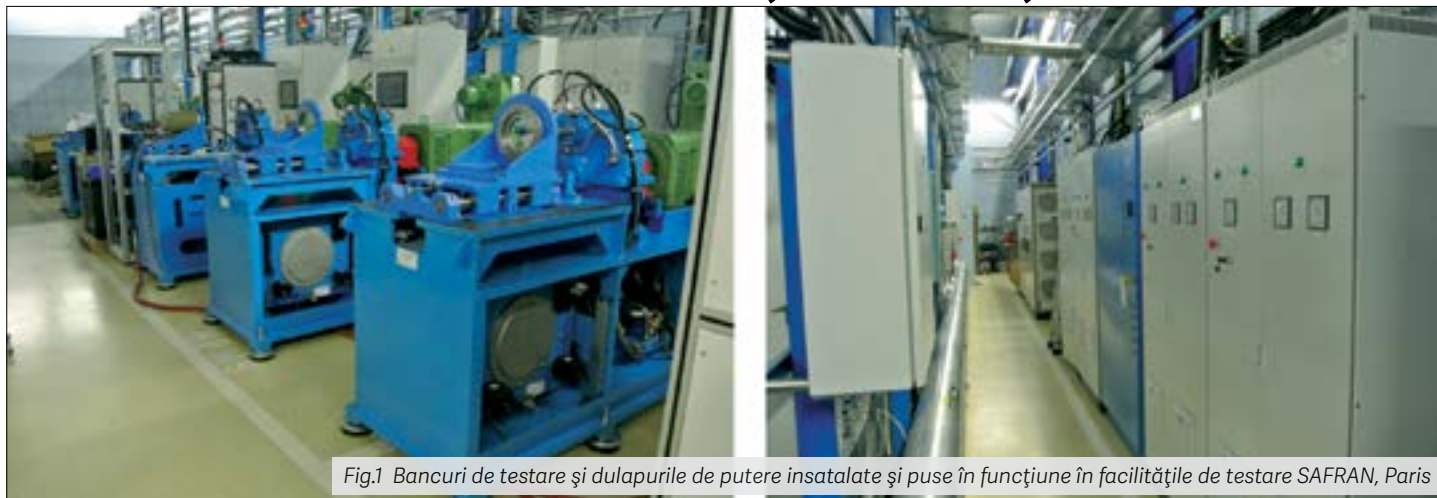


Fig.1 Bancuri de testare și dulapurile de putere instalate și puse în funcțiune în facilitățile de testare SAFRAN, Paris

Transpunerea în practică a obiectivelor Uniunii Europene privind decarbonizarea și reducerea utilizării combustibililor fosili în transportul aerian se realizează prin intermediul programelor de cercetare Clean Sky și Clean Aviation, programe menite să conducă aviația spre un viitor durabil și neutru din punct de vedere climatic. Astfel, o eficiență energetică mai ridicată a devenit o prioritate pentru îndeplinirea obiectivelor de îmbunătățire a calității aerului și a temperaturii globale. În acest sens, au fost identificate direcțiile cheie pentru eforturile de cercetare și inovare în reducerea emisiilor viitoarelor aeronave și, în consecință, a turbomotoarelor.

 **Dr. ing. Lică Flore,**  
**INCD Turbomotoare COMOTI**

INCD Turbomotoare COMOTI s-a raliat eforturilor comune ale entităților europene implicate în realizarea unei aviații curate. Primii pași au fost făcuți încă din anii 2011-2015, când, în cadrul programului Clean Sky 1, institutul a implementat două proiecte: ELTESTSYS (Electrical test bench drive systems: mechanical interfaces) și STARTGENSYS (Adaptation kit design & manufac-

turing: APU driving system), a căror finalitate a fost realizarea, instalarea și punerea în funcțiune în facilitățile SAFRAN din Paris, a cinci bancuri de testare a generatoarelor și starter-generatoarelor electrice de aeronavă de înaltă performanță, ca parte a conceptului „more electric aircraft” (Fig.1).

După finalizarea cu succes a celor două proiecte, în perioada 2018-2021 COMOTI a implementat un alt proiect, AIRSEAL (Air-flow characterization through rotating labyrinth seal), propus și finanțat de Comisia Europeană, al cărui obiectiv era de creștere

a eficienței și puterii turbinelor cu gaz printr-o proiectare îmbunătățită a componentelor de curgere din interiorul turbomotoarelor (Fig.2).

Implementarea proiectului a inclus, pe lângă realizarea unui banc de testare, și o serie de campanii de teste a etanșărilor cu labirinți rotativi, soluții tehnice care se aplică în construcția componentelor principale ale mașinilor rotative, cum ar fi turbinele și compresoarele. Scopul etanșărilor cu labirinți rotativi este de a controla scurgerile de gaze din zonele de înaltă presiune către



Fig.2 Banc de testare a etanșărilor cu labirinți rotativi realizat de INCD Turbomotoare COMOTI în cadrul proiectului AIRSEAL

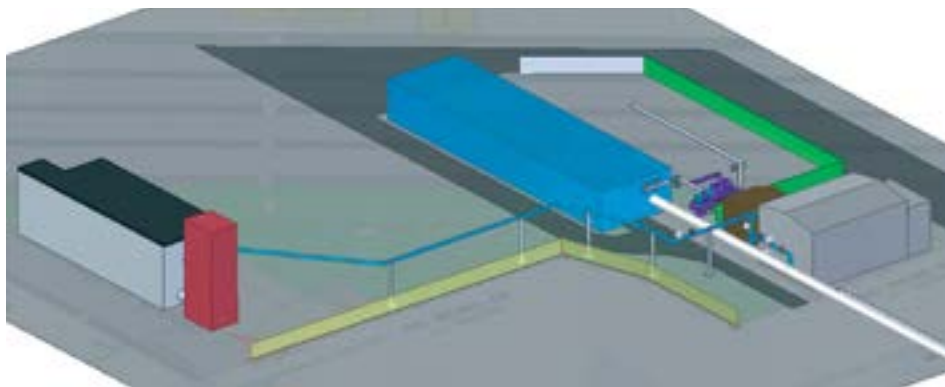


Fig.3 Infrastructura de cercetare INFRASEAL propusă Comisiei Europene de INCĐ Turbomotoare COMOTI

zonele de joasă presiune. Managementul adecvat al acestor scurgeri se reflectă în creșterea eficienței și stabilității motorului.

Pe parcursul implementării proiectului de mai sus, a apărut ideea de propunere a unui nou proiect către Comisia Europeană, astfel încât cercetările desfășurate până la acel moment să-și atingă potențialul maxim. Propunerea oferea un mediu de testare la scara întregului turbomotor, înlocuind calculele de similitudine a rezultatelor obținute prin testare, efectuate în cazul proiectului anterior. Astfel, INCĐ Turbomotoare COMOTI a propus Comisiei Europene proiectul complementar proiectului AIRSEAL, de extindere a capabilităților de testare, care să elimine scalabilitatea tehnologiei de realizare a etanșărilor cu labirinți rotativi.

Propunerea cu titlul „Dezvoltarea infrastructurii de cercetare pentru caracterizarea etanșărilor cu labirint rotativ - INFRASEAL”

a fost transmisă Comisiei Europene pentru evaluare și a primit recomandarea pentru finanțare prin intermediul Programului Operațional Competitivitate 2014-2020, în conformitate cu Memorandumul de Înțelegere cu Întreprinderea comună (JTI) Clean Sky 2, semnat la 17 iulie 2015 de România. Ca urmare, s-a emis Certificatul Synergy Label în data de 27.08.2019, prin care s-a confirmat, în fapt, necesitatea existenței în cadrul comunitar a unei astfel de infrastructuri (Fig.3).

Obiectivele specifice ale proiectului INFRASEAL <https://infraseal-project.eu/> vizează crearea și dezvoltarea infrastructurii de cercetare experimentale și numerice, capabile să testeze etanșări cu labirinți rotativi și camere de ardere de înaltă presiune cu debite de aer mari (10 kg/s) și presiuni mari (50 bari). Rezultatul principal al proiectului este o nouă infrastructură de cerce-

tare constând dintr-o platformă de testare experimentală care include o stație de alimentare cu aer, un turn de răcire, rețea de conducte de aer de înaltă presiune, sisteme de comandă și control, echipamente de măsurare dedicate, sisteme de procesare și achiziție de date.

Implementarea proiectului a necesitat parcurgerea unor activități diverse: proiectare, fabricație, achiziții și lucrări de construcții (hală stație de comprimare, turn răcire, clădire stand de testare, proiectare și construcție rețea conducte de aer de înaltă presiune, lucrări de alimentare cu apă de răcire și energie electrică). Toate acestea s-au derulat pe parcursul a cinci ani, perioadă marcată de dificultăți și constrângeri greu de anticipat la momentul propunerii de proiect (pandemia, războiul din Ucraina, creșterea spectaculoasă a prețurilor la materiale și echipamente). Spre exemplificare, întreaga infrastructura de cercetare realizată cumulează peste 60 tone de echipamente diverse; de la calculatoare de proces, elemente de automatizare, senzori de măsură, celule electrice, motoare electrice de mare putere (2,3MW) s.a.m.d, până la sute de metri conducte din oțel de înaltă presiune.

Alimentarea cu energie electrică a grupurilor de comprimare a necesitat realizarea și punerea în funcțiune a unei stații electrice de medie tensiune (6kV) cu puterea de 7MVA pentru alimentarea celor 4 motoare electrice de antrenare cu puteri de 2x2300 kW, respectiv 2x630 kW.

Un efort deosebit a constat în realizarea softului de operare, monitorizare a funcționării și achiziției datelor de proces. Provoacă a constat în numărul mare de parametri care trebuiesc urmăriți, a numărului mare de elemente de execuție din cadrul procesului și a necesității realizării comenzii, atât local (panou operator), cât și de la distanță (cameră de comandă), Fig.7.

Prin utilizarea de ecrane, operatorul poate monitoriza funcționarea într-un mod intuitiv, parametrii de interes fiind reprezentați grafic și/sau numeric. Majoritatea indicatorilor prezintă starea acționării. Când un parametru depășește nivelul de avertizare, acesta începe să clipească. De asemenea, există casete de text dedicate care avertizează operatorul în cazul în care este prezentă o alarmă.

O primă probă de funcționare a infrastructurii de cercetare INFRASEAL a avut loc în data de 03.11.2025, după testarea cu succes a diferitelor sisteme: instalații de



Fig. 4 Hala stației de comprimare a aerului





Fig.5 Grupurile de comprimare INFRASEAL pregătite pentru începerea probelor de funcționare

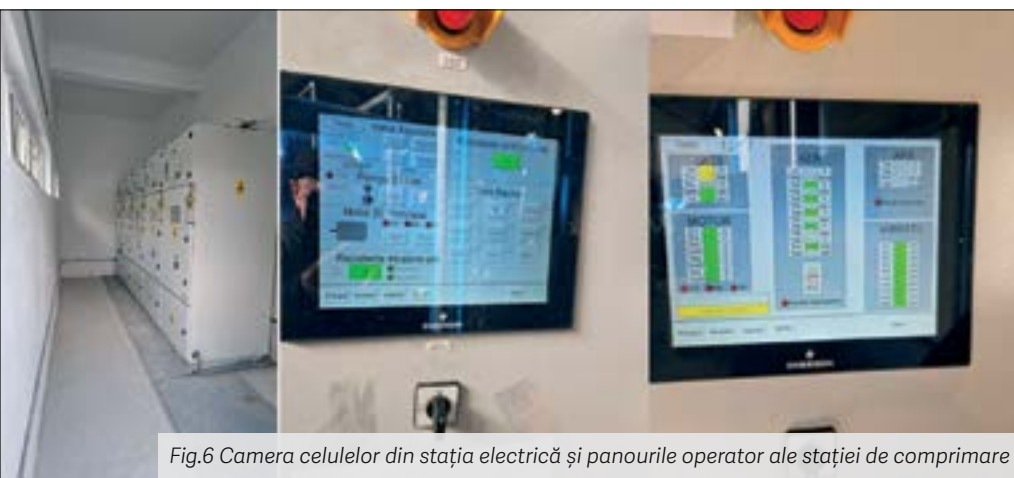


Fig.6 Camera celulelor din stația electrică și panourile operator ale stației de comprimare

ungere, instalații de răcire cu apă, instalații de aer instrumental, elemente de acționare și siguranță, probe de rezistență la presiune, încercări de verificare a etanșeității, sisteme de achiziție a datelor, comenzi locale și la distanță.

După această etapă a punerii în funcțiune urmează o serie de reglaje și optimizări astfel încât performanțele tehnice ale infrastructurii să fie cât mai apropiate de cele estimate în propunerea de proiect.

Pe parcursul proiectului, în echipa de realizare au participat 75 de cercetători, cea mai mare parte constindând-o tinerii. Indicatorii de realizare asumați la acordarea finanțării au fost îndepliniți în totalitate (cercetători noi angajați, propuneri de proiecte depuse în cadrul Horizon 2020, finanțări atrase prin programele europene de cercetare, articole științifice publicate).

Infrastructura realizată permite INCD Turbomotoare COMOTI

să desfășoare activități de cercetare și dezvoltare la nivel european, în strânsă corelație cu nevoile comunității științifice. Aceasta satisface solicitările de inovare atât din industrie, cât și din instituțiile academice, contribuind astfel la dezvoltarea economică. Exploatarea internă de către INCD Turbomotoare COMOTI, va fi orientată spre îmbunătățirea produselor/serviciilor prin utilizarea know-how-ului acumulat și a facilităților nou-create. Exploatarea externă va fi orientată spre realizarea accesului partenerilor din industria aeronautică la facilitățile de experimentare realizate.

Eforturile următoare, din perioada de durabilitate a proiectului INFRASEAL, al cărui rezultat îl reprezintă infrastructura de cercetare, vor conduce la furnizarea pe piață a unor produse inovatoare (metode și proceduri de testare), precum și la diversificarea portofoliului de servicii de cercetare pe care institutul îl poate oferi terților. Acestea vor putea fi dezvoltate prin achiziționarea și punerea în funcțiune a unor noi instalații, mașini, echipamente și instrumente independente, de cercetare și experimentare, dedicate caracterizării fluxurilor de aer cu debite mari și studiilor avansate ale camerelor de ardere.

Pe baza experienței în colaborările anterioare se speră în dezvoltarea parteneriatelor privind cercetarea și dezvoltarea de componente ale viitoarelor motoare de aviație europene cu firmele: SAFRAN Aircraft Engines, SAFRAN Helicopters Engines și MTU. De altfel, SAFRAN Aircraft Engines și-a exprimat interesul de a încheia un parteneriat cu COMOTI după operaționalizarea infrastructurii, astfel încât cercetările asupra etanșărilor cu labirinți rotativi să continue în facilitățile nou-create. ■

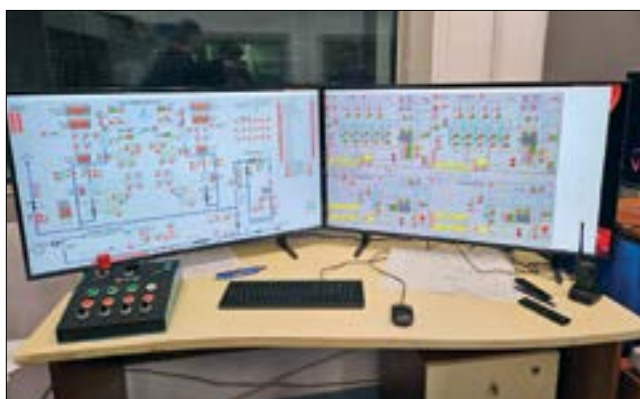


Fig.7 Camera de comandă care asigură gestionarea funcționării de la distanță a întregii infrastructuri



Fig.8 Stația de comprimare, turnul de răcire, stația electrică și rețeaua de conducte aer de înaltă presiune

# Textilele electronice prietenoase cu mediul – o preocupare recentă a INCDTP București

Textilele electrice sau e-textilele (respectiv electronica purtabilă) reprezintă produse moderne care integrează funcționalități specifice aplicațiilor electrice în structura materialelor textile. Astfel de produse sunt capabile să măsoare, spre exemplu, temperatura și umiditatea corpului uman și să transmită datele prin antene integrate către o unitate centrală, să alimenteze circuitele electrice prin surse autonome de energie electrică precum celulele solare sau termocuplurile, sau să stocheze energia electrică produsă prin intermediul unor supercapacitori flexibili. Produsele e-textile sunt utilizate în mod special în sport și medicină, pentru monitorizarea parametrilor vitali ai purtătorului. Dezvoltarea e-textilelor a fost posibilă recent datorită miniaturizării componentelor electronice și a progresului înregistrat în domeniul filării firelor metalice. Un obiectiv simultan este acela de utilizare a unor depuneri conductive electrice care să fie prietenoase cu mediul și în primul rând cu corpul uman. Astfel, la ora actuală există o multitudine de aplicații în domeniul e-textilelor prin intermediul internetului lucrurilor, o tendință de dezvoltare în care se înscrie și INCD Textile-Pielarie(INCDTP) București cu cele mai noi rezultate ale cercetării.



**Dr. ing. Ion Răzvan Rădulescu, INCDTP – București**

INCD Textile-Pielarie Bucuresti abordează cercetări cu caracter aplicativ, utile pentru dezvoltarea de produse inovative, care să sprijine competitivitatea companiilor textile din țară. INCDTP este un promotor al activității de inovare pe plan național în domeniul textile-pielărie, oferă servicii de testare-investigare pentru industrie, este certificat pentru activități de formare profesională și deține propria editura CERTEX. Urmând strategia Platformei Europene pentru Fibre-Textile-Confecții ([www.textile-platform.eu](http://www.textile-platform.eu)), INCDTP este preocupat să dezvolte noi produse textile cu valoare adăugată mare, care să poată asigura competitivitatea companiilor din industrie pe piața locală, europeană și internațională. Totodată, institutul prin expertiza sa contribuie la protejarea și dezvoltarea articolelor rezultate din industria textile-confecții-pielărie - încălțăminte în România.

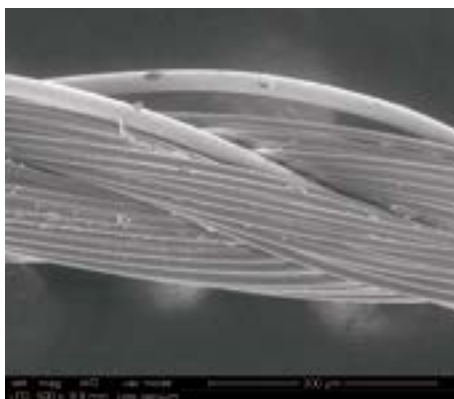
Ținând cont de această misiune, dezvoltarea e-textilelor în cadrul INCDTP a urmărit mai multe direcții științifice. S-au abordat proiectarea, realizarea și testarea următoarelor prototipuri:

- Ecrane electromagnetice flexibile textile, cu rolul de a atenua radiațiile EM
- Termogeneratoare electrice flexibile pe bază de termocupluri pentru producerea autonomă de energie electrică
- Supercapacitori flexibili destinați stocării energiei electrice în articole portabile
- Ghiduri de undă cu funcționalități de

filtrare semnale și adaptare circuite microcroude pentru comunicare prin antene

Una dintre aplicațiile dezvoltate în INCDTP și utilizate în industrie este reprezentată de ecranele electromagnetice. Conform principiului fizic al curenților turbionari (Eddy currents) care se formează în textilele cu fire metalice sub acțiunea unui câmp EM incident, se generează un câmp EM opus, care atenuează radiația incidentă. Integrarea de fire metalice hibride în structura unor materiale țesute sau tricotate se poate realiza pe mașini speciale de țesut, respectiv de tricatat. Firele metalice sunt hibride, pentru că au o componentă mixtă de filamente textile (PES, PA) răsucite cu filamente metalice (inox, argint, cupru).

Firele metalice hibride pot totodată să fie realizate prin peliculizări metalice (argint) ale unor filamente textile (PA) sau prin filarea de fibre scurte textile (PES, BBC) și metalice (inox).



În această figură, preluată prin microscopul electronic SEM FEI Quanta 200, se pot observa filamentele metalice deschise la culoare, răsucite cu filamentele textile



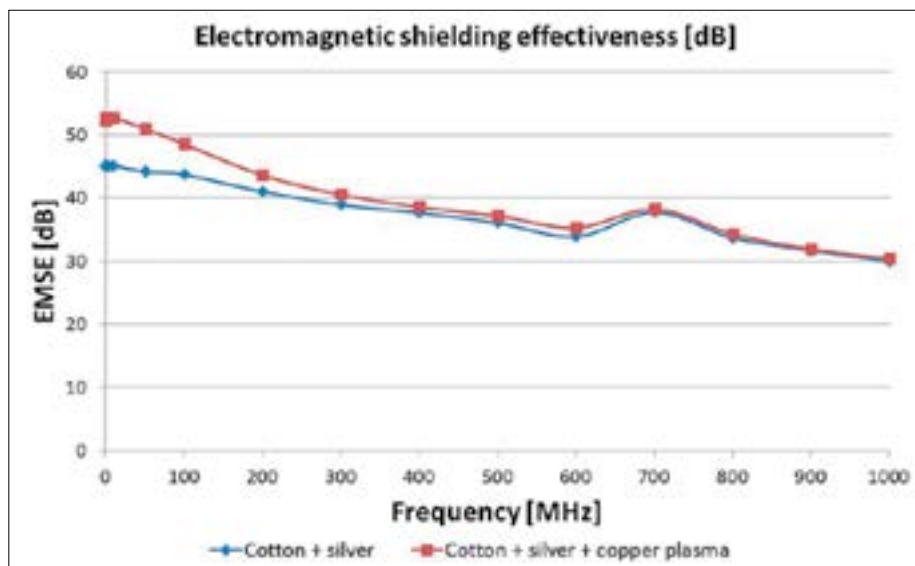
Aceste fire metalice hibride au capacitatea de a putea fi prelucrate pe mașini textile automate, un aspect tehnologic care nu ar fi posibil prin utilizarea de fire 100% metalice. Firele metalice se inserează la țesături în urzeală și în bătătură, formând alături de firele textile o structură conductivă electric de tip grilă.

O a doua metodă de realizare a ecranelor textile este aceea de acoperire a materialului textil plan cu particule conductive electrice, fie metalice, polimeric intrinsec conductive sau pe bază de carbon. Prin astfel de acoperiri și tehnologii de depunere corespunzătoare, precum plasma magnetron, se obțin atenuări de 10-20 dB, care suprapuse pe ecranele cu fire metalice inserate și atenuări de 40-45 dB, rezultă în atenuări EM totale de 50-60 dB. Astfel de ecrane cu depunerea unui strat de cupru la nivel de nanometri au fost obținute prin parteneriatul cu INFLPR – Măgurele.



Grilele metalice sunt cunoscute și tratate ca un caz aparte în literatura științifică de compatibilitate electromagnetă, existând numeroase modele matematice care estimează atenuarea EM determinată în dB, în funcție de parametrii electrici și geometrici ai structurii textile





Căștigul în atenuare electromagnetică adus de acoperirea în plasma de cupru a ecranelor țesute cu fire de argint

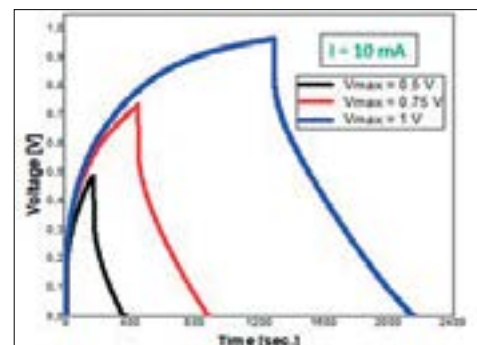
Se mai poate adauga faptul că se studiază totodată caracterul de compatibilitate cu mediul și cu sănătatea umană a acestor acoperiri conductive electrice. În România se produc la ora actuală ecrane EM la SC Majutex SRL ([www.majutex.ro](http://www.majutex.ro)), o companie în domeniul structurilor tehnice țesute, aflată într-o stransă relație de colaborare cu INCDTP București. Astfel de ecrane EM se pot utiliza pentru protecția unor spații de locuit sau birouri față de radiația EM, pentru echipamente individuale de protecție destinate lucrătorilor la antene de înaltă putere sau pentru articole de îmbrăcăminte care protejează zone sensibile ale corpului uman. Ele au totodată rolul de a proteja informațiile critice în încăperi de servere sau în spații de conferințe, prin întreruperea posibilității de telecomunicație.

Un alt domeniu dezvoltat în cadrul INCDTP este acela al generării de energie electrică din surse autonome, cu obiectivul de a alimenta componentele electronice ale articolelor purtabile. S-au dezvoltat în acest sens mai multe prototipuri de generatoare termoelectrice, pe bază de termocupluri, care generează tensiune electrică la diferență de temperatură, conform principiului fizic Seebeck. S-a mers pe soluția tehnologică a coaserii de fire metalice de tip n și de tip p, pe un substrat textil dielectric (PES): pentru termocuplul de tip T s-au utilizat fire metalice hibride din constantan și cupru, iar pentru termocuplul de tip J s-au utilizat fire de constantan și inox.

Alimentarea și stocarea de energie electrică la articolele purtabile este deosebit de



Imaginile prezintă un prototip de supercapacitor flexibil și curba de încărcare-descărcare în timp. La tensiunea de alimentare cu 1 V s-a obținut o rezistență electrică în serie de 6.90  $\Omega$  și o capacitate de 8.64 Farad. Aceste rezultate sunt promițătoare, însă integrarea supercapacitorilor flexibili în articole purtabile mai necesită studiu. S-au utilizat totodată materiale prietenoase cu mediul



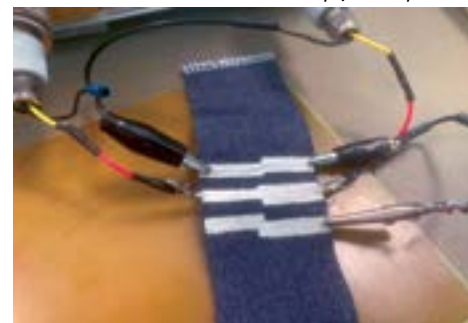
importantă, pentru că se urmărește înlocuirea bateriilor, care sunt grele, voluminoase și pun probleme la spălare.

Astfel, o altă aplicație dezvoltată în colaborare cu Departamentul CETTI al Facultății de Electronică din UNST Politehnica București este cea a supercapacitorilor flexibili. Aceștia sunt compuși din punct de vedere fizic din

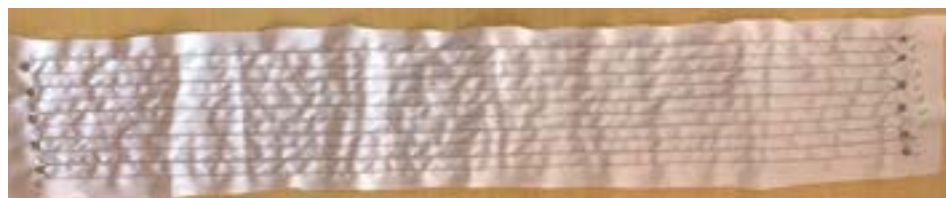


Semnalul S11 pe analizorul de rețea.

Rezultatele de reflexie S11 măsurate au fost într-o bună concordanță cu cele simulate



ză în timp. Doresc să mulțumesc pe această cale și colegilor dr. ing. Raluca Maria Aileni și dr. ing. Emilia Visileanu, care coordonează proiectele prin care s-au obținut astfel de rezultate. Se menține totodată un contact permanent cu IMM-urile textile din țară pentru implementarea rezultatelor cercetării în producție și elaborarea de noi propuneri de proiecte.



Imaginea prezintă un generator termoelectric pe bază de termocuplu tip J, cu fire metalice n și p legate electric în serie și termic în paralel. Astfel de prototipuri au generat 40 mV la o diferență de temperatură de 80°C. Se impune dezvoltarea de noi geometrii și utilizarea de noi materiale, astfel încât să se poată genera 1 V, necesar alimentării senzorilor aplicați pe articole purtabile

# Senzori colorimetrici: de la fabricare la detecție

Culoarea reprezintă un element de căpătâi al percepției umane, influențând modul în care experimentăm lumea și modelându-ne emoțiile și preferințele. Trecând peste rolul lor estetic și emoțional, culorile pot fi folosite și pentru a ușura activitatea de zi cu zi a consumatorilor, a medicilor sau a inspectorilor de mediu. Utilizarea variației de culoare este o metodă nouă, inovativă, dar mai ales rapidă, prin care se poate detecta prezența/absența unei molecule de interes în mediul înconjurător.

 Dr. Ana-Maria Iordache, Dr. Bogdan-Ionuț Biță, Dr. Ștefan-Marian Iordache

Introducerea senzorilor colorimetrici pe piața de consum este o alternativă perfectă la dispozitivele scumpe, care se bazează pe procese fizico-chimice complicate. Pentru consumatorii de zi cu zi acest lucru poate fi concretizat, de exemplu, într-un senzor pentru analiza prospețimii alimentelor: senzorul are culoarea galbenă-pal dacă produsul este proaspăt, schimbându-și culoarea la roșu intens în cazul alterării. Un astfel de dispozitiv care se bazează pe diferiți coloranți (indicatori de culoare sau indicatori de pH), cu sensibilitate ridicată față de analiții gazoși și al căror viraj de culoare se poate observa cu ochiul liber poate fi „citit” ușor și rapid de oricine. Principiul de funcționare se bazează pe legea Lambert-Beer, care stipulează că există o relație matematică direct proporțională între cantitatea de lumină absorbită și concentrația analitului.

În cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare pentru Optoelectronică – INOE 2000 au fost dezvoltati senzori colorimetrici pentru analiza propețimii

cărnii proaspete, la baza acestor senzori fiind detecția colorimetrică a amoniacului. Au fost dezvoltate două tipuri de senzori colorimetrici: unul pe bază de polimer transparent și unul pe bază de membrană organică de filtrare, în golurile cărora au fost imobilizați coloranții. Cele două materiale au fost alese astfel încât să se adapteze diferitelor tipuri de coloranți și solvenți.

Metoda de fabricare este una simplă, bazându-se pe metoda absorbției în porii materialului suport. Un lucru deosebit de important este alegerea suportului, deoarece acesta trebuie să fie inert, transparent sau alb, flexibil și să nu permită inter-transferul coloranților la contactul dintre ei – cea mai importantă proprietate a suportului. Totodată, o proprietate foarte importantă a fost și flexibilitatea, întrucât acești senzori trebuie să fie înglobați în ambalajul alimentar.

Virajul de culoare este unul simplu de observat, de la albastru intens, atunci când nu există amoniac în atmosferă, la mov deschis/lila atunci când amoniacul este

într-o concentrație de 1000 ppm. Viteza de viraj a culorii a fost rapidă, de aproximativ 25 secunde, pentru detecția cu ochiul liber. În cazul utilizării unui software pentru analiza spectrului RGB, virajul de culoare este mai rapid, întrucât modificarea culorii este observată obiectiv, prin modificarea indicatorilor. Deoarece modificările de culoare pot fi prea subtile pentru ochiul uman, se utilizează și metode de procesare ale imaginii cu ajutorul inteligenței artificiale. Utilizarea componentelor AI permite trecerea senzorilor colorimetrici de la simple dispozitive care indică prezența/absența analiților la dispozitive analitice, capabile de cuantificarea analiților analizați.

Domeniul de aplicare al senzorilor colorimetrici variază de la analiza prospețimii alimentelor, cum este dispozitivul dezvoltat la INOE 2000, la dispozitive pentru analiza probelor biologice sau chiar pentru analiza calității aerului din interiorul camerelor. Implementarea unui astfel de dispozitiv poate aduce beneficii prin alertarea din timp a consumatorului asupra stării de alterare a alimentului cumpărat sau depozitat în congelator, sau asupra calității aerului dintr-o încăpăre (modificarea compoziției aerului dintr-o cameră alertează locatarul să deschidă fereastra pentru aerisire și să identifice lucrul care eliberează amoniac).

Cercetările au fost derulate în cadrul proiectului Nucleu PN 2305/2023 (OPTRONICA VII). ■



(a)



(b)

Figura 1. Ansamblu de senzori cromogenici pe bază de membrană organică de filtrare testați în condiții reale:

(a) starea inițială a senzorilor, imediat după plasarea deasupra produsului din carne proaspătă; (b) variația culorilor senzorilor cromogenici după 5 minute, timp în care produsele din carne proaspătă au fost ținute la temperatura de 220°C și întuneric.



**CRAIOVA 14-18 DECEMBER 2025**  
**GLAD TO SPEAK AT THE**

**16th INTERNATIONAL EXERGY, ENERGY AND  
ENVIRONMENT SYMPOSIUM (IEEEES-2025)**

**&  
16th INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
HYDROGEN PRODUCTION (ICH2P-2025)**



**Dr. Ibrahim DINCER**

Professor of Mechanical Engineering Ph.D of Chemical and Material Engineering  
at Ontario Tech. University

**- ICH2P 2025 -**



**Dr. Adolfo IULIANELLI**

Ph.D of Chemical and Material Engineering  
at University of Calabria (Italy)

**- ICH2P 2025 -**



**Dr. Byeong Soo Oh**

Board Member of International  
Association for Hydrogen Energy

**- ICH2P 2025 -**



**Dr. Franco BARBIR**

Professor Emeritus at Faculty  
of Electrical Engineering,  
Mechanical Engineering  
and Naval Architecture  
at University of Split, Croatia

**- ICH2P 2025 -**



**Dr. Faisal KHAN**

Mike O'Connor II Chair  
Professor and Head of  
Artie McFerrin Department of  
Chemical Engineering

**- ICH2P 2025 -**



**Dr. Fariborz HAGHIGHAT**

professor at the Department  
of Building, Civil and Environmental  
Engineering - Concordia University

**- IEEEES 2025 -**



**Dr. Barbara STURM**

Scientific Director and Chair of the  
Executive Board of the Leibniz  
Institute for Agricultural Engineering  
and Bioeconomy (ATB)

**- IEEEES 2025 -**



**Dr. Christos N. MARKIDES**

Professor of Clean Energy Technologies,  
Head of the Clean Energy  
Processes Laboratory

**- IEEEES 2025 -**

# Viitorul hidrogenului, între planuri ambițioase și dezvoltare realistă

**Expansiunea economiei mondiale este caracterizată de doi factori: creșterea populației și progresul în confortul personal. Ambii factori afectează actuala economie fosilă prin creșterea consumului și generarea unei cantități mai mari de gaze cu efect de seră. Problema cea mai gravă a industriei secolului XXI este urma de carbon lăsată de aceasta, iar concentrarea soluțiilor pe sursele regenerabile pare o alternativă.**

 **Drd. ing. Dumitru Coman**

Producția și utilizarea hidrogenului reprezintă una din potențialele soluții ale acestei probleme nu doar din punct de vedere a decarbonizării unor domenii precum industria grea sau a cimentului și a obținerii chimicalelor de bază, cât și din punct de vedere energetic, fiind un furnizor mare de energie cu posibilitatea implementării acestuia în toate domeniile vieții. Mai mult, în comparație cu energia electrică, acesta este mai ușor în stocare și transport.

Așa cum reiese și din Strategia hidrogenului, etapizată pentru următoarele trei perioade - 2025, 2030 și 2050 -, preocupările actuale la nivel mondial și național sunt direcționate spre obținerea hidrogenului prin procesul de electroliză a apei, folosind energie verde, obținută din surse regenerabile.

Declarațiile Consiliului Hidrogenului cu privire la decarbonizarea sectorului energetic prevăd că pentru anul 2050 contribuția hidrogenului verde pentru suplinirea necesarului total de energie electrică ar putea ajunge la 24 %.

La nivel global, pentru economia și societatea contemporană rămâne o adevărată provocare valorificarea potențialului energetic mare al hidrogenului, din perspectiva faptului că este cel mai abundent element chimic din univers, precum și prin prisma problemelor legate de producția eficientă a acestuia, stocarea, depozitarea, transportul și integrarea în infrastructura deja existentă.

Electroliza ocupă o poziție importantă deoarece este singura tehnologie care poate folosi surplusul de energie electrică fluctuantă generată prin intermediul surselor regenerabile de energie fiind o perspectivă în posibilitatea integrării acestor surse într-o economie bazată pe hidrogen. Accentul se pune pe electroliza alcalină a apei și electroliza saramurii în scopul obținerii hidrogenului cu emisii de

carbon reduse sau zero datorită infrastructurii dezvoltate a acestor procedee, producând hidrogen de înaltă puritate.

În prezent, producția comercială de hidrogen este esențial bazată pe reformarea gazelor naturale, reformarea petrolului și gazeificarea cărbunelui care poate fi caracterizată prin eficiență scăzută și impacturi negative asupra mediului asociate cu generarea de emisii nocive. Electroliza apei pentru generarea de hidrogen (în prezent produce aproximativ 1 % din hidrogen global) va juca un rol cheie în atingerea obiectivelor privind schimbările climatice.

## Perspective ale hidrogenului

Datorită paletelor sale de largi de proprietăți, hidrogenul poate avea multe utilizări de perspectivă. În utilizarea industrială, hidrogenul poate înlocui coxul și gazul natural ca agent reducător în industria fierului și oțelului, poate contribui la decarbonizarea sectoarelor de producere a cimentului, fertilizanților și cel petrochimic. Acest scenariu prevede o etapă importantă de cercetare și dezvoltare a metodelor pentru a favoriza trecerea de la gaze naturale sau gaze derivate la hidrogen pur.

Odată cu dezvoltarea vehiculelor electrice și îngrijorarea cu privire la poluarea în domeniul transporturilor, hidrogenul apare ca un vector energetic interesant. Atât tehnologia ce vizează mașinile electrice cât și vehiculele pe bază de  $H_2$  împărtășesc beneficiul eliminării poluării, iar în funcție de sursa originală de energie electrică implicată în proces reducând sau eliminând poluarea în întregime.

Deși deține un mare potențial, utilizarea hidrogenului pentru generarea de electricitate poate fi neglijat în condițiile curente. Totuși, acesta joacă un rol important în stocarea energiei și echilibrarea variațiilor în cererea de electricitate.



## Hidrogenul la putere în Europa

Până nu demult, scenariile energetice globale prevedeau o acoperire relativă a necesarului cu hidrogen. Aceste lucruri au început să se schimbe cu ajutorul următoarelor proiecții puse în studiu pentru utilizarea hidrogenului: Consiliul Hidrogenului: 18 % Consumul de Energie Total Final către anul 2050 (Total Final Energy Consumption TFEC); Agenția Internațională de Energie (IEA International Energy Agency), Scenariul Durabil de Dezvoltare: 13 % din Consumul de Energie Total Final către anul 2070; Uniunea Internațională pentru Gaze (International Gas Union IGU): 7 – 24 % Consumul de Energie Total Final către anul 2070 (politică independentă); Comisia Pentru Tranziția Energetică: 15-20 % Consumul de Energie Total Final către anul 2050.

Sfârșitul anului 2021 s-a remarcat printr-o decizie importantă a Comisiei Europene care a acceptat Planul Național de Redresare și Reziliență al României. Componenta numărul 6 a planului elaborat, denumit „Energie”, cuprinde reforma sub numărul 4 „Dezvoltarea unui cadru legislativ și de reglementare favorabil pentru tehnologiile viitoare, în special hidrogenul și soluțiile de stocare pentru acesta” care implică obiectivele și un plan sumar de acțiuni.

Primul obiectiv constă în favorizarea planului legislativ pentru dezvoltarea redresării hidrogenului regenerabil spre domeniile transporturilor și energie. În acest scop reforma responsabilizează dezvoltarea unei Strategii Naționale pentru Hidrogen și un Plan de Acțiune Strategic care va elimina orice obstacole legislative și administrative în calea dezvoltării



tehnologiei hidrogenului din surse regenerabile și va contribui la atingerea viitoarelor obiective naționale și europene pentru producția, stocarea, transportul și utilizarea hidrogenului regenerabil până în 2030.

În data de 8 august 2022 Comisia Europeană a aprobat România, în conformitate cu normele UE privind ajutoarele de stat, 149 de milioane de euro pentru a facilita realizarea acțiunilor propuse în Planul Național de Redresare și Reziliență și anume sprijinirea producției de hidrogen regenerabil. Măsura își propune să contribuie la dezvoltarea hidrogenului regenerabil în conformitate cu obiectivele Strategiei UE privind hidrogenul și ale Pactului verde al UE.

### *Strategia pentru hidrogen a României*

După mai bine de doi ani de consultări, Guvernul României a adoptat în octombrie 2025 Strategia Națională a Hidrogenului 2025-2030 și Planul de acțiune pentru implementarea acesteia, două documente de mare importanță pentru dezvoltarea sectorului de hidrogen din România. Hidrogenul verde poate fi soluția cheie pentru o tranziție către o economie cu emisii reduse de carbon, iar strategia stabilește sectoarele prioritare pentru utilizarea hidrogenului precum industria grea, transporturi și încălzire rezidențială. Entuziasmul creat de adoptarea strategiei i-a urmat momentul de luciditate, când specialiștii din industrie au punctat foarte bine faptul că adoptarea stra-

tegiei reprezintă doar momentul de start către dezvoltarea sectorului hidrogenului verde, fiind necesari pași concreți de urmat, începând cu adoptarea normelor de aplicare, implicarea statului prin lansarea schemelor de sprijin, crearea unei piețe și, nu în ultimul rând, înțelegerea și acceptarea de către publicul larg a importanței dezvoltării sectorului de hidrogen verde în România.

În cifre, Strategia Națională a Hidrogenului 2025-2030 România arată astfel: aproape 153.000 de tone de hidrogen curat produse anual până în 2030, 2.100 de MW de electrolizoare, alimentate de 4.200 MW de energie regenerabilă din parcuri solare și eoliene dedicate. Aproape jumătate va fi folosit în transport, o treime în industrie și restul către siderurgie, un obiectiv greu de atins, dar nu imposibil dacă vom avea implicarea tuturor actorilor interesați: instituții ale statului, industrie, organizații.

Economia hidrogenului se bazează pe cel puțin trei mari piloni: producție, transport și utilizare. Dacă primii doi sunt destul de bine reprezentați în țara noastră, în momentul de față cea mai mare barieră în dezvoltarea unei piețe funcționale a hidrogenului este dezvoltarea sectorului de utilizare, susțin specialiștii în domeniu. Este necesar instituirea unui cadru economic coerent prin care Ministerul Energiei, împreună cu Ministerul Finanțelor și alte instituții relevante să elaboreze mecanisme de sprijin financiar, scheme de subvenții și stimulente fiscale dedicate producției și utilizării

hidrogenului verde. Totodată, statul trebuie să intervină activ în etapa de formare a pieței prin contracte pentru diferență, programe de investiții publice și parteneriate public-privat pentru a crea condițiile necesare atragerii capitalului privat și dezvoltării infrastructurii naționale de hidrogen.

România are multiple avantaje în zona hidrogenului datorită diversității industriale, dar și al specialiștilor în domeniu, de care țara noastră nu duce lipsă. Mai mult, mediul academic și de cercetare și-au propus să își aducă contribuția în acest sector. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare și Încercări pentru Electrotehnică ICMET și Universitatea din Craiova organizează în perioada 14-18 decembrie 2025, la Craiova, *Conferința Internațională privind Producția de Hidrogen – ICH2P 2025*. Ajuns la cea de-a șaisprezecea ediție, ICH2P este un eveniment la nivel internațional consacrat în domeniul energiei bazate pe hidrogen, care se axează pe producția de H<sub>2</sub>, tehnologie și cercetare conexă, inițiat de profesorul Ibrahim Dincer și colegii săi de la Ontario Tech University, pentru a evidenția cercetările de ultimă generație din domeniul producerii de hidrogen. Evenimentul își propune să ofere cercetătorilor din domeniul hidrogenului oportunitatea de a-și expune lucrările, de a face schimb de informații și de a promova colaborarea între institute de cercetare din diverse țări, contribuind astfel la dezvoltarea sectorului prin inovare continuă. ■



# Cooperarea științifică și academică franco-română: Direcții strategice și perspective de colaborare

Prin extinderea colaborărilor științifice internaționale, se creează oportunități de formare și dezvoltare profesională pentru studenți și tineri cercetători, care au totodată și rolul de a fundamenta relațiile diplomatice și culturale între state. În acest context, interesul studenților pentru programele de mobilitate academică a cunoscut o creștere semnificativă datorită accesului la instituții de învățământ de prestigiu și experiențelor academice care sprijină integrarea pe piața muncii. Dintr-o perspectivă personală, aceste programe facilitează dezvoltarea rețelelor academice și sociale, promovând diversitatea culturală europeană. Printre instituțiile care contribuie în mod activ la promovarea și susținerea acestor inițiative se remarcă Ambasadei Franței în România, Institutului Francez din România aflat sub tutela Ministerului pentru afaceri europene și externe (Ministère de l'Europe et des affaires étrangères), Campus France, precum și Agenția Universitară a Francophoniei – Europa Centrală și Orientală (AUF). Prin sprijinul constant oferit de către aceste entități sunt create parteneriate academice, programe de mobilitate și proiecte de cercetare care contribuie la dezvoltarea cooperării universitare și științifice dintre Franța și România. Astfel, se consolidează dialogul cultural și colaborarea franco-română, având ca obiectiv promovarea excelenței științifice, a inovării și a deschiderii către o comunitate academică europeană bazată pe valori fundamentale comune.

 **Lector univ. Miruna – Elena Iliuță,**  
**Facultatea de Automatică și Calculatoare – UNSTPB**

Odată cu progresul tehnologic care își lasă amprenta asupra tuturor domeniilor de activitate, cooperarea științifică internațională devine un pilon fundamental în formarea academică a noilor generații. Prin interconectarea rețelelor de cercetare și promovarea mobilității academice, se creează premisele pentru accesul extins la resurse, expertiză și infrastructuri de cercetare moderne, favorizând consolidarea unei comunități academice de excepție bazate pe excelență, etică și transfer de cunoștințe.

În sfera programelor de mobilitate academică și de cercetare, Ambasada Franței în România, Institutul Francez și AUF promovează și susțin proiectele interdisciplinare, parteneriatele între laboratoare și inițiativele inovatoare comune, care contribuie la consolidarea spațiului științific european și la dezvoltarea cooperării internaționale din domeniul educației și al cercetării.

În prezent, în România există peste 100 filiere francofone dedicate programelor de licență, master și doctorat, distribuite în principal în marile centre universitare — București,

Iași, Cluj și Timișoara, dar și în orașe precum Pitești, Suceava, Craiova și Sibiu.

În domeniul învățământului tehnic, cooperarea este consolidată prin acordul dintre Institutul Național de Științe Aplicate din Franța (Groupe INSA) și Alianța Română a Universităților Tehnice (ARUT), menit să consolideze cooperarea în domeniul ingineriei și să permită acordarea unei duble diplome de inginer. Totodată, în sfera științelor juridice, o cooperare de excelență s-a concretizat prin crearea Colegiului Juridic Franco-Român de Studii Europene, un exemplu remarcabil de parteneriat academic internațional.

Pentru a sprijini excelența academică, Institutul Francez, în colaborare cu Ambasada Franței din România lansează anual programe de burse de studii, bazate pe apeluri individuale de candidatură destinate studenților români care urmează cursuri de licență, masterat sau doctorat. Aceste burse facilitează accesul la instituțiile și laboratoarele de cercetare din Franța, acoperind atât domeniile științelor exacte, cât și pe cele ale științelor umaniste. În ceea ce privește proiectele de



mobilitate, un exemplu de referință îl constituie Parteneriatul Hubert Curien (PHC) „Brâncuși”, un program bilateral între Franța și România care promovează schimbul științific și tehnologic de excelență între laboratoarele de cercetare din cele două țări. Obiectivul acestui program este de a stimula dezvoltarea noilor forme de colaborare în domenii științifice inovatoare și de a încuraja implicarea tinerilor cercetători în proiecte internaționale.

## *Excelență și colaborare internațională prin intermediul programelor Erasmus+*

În relația cu mediul universitar, cooperarea științifică franco-română este consolidată printr-un număr semnificativ de acorduri interuniversitare active, derulate în cadrul programelor Erasmus+.

În prezent, în cadrul Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, programele Erasmus+ includ colaborări cu 452 de universități partenere, dintre care 99 provin din Franța. Acest procent semnificativ — aproximativ 22% din totalul parteneriatelor internaționale — evidențiază rolul activ al Franței în susținerea dezvoltării academice și a cooperării universitare.

Cele mai numeroase acorduri sunt realizate de Facultatea de Automatică și Calculatoare și de Facultatea de Inginerie în Limbi





Străine – peste 25 de parteneriate fiecare, urmate de Facultatea de Inginerie Medicală, Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică, respectiv de Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică.

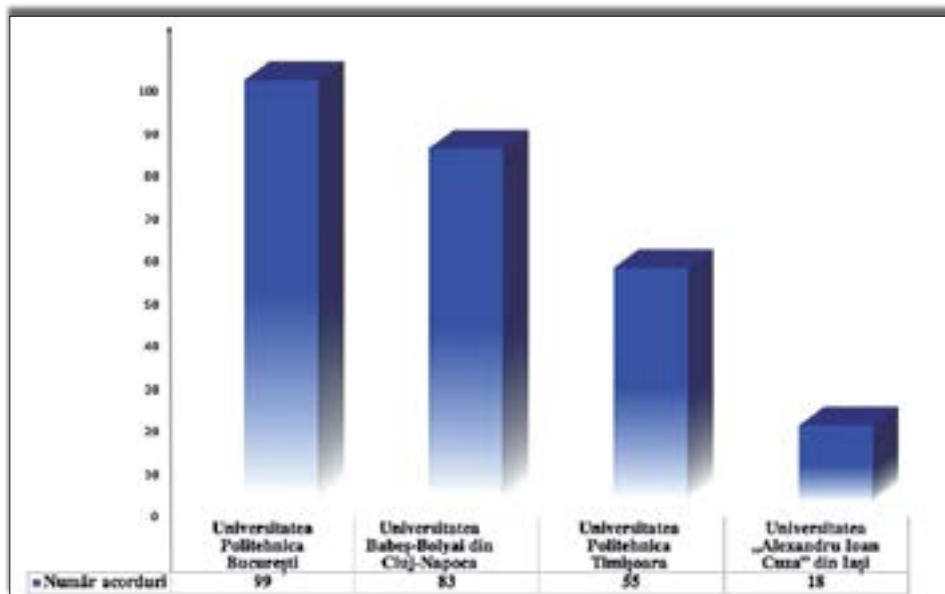
În ceea ce privește numărul semnificativ de acorduri încheiate cu marile centre universitare din România, se remarcă: Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca – cu 83 de acorduri, Universitatea Politehnica Timișoara – cu 55 de acorduri, și Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași – cu 18 acorduri.

Numărul semnificativ de acorduri reflectă un nivel ridicat de colaborare între universitățile din România și cele din Franța, ceea ce confirmă deschiderea mediului universitar românesc către parteneriatele internaționale. Întrucât aceste acorduri nu vizează un singur domeniu, ci o gamă largă de specializări - de la științe exacte și inginerie, până la științe juridice, umaniste, sociale și economice -, este reli-

efat caracterul interdisciplinar și flexibilitatea cooperării franco-române.

### *SRSF-ECO'2025 – Cercetare, dialog și cooperare în spirit francofon*

Unul dintre evenimentele dedicate diseminării rezultatelor științifice și consolidării relațiilor academice internaționale, având ca obiectiv valorizarea colaborărilor francophone în cercetare și creșterea vizibilității acestora în România și în Europa Centrală și de Est (ECO), a fost cea de-a IV-a ediție a Simpozionului Cercetării Științifice Francophone în Europa Centrală și de Est (SRSF-ECO'2025). Evenimentul s-a desfășurat în perioada 30–31 octombrie 2025, la Iași, sub egida Ambasadei Franței în România, în parteneriat cu Direcția Regională a Agenției Universitare a Francofoniei și Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.



La acest eveniment au participat aproximativ 150 de cercetători din întreaga regiune, reprezentând diferite domenii de specializare. Activitățile au fost structurate pe patru secțiuni tematice principale: Drept, economie și management; Limbi străine, științe sociale și umaniste; Științe tehnice, matematică, fizică și chimie, respectiv Științe medicale, veterinare și agronomie.

Pe lângă diseminarea rezultatelor participanților în cadrul celor patru secțiuni tematice, programul a inclus și ateliere dedicate instrumentelor de cooperare în domeniul cercetării bilaterale, regionale și europene, precum și ateliere de cercetare aplicată și industrială.

În cadrul acestui eveniment, Rabie Ben Atallah a abordat unul dintre subiectele de interes major din mediul academic – oportunitățile de finanțare a cercetării, iar Léonie Boussais a prezentat programele de bursă France Excellence Roumanie. Un alt aspect de interes central a fost reprezentat de parteneriatele Hubert Curien „Brâncuși”, dedicate finanțării mobilităților între echipele române și franceze, prin contribuțiile aduse de Robert Gardette și Elena Dinu.

Tot în acest context, Louise Mury Découflet, reprezentantă a Centrului Național de Cercetare Științifică din Franța (CNRS), alături de Daniela Dragomir și Giorgiana Barbu din cadrul Agenției Executive pentru Învățământ Superior, Cercetare, Dezvoltare și Inovare – UEFISCDI, au prezentat programele cadru pentru cercetare și inovare Horizon Europe.

Simpozionul s-a încheiat cu o secțiune dedicată premierii celor mai bune lucrări realizate de doctoranzi și tineri cercetători, recompensele constând în sejururi de cercetare în Franța.

### *Direcții strategice*

Colaborările existente reflectă relațiile diplomatice și culturale durabile dintre România și Franța, consolidate de-a lungul timpului, în care educația și cercetarea reprezintă elemente cheie ale cooperării bilaterale.

Una dintre direcțiile strategice ale Institutului Francez, AUF și Ambasadei Franței în România în domeniul educației și cercetării este monitorizarea acordurilor de cooperare interuniversitară, atât în aria formării academice, cât și a cercetării științifice.

În același timp, este încurajată dezvoltarea de noi parteneriate, aliniate priorităților stabilite de Institutul Francez și cerințelor mediului de afaceri, cu scopul de a răspunde nevoilor actuale de formare, inovare și dezvoltare profesională.

# Tehnologie, competențe și lupta pentru materiile rare



Materiile critice și pământurile rare sunt esențiale pentru tranziția energetică, iar cererea pentru aceste resurse crește odată cu extinderea vehiculelor electrice, a turbinelor eoliene și a tehnologiilor de stocare. Lanțul global de aprovizionare este însă puternic concentrat: China asigură aproximativ 70% din extracția mondială de pământuri rare și aproape 90% din procesarea lor, unde se generează cea mai mare parte a valorii adăugate. Magneții utilizați în motoarele electrice depind de această capacitate de procesare, aflată aproape integral în afara Europei, iar contribuția Australiei, Statelor Unite și a altor state nu reușește să echilibreze dominația Chinei. În aceste condiții, orice perturbare a fluxurilor de aprovizionare afectează imediat prețurile și disponibilitatea materiilor rare, cu impact direct asupra industriei verzi. Europa și România se confruntă cu aceeași provocare: dezvoltarea unor capacități tehnologice și industriale moderne, aliniate standardelor Industriei 4.0, care să asigure o aprovizionare stabilă cu materiale critice. Fără investiții în digitalizare, procesare locală și inovare industrială, tranziția energetică riscă să fie încetinită, iar competitivitatea economică afectată.

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

## Europa încearcă să reducă decalajul

Uniunea Europeană rămâne dependentă de câteva state pentru materiile critice care alimentează tranziția energetică. China furnizează 100% din necesarul UE de pământuri rare grele, Turcia asigură 98% din bor, iar Africa de Sud acoperă 71% din consumul de platină folosită în tehnologii energetice și industriale. Această dependență evidențiază fragilitatea lanțurilor europene de aprovizionare și necesitatea unor investiții rapide în capacități locale de producție, procesare și reciclare.

Răspunsul politicii europene este Critical Raw Materials Act (CRM Act), pilonul central

al strategiei pentru reducerea vulnerabilităților din lanțul materiilor critice. Actul stabilește ținte clare pentru 2030: cel puțin 10% din necesarul anual să provină din extracție internă, 40% din procesare în UE și 25% din reciclare. Măsurile sunt însoțite de proceduri simplificate de autorizare, sprijin financiar pentru proiecte strategice și mecanisme de monitorizare a lanțurilor de aprovizionare. În același timp, accentul cade pe îmbunătățirea colectării deșeurilor cu conținut de materii critice, pe tratarea haldelor miniere și pe stimularea reciclării magneților permanenți.

Pe partea tehnologică, proiectele finanțate prin European Raw Materials Alliance și

CORDIS urmăresc explorarea zăcămintelor cu impact ESG redus, optimizarea proceselor de extracție și separare, precum și dezvoltarea unei capacități europene de fabricare a magneților de înaltă performanță. Studiile recente indică faptul că exploatarea unor zăcămintele atent selectate, cu risc social și de mediu scăzut, ar putea contribui semnificativ la stabilizarea aprovizionării europene cu pământuri rare. În același timp, inițiativele industriale explorează tehnologii de rafinare automatizată, instrumente digitale de cartografiere geologică și sisteme de monitorizare continuă a proceselor.

Europa încearcă astfel să treacă de la un model bazat pe importul de materie primă la un lanț valoric integrat, susținut de inovare, digitalizare și procese industriale avansate. Explorarea geologică digitalizată, procesarea automatizată și reciclarea integrată sunt elemente centrale ale acestui model. Pentru industriile verzi, pentru microelectronică și pentru mobilitatea electrică, această schimbare reprezintă singura cale de a reduce expunerea la șocuri externe și de a asigura o tranziție energetică stabilă, competitivă și sustenabilă.

## Tehnologie, sustenabilitate și economia circulară: noua arhitectură a mineritului european

La nivel global, sectorul minier generează între 4 și 7% din emisiile de CO<sub>2</sub>, iar modernizarea proceselor, electrificarea echipamente-



lor și reducerea intensității energetice devin priorități pentru atingerea obiectivelor climatice europene. Aceste schimbări se aliniază tot mai mult cu principiile Industriei 5.0, unde tehnologiile avansate sunt integrate într-un model de producție sustenabil și centrat pe factorul uman.

Digitalizarea transformă modul în care sunt explorate și exploatate resursele. Automatizarea, inteligența artificială și senzorii IoT au devenit infrastructura de bază a mineritului modern. Platformele de analiză geologică în timp real permit identificarea rapidă a depozitelor și reduc semnificativ timpul necesar caracterizării unui zăcământ, un element crucial într-un context în care peste 90% din procesarea mondială a pământurilor rare are loc în afara Europei. În aceste condiții, orice întârziere la nivel de explorare sau rafinare amplifică riscurile din lanțurile de aprovizionare.

Tehnologiile Industriei 4.0 completează acest proces prin estimarea precisă a productivității, modelarea scenariilor de exploatare și optimizarea consumului energetic. Monitorizarea continuă reduce riscurile operaționale și minimizează impactul asupra mediului. Proiectele CORDIS accelerează adoptarea acestor soluții, de la cartografiere geologică digitală la rafinare automatizată, consolidând un model industrial în care ingineria digitală și analiza de date au un rol central.

În paralel, economia circulară devine o resursă strategică. UE tratează deșeurile electronice ca pe un „zacământ urban”, iar CRM Act prevede ca până în 2030 cel puțin 25% din necesarul de materii critice să provină din reciclare. Recuperarea magnetilor permanenți și a pământurilor rare din e-waste este o direcție prioritară, susținută de proiecte europene dedicate separării, purificării și refabricării acestora. Pe măsură ce crește producția de turbine eoliene și vehicule electrice, reciclarea devine un element cheie al rezilienței industriale.

România are un potențial important în această zonă. Un raport Environ arată că țara poate recupera anual peste două tone de metale rare din deșeuri electronice, dacă

își modernizează infrastructura de colectare și adoptă tehnologii de tratare performante. Deși aceste volume nu acoperă cererea internă, reciclarea locală contribuie la stabilitatea regională, reduce dependența de importuri și scade amprenta de carbon a lanțului de aprovizionare.

Prin convergența dintre tehnologie, digitalizare și economie circulară, mineritul european intră într-o nouă etapă, în care inovația și responsabilitatea de mediu devin factori centrali. Această transformare susține tranziția energetică și contribuie la formarea unei baze industriale competitive într-un sistem global tot mai dependent de pământuri rare și materii critice.

### *România: resurse, tehnologie și formarea competențelor pentru mineritul modern*

România deține resurse minerale relevante - grafit, cupru și pământuri rare - care o poziționează în atenția investitorilor și în planurile europene privind materiile critice. În 2025, au fost lansate noi proceduri de explorare, inclusiv în județul Gorj pentru grafit, iar România va beneficia de o finanțare de 615 milioane de euro pentru trei proiecte strategice dedicate grafitului, magneziului și cuprului. Aceste inițiative pot susține re poziționarea țării în lanțul european al materiilor critice, dar modernizarea sectorului rămâne o provocare. O parte a capacităților existente funcționează încă pe tehnologii depășite, procesarea locală este limitată, iar competențele digitale necesare unui minerit modern sunt insuficiente.

Digitalizarea accelerează schimbarea profilului profesional în minerit. Sunt necesare abilități precum operarea utilajelor autonome, scanare geologică 3D, analiză predictivă bazată pe inteligență artificială și raportare digitală a performanței de mediu. Pentru România, acest lucru presupune investiții în formare continuă, programe de upskilling și dezvoltarea unor colaborări solide între industrie, universități și centre de inovare. Critical Raw Materials Act include România printre cele 47

de proiecte miniere strategice selectate în 13 state membre, cu obiectivul de a contribui la capacitățile europene de extracție, procesare și reciclare până în 2030. Totuși, acordarea statutului de „proiect strategic” unor exploatari contestate a generat reacții din partea societății civile, care solicită respectarea standardelor europene de mediu și o evaluare riguroasă a impactului local.

Dacă România reușește să conecteze resursele naturale cu infrastructură tehnologică modernă și cu o forță de muncă pregătită digital, poate construi un ecosistem competitiv în lanțul european al materiilor critice. Întârzierile în adoptarea tehnologiilor Industriei 4.0, lipsa competențelor cheie și tensiunile sociale rămân însă obstacole care pot limita ritmul transformării.

### *Rolul Green eDIH în modernizarea sectorului*

În acest context, **Green eDIH** are un rol esențial în alinierea sectorului minier românesc la direcțiile europene ale Industriei 4.0 și 5.0. Hubul facilitează accesul companiilor la tehnologii digitale avansate, de la platforme de analiză de date și soluții IoT de monitorizare, până la instrumente bazate pe inteligență artificială pentru optimizarea proceselor industriale. Această infrastructură tehnologică sprijină tranziția industriei miniere către un model operațional mai eficient, predictiv și sustenabil.

În același timp, **Green eDIH** contribuie la dezvoltarea noii generații de competențe profesionale. Profesiile din minerit evoluează către zone tehnologice care includ operarea utilajelor autonome, utilizarea simulărilor digitale, analitică avansată și monitorizare de mediu integrată. Hubul sprijină aceste direcții prin dezvoltarea de instrumente interactive, simulări, realitate virtuală sau augmentată care facilitează înțelegerea tehnologiilor moderne și cresc atractivitatea domeniului pentru tineri.

Într-un sector marcat încă de percepții negative privind impactul asupra mediului, **Green eDIH** poate contribui la redefinirea imaginii mineritului românesc. Hubul promovează soluții tehnice cu amprentă redusă de carbon, integrarea principiilor sustenabilității în procesele industriale și adoptarea tehnologiilor compatibile cu standardele europene de mediu. Prin această abordare, **Green eDIH** devine un actor important în transformarea unui sector strategic, într-o perioadă în care materia critică și tehnologia se află în centrul competitivității europene. ■



# No Time for Downtime XXII: peisajul modern al soluțiilor IT de tip „mission-critical”

Pe 12 noiembrie 2025, la JW Marriott Bucharest Grand Hotel, a avut loc cea de-a XXII-a ediție No Time for Downtime, cel mai longeviv eveniment de profil IT din România, organizat anual de Maguay. An de an, conferința a devenit barometrul industriei pentru soluții „mission-critical” și pentru direcțiile strategice care vor modela infrastructura IT în România. Ediția din 2025 și-a propus să arate cum poate fi construită o infrastructură rapidă, rezilientă și pregătită pentru era AI, fără a sacrifica securitatea sau continuitatea operațională.

 **Conf. univ. Alexandra Cernian,**  
**Facultatea de Automatică și Calculatoare –UNSTPB**

Tema s-a reflectat atât în discursurile partenerilor globali (Oracle, HPE, Bitdefender, Fortinet, Veeam, SAS, Pure Storage, Intel), cât și în demonstrațiile practice din zona de expoziție, unde s-au regăsit serverele HPE Proliant și Maguay eXpertServer, soluții avansate pentru High Performance Computing, AI și Deep Learning, platforme de reziliență a datelor, tehnologii Wi-Fi 7 și aplicații low-code/no-code Asigno. Evenimentul a reunit peste 450 de participanți și a confirmat încă o dată că în România există o comunitate de profesioniști maturi, informați și conectați la realitățile internaționale. Sala

plină, interesul autentic pentru discuțiile tehnice, întrebările riguroase și dialogurile din pauze au arătat un nivel de implicare care depășește simpla curiozitate profesională.

*„Interesul manifestat pentru cea de-a XXII-a ediție No Time for Downtime confirmă succesul strategiei Maguay: parteneriate solide cu lideri tehnologici, tehnologie de ultimă oră, filozofia lucrului bine făcut. Succesul digitalizării României presupune infrastructuri performante și reziliente, dar și aplicații software moderne, capabile să susțină nivele avansate de inteligență artificială și securitate*

*cibernetică. Misiunea Maguay rămâne aceeași: să aducem beneficiile tehnologiilor de vârf și ale expertizei noastre către parteneri și clienți. Mulțumim tuturor partenerilor care au fost alături de noi, atât în proiecte, cât și la evenimentele No Time for Downtime, locul unde au fost mereu prezentate trendurile momentului în industria IT”, a declarat Eduard Pughin, Cofondator Maguay.*

Prezentarea Oracle, „Oracle AI: Empowering Businesses with Data-Driven AI, Efficiency and Operational Continuity”, a fost una dintre cele mai ambițioase demonstrații tehnice ale ediției. Pornind de la premisa „AI changes everything”, Oracle se concentrează pe reproiectarea întregii infrastructuri de date pentru a integra AI ca element nativ. Oracle a vorbit despre AI ca infrastructură, nu ca funcție adițională, o perspectivă care se aliniază preocupărilor tot mai intense ale companiilor privind integrarea datelor, scalabilitatea și continuitatea operațională.

Un anunț important a fost lansarea Oracle Database 26ai, prima generație de baze de date AI-native, capabilă să ruleze agenți în-





teligenți direct în interiorul bazei. Acest lucru permite organizațiilor să reducă semnificativ latențele, să automatizeze sarcini complexe și să interacționeze cu datele într-un mod conversațional.

O altă direcție strategică, cu impact major pentru suveranitatea datelor, este adoptarea standardului Apache Iceberg pentru construirea unui open AI Lakehouse. În practică, acest lucru se traduce prin interoperabilitate cu ecosisteme precum Snowflake, Databricks, Google BigQuery sau Amazon Redshift, oferind astfel un grad mai mare de independență organizațiilor care nu își mai permit să fie captive unui singur furnizor.

Același realism tehnologic s-a regăsit și în prezentarea Bitdefender, care subliniază o schimbare fundamentală: infractorii nu mai au nevoie de malware. Ei folosesc ceea ce este deja pe calculatorul nostru, bazându-se pe AI și tehnici LoTL (Living off the Land) în atacuri cibernetice. Atacurile moderne nu mai depind de malware tradițional, ci exploatează instrumente legitime ale sistemului. Exemplele prezentate au fost șocante: replica unui „Netflix de spycams”, descoperită în Italia, cu peste 70.000 de camere IP compromise și zeci de mii de ore de filmări din locuințe și spații private, comercializate online.

Bitdefender propune o schimbare de paradigmă prin PHASR, o tehnologie de hardening proactiv, care reduce suprafața de atac înainte ca adversarul să aibă ce exploata. Soluția folosește modele de comportament și playbook-uri ale atacatorilor cunoscuți nu doar pentru a identifica activități suspecte, ci și pentru a le bloca în timp real, oprind propagarea încă din fazele incipiente. Mesajul-cheie: în 2025, securitatea nu mai înseamnă doar detectare, ci anticipare și îngustarea posibilităților de atac.

Prezentarea HPE, „Starting a new era where the future is Hybrid, AI driven and interconnected”, a pus în centrul discuției o altă realitate a momentului: infrastructurile sunt din ce în ce mai complexe, iar presiunea reglementărilor (NIS2, GDPR, rezidența datelor) obligă companiile să regândească modul în care își gestionează datele. HPE a citat un indicator îngrijorător: 88% dintre liderii IT consideră că stack-ul tehnologic s-a complicat semnificativ în ultimele 12 luni, iar organizațiile folosesc în medie peste doi furnizori de cloud public simultan. În acest context, HPE a prezentat o viziune integrată pentru suveranitatea digitală: infrastructura cloud hibrid Greenlake, care promite control, transparență și capacitatea de a opera AI la scară în medii distribuite,



fără a depinde complet de hyperscaleri.

Tema rezilienței a fost completată de intervențiile unor actori cheie:

- Fortinet a vorbit despre tranziția de la conformitate la reziliență cibernetică reală, cu un accent clar pe pregătirea pentru NIS2.
- Veeam a prezentat Data Platform v13, arătând că reziliența datelor este acum un imperativ cultural, nu doar tehnic.
- SAS a demonstrat modul în care AI poate susține investigațiile complexe și controalele interne.
- Pure Storage a introdus arhitecturi de stocare ultra-eficiente, optimizate pentru scenarii de ransomware.
- Intergraph a prezentat soluții geospațiale de nivel enterprise, instalate în cloudul Maguay și Google Cloud, capabile să opereze volume de date de ordinul petabyte-lor.

Toate acestea au conturat o arhitectură în care continuitatea operațională nu este un rezultat, ci o strategie.

Unul dintre elementele definitorii ale ediției a fost reafirmarea rolului Maguay ca integrator și furnizor de tehnologie pentru proiecte naționale de referință: Autoritatea pentru Digitalizarea României – Portalul Digital Unic al României PDURo, Garda Națională de Mediu – Platforma Integrată Management Deșeuri PIMD, platforma de procese RAR și sisteme de sănătate. Asigno, platforma low-code/no-code dezvoltată în interiorul grupului, a atras atenția pentru modul în care integrează AI în toate etapele: de la generarea automată de formulare în faza de dezvoltare, până la chatboti conversaționali și procese inteligente de analiză în

back-office. Acest tip de tehnologie arată direcția în care se îndreaptă digitalizarea instituțională: platforme democratizate, accesibile și scalabile.

### **Concluzie: un ecosistem digital care se maturizează accelerat**

Ediția 2025 a evenimentului Maguay - No Time for Downtime a fost un eveniment care a arătat că România își construiește infrastructura pentru următorul deceniu, una în care AI, securitatea și reziliența operațională nu mai sunt domenii separate, ci părți ale aceluiași organism digital. De la serverele produse la București, care procesează volume masive de date pentru cercetarea nucleară europeană (CERN), până la software-ul care gestionează sistemul complex de trasabilitate fiscală națională, compania 100% românească și-a validat capacitatea de execuție.

Mai mult, exportul expertizei în proiecte guvernamentale complexe din Malta arată că „Suveranitatea Digitală” se poate construi cu inginerie românească de top. Faptul că platforma Asigno a fost acceptată și implementată de administrații europene încă de la începutul anului 2019, confirmându-și ulterior valoarea și în proiecte naționale critice (precum cel de la Imprimeria Națională), demonstrează că tehnologia autohtonă a depășit demult bariera locală.

Într-o piață saturată de promisiuni AI, NTFD XXII a oferit ceea ce lipsește cel mai mult: dovada de performanță, validată prin date, proiecte reale și recunoaștere internațională concretă. Maguay nu doar că adoptă cele mai noi inovații, ci le integrează funcțional în arhitecturi critice. ■

# Tehnologia AI și gradul de integrare în companiile românești

Conform studiului „AI în Business, Comunicare și Research” - realizat în perioada august-septembrie 2025 de Rogalski Damaschin, una dintre cele mai mari și mai mari agenții de comunicare independente din România, împreună cu Reveal Marketing Research, companie de cercetare de piață full-service - majoritatea companiilor din România se află încă într-o etapă incipientă de utilizare a inteligenței artificiale.

Rezultatele cercetării arată că 41% dintre companii nu au integrat deloc soluțiile AI în activitatea lor, 37% le utilizează în câteva procese, iar 14% le folosesc doar pentru proiecte punctuale. Atitudinea leadership-ului față de folosirea acestor instrumente este, în general, una de precauție (34%) sau de rezistență (14%). 13% dintre liderii români sunt entuziasmați de posibilitatea integrării AI în business.

„Revoluția AI va fi o realitate în următorii 5-10 ani și va schimba lumea, așa cum s-a întâmplat și în cazul altor mari revoluții tehnologice. Datele pe care le-am obținut arată însă, că noi, ca organizații și profesioniști, nu suntem încă pregătiți pentru această schimbare. Adopția AI va necesita dezvoltarea de competențe noi și echipe specializate, ceea ce, în acest moment, poate fi o oportunitate pentru branduri de a învăța, de a experimenta și de a seta standardele pentru integrarea și utilizarea responsabilă și creativă a AI în România”, a declarat **Marius Luican, CEO Reveal Marketing Research**.

## Soluțiile AI, utilizate în special pentru eficientizarea sarcinilor punctuale

În prezent, utilizarea AI este limitată la sarcini punctuale pentru creșterea productivității, automatizări interne sau suport pentru clienți. Percepția dominantă rămâne că AI este, în primul rând, un instrument de eficiență, soluțiile bazate pe inteligență artificială fiind folosite mai ales pentru traduceri (49%), explorarea de idei noi (31%), analiza de date (22%), personalizarea conținutului (22%) sau generarea de texte (21%). Totodată, 1 din 10 angajați utilizează AI ca asistent pentru scrierea de cod sau soluții software.

## Guvernanța AI, încă neclară în jumătate dintre companii

Companiile mari, în special cele din industrii cu maturitate digitală ridicată, au început să aloce bugete și să dezvolte strategii formale

de AI. IMM-urile se limitează la experimente ad-hoc, cu resurse reduse și fără planuri clare de extindere. În industriile tradiționale și reglementate (energie, construcții, pharma), abordarea rămâne prudentă, iar principiile de guvernanță AI sunt încă în curs de definire.

Cercetarea arată că 24% dintre respondenți au declarat că în companiile lor nu există un responsabil pentru guvernanța AI, iar 26% nu știu dacă această funcție a fost desemnată.

## Oportunitate pentru branduri. Rolul comunicării devine mai important

„Rezultatele studiului confirmă că România se află într-o etapă de început, în care companiile experimentează și testează AI. În această fază, comunicarea are un rol esențial, pentru că dincolo de tehnologie, adevărata provocare este pregătirea umană. AI nu poate înlocui cunoștințele tacite acumulate în timp, intuițiile sau capacitatea oamenilor de a construi relații de încredere. De aceea, brandurile care vor ști să îmbine inteligența artificială cu inteligența umană vor fi cele care vor câștiga pe termen lung, prin transparență, relevanță și printr-o comunicare autentică în ecosistemele digitale în care trăim deja.” a declarat **Alina Damaschin, Managing Partner Rogalski Damaschin**.

În acest context, Rogalski Damaschin pregătește lansarea unor produse dedicate PR-ului și creativității în noua eră AI. Inițiativa își propune să conecteze creativitatea cu datele și să transforme modul în care brandurile comunică, inovează și își măsoară rezultatele.

Cercetarea a fost derulată de Reveal Marketing Research și a inclus 25 de interviuri în profunzime cu lideri de business din industriei-cheie și 1007 chestionare online cu angajați și antreprenori. ■





# MAGUAY

## DATACENTER & AI SOLUTIONS

### HPC SYSTEM BUILDER IT SYSTEM INTEGRATOR SOFTWARE DEVELOPER



Microsoft Partner



23 Brațului Street, District 2, Bucharest, Romania  
Tel./Fax: 021.210.38.09, 021.210.38.33  
[www.maguay.ro](http://www.maguay.ro) | [sales@maguay.ro](mailto:sales@maguay.ro)

## MAGUAY.RO

# Sisteme de operare

La început a fost cuvântul. De opt biți. Și el avea semnificație într-un context foarte grijuliu pregătit. Însă acea semnificație era una infimă, astfel că doar adunând mai multe zeci-sute-mii de cuvinte se ajungea la ceva folositor omului. Pe atunci a fost nevoie să apară sistemul de operare.

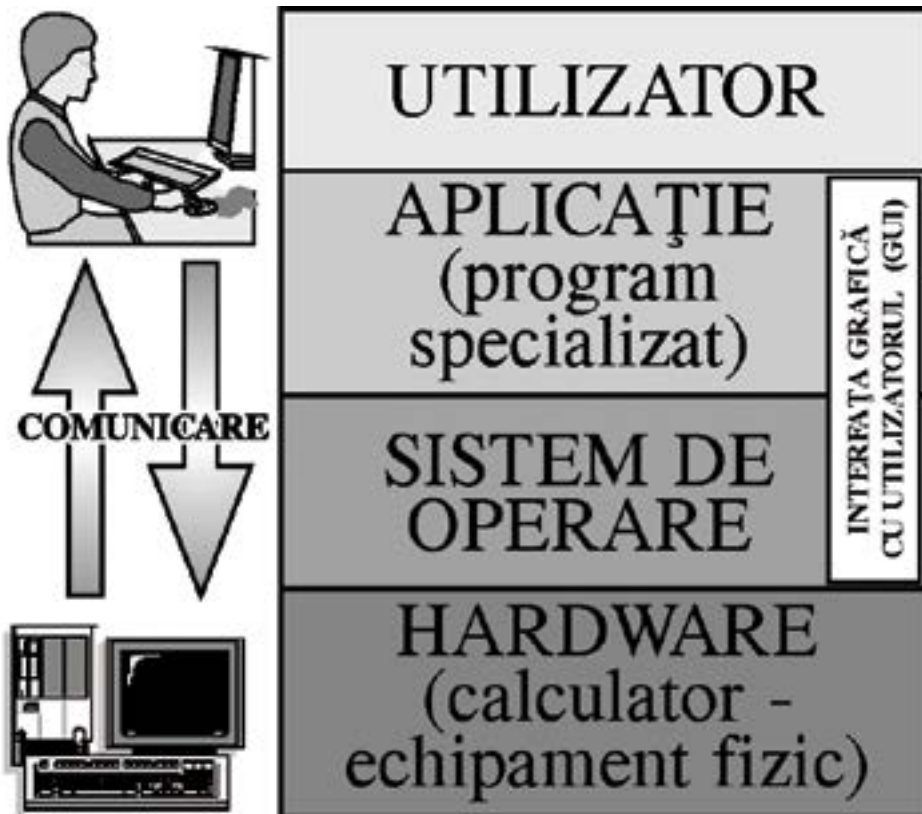
*Mircea Băduț*

## *Insinuându-se concret și discret*

Gestul de a puncta un icon pe ecran ne apare acum banal și deja intrat în reflex. Însă el are în spate o mulțime imensă de procese electrice și logice. El presupune o informație pregătită corespunzător și afișată pe un dispozitiv periferic al unității calcul; presupune un mouse atașat la calculator, sau un ecran sensibil la atingere; presupune o serie de algoritmi implementați prin software (software stocat și el într-o memorie ce trebuie gestionată) care să răspundă prin ceva util nouă: afișază ceva, memorează ceva, transmite ceva, tipărește ceva, etc. **Sarcina de a conecta și de a pune la lucru toate resursele hardware și software ce alcătuiesc calculatorul electronic revine sistemului de operare**, care este, la rândul lui, un software stocat într-un hardware. Se mai numește și 'software de sistem'.

De fapt, mai toate aparatele/sistemele complexe de astăzi (electro-casnice, electro-muzicale, automobile, etc) au pe undeva un 'sistem de operare', care controlează – folosindu-se de un procesor, de memorie, de algoritmi, de conexiuni – componentele/subsistemele respective. Dar să revenim la obiectul nostru! Cu un pic de istorie...

Primele calculatoare (anii 1940-1950) nu aveau sistem de operare, așa că toate sarcinile – organizarea proceselor, pregătirea și gestionarea resurselor (memorie internă, unitate de calcul/procesare, memorie de stocare (benzi/carte perforate; discuri; bandă magnetică), ecran, imprimantă) și urmărirea proceselor – erau asumate de către oameni, și în mare parte realizate manual prin conectări complexe de cabluri electrice. (Rezolvarea unei noi probleme cu acele prime calculatoare presupunea reconectarea



componentelor acestuia în altă configurație, gândită în detaliu de oameni). Reținem deci că la începuturi „aplicațiile” – adică programele destinate a rezolva probleme/sarcini utile omului – erau 'compuse manual', și de-abia după apariția tehnologiilor de memorare sistematică și după prefigurarea unităților de procesare de uz general s-a putut asuma programarea flexibilă, și astfel aveau să apară (și) 'limbajele de programare', bazate efectiv pe 'cuvinte'. (Vedeți eventual articolele mele din revista 'Market Watch', octombrie 2023 și aprilie 2024).

Notăm că trecerea de la 'programarea calculatorului prin conectări manuale' la controlarea lui prin comenzi scrise (comenzi alcătuite din cuvinte speciale) și la programarea prin limbaje de programare (adică la crearea de software) a consfințit apariția tastaturii în garnitura calculatorului, ca periferic esențial pentru interacțiunea om-mașină.

Cam tot pe-atunci – din necesitatea crescândă de a gestiona cât mai automatizat sarcinile ce anterior erau realizate „manual” de către oameni, dar și din dorința de a rezolva cu calculatorul electronic probleme

tot mai complexe – a apărut și 'sistemul de operare'. Se definitiva astfel o **modularitate** a 'sistemului de calcul', atât la nivel de hardware cât și la nivel de software, iar premisa modularității – laolaltă cu reducerea continuă a dimensiunii componentelor hardware – avea să conducă la apariția mini-calculatoarelor, apoi a micro-calculatoarelor (PC) și mai târziu la apariția micilor calculatoare portabile/mobile (netbook, PDA, tabletă, smartphone).

Iată o succintă reiterare temporală a calculatoarelor și a sistemelor de operare:

## *Tehnologie în evoluție*

Recapitulăm sumar funcțiile sistemului de operare:

- permite inițierea și asigură derularea dialogului cu utilizatorul (preluarea și executarea comenzilor introduse de utilizator; afișarea rezultatelor; acționarea perifericelor);
- executarea programelor de aplicație (transferarea programelor din memoria externă în cea internă; pregătirea contextului de rulare; controlul execuției propriu-zise; comandarea componentelor și perifericelor implicate de executarea



| Perioada  | Sistem de calcul                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sistem de operare                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1941-1949 | Calculatoare experimentale (Z3 Konrad Zuse; ABC; Colossus; Harvard Mark I; ENIAC; UNIVAC; CSIRAC; EDSAC).                                                                                                                                                                                                            | (operare manuală)                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1950-1990 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculatoare 'mainframe' (IBM 701; IBM 7030; IBM System/360; DEC PDP-8; CDC 6600; HP 2116A; NEAC; Atlas; CII Iris 50; Felix C; etc)</li> <li>• Mini-calculatoare (MIT LINC; RCA Spectra; Data General Nova; IBM SCAMP; DEC VAX; DEC PDP; SUN; Mitra; Coral; etc)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sisteme de operare proprietare (EXEC; Atlas; IBM OS/360, DOS/360, z/OS, z/VSE; CDC SCOPE; TOPS-10; RT-11; FMS; Siris; etc)</li> <li>• sisteme de operare instalabile/comerciale: UNIX (1969); CP/M (1974); Solaris; RSX</li> </ul> |
| 1977-2025 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro-calculatoare domestice (Altair, Commodore, Apple, Atari, Sinclair, ZX Spectrum, Amstrad, CoBra, etc)</li> <li>• Micro-calculatoare PC (IBM, HP, Apple, Compaq, Dell, etc)</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• CP/M; GOES; BASIC; • MS-DOS, IBM-DOS, PC-DOS;</li> <li>• OS/2; Windows; Linux; MacOS; Unix; AIX; VMS; BSD</li> </ul>                                                                                                               |
| 2000-2025 | Calculatoare mobile/portabile (laptop/notebook; netbook; PDA Palm; Sony Vaio; Psion; Apple; Samsung; Nokia, Sony; Motorola)                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows; Linux; • EPOC/Symbian; Palm OS; • Android, iOS</li> </ul>                                                                                                                                                                 |
| 2016-2025 | Calculatoare cuantice experimentale (IBM, Google, SpinQ, Microsoft, D-Wave, Honeywell, etc)                                                                                                                                                                                                                          | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                         |

programului, asigurarea multitasking-ului atunci când se execută simultan mai multe programe; tratarea erorilor apărute în rularea programelor; etc);

- alocarea memoriei interne (gestionarea zonelor de program și a zonelor de date din RAM, protejarea zonelor în cazul multitasking-ului);
- gestionarea memoriei externe (administrarea fișierelor și a folderelor/directoarelor de pe discuri, HDD, SSD, CD/DVD, memorii USB, etc);
- comanda și controlul dispozitivelor periferice (operațiile I/O pentru ecran, tastatură, mouse, imprimantă, scanner, unități de stocare, etc);
- asigură serviciile de conectare/comunicare în rețeaua locală de calculatoare și în rețeaua mondială (LAN; intranet; WAN/ internet);
- executarea de servicii utilitare

(întreținere, auto-verificare, semnalizare erori/probleme, gestionarea drepturilor de acces ale utilizatorilor, etc) ș.a.

Iar spre final rezumăm principalele faze de evoluție.

Dacă la începuturi sistemul de operare era rudimentar și se încărca de pe benzi magnetice, începând cu anii 1960 el este găzduit în memoriile de tip 'disc magnetic cu acces direct' (din care a evoluat hard-disk-ul prezent și astăzi în multe PC-uri). Se consfințează astfel conceptul 'Disk Operating System', iar performanțele crescând ale discurilor (capacitate și viteză) au permis software-ului de sistem să devină tot mai complex. Notăm aici și tranziția de la 8 la 16 biți, de la 16 la 32 și apoi de la 32 la 64 de biți.

În primele decenii dialogul om-calculator se făcea prin cuvinte scrise/afișate (tastatură, ecran), însă începând de prin anii 1980 se folosește tot mai mult 'interfața grafică cu

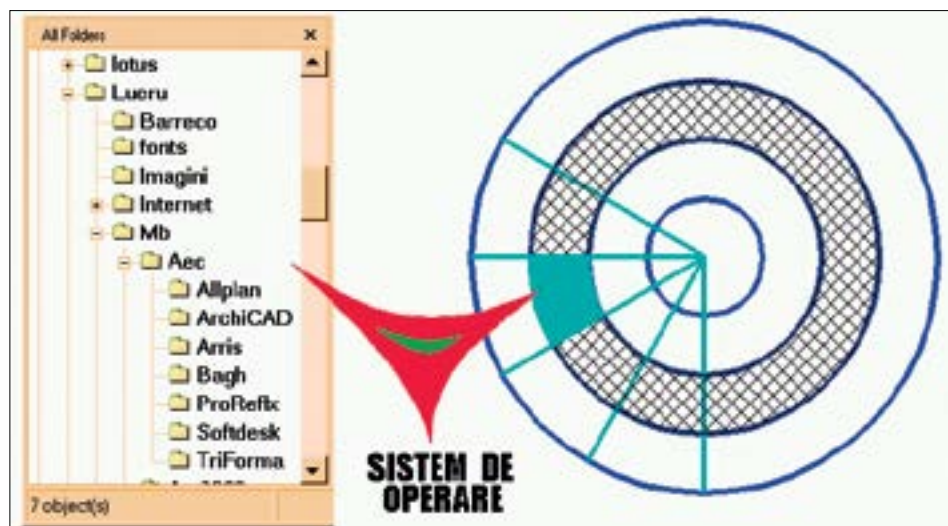
calculatorul' (cu iconuri, ferestre, meniuri, tool-box-uri), concept la care au contribuit firme precum Apple, Digital Research, IBM, Microsoft, Xerox.

Un alt reper important în evoluția sistemelor de operare l-au constituit facilitățile de conectare în rețea a calculatoarelor (pentru a disemina/accesa resurse între ele: foldere/fișiere; aplicații; imprimante), care facilitează apar începând cu anul 1983 prin tehnologiile promovate de firme precum Cisco, Dell, IBM, Microsoft, Novell, Oracle, ș.a.

Definitivă a fost și implementarea multitasking-ului: dacă inițial calculatoarele putea rula un singur program odată, desigur că ulterior s-a dorit să se execute simultan mai multe programe, ceea ce pe sistemele de calcul mari începea prin anii 1965 (TOPS-10, OS/360, Unix), iar pe PC-uri prin anii 1990.

O paradigmă ceva mai recentă au constituit-o funcțiile de securitate instilate în sistemul de operare (pentru protejarea calculatorului), odată cu revelarea riscurilor aduse prin conectarea calculatoarelor la internet, și care va cunoaște accent important și în anii viitori.

Iar dacă tot vorbim despre viitor, putem presupune că în anii imediat următori sistemul de operare va include și diverse facilități de 'inteligentă artificială' (precum identificarea și extinderea unor modele de comportament ale utilizatorului), ceea ce – fiind de fapt o externalizare a inteligenței – nu ne este neapărat favorabil din perspectivă antropologică. În viitorul îndepărat? Cine știe? Poate suport pentru interfațarea directă cu creierul uman...



# Puterea marketingului de afiliere și recomandare în era digitală



De ce recomandările contează mai mult ca niciodată? Consumatorii sunt bombardați zilnic cu sute de reclame, de aceea, în general nu mai reacționează la reclame tradiționale cu același entuziasm. Caută opinii sincere, experiențe autentice și recomandări venite din partea celor în care au deja încredere – fie că vorbim despre prieteni, influenceri sau comunități online. În acest context, marketingul de afiliere și cel prin recomandare (referral marketing) au devenit instrumente pentru brandurile care vor să crească în mod sustenabil și eficient.

 **Ionela Puf, marketer**

**Cifre.** Piața globală de marketing de afiliere a experimentat o **creștere exponențială** în ultimii ani, iar estimările arată că acest trend va continua. Conform unui raport realizat de **Statista**, valoarea pieței de marketing de afiliere globală în 2022 a fost de aproximativ **17 miliarde USD**, iar prognozele pentru 2023 și dincolo de acest an sugerează că va atinge **21,6 miliarde USD** până în 2026. Creșterea anuală se estimează să fie de **10-15%**. De asemenea, **Rakuten Marketing** raportează că, în **2020, 81% dintre marketeri** au folosit marketingul de afiliere pentru a-și crește veniturile. Aceste statistici demonstrează

nu doar popularitatea acestui canal de marketing, dar și eficiența sa pe termen lung în fața altor forme de publicitate. Unul dintre avantajele principale ale marketingului de afiliere este **costul redus** al promovării. Spre deosebire de publicitatea tradițională, care implică bugete mari și destul de multe riscuri, marketingul de afiliere funcționează pe principiul „**pay-per-performance**”, ceea ce înseamnă că brandurile plătesc doar pentru vânzările generate.

## Cum funcționează mai exact?

Marketingul de afiliere este o strategie prin care un brand colaborează cu parteneri externi – afiliați – care promovează produsele sau serviciile sale în schimbul unui comision din vânzările generate. Fiecărui afiliat i se atribuie un link unic, care permite urmărirea traficului și a conversiilor. Această metodă aduce beneficii ambelor părți: brandul plătește doar pentru rezultate concrete (vânzări, leaduri), iar afiliatul câștigă bani promovând produse relevante pentru comunitatea sa.

**Referral marketing – recomandările organice care construiesc loialitate.** Pe de altă parte, marketingul prin recomandare se bazează pe clienții existenți ai brandului, care recomandă produsul altor persoane – de obicei prieteni, colegi sau membri ai familiei. Acest model funcționează excelent atunci când există o relație de încredere între persoana care face recomandarea și cea care o primește. Platforme de tip

„Invite a friend and earn” sau „Câștigă 10% dacă aduci un prieten” sunt exemple comune de astfel de strategii. Studiile arată că peste 80% dintre consumatori au mai multă încredere în recomandările personale decât în reclame. Un link recomandat de un influencer de nișă sau de un prieten apropiat are de multe ori un impact mai mare decât o campanie de publicitate costisitoare. Spre deosebire de campaniile clasice de advertising (unde bugetele pot fi consumate fără rezultate concrete), marketingul de afiliere și cel prin recomandare implică **plata doar pentru rezultate**. Este un model „pay-per-performance”, ideal pentru companiile care doresc să controleze costurile și să maximizeze eficiența. Fie că vorbim despre un blogger de fashion sau un canal YouTube de tehnologie, afiliații și recomandările vin din surse care au deja o relație cu publicul lor. Rezultatul: conversii mai mari, clienți mai implicați și o rată de loialitate crescută.

## Exemple concrete de utilizare eficientă

- **Un influencer de beauty** care promovează produse de skincare printr-un link de afiliere, oferind și un cod de reducere pentru comunitatea sa.
- **Un startup tech** care își crește rapid baza de clienți printr-un sistem de referință: „Recomandă-ne unui prieten și primești amândoi 1 lună gratuită.”







- **Un blogger de travel** care scrie despre cele mai bune aplicații pentru bilete de avion și câștigă comision pentru fiecare rezervare realizată prin linkul său.

### *Ce platforme folosesc brandurile pentru afiliere?*

Pe plan internațional și în România există numeroase platforme care facilitează colaborările între branduri și afiliați: **2Performant** (liderul pieței de afiliere în România, cu mii de afiliați activi), **ShareASale**, **CJ Affiliate**, **Awin** (platforme globale cu acces la piețe internaționale), **Amazon Associates** (unul dintre cele mai mari și cunoscute programe de afiliere din lume), **Impact** (o platformă sofisticată pentru branduri mari care doresc control detaliat asupra campaniilor).

### *Pentru ce domenii se poate implementa un program de afiliere sau de recomandare?*

- **Pentru un magazin online:** Pentru magazine online: se poate utiliza o platformă de afiliere sau un plugin dedicat (de exemplu, pentru Shopify sau WooCommerce). În acest caz, se stabilește un comision pentru fiecare vânzare (de exemplu, 10–20%), se creează bannere, pagini de destinație și coduri de reducere pentru afiliați. Se monitorizează performanța și se

optimizează constant parteneriatele pentru maximum de eficiență.

- **Pentru un produs digital/SaaS:** prin care se oferă comision recurent (ex: 30% lunar pentru un abonament), se activează funcționalități de „invite a friend” sau „give \$10, get \$10”, urmând

să se încurajeze clienții existenți să recomande produsul, oferind recompense clare.

**Ce urmează în evoluția marketingului de afiliere?** Tendințele indică o direcție tot mai clară către: micro-influenceri – cu audiențe mai restrânse, dar mai bine targetate, loiale; marketing de afiliere în social media – în special pe platforme precum TikTok și Instagram; utilizarea instrumentelor AI pentru automatizarea proceselor de promovare și analiza performanței; precum și dezvoltarea de parteneriate pe termen lung cu afiliați de top, transformați în ambadori de brand dedicați.

**Marketingul de afiliere și cel bazat pe recomandări nu sunt doar niște „gimmick-uri” de vânzări rapide.** Ele reprezintă strategii durabile, eficiente și centrate pe încredere – un element esențial în peisajul digital contemporan. Indiferent dacă ești la început de drum sau o companie deja stabilă, integrarea acestor metode în mixul de marketing poate aduce beneficii reale și măsurabile. În viitor, se anticipează că marketingul de afiliere va continua să se dezvolte, jucând un rol tot mai important în strategiile de marketing omnichannel și în procesul de digitalizare a comerțului global. ■





Pietroasa

S.C.D.V.V. Pietroasa  
Pietroasele-127470 Jud.Buzău  
Tel:+40238512317 Fax:+40238512318  
[www.pietroasaveche.ro](http://www.pietroasaveche.ro)  
[www.usamv.ro](http://www.usamv.ro)



Research & Innovation

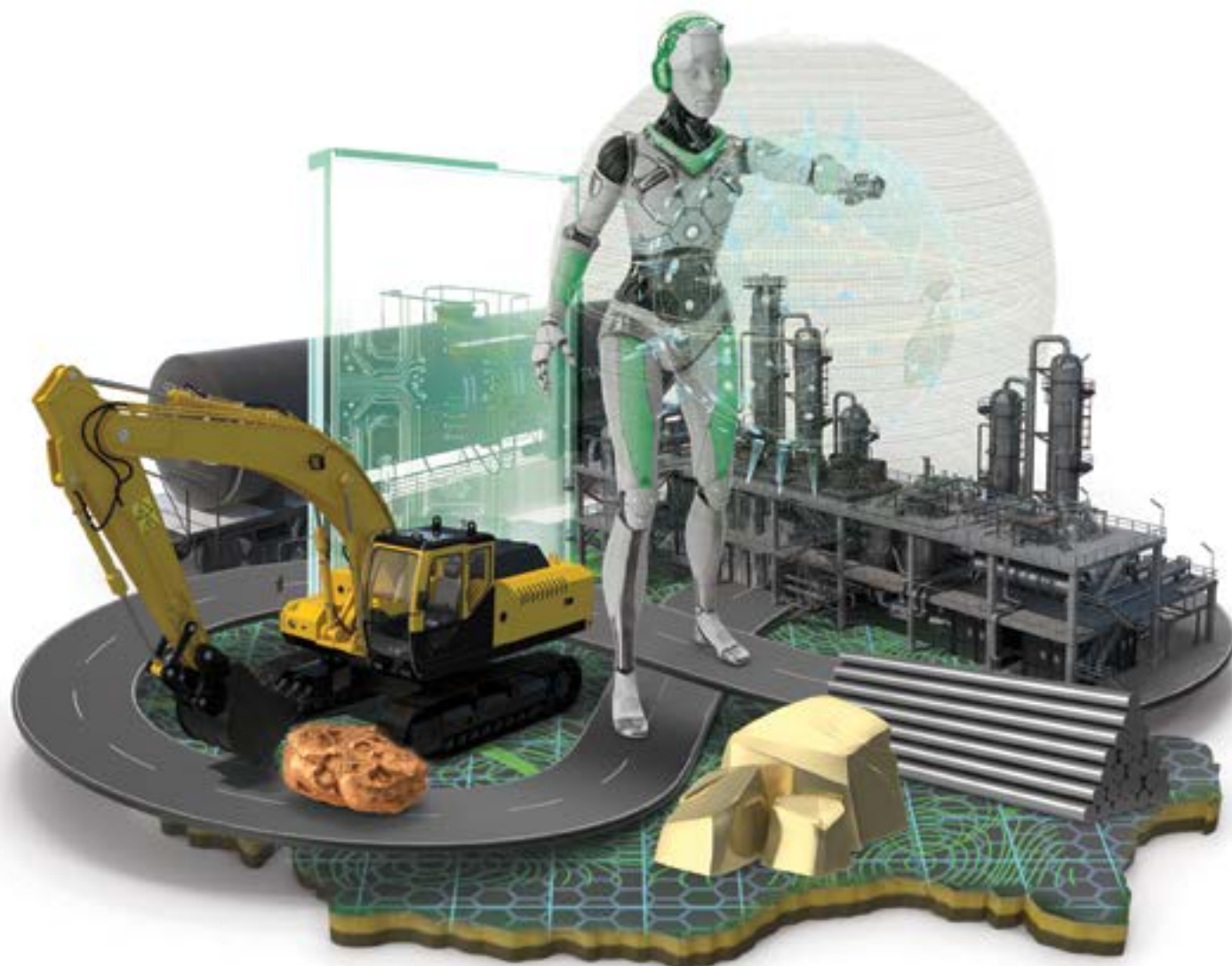


*Singurul vin Universitar din România!*





# TEHNOLOGIE, COMPETENȚE ȘI LUPTA PENTRU MATERILE RARE



Industria materiilor critice trece printr-o schimbare structurală, iar România trebuie să fie parte activă a acestei transformări, cel puțin la nivel european. Nu vorbim doar despre exploatare, ci despre integrarea tehnologiilor digitale, despre producție locală cu valoare adăugată și despre formarea unei noi generații de specialiști capabili să opereze într-un ecosistem industrial modern. Dacă ne dorim competitivitate și reziliență, este esențial să conectăm resursele naturale ale țării cu infrastructura tehnologică europeană.

**Green eDIH** sprijină direct această evoluție, oferind companiilor acces la soluții avansate de automatizare, inteligență artificială și analiză de date, dar și dezvoltarea de competențe pentru profesioniști.

Credem într-un model de dezvoltare în care mineritul și tehnologia se completează, susținând atât tranziția energetică, cât și economia regională. România are potențial real în domeniul materiilor critice, iar investițiile în digitalizare și competențe pot transforma acest potențial într-un avantaj strategic.



## ESET PROTECT Complete

Securizați infrastructura IT cu o soluție business completă, antivirus și anti-malware, administrată via cloud sau on-premise, ce protejează datele critice și toate operațiunile digitalizate ale companiei dumneavoastră.

### Componente incluse



Consolă de  
administrare



Protecție Endpoint  
+  
Mobile Threat Defense



Advanced  
Threat Defense



Protecția  
aplicațiilor în cloud



Server Security



Criptare Full Disk



Mail Security



Managementul  
patch-urilor și  
vulnerabilităților

Peste 30 de ani de expertiză

**Producător european lider în securitatea digitală**



Testați gratuit soluțiile noastre business pentru 30 de zile  
[www.eset.ro](http://www.eset.ro)