

MARKET WATCH 20 ANI

Nr. 217 - SEPTEMBRIE 2019

■ Evoluția
DANUBIUS-RI,
proiect *flagship* al
cercetării românești

■ Inovarea
cu rezultate
cuantificabile, ținta
IMM-urilor locale

■ Piața RPA
crește precum
Făt-Frumos



Brain Map
powered by

uefiscdi
INOVAȚIE ȘI CREATIVITATE

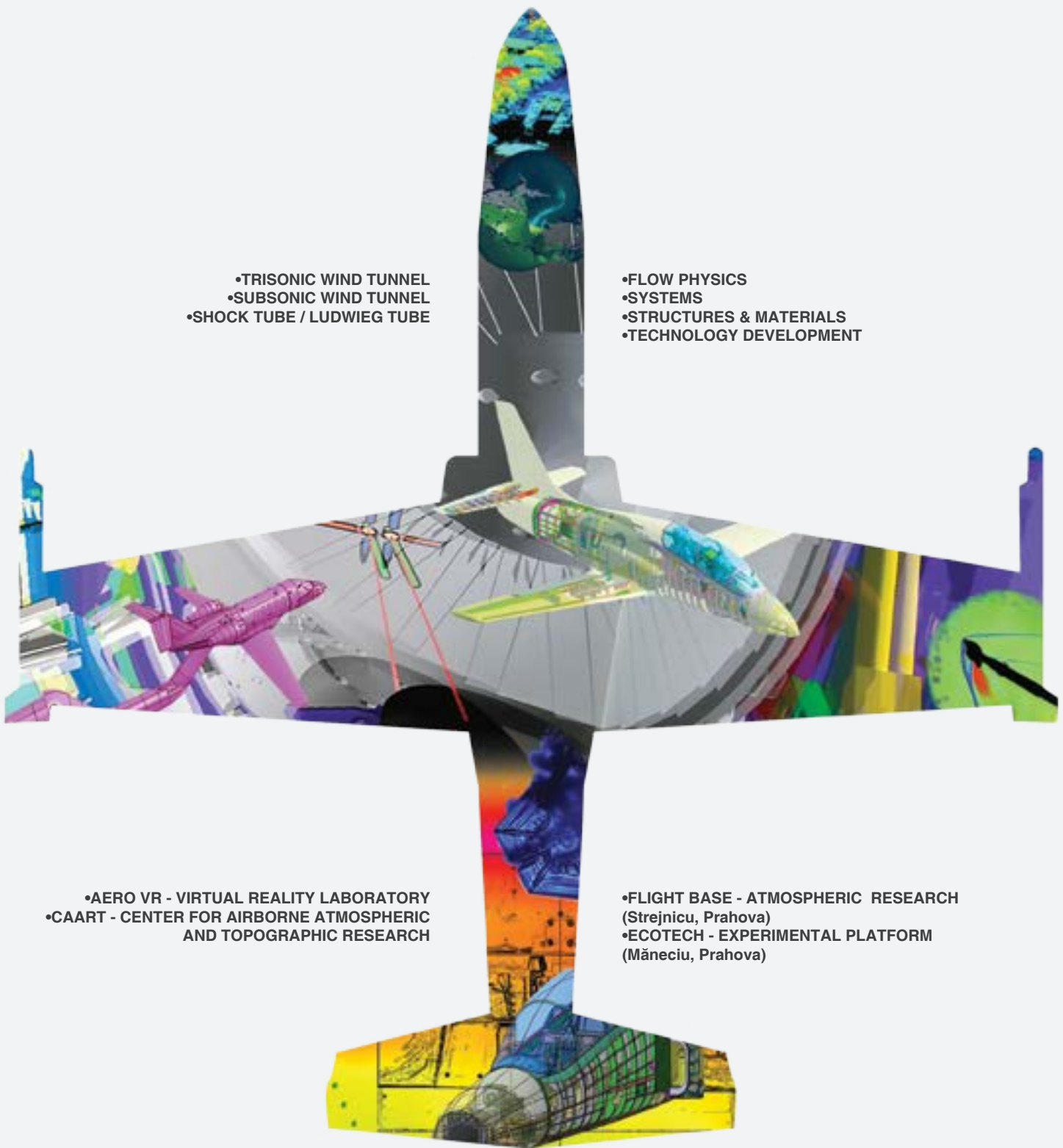
Educație
europeană
by



INOVARE
rubrică susținută de



**Misiunea LISA,
contribuția românească și începutul
unei noi ere în astrofizică**



- TRISONIC WIND TUNNEL
- SUBSONIC WIND TUNNEL
- SHOCK TUBE / LUDWIG TUBE

- FLOW PHYSICS
- SYSTEMS
- STRUCTURES & MATERIALS
- TECHNOLOGY DEVELOPMENT

- AERO VR - VIRTUAL REALITY LABORATORY
- CAART - CENTER FOR AIRBORNE ATMOSPHERIC
AND TOPOGRAPHIC RESEARCH

- FLIGHT BASE - ATMOSPHERIC RESEARCH
(Strejnicu, Prahova)
- ECOTECH - EXPERIMENTAL PLATFORM
(Măneciu, Prahova)



INCAS - National Institute for Aerospace Research "Elie Carafoli"
220 Iuliu Maniu Blvd, 061126, Sector 6,
Bucharest, ROMANIA
Tel: +40 21 434 00 83
Fax: +40 21 434 00 82
E-mail: incas@incas.ro
Web: www.incas.ro



Au fost creați chatbotii după chipul și asemănarea omului?



Surprins de răspunsurile stângace ale unui chatbot local, am postat pe LinkedIn un screenshot al discuției umoristice. Ca mulți alții, am făcut greșeala să consider că omul a creat toți chatbotii egali și, mai mult, că i-a înzestrat cu inteligență și capacitate de învățare. Realitatea este că chatbotii nu au menirea generică să treacă testul Turin și să ne devină parteneri de suete, ci mai degrabă sunt soluții la probleme concrete de business. Iată de ce, chatbotii există într-o varietate de modele și niveluri de funcționalitate, cu versiuni primare create să răspundă unor scenarii simple, dar și ediții *high end* cu reale aptitudini conversaționale.

IBM Watson și Amazon Alexa sunt probabil cei mai avansați chatboti, iar Mitsuku, Rose, Poncho, Right Click, Insomno Bot, Dr. AI și Melody sunt cei mai celebri în mediul online. Mitsuku, spre exemplu, a câștigat de patru ori Loebner Prize și este considerat cel mai bun chatbot conversațional din lume. Chatbotii de limba engleză au avansat atât de mult, încât legislația de peste Ocean obligă companiile care îi utilizează să specifice către audiență că interacționează cu o entitate de tip chatbot. Evident, însă în spatele acestor rezultate sunt ani de cercetare și miliarde investite, atât la nivel de tehnologie, cât și de lingvistică.

Totuși, textul de față nu este despre când și dacă un chatbot de limba română va depăși un test de tip Turin, ci mai degrabă dacă piața locală înțelege aplicabilitatea economică, vede oportunitățile de business și se aliniază tendințelor globale. Piața de profil nu este încă bine conturată și evaluată, iar previziunile sunt destul de vagi, cu valori între 1 și 3 miliarde USD, în funcție de raport. Interesul este însă mare și se reflectă atât în rândul investitorilor (câteva zeci de investiții, cu valori care au atins 13 milioane USD în cazul RASA, unde a participat inclusiv Daniel Dines de la UiPath), cât și al publicului larg (căutările pe Google după termenul chatbot au depășit constant scorul de 100 de puncte/interes maxim).

Chatbotii sunt diferiți de roboții software (ceea ce livrează UiPath), iar în structura acestora, alături de Inteligență Artificială și *Machine learning* intră și com-

ponente de *Natural Language Processing* (NLP). Cei mai mulți chatboti sunt construiți pe platforme cu arhitectură specifică și integrați în aplicații de mesagerie cum ar fi Skype, Skype pentru Business, Slack, Microsoft Teams, Facebook Messenger etc sau sunt asistenți virtuali precum Alexa, Cortana și OK Google, folosiți pentru a discuta cu utilizatorii finali. Din această perspectivă, chatbotii sunt dependenți de limba în care au fost programați să facă conversație. Dacă pentru engleză progresul este uriaș, româna spre exemplu este mult în urmă. Fără să existe niște clasificări oficiale, chatbotii sunt împărțiți în câteva mari categorii: bazați pe un meniu/script, care recunosc cuvinte cheie și expresii, care înțeleg contextul unei discuții precum și vocea umană.

Majoritatea chatbotilor activi pe piața locală se încadrează în prima categorie, cu un nivel minim de utilizare a Inteligenței Artificiale și capacitate limitată de învățare. Raul, Ana, Clara, dar există mulți alți chatboti anonimi, răspund unor cerințe punctuale de business și reprezintă un prim pas într-o lume nouă. Am descoperit inclusiv un chatbot de birou livrat la un cost de 150 eur/lună și extraopțiuni în funcție de volumul interacțiunilor. Situație este similară anilor de început ai Internetului, când toate paginile erau simple, pe motiv de neîncredere și buget limitat.

Cu siguranță furnizorii locali sunt capabili de mai mult, însă trecerea la versiuni superioare de chatboti implică investiții mult mai mari, atât pentru tehnologie și librării lingvistice, cât și pentru antrenament. Din păcate în limba română nu există colecții mari de dialoguri vectorizate, care să permită antrenarea chatbotilor. George Rusu, un antreprenor cu state vechi pe piața locală și implicat în proiectul Alexa al celor de la Amazon, a conturat un proiect interesant, numit ROLAX. The Romanian Language eXchange implică o echipă formată din matematicieni, lingviști și informaticieni, care au ca obiectiv elaborarea unui corpus de conversații în limba română, structurat după cerințele antrenării rețelelor neurale recurente. Un astfel de proiect poate cataliza piața locală de chatboti și crește considerabil nivelul de conversație inteligentă, pe care toată lumea îl așteaptă. Până atunci să avem răbdare, pentru că chatbotii nu sunt creați egali și nu au ca obiectiv să stea cu noi la suete. Cel puțin nu deocamdată!

Gabriel Vasile,
consultant în comunicare și social media

Cover Story

6

Misiunea LISA, contribuția românească și începutul unei noi ere în astrofizică

Cercetare & Învățământ superior

Top Story

12

Evoluția DANUBIUS-RI, cel mai important proiect paneuropean de infrastructuri de cercetare din domeniul sistemelor râu - mare

Strategie

16

INCDFM, între cercetarea fundamentală și cea aplicativă

Neuroștiințe

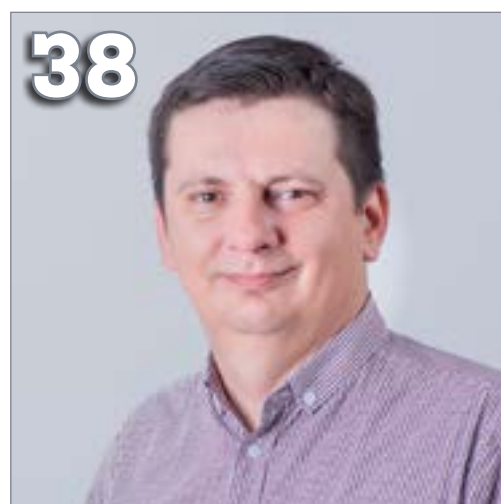
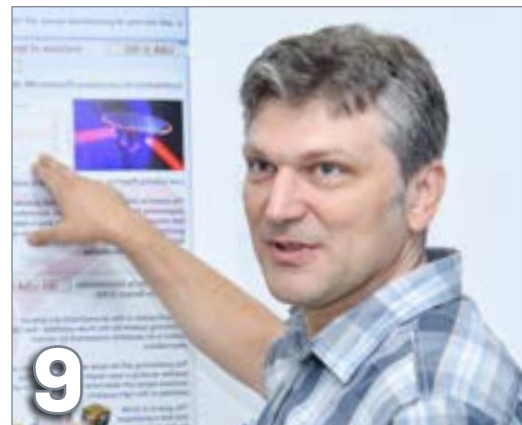
18

Interviu prof. Karl Friston, despre principiul energiei libere

Știință și artă

20

Ars Electronica - 40 de ani de cooperare artă-știință *out of the box*



Eveniment

24

Știința și drepturile omului, o simbioză fertilă

Educație europeană

26

Programul ESAYEP se deschide către noi categorii de beneficiari

28

Europa celebrează 20 de ani de creativitate lingvistică

Antreprenoriat

30

Inovarea cu rezultate cuantificabile, ținta IMM-urilor locale

IT&C

32

Tehnologia blockchain, în sprijinul administrațiilor publice

33

People analytics – soluție la criza forței de muncă

34

Piața RPA crește precum Făt-Frumos

36

ArcGIS Urban

38

Încotro se îndreaptă industria Data Center? Interviu George Topalov, senior sales manager Vertiv

New marketing

40

Puterea contextului în marketing

Contraeditorial

42

Perspective nu tocmai încurajatoare



RED House 3

BONUS! Incalzire centralizată, Gazele calde, (Inginer, cuprins, energie, apă)

Consigniere de la 33.300 € + TVA
Apartamente de la 41.400 € + TVA

021.320.70.70
www.red-house.ro



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

Director General MARK EXPERT CONSULT:
Călin Mărcușanu

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

Redacție: Editorialiști:
Gabriel Vasile
Bogdan Marchidanu

Redactori:
Radu Ghițulescu
Mihaela Ghiță
Evanția Barca
Monica Muscă

Publicitate:
redactie@marketwatch.ro

Art Director:
Cristian Simion

Foto:
Timi Șlicaru (tslicaru@yahoo.com)

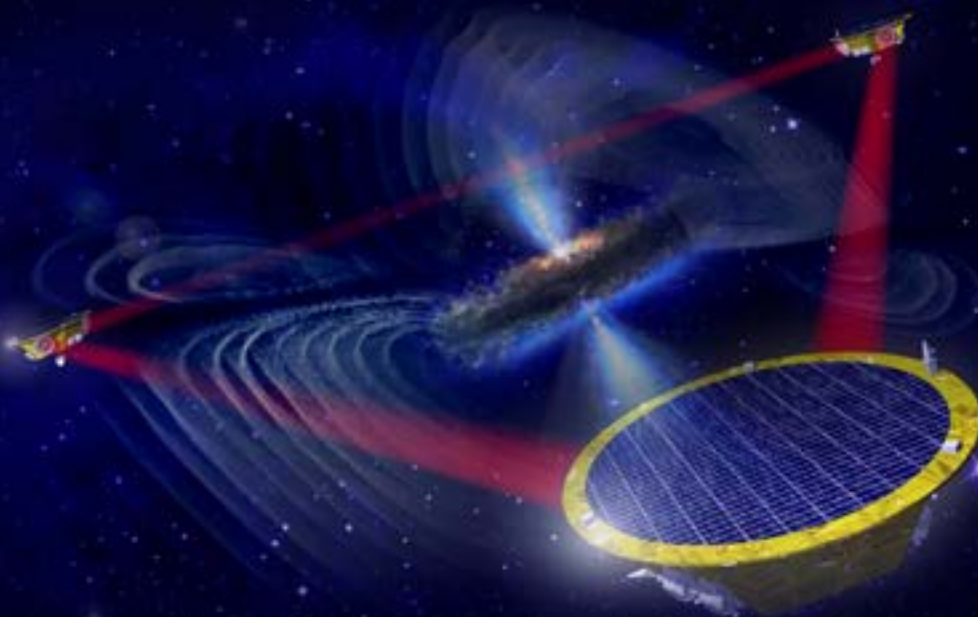
Abonamente:
redactie@marketwatch.ro

ISSN 1582 - 7232

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



Misiunea LISA, contribuția românească și începutul unei noi ere în astrofizică



În anii 1880, demonstrarea existenței undelor electromagnetice de către Heinrich Hertz a deschis drumul spre cercetări și descoperiri care au marcat evoluția științei și omenirii. În mod similar, din 2015, odată cu observarea în premieră a undelor gravitaționale, ne aflăm în zorii unei noi ere în astrofizică, ce va permite explorarea Universului la un nivel mult mai profund, cu metode și instrumente superioare de investigație. Confirmarea existenței undelor gravitaționale a fost recompensată în 2017 cu premiul Nobel, iar domeniul urmează să explodeze în următoarea perioadă, prin antrenarea de investiții și de resurse uriașe de creativitate, asociate unor rezultate științifice și tehnice ce vor schimba cu siguranță cunoașterea și dinamica lumii în care trăim. Agenția Spațială Europeană (ESA) a început deja din 2018 pregătirea LISA, prima misiune spațială care va valorifica cunoașterea aprofundată a undelor gravitaționale, iar România are șansa istorică de a contribui la reușita acestui proiect revoluționar, prin intermediul Institutului de Științe Spațiale (ISS) și cu sprijinul Agenției Spațiale Române (ROSA). România este astfel ancorată în cercetările de pionierat ale domeniului undelor gravitaționale și se va confrunta în deceniile următoare cu provocările și responsabilitățile dezvoltării de specialiști, competențe și infrastructură de vârf, în concordanță cu exigențele generate de o explorare științifică fără precedent.

||||| Alexandru Batali

LISA este misiunea spațială a ESA de cel mai înalt nivel (*large*), destinată detectării unuia dintre fenomenele misterioase ale astronomiei: undele gravitaționale. Prin

intermediul LISA se va putea observa și descoperi Universul în mod direct, vom putea afla cum s-au format materia și galaxiile, cum au evoluat stelele, cum s-au format primele găuri negre și cum au evoluat ele, cum arăta universul timpuriu,

vom putea descoperi structura și natura spațiului și timpului.

LISA (Laser Interferometer Space Antenna) va fi primul observator spațial de unde gravitaționale, alcătuit din 3 sateliți uniți prin interferometre laser, așezați în

formă triunghiulară, la distanțe de 2.5 milioane de kilometri, care vor forma un interferometru laser de înaltă precizie și vor urma Pământul în orbita sa în jurul Soarelui, pentru un studiu aprofundat al Universului Gravitational. Scopul misiunii va fi de a detecta undele gravitaționale provocate de evenimente astronomice precum coliziunea a două găuri negre.

Din consorțiul proiectului fac parte 13 țări ale Agenției Spațiale Europene (Germania, Italia, Franța, Elveția, Marea Britanie, Spania, Danemarca, Olanda, România, Belgia, Portugalia, Suedia, Ungaria), alături de SUA, prin NASA, și Japonia, prin JAXA, și este coordonat de Germania, prin Institutul Max-Planck pentru Fizica Gravităției din Hanovra. Lansarea LISA este preconizată pentru 2034, cu o durată de 4 ani, însă Misiunea va fi concepută să funcționeze cel puțin 10 ani.



Dr. Sorin Ion Zgură,
directorul Institutului de Științe Spațiale

„LISA este cea mai mare misiune a ESA, misiunea sa fanion. A fost gândită pentru detectarea în spațiu a undelor gravitaționale, caracterizarea lor și înțelegerea fenomenelor și surselor care conduc la formarea acestora. Implicațiile vor fi uriașe pe parte științifică - ne putem aștepta să înțelegem fenomenul gravitației și chiar să creăm gravitație sau să folosim anti-gravitație - cât și pe parte tehnologică, unde se preconizează dezvoltarea de echipamente și apariția de tehnologii de vârf cu evoluție non-liniară, cuantificabile începând cu 2044, când se încheie teoretic Misiunea LISA”, afirmă dr. Sorin Ion Zgură, directorul Institutului de Științe Spațiale.

Afirmarea cercetării spațiale românești

După participări meritorii în misiuni de nivel mediu, ISS a fost cooptat să participe într-o misiune de nivel *large*, LISA, cea mai importantă pe care ESA o va coordona în următorii ani. În această cursă de explorare au fost angrenate cele mai performante instituții și mințile cele mai creative.

Cum a ajuns Institutul de Științe Spațiale să facă parte din clubul select al misiunii LISA? Dr. Sorin Zgură, directorul ISS, evidențiază punctele forte prin care institutul s-a impus în această colaborare și în elita cercetării mondiale: „În primul rând ISS, prin tematica și domeniile pe care le aprofundează, este un institut comprehensiv, implicat în cercetări și proiecte internaționale de astrofizică, cosmologie și gravitație. În sfera gravitației, expertiza ISS își are originea în anii '90, când Laboratorul de mecanică inercială de la ICPE a devenit parte componentă din Institutul de Gravitație și Științe Spațiale, condus la acea vreme de dr. Marius-Ioan Piso. Această mutare strategică, coroborată cu rezultatele participării institutului nostru, actualmente ISS, în diverse colaborări internaționale și misiuni spațiale de top, ne-au creat un bun renume. Ca misiuni de succes ale ESA și NASA, în care ne-am pus în valoare competențele, evidențiez Misiunea PLANCK, care s-a încheiat, Misiunea EUCLID, ce urmează să fie lansată, și misiuni mai vechi precum CLUSTER, SWORM ori STORM. De asemenea, ISS face parte din colaborări internaționale prestigioase: de astrofizică - PIERRE AUGER OBSERVATORY din Argentina, ANTARES și KM3NeT din Marea Mediterană - colaborările cu CERN pe parte de accelerare a particulelor (proiectele LHC-ALICE și MoEDAL), cu FAIR GSI și Brookhaven Național Laboratory (proiectul BRAHMS). Pe componenta de High Performance Computing menționez participarea în colaborarea The Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), care oferă suport computațional pentru organizațiile virtuale gestionate de CERN, și ranking-ul foarte bun pe care centrul institutului îl are. Pe lângă expertiza deținută în cercetarea fundamentală, ISS are competențe în cercetarea aplicată, respectiv în dezvoltarea de tehnologii spațiale. Dar palmaresul științific deosebit, acumulat în cele mai prestigioase colaborări și misiuni spațiale internaționale, dublat de resursa umană înalt calificată, apreciată și recunoscută la nivel mondial, sunt elementele fundamentale care au creat o carte de vizită valoroasă, prin care ISS și-a câștigat legitimitatea intrării în Misiunea LISA.”

De altfel, o serie largă de indicatori științifici - precum cota de proiecte internaționale, volumul banilor alocați, media de vârstă a cercetătorilor, numărul de articole per cercetător, etc - confirmă faptul că ISS este cel mai valoros institut de cercetare din România. ISS se află pe primul loc în rândul institutelor de cercetare din țara noastră, potrivit *Scimago Rankings*, iar în *Nature Index* a urcat pe o onorantă poziție 5. „Scopul institutului nu este neapărat acela de a fi pe podiumul producției științifice - explică directorul ISS - ci de a contribui substanțial la colaborările și misiunile spațiale de vârf existente pe plan mondial. În plus, suntem activi la întâlnirile de grup ale tuturor colaborărilor și la majoritatea conferințelor. Cel mai bun reper în acest sens este dat de faptul că în ISS nu există sală de seminar liberă și în permanență avem teleconferințe cu toți colaboratorii. Lucrăm, cooperăm, nu există timpi morți în activitatea noastră, suntem conectați la tot ce se întâmplă relevant în științele spațiale. În activitățile de bază, cât și la nivel de excelență științifică, Institutul funcționează pe pilot automat, fiecare știe ce are de făcut și o face în cel mai bun mod posibil. Anul acesta ne-am aflat și în prim-planul pregătirii LISA: în perioada 14-15 mai, Institutul de Științe Spațiale și Agenția Spațială Română au organizat la București a 3-a întâlnire, la nivel înalt, a reprezentanților liderilor naționali de proiect pentru Misiunea LISA.”

Contribuția românească

În prezent, peste 20 de cercetători și ingineri din trei laboratoare ale Institutului de Științe Spațiale, reuniți în 3 echipe, sunt implicați în colaborarea LISA, din care România face parte încă de la început. Această contribuție este susținută de Agenția Spațială Română (prin programele „Romanian Incentive Scheme”, PRODEX și programe

naționale) și este în perfect acord cu strategia instituțională, cât și cu strategia națională de cercetare-dezvoltare. Dr. Marius-Ioan Piso, președintele ROSA și unul dintre inițiatorii cercetărilor de radiație gravitațională în anii '80, și dr. Sorin Zgură, directorul ISS, sunt reprezentanții României în Bordul Agențiilor Spațiale Naționale implicate în Misiunea LISA, în timp ce dr. Laurențiu Caramete este membru în Bordul misiunii LISA și

co-leader al grupului de lucru *Low-latency pipelines*, iar dr. Mihnea Popescu este coordonatorul grupului de *Hardware* al ISS pentru misiunea LISA.

ISS conduce implicarea României în această misiune, iar participarea institutului este axată pe trei direcții principale.

Dezvoltare de componente hardware esențiale

Institutul de Științe Spatiale va contribui la Misiunea LISA cu sistemul CAS (Constellation Acquisition Sensor), care va avea rolul de verificare a alinierii celor 3 sateliți, asigurând achiziția semnalului laser pe detectorii interferometrici. Împreună cu sistemul STR (Coarse Star Tracker), CAS va asigura vizualizarea semnalului laser în timpul manevrelor de scanare. Sateliții trebuie să se afle la o distanță precisă, de 2,5 milioane de km între ei, ce trebuie menținută pentru a se putea măsura diferențele apărute la trecerea unei unde gravitaționale prin triunghiul format. Acesta se va lungi pe o direcție spațiu-timp, respectiv turti pe direcția transversală. În absența păstrării unei distanțe fixe între cei trei sateliți și a menținerii unei comunicații laser între aceștia, a conectării permanente prin semnale laser, măsurarea undelor gravitaționale nu mai este posibilă.

„ISS are experiența producerii de detectori, acumulată în urma participării la alte misiuni spațiale. În colaborarea JEM-EUSO contribuim la fabricarea de telescoape orbitale pentru o altă categorie de fenomene, iar expertiza dobândită aici pe partea dezvoltării de hardware ne ajută să o extindem pentru proiectarea CAS. Pe de altă parte, mai participăm și la o altă misiune, numită PROBA3, unde realizăm un simulator de coronagraf, care ne-a pregătit de asemenea pentru participarea la LISA și pentru dezvoltarea celor 12 senzori pe care îi vom pune la dispoziția Misiunii: câte 2 pentru fiecare satelit și câte 2 de back-up”, declară dr. Eugeniu Mihnea Popescu, conducătorul Laboratorului de Astrofizică, Fizica Energiilor Înalte și Tehnologii Avansate din cadrul ISS.

Institutul și-a luat angajamentul de a participa la dezvoltarea unui sistem de poziționare fină a celor trei sateliți - sistemul CAS - care va fi o componentă esențială pentru corectitudinea

observațiilor. Poziționarea se va face cu un sistem laser, fiecare satelit lansând un fascicul laser către celălalt. Semnalul recepționat va determina reorientarea sateliților în poziția corectă. În acest moment, în ISS se derulează un proiect condus de dr. Eugeniu Mihnea Popescu, prin care se dezvoltă și se testează în laborator un prototip al acestui sistem de detecție. Proiectul este susținut de Agenția Spațială Română prin intermediul Programului PRODEX al ESA.

Aflăm detalii despre stadiul de realizare al CAS și despre etapele care urmează de la dr. Eugeniu Mihnea Popescu: „În prezent ne aflăm în faza de design, de proiectare a senzorului, de stabilire a specificațiilor tehnice. Pe măsură ce designul prototipului (engineering model) de senzor se va concretiza și vom ști cum arată subsistemele, vor fi achiziționate echipamente noi pentru a demonstra că prototipul senzorului, ce va fi dezvoltat în ISS la nivel de TRL2 – TRL3, poate opera în condițiile cerute de Misiune. Toate cerințele și exigentele tehnice necesare dezvoltării senzorului la nivel de TRL9 vor fi îndeplinite până în 2034, modelul de zbor al sistemului CAS urmând să fie dezvoltat de industrie. Fiecare componentă a senzorului va fi testată, realizată și certificată de industria din România, de la sistemul optic până la camera CCD, concepute în așa fel încât să aibă aceleași caracteristici de operare cu cele gândite de institut, capabile să reziste la vibrațiile lansării și la condițiile specifice din spațiu.”

Studii științifice, procesare de date și inteligență artificială

În această arie, ISS va avea mai multe contribuții: simulări și studii științifice, analiză de semnal și procesare de date. Prin simularea proceselor astrofizice care generează unde gravitaționale, rezultate, de exemplu, în urma coliziunilor de găuri negre, echipa ISS va stabili elementele esențiale pentru înțelegerea semnalelor ce urmează să fie detectate, cât și cerințele tehnologice ale echipamentelor de detecție. De asemenea, ISS va dezvolta cataloage de mase de găuri negre pentru estimarea numărului de evenimente pe care Misiunea LISA le-ar putea detecta.

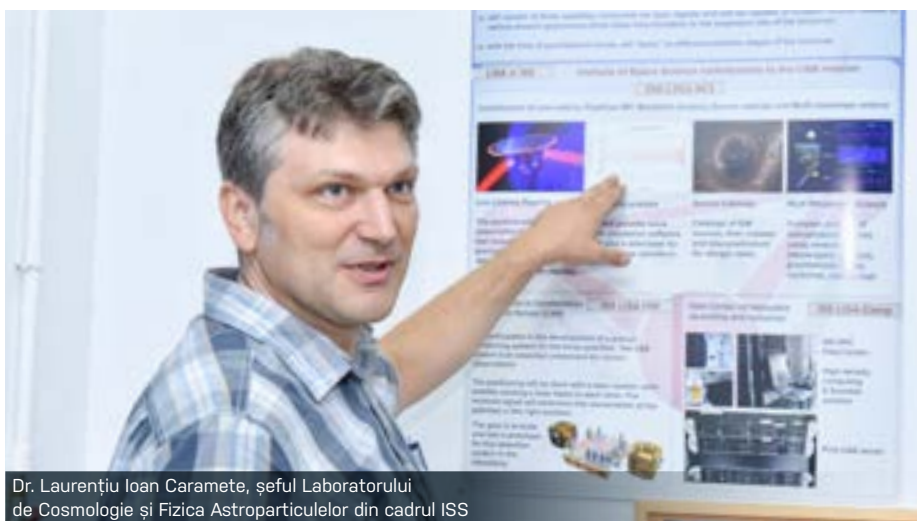
Dr. Laurențiu Ioan Caramete, șeful Laboratorului de Cosmologie și Fizica Astroparticulelor din cadrul ISS, sublini-

ază importanța simulărilor și a studiilor ce urmează să fie efectuate: „Pentru că sistemele ce produc unde gravitaționale nu sunt complet sferice și comportarea lor poate fi foarte diferită de la un sistem la altul, avem nevoie să simulăm întregul ansamblu. De exemplu, o gaură neagră nu este o regiune goală din spațiu: de cele mai multe ori are un disc de acreție, acretează materie din jurul său și în unele cazuri poate avea și jet. În momentul în care două obiecte care se ciocnesc sau care se află în interacțiune gravitațională vor începe să schimbe și masă, vom avea fenomene de transfer de masă. Putem avea o gaură neagră în relație cu o stea neutronică sau alt tip de sisteme exotice în care avem unde gravitaționale ce vin de la mai multe tipuri de sursă. Toate aceste sisteme și combinațiile de parametri dintre ele trebuie simulate și realizat astfel un mare Catalog de semnale curate. Acestea vor trebui analizate și caracterizate, pentru fiecare se va genera un anumit tip de zgomot și vom încerca să vedem cum separăm semnalul de zgomot. Vom realiza și un Catalog de mase de găuri negre și vom determina astfel distribuția de masă a primei populații de găuri negre, un pas important pentru a afla cum s-au format în Univers cele dintâi sisteme de acest tip. Avem deja o analiză în cadrul ISS, prin care încercăm să propagăm în timp modul de creștere a găurilor negre și să reproducem prima populație de găuri negre. Dacă aflăm distribuția de masă și numărul lor vom putea spune misiunii LISA la câte semnale de unde gravitaționale se poate aștepta.”

Totodată, dr. Laurențiu Ioan Caramete conduce împreună cu un partener de la NASA unul dintre Pachetele de Lucru ale colaborării, numit „Low-latency pipeline”. Scopul acestui pachet este de a obține o analiză mult mai rapidă a datelor colectate de sateliți, pentru a transmite alerte în timp cât mai scurt către viitoarele experimente și observatoare din domeniul astronomiei gravitaționale, astfel încât acestea să facă observații complementare ale aceluiași fenomen. Această colaborare între diverse infrastructuri spațiale și la sol face parte dintr-un domeniu nou al astronomiei, numit „astronomie multimesager”. „Obiectivul grupului nostru de lucru este de a furniza misiunii o metodă mult mai rapidă de analiză a datelor, pentru a putea genera alerte pentru Science Operating Center-ul LISA. Totodată, pentru a se realiza o analiză mult mai fină a semnalului detectat,



Dr. Eugeniu Mihnea Popescu, conducătorul Laboratorului de Astrofizică, Fizica Energiilor Înalte și Tehnologii Avansate din cadrul ISS



Dr. Laurențiu Ioan Caramete, șeful Laboratorului de Cosmologie și Fizica Astroparticulelor din cadrul ISS

se vor face și recomandări pentru blocarea timpului de observație când se preconizează evenimente astronomice majore, perioadă în care detectorii nu vor fi supuși niciunui tip de intervenție (calibrări, întreruperi în achiziția de date, etc). În acest fel, observațiile se vor putea efectua în cele mai bune condiții, fără riscuri asociate. Alerte vor ajunge și la partenerii externi reprezentați de alte misiuni spațiale sau de entitățile care fac experimente la sol, care vor putea reorienta antenele și experimentele în direcțiile și pe intervale de timp anunțate de noi. Se intră astfel în era multi-messenger astronomy”, precizează dr. Laurențiu Ioan Caramete.

În această direcție, echipa de la ISS a câștigat un proiect ESA prin care își propune să realizeze analize de date folosind o rețea neuronală, o tehnică de inteligență artificială care poate aduce inovații deosebite în astronomie. Tehnologia pe care ISS dorește să o dezvolte constă dintr-un pachet software de tip rețele, formate din mai mulți neuroni ce sunt antrenați să

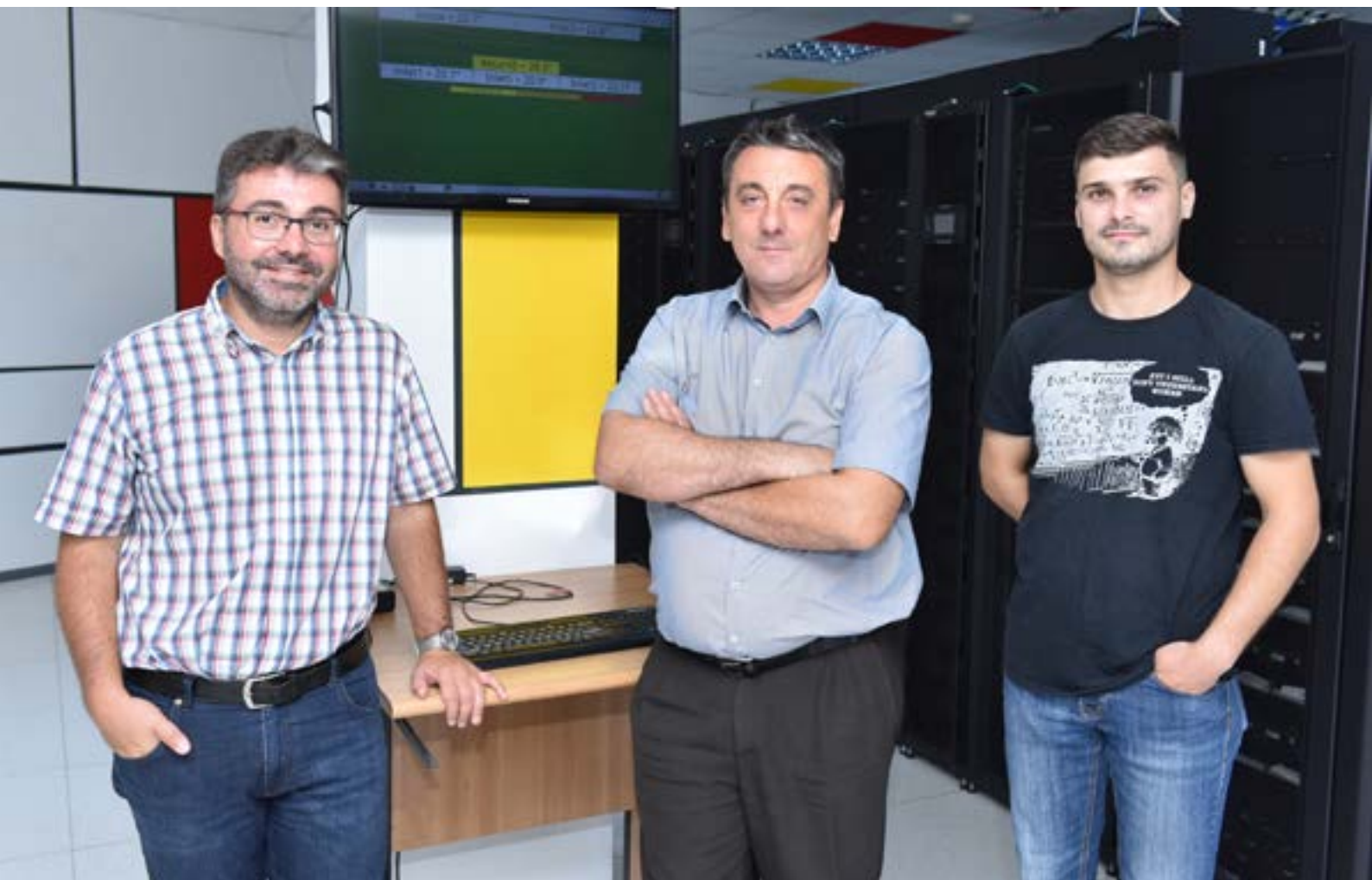
recunoască anumite tipuri de semnale (forme de undă gravitațională), cum sunt, de exemplu, cele care vin doar de la coliziunea de găuri negre. Mai mult, echipa de la ISS și-a propus să ruleze o astfel de rețea neuronală pe un hardware dedicat (FPGA) ce are specificații de calcul superioare unui procesor de calculator obișnuit.

Dr. Laurențiu Caramete explică de ce este necesară o nouă metodă de analiză a datelor: „Analiza datelor spațiale durează în prezent foarte mult: datele de la sateliți sunt preluate de un Mission Operation Center, care prelucurează semnalul brut și îl trimite ulterior către Science Operation Center, care efectuează un alt tip de analiză, ce poate dura chiar și 24 de ore, în încercarea de a vedea dacă semnalul poate fi curățat de zgomote. Metoda pe care o avem în vedere va determina o analiză mult mai rapidă și va genera un rezultat mai prompt. Va fi minimizat astfel riscul pierderii semnalului înainte de a se produce și nu vom mai rata observarea unor fenomene importante.”

Centru de Calcul dedicat

O altă contribuție adusă de ISS este în zona de computing, componentă condusă de dr. Sorin Ion Zgură. ISS va pune la dispoziția colaborării un centru de calcul special, la Măgurele, care va face analiză de date, simulări și stocare de date. Pentru asigurarea acestei componente se va folosi întreaga expertiză acumulată de Institutul de Științe Spațiale în colaborarea sa de lungă durată cu CERN.

ISS are un DataCenter modern, decorat în stil neoplasticist, după pictorul olandez Piet Mondrian. Acest DataCenter este unul foarte performant, proiectat și realizat pentru o structură scalabilă de procesare, stocare și implicit răcire și asigurarea funcționalității. În prima fază, activitățile conexe pregătirii misiunii LISA vor fi găzduite în centrul actual al ISS, dar în viitor este planificată dezvoltarea scalabilă a centrului pentru misiunea LISA. „ISS lucrează în colaborare cu partenerii internaționali la identificarea necesarului de resurse computaționale al principalelor teme științifice ale misiunii LISA. După finalizarea acestei etape și elaborarea Technical Design Report al viitorului centru vom da în folosință viitorul centru de calcul al misiunii LISA. Estimăm ca în 2030-2034 să avem pregătit setup-ul computațional dedicat misiunii LISA. Nu ne hazardăm să achiziționăm echipamente ultraperformante, pe care mai apoi să le subutilizăm, ci alegem să investim în oameni. Este o abordare pragmatică pe care ISS a avut-o dintotdeauna și pe care am preluat-o și eu de la predecesorul meu, dr. Dumitru Hașegan, care a fost directorul institutului din 1990 până în 2011. Fără oameni care să aibă competențele și experiența necesare, un echipament HPC ultraperformant este inutil și reprezintă o pierdere financiară. Ne concentrăm în principal pe pregătirea oamenilor, pentru că resursa umană este cea mai importantă pentru noi: la ISS, ca și la centrul CERN din Geneva, partea de computing este realizată de către fizicieni, nu de IT-iști, pentru că fizicienii sunt cei care creează, dezvoltă și adaptează continuu soluțiile software în funcție de experimentele pe care le fac. În anii următori dorim să consolidăm parteneriatul cu Facultatea de Fizică a Universității din București, și cu celelalte universități din țară, care au programe de studii dedicate fizicii, ingine-



Dr. Alexandru Nicolin, dr. Sorin Ion Zgură și dr. Bogdan Dumitru – o parte din specialiștii ISS pe componenta de Computing, în DataCenter-ul propriu

riei și computing science”, accentuează dr. Sorin Zgură.

„Echipa internațională care pregătește misiunea LISA este în faza de determinare a specificațiilor noului centru de operare al misiunii, analiza actuală privind atât puterea de calcul necesară procesării datelor de la cei trei sateliți, cât și dimensionarea centrului de high-performance computing care va simula in silico fenomenele fizice de interes pentru misiune (de exemplu, fuziunea de găuri negre, evoluția traiectoriilor în câmp gravitațional extrem, forme de undă, etc). Desigur, o temă extrem de importantă privește stocarea pe termen mediu și lung a datelor provenite de la sateliții misiunii LISA, precum și a datelor provenite din simulările numerice conexe, obiectivul echipei ISS fiind acela de a avea interoperabilitate totală cu partenerii noștri internaționali”, completează dr. Alexandru Nicolin, cercetător senior în cadrul ISS și conferențiar la Facultatea de Fizică a Universității din București.

Câștigurile participării

Prin participarea Institutului de Științe Spațiale la Misiunea LISA, cercetarea și industria spațială românească vor înregistra câștiguri pe termen lung. Care sunt principalele beneficii identificate de directorul ISS? „În primul rând este o onoare, o provocare și o responsabilitate deosebită să facem parte din cea mai mare misiune internațională a ESA, ce ne motivează să valorificăm superior capabilitățile institutului și să menținem resursele umane și financiare la un nivel înalt pe tot parcursul pregătirii și desfășurării sale efective. Prezența în această colaborare atrage cooptarea noastră și în alte proiecte de top și în misiuni spațiale de calibru, cum este de pildă Voyager, ce va continua din 2050 Misiunea LISA. Suntem într-o rețea și într-un club foarte select, care ne permite să avem acces la cercetări de pionierat, care vor schimba istoria științei!”

Pe verticală științifică, ISS se va confrunta cu provocarea de a consolida și

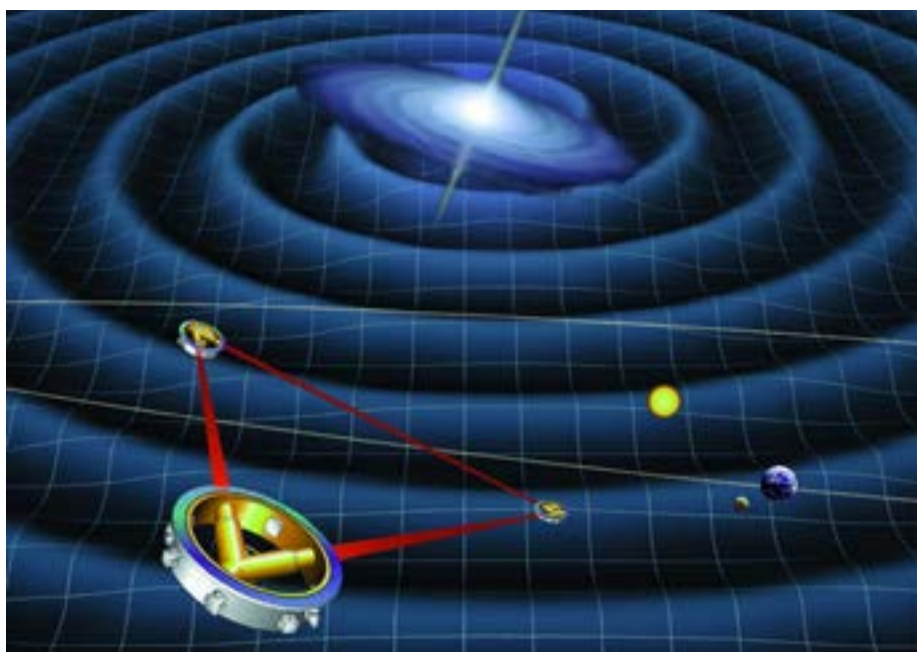
perfectiona cele 3 echipe care deservesc LISA, de a crea o masă critică de specialiști performanți, cu competențe avansate pe nișele acoperite de institut în această misiune. „Atragerea și formarea resursei umane înalt calificate, dezvoltarea de echipe multi și interdisciplinare, axate pe temele fierbinți din domeniul undelor gravitaționale, face parte dintr-un plan de dezvoltare instituțională pe termen lung, ce prevede cooptarea ISS în misiuni asemănătoare LISA și nu numai. Pentru ducerea la bun sfârșit a activităților asumate, vom implica în proiect și alte institute românești de pe platforma Măgurele sau din țară, precum IMT București”, ne spune dr. Sorin Zgură.

Pe orizontală, ISS va contribui la dezvoltarea industriei spațiale românești, prin implicarea furnizorilor autohtoni, orientați inițial pe Misiunea LISA, și ulterior pe alte misiuni ale ESA în care vor fi angrenați. „În contractele câștigate de ISS vor fi antrenate firme românești, care vor face diverse componente specifice, în conformitate cu

cerințele misiunii LISA. Conceptele, demonstrațiile vor fi realizate de ISS, iar echipamentele efective de zbor, care vor trebui să reziste în condițiile specifice spațiului, vor fi concepute de industria noastră locală, contribuind astfel la dezvoltarea competențelor sale tehnologice - un câștig incontestabil pentru țara noastră. Un alt beneficiu major va fi dat de faptul că produsele și tehnologiile realizate vor rămâne în proprietatea institutelor, universităților și companiilor fiecărei țări care contribuie la Misiunea LISA, ESA cedând drepturile de proprietate intelectuală.” Industria va realiza diverse module de electronică și sisteme optice ce vor fi integrate în senzorul conceput de ISS sau va contribui la simularea și testarea modului de comportare al senzorului în condiții specifice spațiului. Nu în ultimul rând, o serie de companii vor califica pentru zbor componentele și echipamentele folosite.

Un aspect important al LISA va fi cel de *outreach*, prin care se urmărește creșterea gradului de conștientizare a importanței acestei misiuni. „Întotdeauna misiunile și experimentele mari au deschis căi de gândire și cunoaștere pentru știință, printr-o popularizare foarte bună. E important ca populația să înțeleagă că banii sunt cheltuiți în cercetare cu folos și, poate mai important, să menținem focul viu al cunoașterii în mintea și sufletul oamenilor, să-l aprindem în cei tineri, să le trezim curiozitatea, apetitul pentru știință și explorare. Aselenizarea a fost prima acțiune de PR puternică care a dărâmat bariere ideologice puternice și a deschis multe porți în rândul maselor. Pe tot parcursul misiunii LISA voi încerca să transmit din mândria implicării unui institut de cercetare românesc într-una din cele mai importante misiuni spațiale ale Planetei noastre”, precizează directorul ISS.

Plasat în avangarda cercetărilor din domeniul undelor gravitaționale, Institutul de Științe Spațiale de la Măgurele are oportunitatea unică de a contribui la scrierea unui capitol esențial din istoria științei și tehnicii și de a pune România pe harta celor mai mari misiuni spațiale inițiate vreodată de omenire. ISS va aduce o contribuție semnificativă la reușita unei misiuni revoluționare, care ne va dezvălui mai multe despre universul întunecat, găurile negre și universul timpuriu, poate chiar despre Big Bang, ajutându-ne să înțelegem mai bine începutul, evoluția și structura Universului.



Undele gravitaționale și zorii unei noi ere științifice

Undele gravitaționale sunt niște vibrații ale conținutului spațiu-timp care se propagă cu viteza luminii prin Univers. În urmă cu aproximativ 100 de ani, Albert Einstein vorbea în premieră despre existența undelor gravitaționale, dar nu avea dovezile necesare pentru a-și demonstra teoria. Fizicienii Rainer Weiss, Barry Barish și Kip Thorne au reușit să teoretizeze ceea ce anticipa Einstein. Aceștia au descoperit că între două găuri negre, undele gravitaționale pot fi detectate prin urmărirea fluctuațiilor în spațiu și timp. Cei trei fizicieni au adus contribuții decisive și la perfecționarea detectorului LIGO (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory) din SUA (observator folosit în fizică ca instrument astronomic pentru detectarea undelor gravitaționale cosmice și pentru a dezvolta observațiile gravitaționale) și VIRGO din Italia. Undele gravitaționale au fost observate pentru prima dată pe 14 septembrie 2015, cu ajutorul detectorului LIGO, ele fiind generate de coliziunea dintre două găuri negre de masă medie.

„Undele gravitaționale sunt echivalentul gravitațional al undelor electromagnetice, cu care suntem mai familiarizați, având însă ca sursă câmpul gravitațional. Suntem la începutul nașterii și cunoașterii unui domeniu nou, cel gravitațional, practic într-un moment similar celui în care se afla Hertz când proba existența undelor electromagnetice. Descoperirea undelor gravitaționale va determina apariția spectroscopiei gravitaționale, echivalentul spectroscopiei electromagnetice pentru câmpul gravitațional, și va deschide posibilitatea explorării Cosmosului și a Spațiului, a unui nou set de fenomene inaccesibile până acum. Apare o nouă fereastră, o nouă metodă de investigare și de cunoaștere a Universului și se prefigurează era de aur a astrofizicii”, remarcă dr. Eugeniu Popescu.

„Dacă înainte astronomia era făcută cu ajutorul unui singur tip de particulă, și anume fotonul, în mai multe lungimi de undă, iar mai nou se încearcă folosirea neutrinoilor, a astroparticulelor, dintr-o dată avem la dispoziție un nou instrument, ce permite efectuarea de observații complementare. Majoritatea masei din Univers este atribuită energiei și materiei întunecate și până în prezent nu au existat instrumente suficient de sensibile să vadă ce este în jurul obiectelor inaccesibile. Prin intermediul instrumentelor de detectare a unei gravitaționale vom fi brusc capabili să observăm toate aceste sisteme inaccesibile și nevăzute până acum. Se vor putea observa și analiza unele dintre cele mai violente (și timpurii) evenimente din Univers, se vor obține noi informații despre obiectele și evenimentele cosmice care produc undele gravitaționale, vom avea acces la noi date despre modul de formare a Universului”, nuanțează dr. Laurențiu Caramete.

Detectarea terestră a undelor gravitaționale limita categoria de evenimente și obiecte ce puteau fi descoperite și analizate și era afectată de factorii perturbatori existenți pe Pământ. Detectarea lor din spațiu, posibilă prin intermediul lansării misiunii LISA, va lărgi considerabil posibilitățile de explorare a undelor gravitaționale și a Universului.

Evoluția DANUBIUS-RI, cel mai important proiect paneuropean de infrastructuri de cercetare din domeniul sistemelor râu - mare

DANUBIUS-RI este o inițiativă paneuropeană coordonată de România, ce are ca scop crearea unei infrastructuri de cercetare dedicată studiilor științifice integrate asupra sistemelor râu - mare. Urmărim evoluția sa - de la ideea de bază, fundamentată în urmă cu 25 de ani, până la finalizarea primei etape de construire a componentelor infrastructurii românești - dar analizăm în egală măsură importanța și impactul DANUBIUS-RI, viitorii ei beneficiari și modul în care poate contribui la restabilirea unei conviețuiri armonioase cu natura.

Radu Ghițulescu



Un context nefavorabil: poluare, schimbări climatice, specii pe cale de dispariție...

Suntem tot mai conștienți de rolul important pe care îl avem ca specie în menținerea stării de echilibru atât de necesare pentru un viitor comun favorabil planetei Pământ. Vorbim tot mai des despre faptul că societatea umană trece printr-o perioadă de transformări dramatice, care afectează în chip nemijlocit acest viitor. Despre poluare, schimbări climatice și specii pe cale de dispariție, despre creșteri demografice accelerate, secătuierea biosferei sau despre despăduriri. În esență, pare că ne asumăm tot mai mult una din trăsăturile definitorii specie umane: continua noastră goană după resurse. Afimăm plini de convingere că această goană are impact

negativ major asupra naturii. Viitorul pare nesigur. Unde am greșit? Armonia dintre elementele primordiale ale naturii pare compromisă în chip ireversibil. Cu toate că suntem cu toții de acord că trebuie să ne întoarcem la acel echilibru pe care intuim că ar fi existat la începuturile umanității, drumul de la vorbe la fapte pare încă foarte lung.

Dar poate nu e încă totul pierdut. E încă la îndemâna noastră să încercăm să ne reconciliem viitorul cu trecutul, să înțelegem natura și etapele schimbării, să ne acomodăm cu acestea pentru a le folosi în beneficiul umanității. Să ajungem astfel la una din axiomele cercetării științifice și sociale: calea directă către viitor trece întotdeauna prin trecut. Observ deci înțeleg, mă adaptez deci supraviețuiesc. Acest imperativ trebuie că a stat la baza filosofiei de viață a oamenilor preistorici, care și-au construit așezările lângă albiile

râurilor. Apele pline de resurse de hrană și câmpiile fertile din apropiere au reprezentat baza primelor civilizații umane și garanția unei vieți mai bune și mai sigure. Primele așezări umane descoperite de arheologi în China, India, Mesopotamia și Egipt au fost plasate pe văile unor râuri. Încercând să evite pericolele, oamenii au început să înțeleagă rolul râurilor, să conștientizeze importanța fenomenelor naturale, cum funcționează natura și să îi respecte regulile. Nevoia de supraviețuire explică decizia lor de a construi colibe pe stâlpi, în scopul evitării inundațiilor, sau canalizarea apei și dezvoltarea unor sisteme de irigații. Adaptarea la condițiile de mediu a dus la apariția unor perioade de prosperitate. Navigația a înlesnit descoperirea pe cursul inferior al râurilor a deltelor și estuarele, zone de întâlnire dintre râu și mare, probabil unele din cele mai fertile habitate ale planetei. La rândul

lor, mările au fost dintotdeauna porți către pretutindeni, surse importante de îmbogățire, dar și punți între civilizații, vechii marinari căutând întotdeauna să găsească mai întâi gurile râurilor.

Timp îndelungat, natura și oamenii au coexistat în armonie. Dar această relație simbiotică nu a fost una menită să reziste. Momentul schimbărilor dramatice a apărut odată cu intrarea în scenă a unui nou jucător important la nivel global - revoluția industrială. La sfârșitul secolului al XVIII-lea, societatea umană a ajuns într-un punct de schimbare de paradigmă. Atitudinea de deferență față de natură, ce a caracterizat perioadele de supraviețuire și, ulterior, pe cele de prosperitate, a fost înlocuită cu o atitudine plină de îndrăzneală. Omenirea a întrezărit un viitor în care ar putea stăpâni natura și astfel i-ar putea valorifica pe deplin resursele. Asemenea copiilor care se joacă cu o jucărie prea complicată, oamenii au acționat în chip nesăbuit, iar acțiunile lor au produs efecte neașteptate, cu impact negativ major asupra habitatelor naturale. Revoluția industrială a generat explozii demografice fără precedent, care au dus la creșterea uriașă a nevoii de teren, de resurse naturale și materiale de construcție, până la epuizarea aproape totală a acestor resurse în multe zone ale planetei. Râurile și gurile de râu aflate sub influența mărilor au devenit obiectul unor abuzuri dramatice, ajungând acum, în secolul XXI, unele din mediile înconjurătoare cele mai afectate. Evoluția naturală a sistemelor râu - mare, aflată într-un proces de continuă schimbare, a fost afectată în chip semnificativ. Deversările masive de ape poluate provenite din industrie, construirea de noi localități pe albiile râurilor au contribuit major la degradarea calității apei în general. Despăduririle din apropierea apelor curgătoare, generatoare de eroziuni ale solului și de colmatarea râurilor cu sedimente, au redus și ele calitatea apei și au contribuit la apariția inundațiilor în aval. Transformarea multor zone aluvionare în terenuri agricole a dus și ea la creșterea riscului ca fertilizatorii sau pesticidele să ajungă în râuri și apoi să se reverse în mare.

Necesarul tot mai crescut de energie electrică a fost rezolvat prin construirea de baraje și uzine hidroelectrice. Toate aceste acțiuni umane au avut și efecte negative:

supraviețuirea unor anumite specii de pești și a altor viețuitoare acvatice, ce depinde de deplasarea naturală între mare și partea de amonte a râurilor, este afectată de dispariția acestor coridoare de migrație. Blocarea cursurilor râurilor prin construirea de baraje presupune că sedimentele rămân în lacurile de acumulare din amonte,



limitându-se astfel cantitatea de sedimente ce este transportată către gurile de râu. Nisipul și aluviunile reprezintă „materialul de construcție” necesar apariției deltelor și plajelor, iar atunci când cantitatea acestor materiale este insuficientă, deltele încep să se scufunde, iar multe din plaje sunt în pericol de a fi distruse de curenții marini. Pescuitul în exces joacă și el un rol major în transformarea gurilor de râu, odinioară atât de bogate, în zone aproape deșertice. Schimbările climatice globale au adăugat încă un element de presiune, generând efecte negative suplimentare asupra sistemelor râu - mare. Blocate din toate părțile, râurile au început să reacționeze. Este foarte probabil ca toate aceste cauze să fie responsabile pentru inundațiile dezastruoase din ultimele decenii.

Având toate acestea în minte, nu poți să nu te întrebi dacă ar mai fi ceva de făcut pentru a îndrepta lucrurile și ce anume. Cum ne-am putea întoarce la conviețuirea armonioasă cu natura, care să includă râurile, cu tot cu gurile lor de vărsare, dar și mările în care se revarsă? Europa se plasează în avangarda cercetării științifice în

domeniul sistemelor râu - mare. Directiva Uniunii Europene „The Water Framework”, intrată în vigoare în anul 2000, reprezintă prima măsură strategică cuprinzătoare, al cărei scop este de a readuce calitatea apei și a accesului la aceasta în parametri optimi pe întregul continent. În ultimii ani, multe universități, institute de cercetare și companii private s-au implicat în efortul comun de a găsi soluții de îmbunătățire a calității habitatelor naturale din apropierea albiilor râurilor, din vârful munților până la vărsarea lor în mare.

Dar mai sunt multe de făcut. Trăvialul trebuie să fie unul continuu. Este acum mai mult decât oricând necesar să reînvățăm procesele naturale care controlează râurile și mările, să ne asumăm rolul în această ecuație, ca și modul în care, generând schimbări, afectăm întregul sistem. Avem nevoie de studii științifice aprofundate care să privească întregul sistem râu - mare, cu o privire foarte atentă aruncată asupra zonelor de întâlnire dintre apele dulci și cele marine, în delte și estuare. În acest fel, drumul de la vorbe la fapte ar putea deveni mai scurt.

O soluție necesară: proiectul de infrastructuri DANUBIUS-RI

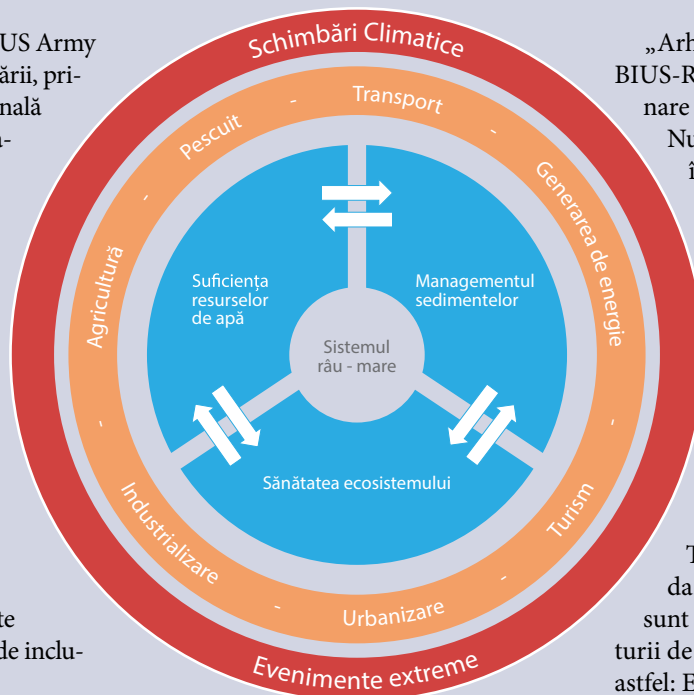
DANUBIUS-RI este o inițiativă paneuropeană al cărei scop este de a crea o infrastructură de cercetare dedicată studiilor științifice integrate asupra sistemelor râu - mare. Abordarea științifică tradițională, în care studiul apelor dulci și cel al apelor marine se face separat, nu a reușit să ducă la găsirea celor mai potrivite soluții. Această nouă abordare presupune cercetarea științifică interdisciplinară, necesară înțelegerii în profunzime a schimbărilor pe care le trăim. Să înțelegem cauzele acestor schimbări pentru a le înțelege efectele, dar și relația dintre ele.

Ideea de bază a DANUBIUS a început să se concretizeze în anul 1994, când Ministerul Educației Naționale și Cercetării, împreună cu GeoEcoMar, a propus înființarea Centrului Internațional de Studii Avansate pentru Sistemul Fluviul Dunărea - Delta Dunării - Marea Neagră. Ulterior, Primăria din Murighiol a dat spre administrare către INCDSB un teren de 10 hectare pentru construirea Centrului. În 2006, GeoEco-

Mar a organizat, în colaborare cu US Army Corps of Engineers, în Delta Dunării, prima dezbatere științifică internațională pe marginea conceptului de management integrat al sistemelor râu - deltă - mare. În anii următori, au avut loc mai multe reuniuni științifice pe această temă, una dintre acestea fiind Conferința Științifică Diaspora 2010, în cadrul căreia a fost creat un document științific de studiu de caz. Începând cu anul 2011, GeoEcoMar și INCDSB au dezvoltat planurile de finanțare a Centrului Internațional de Studii Avansate pentru Sistemul Fluvial Dunărea - Delta Dunării - Marea Neagră. În 2013, cele două institute naționale au pregătit propunerea de includere a infrastructurii de cercetare DANUBIUS în foaia de parcurs ESFRI (The European Strategy Forum for Research Infrastructures), iar din acel moment, aria de interes științific a cuprins toate sistemele râu - mare din Europa și din lume. În același an, DANUBIUS-RI a fost desemnat Proiect Fanion în SUERD (Strategia Europeană pentru Regiunea Dunării). Un an mai târziu, Guvernul României a declarat DANUBIUS-RI „Proiect Strategic de prioritate Națională” și a trimis o scrisoare de angajament la Comisia Europeană și ESFRI. În 2016, DANUBIUS-RI a fost inclus în Foaia de parcurs ESFRI, iar la sfârșitul aceluiași an a început proiectul DANUBIUS-RI Preparatory Phase, finanțat prin Programul Orizont 2020, ce pregătește viitorul DANUBIUS-ERIC (European Research Infrastructures Consortium). În anul 2018, Guvernul României a început finanțarea Proiectului DANS (Strategie și acțiuni pentru pregătirea participării naționale la proiectul DANUBIUS-RI), ce a realizat documentația pentru aplicația de obținere a fondurilor structurale necesare pentru dezvoltarea și implementarea componentelor românești ale DANUBIUS-RI.

Importanța DANUBIUS-RI

DANUBIUS-RI va reuni cercetători din domenii diverse ale științei, de la cei din domeniile științelor vieții și ale pământului, până la aceia din domeniul științelor sociale și economice. Studiile științifice de excelență pe care le va susține vor facilita derularea unor proiecte științifice cu caracter interdisciplinar pe întregul



areal al sistemelor fluviu - mare. Proiectul de infrastructuri va fi o platformă de colectare, analiză, modelare și prelucrare a informațiilor referitoare la sistemele râu - mare, și se va axa pe cercetarea sustenabilă a acestor sisteme de mare importanță economică și socială. DANUBIUS-RI privește sistemele râu - mare în integralitatea lor și încearcă să ofere soluții pentru provocările externe și interne cu care aceste sisteme se confruntă, fiind în măsură să acorde susținere științifică în căutarea răspunsurilor la întrebări esențiale, cum ar fi „Cum afectează schimbările climatice globale sistemele râu - mare?”, „Cum răspund aceste sisteme la schimbările climatice globale și la creșterea presiunilor antropice?”, „Cum afectează cerințele societății sistemele râu - mare?”, „Ce se poate face ca măsurile luate în privința acestor sisteme să fie cât mai eficiente?” În esență, DANUBIUS-RI va fi generator de cunoaștere și le va permite părților interesate să ia decizii în baza acestui plus de cunoaștere.

„Arhitectura” panuropeană a DANUBIUS-RI evidențiază rolul de coordonare pe care și l-a asumat România. Nucleul central va fi la Murighiol, în județul Tulcea, Centrul de Date DANUBIUS-RI la Galați, iar unul dintre cele mai importante supersite-uri este Supersite-ul Delta Dunării. DANUBIUS-RI va avea patru Noduri - Nodul de observație (Regatul Unit al Marii Britanii și Irlandei de Nord), Nodul de Analiză (Germania), Nodul de Modelare (Italia) și Nodul de Impact (Olanda). Oficiul de Transfer Tehnologic va fi în Irlanda. Supersite-urile DANUBIUS-RI sunt „laboratoarele vii” ale infrastructurii de cercetare. Distribuția lor arată astfel: Estuarul Elbei (Germania), Delta Rin/Meuse (Olanda), Rinul Mijlociu (Germania), Estuarul Tamisei și bazinul hidrografic Tay (Regatul Unit al Marii Britanii și Irlandei de Nord), râul și Delta Nestos (Grecia), Delta Dunării (România), Sistemul deltaic Ebro-Llobregat și Estuarul Guadalquivir (Spania), Lagunele Po Delta-Adriatică de Nord (Italia), Szigetkos-Dunărea de mijloc (Ungaria) și Lacul Luntz-Dunărea de sus (Austria).

DANS - Contribuția României la DANUBIUS-RI

Proiectul DANS a fost finanțat de Ministerul Cercetării și Inovării și a avut ca obiectiv realizarea aplicației de fonduri structurale pentru finanțarea construirii componentelor românești ale DANUBIUS-RI. El pregătește și viitorul program național DANUBIUS-RI, destinat comunității științifice românești, care va putea utiliza oportunitățile oferite de viitoarea infrastructură. Proiectul DANS a fost derulat în perioada mai 2018 - iunie

Componentele DANUBIUS-RI



●	Nucleul Central
▲	Noduri
●	Oficiul de Transfer Tehnologic
●	Centrul de Date
▲	Supersit
■	Partenerii din consorțiul DANUBIUS-RI

2019 și a fost realizat de un consorțiu format din următorii cinci parteneri: INCDSB (coordonatorul proiectului), GeoEcoMar, INC Delta Dunării din Tulcea, Institutul de Geodinamică „Sabba Ștefănescu” din cadrul Academiei Române și Universitatea „Dunărea de jos” din Galați.

Nucleul Central (Hub-ul) de la Murișghiol are rol de coordonare și management al întregii infrastructuri europene, viitoarele sale laboratoare urmând a fi dotate cu cele mai moderne capacități științifice. Amplasarea Nucleului central în România a avut la bază următoarele argumente: ide-

tor viu”, fiind în măsură să contribuie la atenuarea diferențelor existente încă între țările din Estul și Vestul Europei.

Centrul de Date este realizat de Universitatea Dunărea de jos din Galați în colaborare cu Agenția ARNIEC/RoEduNet și va fi locul unde vor fi colectate datele obținute de către întreaga infrastructură europeană. Centrul va oferi acces la date și metadate prin portalul DANUBIUS-RI, va interconecta Nucleul Central cu celelalte componente ale DANUBIUS-RI și va reprezenta o interfață între DANUBIUS-RI și Grupul Global Earth Observation.



ea DANUBIUS-RI este o idee românească, România și-a asumat timp de mai bine de un deceniu coordonarea pentru dezvoltarea întregului proiect de infrastructuri, tot sub coordonare românească fiind continuate și planurile de dezvoltare a viitorului proiect DANUBIUS-ERIC, pregătit prin intermediul proiectului DANUBIUS Preparatory Phase. Hub-ul va fi construit pe un teren de 10 hectare și va conține un complex de laboratoare, un centru IT (prin intermediul căruia vor fi trimise date către Centrul de Date din Galați), săli de conferințe și elemente de infrastructură cu rol de suport. Viitoarea clădire va respecta specificul arhitectural al Dobrogei și principiile protecției mediului, fiind dotată cu panouri solare, încălzire geotermală și emisii reduse de carbon. Nucleul central va juca un rol important în cercetarea științifică interdisciplinară, în educația de la nivel universitar la cel doctoral, în domeniul protecției mediului, sprijinind comunicarea științifică dintre partenerii aflați în toate colțurile lumii. El va susține transformarea întregii zone, care este Rezervația a Biosferei și sit UNESCO, într-un „labora-

Supersite-ul Delta Dunării reprezintă un ansamblu de stații permanente și puncte de observație poziționate astfel încât să transforme Delta Dunării într-un adevărat „laborator natural”. El cuprinde întregul sistem Dunărea inferioară - Delta Dunării - Marea Neagră și se întinde pe un sector al Dunării în lungime de 150 de kilometri, de la Galați până la zona costieră. Amplasamentele unde se vor fi afla stațiile permanente și punctele de observație au fost selectate în areale de importanță științifică majoră și vor oferi date științifice și informații complexe și detaliate în conformitate cu agenda științifică DANUBIUS-RI. Supersite-ul Delta Dunării este compus din stații de cercetare în teren și din zone de observație, ce includ mai multe puncte de observație. Stațiile de cercetare vor fi baze pentru munca pe teren, vor oferi facilități pentru procesarea și depozitarea primară a probelor, vor avea rol în întreținerea și mentenanța punctelor de observație, vor furniza suport logistic (ambarcațiuni, echipament de teren) și vor colecta date online. Ele vor conține laboratoare de preparare a probelor de biologie, de apă și sedimente și birouri. Pentru a acoperi

întregul spectru de obiective științifice, arealele de observație vor putea susține derularea de proiecte științifice multiple.

Importanța majoră a celor trei componente românești ale DANUBIUS-RI, planificate în proiectul DANS, este dată de rolul pe care fiecare dintre acestea îl va avea în contextul cercetării științifice inter- și multidisciplinare europene și internaționale. În această ordine de idei, prelungirea proiectului DANS este mai mult decât oportună. Un viitor proiect DANS 2 va face astfel trecerea de la realizarea studiilor de fezabilitate și a proiectelor tehnice de execuție la completarea documentației-suport a aplicației de finanțare și va pregăti achizițiile de bunuri și servicii necesare punerii în funcțiune a proiectului.

DANUBIUS-RI și relația cu utilizatorii finali

Infrastructura de cercetare DANUBIUS va fi construită în principal pentru beneficiul comunităților științifice și academice din Europa și din întreaga lume și va funcționa în conformitate cu principiile *open data and access*, ce vor fi definite în viitorul proiect DANUBIUS-ERIC. Rezoluția temporală înaltă a datelor primare interdisciplinare și oportunitatea testării *in situ* transformă DANUBIUS-RI într-o adevărată „mină de aur” pentru oamenii de știință. Alte categorii importante de beneficiari vor fi municipalitățile și consiliile locale, precum și administrațiile zonale, care vor avea acces la date pentru a-și susține propriile proiecte de dezvoltare, personalul DANUBIUS-RI urmând a îndruma diferiții utilizatori în folosirea datelor. DANUBIUS-RI va putea sprijini proiectele locale privind gestionarea durabilă a resurselor naturale, dezvoltarea durabilă a localităților, consolidarea protecției mediului și a restaurării acestuia, dezvoltarea socială și economică a zonei. DANUBIUS-RI va sprijini măsurile autorităților și organismelor competente privind păstrarea ecosistemului și restaurarea stocului de pește, protecția împotriva inundațiilor și eroziunii, dezvoltarea turismului și crearea de noi locuri de muncă.

Iată doar câteva dintre trăsăturile caracteristice ale DANUBIUS-RI, care demonstrează că acest proiect de infrastructuri își propune să faciliteze reapropierea noastră de natură, că este într-adevăr capabil să ne ajute să găsim răspunsurile la cele două întrebări esențiale: *Unde am greșit?* și *Cum pot fi îndreptate lucrurile?* ■■■

INCDFM, între cercetarea fundamentală și cea aplicativă

• Despre cum se poate publica în jurnale de top fără a neglija dezvoltarea de aplicații și colaborarea cu mediul privat

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Materialelor (INCDFM), localizat pe Plaforma de Fizică de la Măgurele, este unul dintre institutele de cercetare de elită în eco-sistemul românesc de cercetare. Cu circa 230 de persoane implicate direct în activități de cercetare, cu mai mult de 130 de doctori în diverse ramuri ale Științei, și cu o infrastructură modernă, INCDFM desfășoară, după cum este menționat în actul de înființare (adus la zi prin HG 1006/2015), a) „cercetare fundamentală de bază și orientată cu scopul dobândirii de noi cunoștințe în domeniul fizicii și domeniilor conexe, cu precădere al fizicii stării condensate, al materialelor multifuncționale pentru aplicații de înaltă tehnologie, precum și în domeniul nanomaterialelor și nanostructurilor; b) „cercetare aplicativă în domeniul materialelor multifuncționale avansate, al nanomaterialelor și nanostructurilor cu scopul dezvoltării de noi aplicații în domeniile industriale de înaltă tehnologie (micro și optoelectronică, transporturi, aviație, transmiterea și stocarea informației etc.), de senzori și dispozitive cu utilizare în energetică, automatizări, telecomunicații, protecția mediului.”

■ Dr. Lucian Pintilie, director științific INCDFM

istoria recentă, incluzând competițiile organizate în cadrul PNII, PNIII, FP7, H2020, precum și exercițiile de evaluare în vederea certificării/acreditării desfășurate în ultimii 10 ani, a relevat faptul că, pentru a fi competitiv la competițiile organizate în cadrul diverselor programe naționale și internaționale, sau pentru a obține calificative maxime la evaluare, este nevoie de rezultate bune și foarte bune atât în cercetarea fundamentală, cât și în cea aplicativă. Există însă prejudecăți în ceea ce privește rezultatele pe care le produc cercetarea fundamentală și cercetarea aplicativă, în sensul că cercetarea fundamentală ar produce numai publicații, în special în jurnale, în timp ce cercetarea aplicativă ar trebui să producă preponderent aplicații de brevete, transfer tehnologic către operatori economici, contracte de servicii cu mediul privat sau, de ce nu, spin-off-uri și start-up-uri. Tot istoria recentă ne arată că, în funcție de interesele decidenților politici, ponderea diferitelor tipuri de rezultate în procesele de evaluare a organizațiilor de cercetare, în special a INCDFM-urilor, a fost exagerată într-un sens sau altul, mergând până acolo încât s-a afirmat că cine nu are publicații nu face cercetare sau invers, cine nu are brevete sau



nu face transfer tehnologic nu este viabil economic. Și la competițiile de proiecte au fost exagerări într-un sens sau altul, ceea ce a generat disparități în ratele de succes la diferitele tipuri de programe și proiecte. Aceste schimbări de viziune au avut și au repercusiuni asupra activității INCDFM-urilor, în sensul că pot sau nu pot accesa unele surse de finanțare, în funcție de greutatea care se acordă la evaluare publicațiilor sau aplicațiilor. S-a ajuns la situația în care un INCDFM, dacă vrea să aibă succes la evaluare sau la competițiile de proiecte, trebuie să

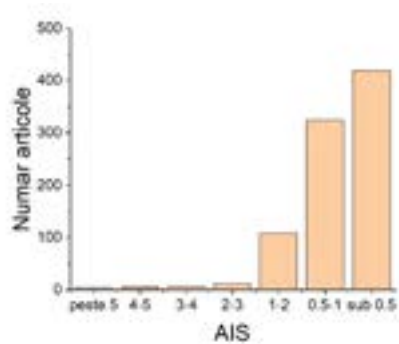
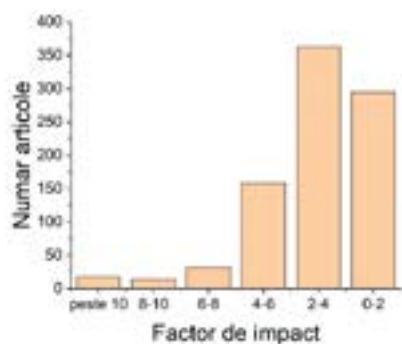
fie cu rezultate decente, atât în cercetarea fundamentală, deci să aibă publicații, cât și în cercetarea aplicativă, deci să aibă brevete sau solicitări de brevete și contracte cu mediul privat în sensul dezvoltării de aplicații solicitate de acesta.

Totuși, a avea rezultate bune sau foarte bune, atât în ceea ce privește publicațiile, cât și în ceea ce privește aplicațiile, nu este o țintă ușor de realizat. Asta pentru că, în ceea ce privește publicațiile, se pune accent pe factorul de impact (FI) sau pe scorul de influență (*article influence score-AIS*) al jurnalului în care se publică, și este din ce în ce mai greu de publicat în jurnale cu FI mare, pe când în cazul aplicațiilor contează foarte mult atingerea unor caracteristici impuse de beneficiar, fiabilitatea și costul de producție, toate necesitând multă muncă experimentală, cu rezultate care nu sunt de multe ori publicabile.

Cu toate acestea, INCDFM a depus și depune în continuare eforturi pentru a avea rezultate bune și în ceea ce privește publicațiile, dar și în ceea ce privește aplicațiile. În continuare vor fi prezentate câteva rezultate notabile obținute în ultimii 5 ani (2015-2019) și modul cum s-a ajuns la aceste rezultate.

Publicații

În perioada 2015-2019, INCDFM a produs 877 publicații înregistrate în baza de date Web of Science, după cum urmează: 2015-189; 2016-199; 2017-186; 2018-190; 2019-121 (anul nu este încă încheiat). Analizând publicațiile după quartila în care este situat jurnalul conform ultimului număr al *Journal of Citation Report* (clasificare pentru 2018), se constată că: 42.6 % din lucrări sunt publicate în jurnale situate în Q1 la diferite domenii înregistrate în Web of Science; 28.5 % sunt în jurnale clasate în Q2; 10.6 % sunt în jurnale clasate în Q3; 9.7 % sunt în jurnale clasate în Q4. Există și un număr de 76 publicații care nu sunt clasate, fie pentru că sunt volume de conferință sau sunt capitole de carte, fie pentru că sunt



Repartizare după FI (stânga) și după AIS (dreapta)

publicate în jurnale care nu au încă factor de impact. Rezultă că circa 70 % din publicații sunt în jurnale clasate în Q1 sau Q2 (zonele roșii și galbene în codificarea UEFISCDI). În ceea ce privește repartizarea după FI sau AIS a jurnalelor, se obțin graficele de mai sus.

Trebuie menționat că intervalele 0-2 pentru FI și sub 0.5 pentru AIS includ și publicațiile care nu sunt clasificate în quartile, pentru că nu au FI sau AIS, deci li s-a atribuit valoarea zero în ambele cazuri. Diferențele între cele două grafice sunt semnificative și se datorează faptului că există jurnale la care raportul FI/AIS este în jur de 2 (ex. *Nature*) și sunt jurnale la care acest raport este mai mare de 5 (ex. unele jurnale *Elsevier*). Un raport mare între FI și AIS se obține atunci când jurnalul se „auto-citează” mai des. În orice caz, analiza publicațiilor relevă faptul că, în ultimii ani, INCDFM a avut publicații în jurnale cu FI sau AIS mare, inclusiv o lucrare în *Nature* (publicată 2019), una în *Nature Communications* (publicată 2018) și alte câteva lucrări în jurnale precum *ACS Nano*, *Materials Horizon*, *Angewandte Chemie-International Edition*, *Science Advances*, etc. Analizând însă autoratul la aceste lucrări, se constată că autorii principali (prim autor sau autor corespondent) nu sunt din INCDFM. Rezultă deci că lucrările în jurnale cu factor foarte mare de impact sunt rezultatul unor colaborări oficiale care includ și INCDFM, cum ar fi C-ERIC (Central European Research Infrastructure Consortium) sau proiecte H2020, sau sunt rezultatul unor colaborări bilaterale (nu neapărat finanțate), prin care autori din exterior apelează la expertiza recunoscută la nivel național și internațional a INCDFM, în domenii cum ar fi analize TEM, XPS, sau în domenii precum cataliza sau materiale funcționale avansate.

Până în momentul de față nu s-a reușit spargerea barierei de FI=10 cu autorat 100 % din INCDFM, sau cu cel puțin un autor principal din INCDFM. Totuși, la 13 din cele 22 de lucrări publicate în *Scientific Reports* (aparținând de *Springer-Nature*), autorii sunt fie 100 % din INCDFM, fie primul autor este din INCDFM. Este un mic pas înainte, care susține calitatea cercetărilor efectuate în institut.

Aplicații

În ceea ce privește aplicațiile, în aceeași perioadă au fost acordate 20 de brevete și au fost depuse 59 de solicitări de protecție a proprietății intelectuale, dintre care 57 cereri de brevet și 2 modele de utilitate. Interacția cu mediul privat s-a desfășurat și se desfășoară, în principal, pe două căi: proiecte finanțate din fonduri publice, în care este impusă existența unui partener privat (ex. proiecte de transfer la operatorul economic, care sunt coordonate de operatorul economic,

sau proiecte de tip POC-G, prin contracte subsidiare cu parteneri economici); contracte de servicii încheiate direct cu parteneri din mediul economic privat. Menționăm doar că INCDFM desfășoară 2 proiecte de tip POC-G, în cadrul cărora s-au încheiat contracte subsidiare cu mai mult de 10 parteneri economici (situația celor două proiecte va face subiectul unui alt articol). În ceea ce privește contractele directe cu parteneri privați, INCDFM derulează anual contracte de servicii a căror valoare totală variază de la 100.000 lei la 1.000.000 lei, în funcție de serviciile solicitate, de mărimea firmelor și de situația economică de ansamblu. Serviciile pot consta în caracterizarea unor probe aduse de beneficiar, utilizând infrastructura și expertiza existente în INCDFM, dar pot cuprinde și solicitări mai complexe, cum ar fi dezvoltarea unor echipamente sau materiale cu caracteristici speciale. Fără a intra în amănunte, date fiind condițiile de confidențialitate impuse de beneficiari, vom menționa doar 2 rezultate obținute în cadrul unor contracte de colaborare/servicii cu firme private: instalare de electrofilare pentru obținerea de fibre de collagen sau polimerice; arii de memristori pentru aplicații în calcul analogic și criptografie (mai jos sunt imagini pentru cele 2 produse).

În încheiere se poate spune că INCDFM are rezultate bune, dacă nu chiar foarte bune, atât la publicații, cât și la aplicații. Rămâne totuși de rezolvat principala problemă a cercetării din România, aceea a unei finanțări decente și predictibile, care să mai reducă stresul permanent sub care lucrează cercetătorii din țară.



Arie de memristori (stânga) și instalație de electrofilare (dreapta).

Prof. Karl Friston, despre principiul energiei libere:

„Pentru a exista trebuie să minimizezi continuu surpriza“

Karl Friston este profesor la University College London, Marea Britanie, membru al Royal Society, cercetător în neuroștiințe și o autoritate în imagistica creierului. Trei invenții sunt legate de numele său: o tehnică statistică - en. *Statistical Parametric Mapping*, SPM -, care este utilizată pentru a căuta corespondențe în activitatea creierului măsurată prin tehnica IRM, imagistică prin rezonanță magnetică; o metodă de măsurare a volumului structurilor cerebrale - en. *Voxel-based Morphometry*, VBM; a treia invenție a lui Karl Friston - en. *Dynamic Causal Modelling*, DCM - este utilizată pentru a estima modul în care diferite regiuni corticale ale creierului se influențează reciproc. În domeniul neurobiologiei teoretice, Karl Friston a formulat un principiu al energiei libere pentru acțiune și percepție și sugerează că minimizarea surprizei poate explica multe aspecte ale acțiunii și percepției. Profesorul Karl Friston a fost invitat special la prima conferință internațională de neuroștiințe, neuroinformatică, neurotehnologie și neuropsihofarmacologie din România, ocazie cu care ne-a acordat un interviu, pe parcursul căruia am aflat mai multe amănunte despre preocupările sale științifice.

■ Cătălin Mosoia, expert comunicare științei, Academia Română

„Sunt deci gândesc.“ Cum ați explica tema prezentării dumneavoastră unui elev de liceu?

Cu mare dificultate, așa cum am discutat înainte de acest interviu. Îmi place ceea ce spuneți despre momentele Evrica (n. red: Momentele Evrica sunt trăite imediat după rezolvarea unei chestiuni dificile). Principiul energiei libere este o descriere matematică nu numai a «cum», dar și a «de ce» experimentăm momente Evrica la diferite niveluri. Momentele Evrica sunt necesare pentru a înțelege lumea în care trăim, de la legile care guvernează lumea, până la înțelegerea modului în care funcționează corpurile noastre. Ideea este următoarea: a exista înseamnă să facem cele mai potrivite predicții pe baza unei înțelegeri corecte. Aceasta ne furnizează o explicație simplă atât pentru percepție, cât și pentru acțiune. Dacă luăm în calcul

descrierile pe care fizica și matematica le fac percepției și acțiunii, atunci am putea deduce, chiar demonstra într-o anumită măsură, că înțelegerea și predicția sunt necesare pentru a supraviețui într-o lume aflată în continuă schimbare.

De exemplu, dacă ne referim la percepție, ideea este că pentru a percepe ceva trebuie să înțelegem acel ceva; pentru a-l înțelege trebuie să avem o idee, o ipoteză, o imagine despre ce ar fi putut cauza acele inputuri senzoriale, anume, șablonul vizual, ceea ce aud, ceea ce simt cu propriul meu corp și așa mai departe. A percepe ceva înseamnă a înțelege acel ceva, iar a înțelege înseamnă a selecta sau a infera cea mai potrivită explicație pentru ceea ce a cauzat acel ceva. Găsirea explicației corecte este tocmai momentul Evrica, înseamnă alegerea și identificarea celei mai potrivite explicații pentru senzațiile noastre. Acum, dacă ne referim la acțiune, acțiunea este doar o moda-

litate de a preleva probe pentru a obține cele mai potrivite tipuri de răspunsuri; cu alte cuvinte, privind lumea cu ochii noștri ca și cum am atinge-o, mișcându-ne trupurile într-un mod care să ne confirme predicțiile pe baza explicațiilor noastre. Astfel, atât percepția, cât și acțiunea pot fi exprimate în scris cu ajutorul matematicii ca un proces de minimizare a erorii de predicție, care este util la redescoperirea acestor momente Evrica la multe, multe niveluri diferite. Aceasta este o explicație intuitivă.

Dacă am vrea să construim o mașină care se ocupă de aceste aspecte - și, în prealabil, a trebuit să scriem dinamica sau ecuațiile matematice care ar descrie sisteme sau agenți care se angajează în această căutare constantă a momentelor Evrica -, atunci tipurile de sisteme pe care le obținem sunt cele care trebuie să se autoorganizeze. Invers, dacă sistemele se autoorganizează și rămân așa în fața unui mediu în schimbare, dacă au o homeostază generală, dacă se angajează într-o anumită formă de autoîntreținere sau autoasamblare - la fel cum facem noi, dumneavoastră și cu mine, ca să supraviețuim pentru cât mai lungi perioade de timp - atunci sistemele trebuie să experimenteze momente Evrica de minimizare a surprizei. În esență, pentru a exista sau pentru a supraviețui într-o lume aflată în continuă schimbare suntem forțați să înțelegem modul în care funcționează lumea. În felul acesta aș încerca să explic.

Când spunem acțiune ne putem gândi la comportament. Ce se poate spune despre percepție?

Cred că mulți dintre noi privesc acțiunea și percepția ca două fețe ale aceleiași monede. Nu putem separa văzul, auzul, pipăitul de mișcare; ceea ce vedem depinde de locul spre care privim, iar acesta depinde de cum ne mișcăm ochii; cum ne mișcăm ochii depinde de ceea ce credem că

vom vedea dacă privim în direcția respectivă; prin urmare, este greșit să le separăm.

Credeți că se poate vorbi de puncte comune de contact între matematică și neuroștiințe?

Da, din punctul meu de vedere. Matematica este probabil cel mai formal mod de a scrie despre cum credem că funcționează creierul. Dacă citim o carte de neurofiziologie, întâlnim noțiuni precum dinamici neurale și rețele neurale, iar de îndată ce rostim cuvinte ca «rețele» și «dinamică» vorbim, de fapt, despre ecuații diferențiale. O ecuație diferențială este o ecuație care exprimă rata schimbărilor a ceva ca o funcție a acelui ceva. Interesante sunt întrebările care vizează ce anume este unic la ecuațiile care ne descriu, pe mine și pe dumneavoastră, spre deosebire de cele care se referă la corpurile cerești sau la particule foarte mici.

Creierul uman poate fi asociat cu un computer sau chiar este un computer?

Cred că, în sensul cel mai general, creierul este un computer. Zâmbesc, pentru că, în timpul revoluției industriale, computere se numeau, de fapt, femeile angajate pentru a ține contabilitatea. Deci, inițial, un computer a fost o persoană. Calculul este un proces dinamic cu propriile ecuații diferențiale. În lucrările mele, procesele computaționale sunt doar dinamici ale densității de probabilitate. Dacă asociem densitatea de probabilitate cu o credință probabilistă, atunci o densitate de probabilitate care se schimbă este o credință actualizată, iar credința actualizată este inferență, la fel ca în momentele Evrica; este același proces, dar exprimat în termeni de dinamică probabilistă.

Ce este principiul energiei libere?

Foarte simplu spus, principiul energiei libere susține că orice sistem care există - unde prin existență înțeleg că sistemul păstrează o separare între el și Univers sau mediul în care este imersat - va arăta ca și cum ar încerca să minimizeze energia liberă variațională. Energia liberă variațională este doar o modalitate tehni-

că de a descrie improbabilitatea diferitelor stări de a fi. Unii oameni numesc asta surpriză, alții model de evidență - este o cantitate, pur și simplu, și dacă o poți minimiza prin orice ai face, schimbând stările sau acționând asupra lumii, atunci de fapt cauți momente Evrica, acele momente de soluționare a surprizei și mini-



Karl Friston, profesor la University College London, Marea Britanie, membru al Royal Society, cercetător în neuroștiințe și o autoritate în imagistica creierului

mizare a energiei libere sau maximizarea probabilității stărilor pe care le aștepti, adică minimizarea surprizei. Energia liberă este efectiv o măsură cantitativă informativ-teoretică a surprizei.

Din punct de vedere statistic, cum se poate minimiza surpriza sau energia liberă?

Aceasta este o întrebare excelentă, deoarece din punct de vedere statistic sau matematic folosești doar ecuația diferențială potrivită. Dacă pentru a exista trebuie să minimizezi continuu surpriza sau să minimizezi energia liberă variațională, atunci poți scrie o ecuație diferențială de tipul celei despre care am vorbit, care minimizează surpriza. Energia liberă variațională este doar o modalitate extravagantă de a vorbi despre surpriză, iar inversul surprizei este dat de stările în care îmi place să fiu.

Vă propun să vorbim și despre goana spre atingerea minimului surprizei.

Nu cred că vreodată vom ajunge acolo. Noi încercăm să găsim minimul, dar, de îndată ce credem că l-am atins, el s-a deplasat. Să ne gândim la ceea ce în fizică se numește groapă de potențial, adică la regiunea din spațiu în care energia potențială a unei particule are valori mult mai mici decât în regiunea înconjurătoare.

Dacă ne imaginăm energia liberă (practic, orice funcție obiectivă) ca o curbă, atunci am vrea să fim în punctul cel mai de jos al curbei, al unei văi sau a unei gropi de potențial. Atunci când ești în punctul cel mai de jos, de fapt, minimizezi surpriza, te bucuri de momentul Evrica, pentru că ai găsit cea mai bună explicație pentru lumea înconjurătoare. Deci, care este cel mai simplu mod de a găsi punctul cel mai de jos al unei văi sau al unui vas? Dacă voi continua să cobor, atunci, în cele din urmă, ar trebui să găsec punctul cel mai de jos. Motivul pentru care ezit să spun că aceasta este o imagine completă este că, în realitate, pentru că lumea noastră este în continuă schimbare și suntem sisteme deschise și în relație cu acea lume - punctul de energie liberă cel mai de jos al văii se mișcă; îl urmărim mereu, dar nu îl atingem niciodată, motiv pentru care tot timpul suntem în mișcare, învățând și făcând inferări în mod constant.

Din punct de vedere teoretic, atunci când ajungem la minim, nu contează în ce direcție continuăm să ne mișcăm pentru că întotdeauna va fi în sus.

Absolut. Siguranță ontologică, confort. Când simulăm aceste lucruri sau ne gândim de ce continuăm să mergem mai departe în această căutare observăm că de îndată ce credem că am ajuns la minim, de fapt, el s-a deplasat. Aceasta pentru că nu suntem un sistem închis. Dacă am fi fost un sistem închis, dacă am fi fost complet izolați de lumea noastră, atunci am fi găsit într-adevăr un minim unic - acesta corespunde echilibrului termodinamic din fizică. Dar pentru noi, acest punct fix continuă să se miște ca o țintă mișcătoare. Prin urmare, urmărim mereu acel minim, dar nu ajungem niciodată chiar acolo.

Imaginația mă conduce către țintele mobile din tirul sportiv...

Da, este un foarte bun exemplu! Este chiar mai dificil dacă ținta este în mișcare, pentru că încetinește și apoi accelerează astfel că niciodată nu vei putea să ții pasul cu ea, dar în permanență încerci să te apropii cât de mult poți de acel punct ideal, minimul surprizei, minimul energiei libere.

Ars Electronica - 40 de ani de cooperare artă-știință *out of the box*

În toamna anului 1979, fizicianul Herbert W. Franke, Hubert Bognermayr, compozitor de muzică electronică, Ulli A. Rützel, producător de muzică și directorul companiei de radio și televiziune ORF - Hannes Leopoldseder, pun bazele a ceea ce va deveni Festivalul Ars-Electronica, cel mai mare eveniment din Europa, pentru artă-știință-societate. Ajuns la a 40-a ediție, festivalul a impresionat și anul acesta: au fost expuse peste 500 de proiecte individuale, s-au desfășurat peste 500 de evenimente - concerte, proiecții, performance-uri, prezentări și intervenții artistice sau științifice, ateliere. Au fost prezenți în Linz peste 1400 de artiști, acreditați din mai mult de 45 de țări din toată lumea, iar numărul partenerilor asociați acestei platforme de colaborare între artă și știință a fost anul acesta de peste 470. ■ Mihaela Ghiță

De 40 de ani încoace, în perioada 4-9 septembrie, în halele vechii poște din Linz se întâlnesc cei mai curioși dintre artiști și cei mai avangardiști dintre cercetători. Ars Electronica este un festival de artă-știință-societate dezvoltat într-un oraș industrial (renumit pentru oțelurile sale) din Austria, cu 200.000 de locuitori, ceva mai mic decât Brăila ca număr de locuitori. Timpul, istoria, amplasarea geografică și, desigur, austrieicii înșiși au făcut ca destinele celor două orașe să fie diferite.

Partea cea mai importantă a Festivalului Ars Electronica este expoziția amenajată în clădirea vechii Poște, o clădire industrială aflată în imediata vecinătate a gării. Nu vă închipuiți galerii cu pereți albi impecabili... Post City, clădirea care găzduiește cele mai futuriste lucrări ale artiștilor noilor media, păstrează toate caracteristicile funcționalității sale inițiale: șinele de tren unde trăgeau vagoanele cu marfă, toboganele pe care coborau coletele care urmau să plece către port, halele industriale care mai miros încă a oțel. Acest peisaj industrial găzduiește expoziția și o parte din conferințele Ars Electronica.

În universul jucăriilor *ars-fiction*

După ce vizitezi expoziția din Post City, sute și sute de lucrări, fiecare în parte la distanță egală de invenție-inovație-artă, pleci cu sentimentul că le-ai văzut pe toate și nimic nu te mai poate surprinde. Prima instalație pe care am văzut-o, imediat după intrarea în clădire a fost o instalație sonoră a unui grup de muzicieni polonezi, realizată în colaborare cu Centrul de Rețelistică și Supercomputere din Poznan. Înconjurat de plante naturale care te îndeamnă să faci abstracție de interiorul industrial în care ești, te afli în centrul unui cerc de 7 difuzoare. De îndată ce îți montezi pe cap casca de Realitate Virtuală, te trezești într-o clipă în ipostaza de dirijor al unei mici orchestre de 7 instrumentiști, care cântă pe terasa unei clădiri. Sunetul vine pe 7 canale diferite, astfel că atunci când te apropii de unul dintre instrumentiști sunetul se individualizează. Waw, mi-am spus, începutul este promițător. Curând mi-am dat seama că minunata instalație a muzicienilor polonezi este o lucrare facilă, pentru că am văzut ceva mai încolo, un roi cu zeci de mici roboței, ca niște șoareci, care se mișcău în întuneric, trimițând raze laser. Efectul vizual este absolut spectaculos, dar în spatele lui se află pro-

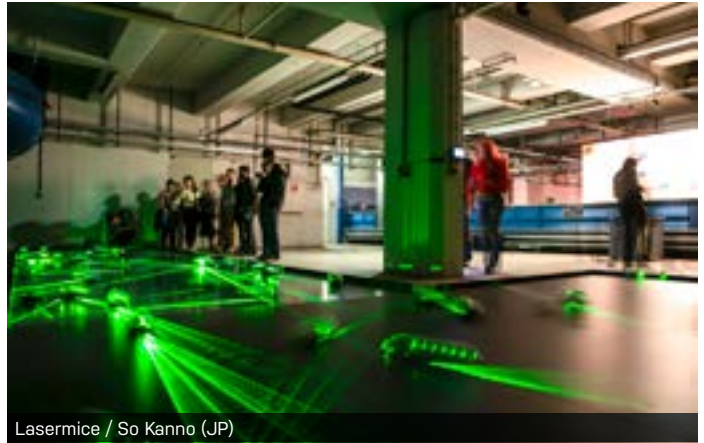
gramare serioasă pentru că roboții se „văd” între ei, se ocolesc, ca să nu se ciocnească, și se mai și mișcă într-o coreografie comună.

Din nou waw și am mers mai departe. Am dat de o altă lucrare din zona inteligenței artificiale timpurii, un dialog între 2 instalații robotice: una din ele comunică prin sunete, cealaltă prin lumină. Interesant este că și una și cealaltă este capabilă să învețe, de la creatorul lor, desigur, artistul care le-a conceput (în paranteză fie spus inginer de computere convertit ca artist). Așadar artistul emite sunete simple, vocalice sau șuierături, pe care robotul sonor și le însușește și le transmite robotului luminos, care îi răspunde prin aprinderea de becuțe. Descrierea pare prozaică și poate îndemna la un comentariu de genul: ce o mai fi și prostia asta, dar conceptul din spate, care include comunicarea om mașină și mașină-mașină, apoi realizarea tehnică ce presupune electronică, programare, senzori și nu în ultimul rând un efect artistic, toate acestea fac să te rușinezi de gândul arrogant că ceea ce vezi e o jucărie.

Bine, să zicem că aceste lucrări nu v-au convins, atunci să vă mai povestesc despre o lucrare de cercetare, prezentată cu o înșiruire de vase petri și borcanele cu capac, legate între ele cu fire care conduceau informație de la senzori către un computer central care analiza informația. Până aici totul arată ca într-un laborator, dar conceptul se referă la faptul că limbajul are o anume materialitate și artiștii împreună cu microbiologii au arătat în această lucrare că vorbirea nu este doar o transmitere de informații imateriale, ci și eliberarea unei cantități de microorganisme care trăiesc în gura și saliva fiecăruia. Astfel au pus în evidență cum chimismul salivei se schimbă în funcție de cuvintele și mesajul pe care le rostim. Dacă suntem furioși chimismul salivei este altul decât atunci când suntem liniștiți sau fericiți și desigur că și ecosistemul de microorganisme se schimbă.



Impression of POSTCITY



Lasermice / So Kanno (JP)



Microbial Keywording / Klaus Spiess (AT), Lucie Strecker (DE)



Journey on the Tongue / Ayako Suwa (JP), Evala (JP), Yasuaki Kakehi (JP)

Apropo de limbaj și comunicare. Un artist japonez a urmărit mișcarea pe care o face o bacterie și a realizat o animație care te conduce cu gândul la o scriere ciudată a unui extraterestru și la faptul că acea bacterie ar dori să ne transmită nouă oamenilor un mesaj.

Journey of the Tongue – o experiență multisenzorială de neuitat

Cele mai interesante lucrări prezentate la Festivalul Ars Electronica au fost nominalizate pentru premiile STARTS și una din ele a fost, pentru mine, marea experiență a Festivalului Ars Electronica. Se numește *Journey of the Tongue*, este realizată de un grup de 3 artiști japonezi - Ayako Suwa, Evala și Yasuaki Kakehi - și îți oferă o experiență multisenzorială. Așezat comod într-un fotoliu, ții în gură o acadea pe băț, cu o aromă pe care ai ales-o înainte de intrarea în sala experimentului. Asistenții care se ocupă de cei 5 vizitatori care pot participa în același timp la această călătorie multisenzorială, îți oferă și dopuri pentru urechi, astfel încât, cu ochii închiși și urechile acoperite nu mai

rămâne decât să simți ce se întâmplă cu simțul gustului, al mirosului și simțul tactil. Astfel că sunetele le percepi ca vibrații prin dinți și oasele capului, amestecate cu dulceața acadei și aroma ei. Peste toate acestea, din când în când o adiere completează experiența. Totul durează 3-4 minute, suficient pentru a te încărca cu o experiență de neuitat.

Stone web - Expanding space și Biocomputer Rhythms, în topul preferințelor

Am să vă mai povestesc de 2 lucrări premiate cu premiile STARTS Ars electronica 2019. este o inovație aș spune, mai mult decât o lucrare artistică, deși materialul creat de Idalene Rapp și Natascha Unger ar putea fi folosit în domeniul artelor, arhitecturii, construcțiilor de tot felul. Ei au transformat bazaltul, cea mai comună rocă vulcanică de pe planetă, într-un material ductil. Practic au realizat fire care conțin bazalt, din care au construit un fel de cărămizi dodecaedrice. Poate că unii dintre voi ați meșterit vreodată sfere din sfoară

întărită cu aracet, cu care ați înfășurat un balon. Cam așa arată și aceste dodecaedre, care nu sunt niște elemente compacte, ci un fel de țesătură din aceste fire pe bază de bazalt. Conform spuselor celor care le-au prezentat, sunt suficient de rezistente pentru a putea constitui o structură și, ca dovadă, o sumedenie de copii se cățărau pe construcția realizată în expoziție.

La final... despre neuromuzică și lucrarea *Biocomputer Rhythms*, o piesă muzicală în duet pentru pian preparat, percuție și biocomputer, autor: Eduardo Reck Miranda. Pianul este preparat cu actuatori poziționați în interiorul instrumentului, astfel încât să facă să vibreze corzile pianului. Biocomputerul utilizează componente electronice realizate din organisme biologice. Biocomputerul trimite răspunsuri muzicale sub forma unor impulsuri electrice către actuatori. Răspunsul muzical produs de biocomputer se bazează pe muzica pe care acesta a ascultat-o anterior. Sistemul a memorat sunetele prin intermediul unui microfon și apoi a realizat variațiuni pe aceeași temă. În esență biocomputerul funcționează ca o inteligență artificială specializată în muzică. Ceea ce dorește să transmită autorul este faptul că organismele biologice pot deveni



Stone Web – Expanding Space Idalene Rapp (DE), Natascha Unger (DE)



I, HUMAN / SAINT MACHINE (RO)

componente electronice ale unei arhitecturi computaționale care face referire la un fel de Inteligență Artificială ajunsă în mod paradoxal naturală. El folosește agenții biologici mai degrabă ca și componente electronice decât ca sursă de inspirație.

I, Human, o privire spre România luminii coerente

Să nu uităm de prezența românească aici la Ars Electronica, cel mai important festival de artă-tehnologie-societate, din Europa. Saint Machine a revenit pentru a treia oară la Ars Electronica, cu lucrarea sa *I, Human* care a luat naștere în cadrul proiectului FUSION - primele rezidențe artistice în institute de cercetare. *I, Human* se bazează pe coerența fotonilor în cavitatea unui laser. Laserul nu este o lumină oarecare. Laserul este coerent atunci când toți fotonii care pleacă din sursă sunt „în fază”, ca niște soldați care pleacă în pas de marș. Ca natură, lumina laser

este similară cu lumina care vine de la bec, flacăra lumânării, sau alte tipuri de surse de lumină, dar are ceva specific: fotonii emiși din acea sursă de lumină sunt toți „în fază”. În această coerență rezidă puterea luminii laser. „Pentru mine, coerența înseamnă empatie, nevoia de a simți starea celuilalt, de a simți că starea ta emoțională ajunge la celălalt. Aceasta este metafora lucrării *I, Human* pentru care am ajuns la investigarea unor subiecte precum *deep learning* și *swarm intelligence*. În afară de Marian Zamfirescu de la CETAL (Centrul de Excelență pentru Tehnologii Avansate cu Laser din INFLPR), care a coordonat toată implementarea tehnică, am colaborat cu doi programatori, Sorin Olexiuc și Alexandru Florin Vartic și un inginer electronist, Radu Mititelu, iar pentru sunet am colaborat cu Mitoș Micleușan”, ne povestește Saint Machine. În momentul în care vizitatorii interacționează cu cele 8 module ale instalației și se produce un fit emoțional între toți participanții, atunci se

declanșază o rază laser în interiorul galeriei unde se expune instalația și încă o rază laser care hrănește niște microorganisme aflate în laboratorul de la Măgurele. Este o instalație care dă comenzile de la Linz, din galeria festivalului Ars Electronica, la Măgurele, în laboratorul CETAL, unde se află o cultură de amoebe, pe care fiecare vizitator le hrănește cu lumină, la fiecare accesare a instalației.

Brand pentru Linz, magnet pentru artiști și cercetători

Festivalul Ars Electronica, în cei 40 de ani de existență, s-a constituit într-un brand al orașului Linz, care a devenit un fel de capitală europeană a tehnologiei de ultimă oră. Anul acesta a doborât toate recordurile sale: 1449 de artiști și cercetători din 45 de țări ale lumii au participat la festival, mai mulți decât la oricare din edițiile anterioare. În cele 5 zile au avut loc 548 de evenimente individuale și peste 500 de lucrări expuse. Cele 16 locații unde s-au întâmplat evenimente, în Linz și în zonele limitrofe, au fost vizitate de peste 110.000 de oameni interesați de cele mai noi inovații din domeniul tehnicii și al cercetării, aplicate în lucrări artistice.

Un asemenea mamut de festival a fost susținut prin cooperarea a peste 470 de parteneri și sponsori din toată lumea, care au susținut financiar sau logistic cel mai mare festival european de artă și tehnologie din Europa.

Eu am fost unul din cei 461 de jurnaliști acreditați din 38 de țări.

Ediția 2019 a festivalului Ars Electronica este ultima care s-a mai ținut în Post City, vechea poștă a orașului Linz. La conferința de presă susținută în ultima zi a festivalului, Martin Honzik, directorul evenimentului, a anunțat că în 2020, festivalul Ars Electronica se va ține în perioada 10-14 septembrie în campusul Universității Johannes Kepler University. Rectorul Meinhard Lukas: „Orașul Linz a devenit cunoscut internațional mai cu seamă datorită festivalului Ars Electronica, un magnet care polarizează artiștii și cercetătorii din întreaga lume. Așa că Universitatea Johannes Kepler se asociază cu curaj, cu spirit de pionierat și forță creatoare cu Ars Electronica, deci anul care vine vom replica cel mai important festival european în cel mai frumos campus universitar.”

Gata de business?

Descoperă evenimentele B2B din

2019

**HR / Tax & Finance / Real Estate &
Construction / Supply Chain & Logistics /
Agribusiness & Food / FMCG / Financial
Services / Automotive / Sales / Marketing /
IMM & Antreprenariat / CSR**

**București, Cluj-Napoca, Timișoara,
Iași, Brașov, Sibiu**

Business!Mark

www.business-mark.ro

office@business-mark.ro / 021 313 98 19

Știința și drepturile omului, o simbioză fertilă

Într-o lucrare apărută în anul 2002^[1], R. Claude afirma că formularea „știința și drepturile omului” sugerează o stradă cu circulație în ambele sensuri. Oamenii de știință își desfășoară activitatea sub guvernarea (sau în absența) drepturilor omului, așa cum au fost formulate în cele 30 de articole ale Declarației Universale a Drepturilor Omului (1948), acestea protejând libertatea cercetătorului și științei care, la rândul lor, determină și promovează bunăstarea și drepturile omului prin realizările lor.

■ Acad. Bogdan C. Simionescu, Vicepreședinte al Academiei Române

Trebuie subliniat faptul că noțiunea „oameni de știință” (*scientists*) a fost extinsă, ea acoperind și reprezentanții științelor umaniste, inginerii, medicii, cercetătorii și cadrele didactice – de fapt, intelectualitatea creativă. În același timp și drepturile omului, așa cum sunt descrise în documentul inițial, au fost extinse, aria lor de acțiune fiind lărgită. Astăzi vorbim despre dreptul cetățenilor la rezultatele științei, dreptul la informare, dreptul la cultură și la dezvoltare, la un mediu sănătos, iar un dicționar de termeni care ar uni știința și drepturile omului ar include concepte care definesc cercetarea, colaborarea, colegialitatea, dezvoltarea planificată și sustenabilă, diversitatea, protecția datelor personale, interdisciplinaritatea, multiculturalismul, respectul, asumarea responsabilității, bunăstarea, progresul.

Cu toții – conștient sau mai puțin conștient – beneficiem de evoluția și rezultatele științei (potrivit dreptului la știință) și, în același timp, drepturile omului, în sensul cel mai concret, susțin și întăresc promovarea și evoluția științei. Mai mult decât oricând, în zilele noastre știința este organizată la nivel social și acționează în beneficiul tuturor, astfel încât a o considera un drept al oamenilor este firesc.



UNESCO promovează definirea unui concept unitar *știință – drepturile omului*^[2], acestea din urmă fiind promovate, în același timp, prin intermediul științei^[3]. Și – nu întâmplător – ultimii ani au consemnat multe dezbateri axate pe dreptul cetățeanului – contribuabil la bugetul științei – la informare științifică și la rezultatele cercetării științifice (acestea din urmă, materializate prin inginerie și tehnică, generând cea de a patra revoluție industrială...).

Toate aceste idei au fost dezbătute în cadrul reuniunii internaționale intitulate „Știința și drepturile omului”, inițiate de Academia de Științe a Franței și de Academia Națională de Științe (Leopoldina) din Germania, desfășurată în zilele de 10 și 11 septembrie a.c. la Paris. Prima zi a fost rezervată prezentării, de către reprezentanții Academiei și a unor înalte societăți academice europene a acțiunilor promovate în acest domeniu. Cea de a doua zi a fost dedicată în principal drepturilor omului și educației științifice. S-a subliniat faptul că știința unește oamenii, s-au (re)afirmat dreptul la educație și știință, importanța educației științifice centrate pe drepturile omului, pentru sensibilizarea publicului larg față de discriminări, indiferent de natura lor.

Poate cea mai frumoasă și generoasă idee, acceptată de către toți participanții, a fost aceea care afirma că, în lumea contemporană, supusă permanent unor procese de divizare, știința este cea care oferă un spațiu al înțelegerii și consensului. Este imposibil și chiar ridicol să conștăți o lege fizică, o reacție chimică dovedită experimental, o descoperire arheologică, o axiomă – toate acestea neputând fi supuse unor interpretări subiective. Oamenii de știință sunt cei care trebuie să protejeze, să mențină și să consolideze acest spațiu, nepermițând denaturarea sa de către elemente străine științei.

1. Claude, R. *Science in Service of Human Rights*, Philadelphia: University of Pennsylvania, 2002, pp. 14–17
2. UNESCO, <https://en.unesco.org/news/science-human-right-need-unified-concept>
3. Promoting human rights through science, Science, <https://science.science-mag.org/content/358/6359/34>

Urmăriți revista

intelligent management
**MARKET
WATCH** 18 ANI



Programul ESAYEP se deschide către noi categorii de beneficiari

Programul de Educație, Burse, Ucenicie și Antreprenoriatul Tinerilor (ESAYEP) din România 2014-2021, finanțat prin Granturile Spațiului Economic European (SEE), a intrat în cea de a treia fază, beneficiind de un buget triplu față de ediția anterioară (2009-2014). Radu Stoika, coordonator tehnic al programului și expert ANPC-DEFP, ne-a prezentat elementele de noutate introduse în această etapă, precum și noile oportunități pe care le oferă în domeniul educației școlare, al învățământului profesional și tehnic și al îmbunătățirii situației populației Roma.

■ Radu Ghițulescu

Având în vedere că este a treia „ediție” a Programului de Granturi SEE derulat în România, care este nivelul de popularitate al acestuia în rândul potențialilor beneficiari din România?

În cea de a treia fază a Programului de Granturi SEE, care se derulează în perioada 2014-2021, spre deosebire de fazele anterioare, concentrate doar pe învățământul universitar, programul s-a deschis și către alte sectoare: școlar, VET și incluziunea copiilor romi în școală. De aceea, popularitatea sa în sectoarele noi este de-abia la început. Pentru universități însă, programul este bine cunoscut și lansarea celei de-a treia faze a fost foarte așteptată, având în vedere nivelul mai ridicat al granturilor de mobilitate, față de granturile Erasmus+, dar și flexibilitatea crescută în privința tipurilor de proiecte de cooperare: de exemplu, Granturile SEE finanțează proiecte de cooperare bilaterală între universități, ceea ce nu e posibil în Erasmus+.

Se poate face o comparație cu nivelul de notorietate al Programului Erasmus+?

Comparația nu ar fi corectă, dacă luăm în considerare bugetele celor două programe: Erasmus+ a ajuns la aproape 100.000.000 Euro/an pentru România, în timp ce prin Granturile SEE nu avem la dispoziție decât 2.000.000 Euro/an. De aici și numărul cu mult mai mic de proiecte care se pot finanța prin programul ESAYEP. Totuși, pentru cei care își doresc în mod special o cooperare în educație și formare cu organizații similare din Islanda, Norvegia sau Liechtenstein, programul finanțat

prin Granturile SEE este răspunsul, și deja el a devenit cunoscut pentru aceștia.

Se poate vorbi de o suprapunere a obiectivelor celor două programe?

În privința mobilităților din învățământul superior, s-ar putea aprecia că e vorba de o suprapunere, dar în realitate nu este deloc așa! Studenții români nu și-ar putea permite să meargă în mobilitate în Norvegia, de exemplu, doar cu grantul Erasmus+, având în vedere costurile foarte ridicate ale vieții, pentru ei Granturile SEE fiind singura oportunitate. Pentru celelalte sectoare, programul este conceput astfel încât să aducă complementaritate. În educația școlară, de exemplu, se finanțează mobilitățile unor categorii de experți care sprijină educația – inspectori, formatori de la Casele Corpului Didactic, consilieri de la Centrele Județene de Resurse și Asistență Educațională – dar care nu sunt vizati în mod expres de Programul Erasmus+, care se concentrează pe profesori. La fel, în domeniul învățământului profesional și tehnic finanțăm vizite de studiu ale unor echipe mixte formate din profesori de discipline tehnice și tutori de practică din companiile cu care școlile VET au contracte de practică, aceste proiecte neexistând în Programul Erasmus+.

Care este procentul noilor beneficiari din program față de cei care au mai participat deja la fazele anterioare ale Programului de Granturi SEE?

Dacă ne raportăm la domeniul universitar, în cazul proiectelor de mobilitate, în prima rundă de selecție s-au înregistrat aproximativ 45% de instituții noi în Program. În cazul proiectelor de cooperare

în domeniul universitar s-au înregistrat aproximativ 20% de instituții noi. Dacă este să discutăm despre celelalte axe de finanțare – proiecte în domeniul VET, al educației școlare și al celor din componenta Romă – nu avem cum să realizăm o astfel de comparație ținând cont de faptul că ambele faze anterioare au vizat exclusiv proiecte în domeniul universitar.

Conform rezultatelor primului apel, cel mai bun procent de proiecte aprobate se înregistrează la Proiectele de mobilitate în învățământul superior (13 din 16 depuse), în timp ce la proiectele de cooperare doar 5 din 23. De ce atât de puține?

Proiectele de mobilitate, urmând specificul proiectelor similare din Erasmus+, nu trec printr-un proces de evaluare calitativă propriu-zisă. Mai precis, dacă sunt eligibile, toate proiectele primesc finanțare. În cazul proiectelor de cooperare însă există o evaluare calitativă mai strictă, în urma căreia se finanțează, în limita bugetului disponibil – care este mai mic decât cel pentru mobilități – doar cele mai bune proiecte. Deși multe trec pragul calitativ, din păcate nu există buget disponibil pentru ele.

În chestionarul de evaluare al programului derulat în perioada 2009-2014, una dintre problemele semnalate era reticența din partea universităților din Norvegia, Islanda și Liechtenstein de a încheia parteneriate. Au contribuit proiectele anterioare derulate prin ESAYEP la creșterea notorietății părții române?

Evident, dacă ținem cont de faptul că în programul trecut, pentru proiectele de cooperare în domeniul universitar au fost aproximativ 18 proiecte depuse pentru toate cele trei apeluri disponibile. În cazul noului Program ESAYEP, pentru primele două apeluri la propuneri s-au înregistrat deja 39 de proiecte depuse cu parteneri din statele donatoare. În privința proiectelor de mobilitate, în programul anterior, 15 universități din România au derulat mobilități, iar acum sunt implicate în proiecte de mobilități

18 universități din țara noastră, ceea ce dovedește faptul că partea română și-a consolidat, prin fazele anterioare, relațiile cu instituțiile similare din statele donatoare.

Un element apreciat de participanții la ediția anterioară a programului (2009-2014) l-au reprezentat oportunitățile de dezvoltare și extindere a colaborărilor post-proiect. Cât de important este acest aspect?

Marea majoritate a proiectelor dezvoltate în cadrul programului își propun o continuare pe mai târziu cu instituțiile partenere din statele donatoare. Acest lucru creează o consolidare a relațiilor și duce la o diversificare a oportunităților de colaborare a instituțiilor din România cu celelalte state implicate în program.

În sectorul educației VET se înregistrează cel mai mic număr de proiecte depuse: doar 8, cu 4 finanțate. Care sunt cauzele?

Din analiza efectuată împreună cu partenerii de program din statele donatoare au reieșit câțiva factori care contribuie la acest rezultat. De exemplu, școlile VET din Norvegia nu au, ca în cazul universităților, un mandat clar de internaționalizare din partea Ministerului Educației și nici stimulente să facă acest lucru, prin urmare nu doresc să se implice în proiecte cu școlile din România. În Islanda, numărul de școli VET este extrem de mic, iar în Liechtenstein, sistemul de pregătire VET este foarte specific, combinat cu școli din Elveția și cu un mecanism complicat, fără asemănare cu ceea ce există în România. Sunt realități care explică numărul relativ redus de proiecte depuse la sectorul VET. Din dorința de a ameliora această situație, ANPCDEFP a organizat un seminar de contact, unde a invitat posibili parteneri din statele donatoare și școli VET din România. De asemenea, ne aflăm în discuții cu reprezentanții statelor

donatoare cu privire la identificarea unei soluții prin care școlile VET din România să poată iniția proiecte și cu instituții gazdă din statele beneficiare ale programului.

Programul actual menționează la obiective și incluziunea socială în învățământul preuniversitar, educația pentru democrație și cetățenie și îmbunătățirea situației populației Roma.

Aceste elemente reprezintă o noutate în program, cel anterior vizând exclusiv învățământul universitar. Având însă în vedere faptul că proiectele se află încă în derulare, nu avem rapoartele finale dispo-

prin măsuri proprii, formarea profesorilor în domenii precum: promovarea unei școli incluzive și învățarea într-un mediu multicultural, democrație, toleranță, antidiscriminare, organizarea de activități de învățare pentru părinții romi și neromi, organizarea activităților extra-curriculare pentru copiii romi și neromi în vederea creșterii incluziunii și competențelor lor sociale.

În mai s-a închis a doua rundă de depunere de proiecte pentru domeniile școlar, VET și integrarea copiilor Roma în școală. Ce rezultate se prefigurează?

Dintr-un total de 18 proiecte depuse pentru domeniul *educație școlară* au fost finanțate un număr de 11 proiecte. În ceea ce privește proiectele în învățământul profesional și tehnic (VET), toate cele trei proiecte depuse au primit finanțare. Pentru componenta Romă a fost primit un proiect, iar acesta a fost finanțat. (Rezultatele pot fi consultate la adresa www.eea4edu.ro - n.r.)

Printre provocările menționate de participanții la ediția anterioară a programului se regăsesc frecvent cele de natură birocratică, precum și aspectele financiar-contabile. Au fost îmbunătățite aceste aspecte?

Într-adevăr, o dată cu lansarea noului Program ESAYEP acesta a beneficiat de o simplificare a componentei birocratice, preluând din elementele de gestiune de proiect – costuri bazate pe unități, sume forfetare etc. – cu care mulți dintre posibili candidați s-au obișnuit în cazul Programului Erasmus+. Totodată, în cadrul noului program au fost urmărite, pe de o parte, creșterea numărului de participanți la activități, cât și îmbunătățirea finanțării în cadrul proiectului, utilizându-se costuri similare la fel ca în cazul Programului Erasmus+.

Proiectul „Hai să fim colegi de școală” este derulat de Fundația „Copii în Dificultate”, care coordonează un consorțiu alcătuit din cinci școli din mediul rural din comunități dezavantajate socio-economic din județul Argeș. Grupul țintă al proiectului este format din 200 de elevi (120 romi și 80 neromi), 70 de părinți (50 romi și 20 neromi) și 70 de cadre didactice



Proiectul – „A Comparative and Transferable Approach to Education for Democratic Citizenship” (ACTA) – a fost lansat de Universitatea din Craiova și realizat împreună cu Universitatea din Bifrost și Universitatea din Islanda. Proiectul abordează competențele transversale ce conduc la educația pentru o cetățenie democratică și modalitățile prin care pot fi dezvoltate în cadrul unor discipline care nu vizează în mod explicit acest domeniu



nibile. Este însă un fapt pozitiv că pe componenta Roma există deja câteva proiecte finanțate, având în vedere condițiile de eligibilitate care prevăd crearea de consorții pentru derularea de proiecte naționale. Interesul pentru acest tip de proiecte a fost unul ridicat, ANPCDEFP finanțând deja șase proiecte în cadrul primului apel la propuneri. Fiecare proiect finanțat vizează,

pe unități, sume forfetare etc. – cu care mulți dintre posibili candidați s-au obișnuit în cazul Programului Erasmus+. Totodată, în cadrul noului program au fost urmărite, pe de o parte, creșterea numărului de participanți la activități, cât și îmbunătățirea finanțării în cadrul proiectului, utilizându-se costuri similare la fel ca în cazul Programului Erasmus+.

Europa celebrează 20 de ani de creativitate lingvistică

Un proverb ceh spune că „Trăiești o viață nouă pentru fiecare limbă nouă pe care o vorbești“. În fiecare an, pe 26 septembrie, Bătrânul continent trăiește mai multe vieți cu ocazia Zilei Europene a Limbilor.

■ Radu Ghițulescu

Începând din 2001, statele membre ale Uniunii Europene celebrează pe 26 septembrie Zilua Europeană a Limbilor (*European Day of Languages-EDL*), un eveniment special creat de Consiliul Europei pentru a susține promovarea plurilingvismului, cultivarea diversității culturale lingvistice și încurajarea învățării limbilor străine.

Agenția Națională pentru Programe Comunitare în Domeniul Educației și Formării Profesionale (ANPCDEFP), coordonatorul Programului Erasmus+ în România, este unul din principalii promotori ai multilingvismului pe plan local, susținând învățarea limbilor străine pentru o mai bună pregătire a persoanelor pentru piața muncii și valorificarea oportunităților existente. Lipsa competențelor lingvistice este una dintre cele mai importante bariere în calea participării la programele europene de educație, de formare și de tineret, de aceea Programul Erasmus+ acordă o atenție deosebită promovării învățării limbilor străine.

ELL, un reper al excelenței

Anul acesta, cu ocazia Zilei Europene a Limbilor se celebrează și 20 de ani de la lansarea Certificatului Lingvistic European, o formă de recunoaștere și de promovare a bunelor practici în materie de predare și învățare a limbilor străine, care încurajează inițiativele în domeniu, recompensează noile tehnici de predare și aduce în prim-plan importanța cunoștințelor lingvistice.

Acordarea Certificatului Lingvistic European (*European Language Label-ELL*) se



realizează prin intermediul unei competiții organizate anual de către ANPCDEFP, la nivel național, prin care sunt selectate și premiate anual cele mai inovatoare proiecte de învățare a limbilor străine din fiecare țară participantă la program.

În 2019, în competiția de atribuire a Certificatelor Lingvistice Europene au fost înscrise 29 de proiecte lingvistice, dintre care au fost selectați patru câștigători:

- *Proiectul ZOE-Educație Online despre Zoonoze - Cursuri online pentru domeniul comunicării veterinare privind prevenirea, diagnosticul și tratamentul bolilor transferabile de la animale la oameni - Fundația EuroEd (Iași).* Proiectul ZOE are ca obiectiv facilitarea controlului zoonozelor și a integrat unitar componente din domeniile medicinei, practicii veterinare, comunicării lingvistice, tehnologiei IT și internaționalizării învățământului superior. ZOE urmărește conectarea teoriei, cercetării și a lumii muncii în contextul veterinar și al sănătății publice, armonizarea curriculumului transversal și încurajarea studenților de a dezvolta abilități aplicate, susținute academic de cunoștințele obținute prin progresul academic și anii de experiență clinică.

- *Povestea noastră comună europeană - Colegiul Tehnic „Ana Aslan“ (Cluj-Napoca).* Obiectivul principal al proiectului a fost reprezentat de valorificarea patrimoniilor literare populare din cele șase țări partenere: Ungaria (coordonator), România, Italia, Croația, Portugalia și Danemarca. Beneficiari direcți au fost un număr de aproximativ 140 de elevi, care au participat la punerea în scenă a șase piese de teatru, cărora li s-au adăugat alți 2.000 de elevi care au beneficiat de lecții bazate pe materialele didactice dezvoltate în proiect și implementate la orele de limbă engleză și la cele de literatură națională.

- *Consolidarea multilingvismului în rândul tinerilor antreprenori 2 - Colegiul Național de Informatică „Matei Basarab“ (Râmnicu Vâlcea).* Proiectul, implementat de Turcia, Polonia, Portugalia, Olanda, Ungaria și România, reprezintă o continuare a unei inițiative anterioare, în urma căreia a fost dezvoltată aplicația „E-mate Translator“, care include 438 de expresii uzuale în limbile inițiale ale proiectului (turcă, italiană, spaniolă, catalană, franceză și germană). În cadrul celei de al doilea proiect, aplicația a fost updatată cu alte cinci noi limbi și este disponibilă gratuit pe Google Play Store și Apple Store.

- *Patrimoniul Cultural: Conservarea trecutului, construirea viitorului - Școala Gimnazială „Sfântul Andrei“ (Brăila).* Proiectul se desfășoară pe parcursul a 22 de luni (până în iunie 2020) și implică șase școli din Cipru, Italia, Lituania, Polonia, România și Spania. La activitățile proiectului participă cel puțin 150 de elevi, 15 profesori și 100 de părinți și minim 30 de reprezentanți ai instituțiilor locale din fiecare școală parteneră. Pentru a asigura participarea tuturor elevilor, au fost planificate mai multe activități, inclusiv trei schimburi transnaționale de elevi.

Anul acesta, ceremonia de decernare a Certificatelor Lingvistice Europene a avut loc la Constanța.



Pietroasa

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



Pietroasa Veche

Singurul vin Universitar din România!



Inovarea cu rezultate cuantificabile, ținta IMM-urilor locale

Capitolul dedicat cercetării și inovării din cadrul ediției 2019 a Cartei Albe a IMM-urilor din România, publicată de Consiliul Național al Întreprinderilor Private Mici și Mijlocii (CNIPMMR), oferă câteva rezultate foarte interesante. Dincolo de rezultatele defalcate, o concluzie unificatoare este aceea că IMM-urile privesc cercetarea și inovarea mai degrabă ca pe o sursă potențială de generare rapidă de venituri, fapt care spune multe despre starea actuală a pieței.

■ Bogdan Marchidanu

Din punct de vedere al naturii activităților inovatoare în IMM-uri, analiza efectuată de CNIPMMR arată că eforturile de inovare desfășurate de firme se concentrează cu precădere asupra dezvoltării de produse noi (40% din respondenți), implementării de noi tehnologii (27%), modernizării sistemului informatic propriu (14%), abordărilor noi de natură managerială și de marketing (17%) și pregătirii resurselor umane (16%).

Mai trist este faptul că în aproape 22% din IMM-uri lipsesc cu desăvârșire abordările de tip inovativ, ceea ce denotă o ascuțire a luptei pentru supraviețuire, simultan însă cu o lipsă de perspectivă legată de provocările induse de un viitor tot mai digital și de o piață globală în care specializarea bazată pe inovare va juca un rol tot mai determinant pentru succesul în afaceri.

Și inovarea raportată la ramura de activitate aduce câteva elemente interesante. Astfel, IMM-urile care au indicat concentrarea eforturilor de inovare asupra realizării de produse noi dețin ponderi mai mari în cadrul organizațiilor din comerț (54%) și mai reduse în rândul celor din servicii (26%). În schimb, firmele care au menționat axarea pe noi tehnologii se regăsesc mai frecvent printre entitățile din industrie (39%) și mai rar printre cele din transporturi (15%). Nu în ultimul rând, organizațiile care au menționat pregătirea resurselor umane ca zonă principală de inovare dețin ponderi mai mari în cazul organizațiilor din servicii (22%) și mult mai reduse în rândul celor din comerț

(sub 10% - cifră surprinzătoare având în vedere că zona de comerț este una din cele mai supuse valului de schimbări induse de noua lume digitală).

În acest punct intervine una din valorile de bază ale Cartei realizate de CNIPMMR, prin natura temporală a studiului realizat. Mai exact prin compararea valorilor și evoluția lor în timp. Astfel, IMM-urile care au obținut rezultate financiare mult mai bune în timp pun accent pe dezvoltarea de noi produse (32%), folosirea de noi tehnologii (40%) și pe noi abordări manageriale și de marketing (30%). În același timp, IMM-urile care au înregistrat rezultate financiare mult mai slabe se evidențiază prin frecvențe crescute în rândul firmelor care nu au fost preocupate de desfășurarea de activități de inovare (57%). O posibilă explicație pentru acest rezultat se regăsește în analizele care urmează, în special în zona surselor de finanțare.

Zona de creativitate (sau mai exact de lipsă a acesteia) din rândul firmelor mici și mijlocii din România este evidențiată de analiza modalităților de realizare a inovării în cadrul IMM-urilor. Astfel, nu mai puțin de 36% dintre acestea realizează inovarea prin adaptarea și modificarea elementelor de noutate dezvoltate inițial de alte organizații. Alte 30% din firme preiau integral elementele de noutate dezvoltate inițial de alte organizații. În fine, 26% din firme derulează individual activități de cercetare-dezvoltare, iar aproape 9% dintre ele cooperează cu alte organizații privind derularea activităților de cercetare-dezvoltare. Un procent de

aproximativ o treime pentru originalitate și eforturi proprii este, să recunoaștem, destul de mic pentru orice pretenție de creativitate susținută.

Nivelul investițiilor

Ajungem astfel la o zonă extrem de relevantă pentru situația cercetării-dezvoltării și inovării în rândul IMM-urilor din România: investițiile. Carta Albă spune că aproape 37% (!) dintre IMM-uri nu au alocat deloc resurse pentru astfel de activități. Mai departe, 18% au dedicat inovării între 1 și 5% din totalul investițiilor, iar aproape 16% au dedicat între 5 și 10% din totalul investițiilor. Aproape 14% au dedicat inovării între 11 și 20% din totalul investițiilor, circa 10% au dedicat inovării între 21 și 50% din investiții, iar aproape 4% din firme au deciat inovării între 51 și 75% din totalul investițiilor. Absolut remarcabil, dar oarecum firesc pentru paradoxul românesc, există și un procent de circa 2,3% din firme care au alocat cercetării-dezvoltării și inovării peste 75% din totalul investițiilor efectuate.

Extrem de interesantă aici este și vechimea firmelor. Organizațiile care au indicat că nu au alocat deloc resurse pentru inovare dețin ponderi mai mari în rândul firmelor cu o vechime pe piață de peste 15 ani. În același timp, IMM-urile care au investit peste 75% din totalul investițiilor în cercetare-dezvoltare și inovare înregistrează procentaje mai ridicate în cadrul organizațiilor cu o vechime între 0 și 5 ani (5%), la capătul opus aflându-se aceleași organizații cu o vechime de peste 15 ani pe piață (1%).

Și tot interesantă aici este și repartizarea geografică a firmelor care investesc în inovare. Organizațiile care au indicat că nu au alocat resurse pentru inovare dețin ponderi mai mari în cazul celor din regiunea sud-vest (aproape 60%). În același timp, IMM-urile care au investit peste 75% din totalul investițiilor în inovare înregistrează procentaje mai ridicate în rândul organizațiilor din București-Ilfov

(4%) și nord-est (aproape 4%). Să fie acesta un semn al accentuării polarizării economice a României?

Gradul de valorificare

În privința veniturilor realizate din înnoirea produselor și serviciilor, cercetarea arată că aproape 38% din firme nu au obținut venituri din valorificarea produselor și serviciilor noi, circa 14% din firme au ajuns la o pondere între 1 și 5% din cifra de afaceri din produse și servicii noi, alte circa 14% au ajuns la o pondere între 6 și 10%, puțin peste 14% au ajuns la o pondere între 11 și 20%, similar cu procentul celor care au ajuns la o pondere între 21 și 50%. Cel mai îmbucurător este faptul că 3,5% din firmele care au investit în inovare au ajuns la o pondere a produselor și serviciilor noi între 51 și 75% din cifra de afaceri, iar 2,3% din firme au ajuns să obțină peste 75% din cifra de afaceri din astfel de produse și servicii.

Ajungem astfel și la una din posibilele explicații ale unor asemenea diferențe între IMM-urile din România atunci când vine vorba de cercetare-dezvoltare și inovare. Cercetarea privind sursele de finanțare ale investițiilor în cercetare-dezvoltare și inovare arată un rezultat șoc: aproape 71% din firme (!) folosesc pentru astfel de activități surse proprii. Urmează, ca surse de finanțare, împrumuturile și creditele bancare (12%), fondurile UE (5,8% - abia locul 3), fondurile de la autoritățile publice centrale (1,5%), fondurile de la autoritățile publice locale (sub 1%) și alte surse (aproape 5%).

Nu e de mirare, în aceste condiții, că în privința perioadei optime de derulare a unui proiect de cercetare-dezvoltare, 47% din IMM-uri indică o durată de până în șase luni. Alte 20% din IMM-uri indică o perioadă de 6 până la 12 luni ca fiind optimă, aproape 14% socotesc optimă o perioadă de derulare de 1-2 ani, circa 16% indică o perioadă de 3 până la 5 ani, și doar circa 3% arată că perioada optimă de derulare a unui astfel de proiect este de peste 5 ani.

Din nou, aici este interesantă repartizarea geografică. Aproximativ 60% din IMM-urile din regiunea sud-vest arată că perioada optimă de derulare a unui astfel de proiect este de până la șase luni, fapt care arată deja nervozitatea firmelor din această zonă cu privire la obținerea de rezultate imediate. La polul opus, firmele din nord-

de recuperare între 6 și 10 ani, iar 1% la o perioadă de recuperare de peste 10 ani.

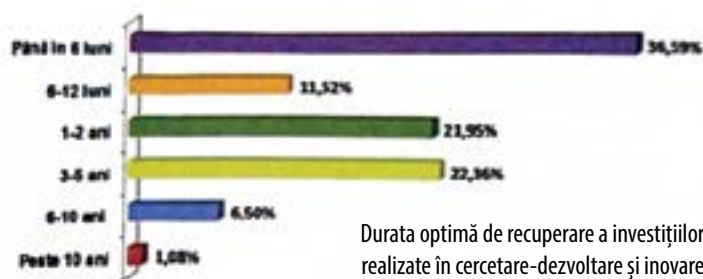
Din nou, și poate deloc surprinzător, firmele din regiunea sud-vest (58%) dețin cea mai mare pondere în rândul firmelor care socotesc că perioada de recuperare a investițiilor trebuie să fie mai mică de șase luni. La polul opus, adică al firmelor

care consideră că perioada de recuperare a investițiilor din cercetare-dezvoltare și inovare trebuie să fie cuprinsă între 6 și 10 ani, respectiv peste 10 ani, se află firmele din regiunea sud-est (20%), respectiv firmele din regiunea sud (aproape 2%).

În ceea ce privește sursele de informații pentru procesele inovaționale din firme, aproape 40% din respondenți au indicat propria organizație, aproape 38% au indicat clienții și consumatorii, circa 25% au indicat furnizorii de echipamente și materiale, aproape 22% au indicat revistele și publicațiile de specialitate, 17% au indicat competitorii direcți, 24% au indicat expozițiile, târgurile și conferințele, aproape 10% au indicat consultanții și organizațiile private de cercetare, și doar 2% guvernul și institutelor publice de cercetare.



Principalele bariere în derularea activităților de cercetare-dezvoltare și inovare



Durata optimă de recuperare a investițiilor realizate în cercetare-dezvoltare și inovare

est (43%) și din nord-vest (7%) sunt cele care par să fi ajuns la maturitate, fiind cele mai numeroase care indică o perioadă optimă a unui proiect de cercetare-dezvoltare între 3 și 5 ani și peste 5 ani.

Așteptări vizavi de return of investment

Poate mai relevant, însă, este, din acest punct de vedere, rezultatul legat de durata optimă de recuperare a investițiilor realizate în proiecte de cercetare-dezvoltare și inovare. Astfel, conform cercetării, circa 37% din firme se așteaptă la o perioadă de recuperare de sub 6 luni, aproape 12% se așteaptă la o perioadă de recuperare între 6 și 12 luni, aproape 22% se așteaptă la o perioadă de recuperare între 1 și 2 ani, alte 22% se așteaptă la o perioadă între 3 și 5 ani, circa 7% se așteaptă la o perioadă

Obstacolele activității de CDI

În fine, dar nu în cele din urmă, cercetarea CNIPMMR arată și care sunt principalele bariere percepute de IMM-uri în derularea activităților de cercetare-dezvoltare și inovare (CDI). Astfel, 32% din respondenți arată înspre costul ridicat al acestor activități, 21% indică insuficiența fondurilor proprii, aproape 14% indică incertitudinea privind cererea pentru produse inovative, aproape 7% dau vina pe lipsa unor scheme publice de finanțare/co-finanțare a unor astfel de activități, circa 12% indică dificultatea de a găsi parteneri în vederea cooperării, circa 9% se plâng de lipsa unor resurse umane adecvate, iar 13% se plâng de lipsa unor previziuni pe termen lung și mediu privind evoluția sectoarelor de activitate.

Tehnologia blockchain, în sprijinul administrațiilor publice

Interesul pentru tehnologia blockchain continuă să fie mare în toate domeniile industriale. Mai nou, această tehnologie pare să trezească, la nivel global, și interesul sectorului public, mai precis al administrațiilor publice. Și asta chiar dacă entuziasmul inițial a început să scadă, fiind înlocuit de o mai mare doză de realism, născută din înțelegerea mai bună a tehnologiei. ■■ Bogdan Marchidanu

Într-o recentă postare pe site-ul propriu, firma de analiză Gartner anunță că, dacă în 2018 două treimi din administrațiile publice centrale erau interesate de blockchain și zece la sută din ele începuseră deja implementarea de proiecte bazate pe această tehnologie, în 2019 tabloul arată oarecum diferit. Chiar dacă investițiile și implementările de proiecte au crescut (de la unu la sută din total administrații la 2 la sută), experimentarea activă a tehnologiei a marcat o scădere procentuală (de la 9 la sută la 5 la sută).

Această relativă calmare a spiritelor la nivel guvernamental reflectă, conform analiștilor Gartner, o abordare mai matură a fenomenului. Valul de explorări și experimente cerute de conducerile executive ale administrațiilor publice, generat de fascinație sau de teama de a nu pierde cumva momentul, a fost înlocuit de o mișcare mai decisă și mult mai bine informată de testări.

În viziunea firmei de analiză, până în anul 2025, tehnologia blockchain în sectorul public va furniza o platformă interoperabilă esențială pentru managementul global descentralizat al identității. Pentru așa-numiții CIO guvernamentali care iau în considerare încă de acum folosirea blockchain, există mai multe instanțe promițătoare și practice de utilizare de succes a acestei tehnologii, chiar dacă nivelurile de complexitate diferă.

Principalele domenii de utilizare

O primă instanță ar fi cea a votării. Folosirea blockchain pentru procesul electoral este de interes pentru multe guverne, deși puține dintre ele au folosit deja tehnologia

la nivel național. În Statele Unite, Ucraina și Sierra Leone diverse firme de tip start-up au realizat deja proiecte pilot de votare și demonstrații de utilizare a tehnologiei în scop electoral. Până acum, însă, niciunul din aceste proiecte pilot nu a reușit să demonstreze cu succes cum se pot rezolva provocările legate de autentificarea votanților sau cum se pot rezolva problemele mai ample ale fraudării și intimidării votanților.

O a doua instanță este reprezentată de serviciile umanitare și sociale. Deservirea mai eficientă a populațiilor mai slab documentate și aflate în nevoie a fost mereu un motor global de adoptare a acestei tehnologii de către multe guverne. La ora actuală, printre proiectele globale pe această temă se numără: Programul Alimentar UN World, Programul de Dezvoltare al Națiunilor Unite, programul pentru refugiați al Finlandei, orașul Austin din Texas și inițiativa sa MyPass, Departamentul de Servicii pentru Persoanele fără adăpost din New York City.

A treia instanță menționată de Gartner se referă la piețele de active digitale. Practic, administrațiile publice sunt și ele interesate de tranzacționarea unor astfel de active sau a reprezentărilor digitale ale activelor fizice. Prin aceasta, ele pot deveni un furnizor de infrastructură de piață pentru diverse industrii, în special în zone foarte bine reglementate, cum sunt asigurările, utilitățile, sănătatea publică, agricultura, mineritul și gestionarea resurselor de apă.

Inițiativele bazate pe eficiență înseamnă o a patra zonă de interes pentru guverne. Ele se bazează pe ideea că tranzacțiile descentralizate, cu părți multiple, pot fi „netezite” și fluidificate prin folosirea blockchain. Interesul administrațiilor pu-

blice este stimulat în mare parte de nevoia acestora de a scădea tensiunile din cadrul proceselor slab conectate între ele, cum sunt tranzacțiile între diverse organisme guvernamentale, sau care implică ecosistemele mai mari de tip public/privat.

O a cincea instanță de utilizare este arhivarea. În acest sens, mai multe guverne naționale au declarat că au în plan deja implementări de proiecte de stocare și gestionare documente publice prin folosirea blockchain. Printre exemple se numără statele americane Vermont și Delaware, precum și statul Dubai.

Tranzacțiile între diverse entități constituie o altă zonă de interes. În acest sens, aplicațiile descentralizate (generic numite Dapps) sunt aplicații software care permit membrilor unei rețele să colaboreze și să interacționeze. Din punct de vedere guvernamental, astfel de aplicații se referă la scopurile de reglementare diverse domenii, procesare avansată a documentației vamale sau asigurarea unei transparențe mai bune asupra originilor și compoziției produselor.

În fine, dar nu în cele din urmă, o altă zonă de interes pentru guverne din punct de vedere al tehnologiei blockchain este cea a datelor complexe. Aici, însă, restricțiile de stocare date implicite ale tehnologiei determină nevoia de elaborare în viitor a unor strategii de dezvoltare care să se adapteze tranzacțiilor cu volume foarte mari de date. Printre exemplele de aplicare se numără fișele medicale ale pacienților, drepturile de proprietate intelectuală, volume mari de date și documente nestructurate și, cel mai comun exemplu, arhivele legate de proprietățile imobiliare (cadastru).

Chiar dacă cele mai multe astfel de instanțe de utilizare sunt încă la început, ele au capacitatea de a demonstra cel mai bine nivelurile de maturitate atinse și oferă responsabililor IT guvernamentali o oportunitate reală de a începe la scară mică pentru a extinde după aceea. Ce este mai important, în viziunea Gartner, este însă ca rezultatele să primeze în fața tehnologiei atunci când vine vorba de implementări de astfel de proiecte. ■■

People analytics – soluție la criza forței de muncă

Digitalizarea își are avantajele demonstrate în creșterea competitivității economice. Implementarea soluțiilor digitale este o necesitate pentru susținerea competitivității. Numai că, premegător valorificării soluțiilor digitale, este necesară cunoașterea acestora pentru a fi adoptate, în funcție de relevanța lor pentru fiecare companie. În acest moment, provocarea comună companiilor privind deficitul forței de muncă scoate în evidență soluția de analiză a datelor cu privire la angajați.

■ ■ ■ Constantin Magdalina, consultant Valoria

Avansul digitalizării aduce informația la îndemâna utilizatorilor. Flerul sau instinctul nu mai sunt singurele unități de măsură a deciziilor. Grație analizei datelor, luarea deciziilor se face informat. Lipsa forței de muncă a condus la creșterea importanței ratei de retenție a angajaților. Existența datelor pe baza cărora top management-ul și departamentele de resurse umane pot face modele de analiză predictivă se dovedesc foarte importante.

Tehnologia vine în ajutorul decidenților

Micro-segmentarea angajaților în funcție de indicatori de performanță, senioritate, rol, dar și corelarea acestora cu diverse variabile schimbă dinamica luării deciziilor de promovare, demitere, schemele de stimulare a angajaților, utilizarea optimă a personalului, designul organizațional.

Poziționată la intersecția dintre managementul resurselor umane, tehnologia informației și statistică, analiza datelor cu privire la angajați câștigă tot mai multă importanță. Dacă integrarea acestor trei componente se va dovedi robustă în luarea deciziilor dintr-o companie, la fel va fi și succesul implementării analizei datelor cu privire la angajați.

Agilitate fără tehnologie nu se poate

Studiul McKinsey „Digital America: A tale of the haves and have-mores” arată că acele companii care au capacități digitale

avansate aplicate activelor, operațiunilor și forței de muncă își cresc veniturile și cota de piață mai repede decât competiția. Își cresc marja profitului de trei ori mai repede decât media industriei și de cele mai multe ori sunt și cei mai agili inovatori.

Există multă informație despre angajați în cadrul companiei. Doar că de cele mai multe ori este nestructurată, fragmentar stocată și procesată cu instrumente diverse și foarte rar integrată. Pentru decidenți este de-a dreptul ne-productiv să te miști prin acest labirint de informații și să fii blocat în prea multă informație. De aceea competențele de analiză a datelor privind angajații permit alinierea și crearea corelațiilor relevante dintre bucățile de informație.

Beneficiile analizei datelor privind angajații

Concret, analiza datelor privind angajații ajută la: identificarea metricilor relevante pentru oameni și activitatea de resurse umane, integrarea datelor din toate procesele de HR, conectarea metricilor de business cu cele de HR.

De asemenea, ajută la înțelegerea motivelor din spatele atitudinilor, comportamentelor, performanței și rezultatelor angajaților, realizarea de predicții pe baza informațiilor din trecut și utilizarea datelor pentru modificări strategice care să schimbe pozitiv rezultatul final.

Potrivit McKinsey, companiile care folosesc analiza datelor privind angajații își cresc cu 80% eficiența în recrutare, cu 25% productivitatea și cu 50% rata de retenție.

Procese adaptate la strategie și tehnologie

Regândirea proceselor de afaceri ale companiilor, reevaluarea strategiilor de angajare și retenție a talentelor și a nevoilor forței de muncă sunt provocări și tot atâtea oportunități pentru companiile care adoptă analiza datelor privind angajații. La fel sunt și analizarea cu atenție a numărului optim de persoane și a celor care pot fi redistribuite în alte locuri de muncă sau identificarea funcțiilor de business unde ar putea fi necesare noi talente

Companiile care nu reușesc să facă un management în timp real al angajaților prin utilizarea responsabilă și profesionistă a datelor vor fi vulnerabile. Analiza datelor privind angajații este similară rezultatelor unei analize de laborator medical, adică un indicator de sănătate organizațională.

În loc de concluzie

La final, facem cinci recomandări pentru companiile interesate să implementeze soluția de analiză a datelor cu privire la angajați:

1. Formați o echipă dedicată condusă de un reprezentant din top management care să susțină investiția în resursele tehnice de IT și formarea oamenilor pe acest subiect.
2. Selectați și prioritizați datele verificate din cadrul departamentului de HR și din organizație prin implementarea unui program de governanță a datelor care să prevadă proceduri de menținere a exactității și uniformității datelor în bazele de stocare din departamentul HR și din organizație.
3. Faceți un grup de lucru pentru înțelegerea și implementarea analizei datelor privind angajații care să cuprindă oameni din toate departamentele.
4. Scalați fluenta de utilizare a datelor privind angajații prin identificarea experților care pot să instruiască angajații, să implementeze instrumentele specifice de lucru și să standardizeze raportarea.
5. Centrați-vă pe acțiune prin traducerea informațiilor descoperite în soluții și implementarea acestora în organizație. ■ ■ ■

Piața RPA crește precum Făt-Frumos

Robotic Process Automation continuă să fie un subiect fierbinte. O demonstrează atât evoluția pieței globale, cât și creșterea interesului la nivel local, precum și succesul de public al evenimentelor dedicate subiectului automatizărilor inteligente.

■ Radu Ghițulescu

Piața soluțiilor RPA crește precum Făt-Frumos, cu un ritm anual de aproximativ 63%, iar UiPath – unicul „unicorn” al industriei IT românești, emigrat peste Ocean – este liderul ei.

Compania înființată de Daniel Dines a reușit să înregistreze în perioada 2017-2018 o creștere de 10 ori mai mare decât piața, respectiv de 630%, conform datelor Gartner. Evoluție care i-a permis să avanseze în doar un an, de pe poziția a cincea în clasamentul mondial al vendorilor de soluții RPA, pe primul loc. Și să ajungă la o valoare de piață estimată la 7 miliarde de dolari și un market share de 13,6%.

Comparativ, următorul clasat – start-up-ul Automation Anywhere – deși are o cotă de piață apropiată (de 12,8%) este estimat la „doar” 2,6 miliarde USD. Asta în timp ce al treilea competitor, Blue Prism, este apreciat la o valoare de 3 miliarde USD pentru o cotă de piață sensibil mai mică, de 8,4%.

Primii trei competitori de pe piața globală RPA, care dețin împreună mai mult de o treime din piață (34,8%) și valorează în jur de 13 miliarde de dolari, au fost prezenți recent la București cu ocazia celei de a patra ediții a „EY Regional Intelligent Automation Conference”, eveniment dedicat prezentării evoluției pieței și a noutăților din domeniul tehnologiilor de automatizare.

Interesul pe care EY îl manifestă pentru domeniul RPA și *Intelligent Automation* nu este deloc întâmplător. Conform HFS Research, EY ocupa anul trecut primul loc în topul furnizorilor de servicii RPA („HFS Top 10 RPA Service Providers 2018”). O evoluție vizibilă și pe plan local, unde Centrul local de excelență în RPA, fondat în urmă cu 4 ani de către EY, a ajuns la peste

60 de clienți, conform datelor prezentate de Aurelia Costache, Intelligent Automation Leader at EY CESA Region.



Crește cererea și pe piața locală

Interesul în creștere pentru soluțiile RPA la nivel local este vizibil și în evoluția numărului de companii care încheie parteneriate cu liderii de piață.

Este deja de notorietate parteneriatul încheiat de Banca Transilvania, UiPath și Druid – un start-up românesc promițător al cărui fondator și președinte este Dan Liviu Drăgan – în urmăreala institutului financiar-bancar și-a automatizat procesele interne cu ajutorul soluțiilor RPA și a început să utilizeze un chatbot dotat cu inteligență artificială în cadrul Direcției Resurse Umane. Druid a „recidivat” la începutul lunii septembrie cu Clara, primul chatbot inteligent care emite polițe de asigurare de călătorie pentru Asiarom. Tot în septembrie și TotalSoft a anunțat că dezvoltă o aplicație automată de mesagerie text, chatbot, care va utiliza *Machine Learning* pentru a ajuta departamentele

de HR să își crească productivitatea.

Există însă deja și companii locale care au dezvoltat competențe de nișă pe zona RPA. Cum este, de exemplu, System Innovation România, care realizează dezvoltări de soluții de automatizare pe platforma UiPath sau in-house, pe care le integrează peste sisteme ERP.

Anul acesta, numărul „adeptilor” UiPath la nivel local a crescut rapid, printre noii parteneri numărându-se atât jucători locali, precum Enterprise Concept sau Connections Consult, cât și internaționali. Precum Deloitte Central Europe, care a anunțat extinderea Centrului de Excelență (CoE) Deloitte Legal, situat în București, pentru dezvoltarea colaborării cu UiPath. (Prima soluție dezvoltată de Deloitte Legal și UiPath este un robot dedicat domeniului juridic, care poate realiza căutări în surse publice.)

Abordarea rămâne încă insulară

Deși RPA continuă să aibă o priză mare la public, iar tot mai multe studii de caz demonstrează beneficiile imediate pe care le asigură automatizarea proceselor, abordările rămân încă majoritar insulare, a explicat Craig Le Clair, vicepreședinte și analist principal la Forrester Research. În opinia acestuia, unul dintre principalele motive pentru care la momentul actual mai mult de jumătate dintre companii (51,49%) folosesc sub 10 bots îl reprezintă dificultățile ridicate de extindere a proiectelor-pilot demarate.

O a doua cauză invocată de specialistul Forrester o reprezintă lipsa competențelor și experienței în domeniul orchestrării soluțiilor de automatizare, motiv pentru care numeroase companii rămân cantonate încă strict în zona aplicațiilor RPA. Este însă doar o fază temporară, care pregătește evoluția către etapa ulterioară, care va consta în integrarea automatizărilor într-o arhitectură inteligentă, ce va permite valorificarea tehnologiilor AI.

FORA[®] ACTIVE

Sisteme de monitorizare a tensiunii arteriale



Tensiometrele **FORA ACTIVE** sunt dotate cu o tehnologie inovatoare de detecție a hipertensiunii matinale și nocturne, permițând utilizatorului să ia măsuri pentru prevenirea riscului de infarct miocardic acut și accident vascular cerebral. În modul de funcționare AVG, aparatele efectuează automat 3 măsurări succesive, urmate de afișarea valorii medii calculate pe baza unui algoritm special.

ACTIVE plus

(P30 Plus)



ACTIVE Wireless plus

(P30 Plus BT)



Măsurare oscilometrică și auscultatorie



Detecția hipertensiunii matinale și nocturne



Tehnologie avansată **AVG**



Manșetă Comfort universală (medie-mare)



60 memorii cu data și ora (numai pt. Active Plus)



Tehnologie avansată **IRB**



Conectivitate Bluetooth (numai pentru Active Wireless)



200 memorii cu data și ora (numai pt. Active Wireless)

**Validate clinic conform protocoalelor ESH ediția 2010.
Recomandate pentru uz clinic sau la domiciliul pacientului**

În România prin ESTRAD E DISTRIBUTION SRL / e-mail: estrade@estrade.ro / www.estrade.ro



ArcGIS Urban

Compania ESRI este implicată în dezvoltarea de aplicații specifice de tip „Smart City”. Aplicația **ArcGIS Urban** prezintă soluția Esri de tip web-based concepută pentru îmbunătățirea planificării urbane. Atât factorii de decizie implicați în planificarea urbană, cât și consiliile locale și municipale, pot utiliza aplicația ArcGIS Urban pentru a avea o imagine de ansamblu mai cuprinzătoare a dezvoltării urbane prin intermediul instrumentelor ce pot fi folosite în gestionarea ciclurilor de viață ale acestor comunități. ■■■



Aplicația ArcGIS Urban este o platformă inovativă care asigură suportul atât departamentelor de urbanism, cât și celorlalți factori de decizie la nivel local și municipal, chiar și cetățenilor, în interpretarea și aplicarea corectă a reglementărilor de utilizare a terenurilor, cu scopul de a îmbunătăți dezvoltarea orașelor, promovând astfel o formă de dezvoltare urbană mai viabilă. Prin intermediul unei funcționalități avansate de 3D, ArcGIS Urban oferă organizațiilor capacitatea de a vizualiza transformările propuse, permițând planificatorilor și consiliilor locale și municipale să furnizeze o reprezentare reală a schimbărilor ce au loc în cadrul acelor comunități.

Un sistem complet de asistență pentru planificare și dezvoltare urbană

Aplicația ArcGIS Urban permite identificarea și vizualizarea zonelor proprii de dezvoltare urbană și utilizatorii pot afla în orice moment stadiul acestora. Vizualizarea acestor proiecte dintr-un simplu browser web permite totodată și revizuirea noilor proiecte, eficientizând astfel procesul demarării investițiilor urbane și reduce astfel acest proces de la câteva luni la un timp de câteva săptămâni. Având o viziune comună a termenelor în procesele de dezvoltare urbană,

se poate crește transparența la nivelul comunității, reducând incertitudinile și se promovează o implicare mai mare a autorităților și a comunităților.

Instrumentele *Urban Design* utilizează informațiile spațiale într-un set dedicat de funcționalități de planificare a scenariilor. Datele oficiale ce conțin informații despre condițiile existente oferă suportul de bază pentru dezvoltarea urbană ulterioară și pentru raportarea indicatorilor cheie de performanță, cum ar fi numărul de gospodării și al locurilor de muncă. Utilizatorii pot crea planuri urbanistice care să includă propuneri specifice de zonare în cadrul procesului de proiectare, îmbunătățindu-și astfel productivitatea și viabilitatea tiparelor de dezvoltare propuse.

Asigură colaborarea și claritatea în dezvoltarea proiectelor

Comunitățile locale trebuie să abordeze problemele legate de accesibilitate a locuințelor, de trotuare și de mobilitate multimodală, însă nu pot face acest lucru în mod holistic, fără a examina detaliile planurilor urbanistice de zonare locale și generale, cât și a categoriilor de utilizare ale terenurilor care încurajează anumite dezvoltări urbane.

Aplicația ArcGIS Urban asigură astfel urmărirea termenelor reale din cadrul procesului de dezvoltare urbană, prin încorporarea unei strategii de dezvoltare care este foarte utilă atunci când se realizează planuri pentru cartiere întregi. Deoarece atât planificatorii urbani, cât și dezvoltatorii au o viziune clară a direcțiilor proprii de dezvoltare, perioada de revizuire a documentației de construcții este scurtă, fiind încurajate proiectele care se aliniază obiectivelor de dezvoltare urbană la nivelul comunităților.

Încorporarea informațiilor de modelare de tip BIM și a altor tipuri de informații 3D îmbunătățește acuratețea

spațială în cadrul procesului de depunere a proiectelor urbanistice, în ceea ce privește evaluarea impactului zonelor de umbră și de vizibilitate. Acest lucru oferă echipelor de urbanisti o abordare completă a modului în care proiectele propuse vor afecta mediul construit și asigurând totodată și consistența legislației privind utilizarea terenurilor.

Asigurarea viitorului comunităților locale și regionale

Aplicația ArcGIS Urban este o soluție nouă, concepută pentru a răspunde provocărilor semnificative cu care se confruntă orașele - de la creșterea populației, la presiunile de dezvoltare aferente. Planificarea urbană este un proces consumator de timp și costisitor, care reacționează adesea la schimbările de pe piața imobiliară locală sau din economie.

Departamentele de urbanism își pot transpune reglementările legislative locale, respectiv parametri cum ar fi: tipul și modul de utilizare a clădirii, densitatea și cerințele de dimensionare - într-un sistem de înregistrare de care este nevoie pentru a defini o modalitate de zonare modernă. Cu aplicația ArcGIS Urban, utilizatorii pot salva acești parametri în cadrul unui proces propriu de lucru.

În al doilea rând, urbanistii își pot partaja propriile viziuni ale planurilor urbanistice, ale proiectelor și indicatorilor, atât intern, în cadrul departamentelor, cât și cu ceilalți factori de decizie din cadrul comunității. Pentru a lua decizii corecte în cadrul comunității este necesară o viziune comună a ceea ce va fi construit și planificat, fapt ce poate ulterior stimula investițiile private și poate obține mai mult sprijin pentru realizarea obiectivelor de dezvoltare economică pe termen lung.

În al treilea rând, urbanistii pot folosi aplicația ArcGIS Urban pentru a implica în proiecte și cetățenii mai reticenți, crescând totodată transparența pentru rezidenții care nu pot participa la ședințele consiliilor locale. Acest lucru îmbunătățește procesele de dezvoltare urbană pe scară largă, în cadrul cărora dezvoltatorii își prezintau proiectele doar în fața consiliilor locale, fără implicarea cetățenilor.

San Francisco

Este cert faptul că sistemele fizice nu se pot dezvolta la nesfârșit. Pentru orașele care se extind în afara capacității de zonare urbană, există o presiune mult mai mare pentru ca planificarea urbană a orașelor să permită și adaptarea la expansiunea fizică a comunității. În momentul în care această dezvoltare va depăși capacitatea infrastructurilor urbanistice, va scădea totodată și nivelul de trai și implicit prosperitatea comunității. Principala provocare a planificării urbanistice pe termen lung este cum vom putea proiecta orașele în viitor, astfel încât comunitățile să poată prospera chiar dacă se vor depăși limitele capacității infrastructurilor actuale.

În San Francisco, spre deosebire de București, creșterea numărului locurilor de muncă și de locuințe și scăderea capacității de expansiune a infrastructurii au creat dinamici de *boomtown*, conducând la creșterea prețurilor, a aglomerației urbane și o concurență acerbă a resurselor și deopotrivă la reducerea rezidenților și a afacerilor.

Instrumente noi pentru planificare inteligentă și dezvoltare

Utilizarea instrumentelor avansate de planificare urbană reprezintă astăzi cel mai eficient mod de asigurare a dezvoltării urbane. Tehnologia GIS și alte tehnologii de planificare urbană contribuie enorm în acest domeniu. Noile funcționalități GIS permit modelarea 3D a orașului și asigură integrarea întregului flux de lucru de planificare urbană - pornind de la colectarea datelor, până la analiza acestora, vizualizarea, colaborarea, implicarea publică a comunității, cât și luarea deciziilor. Aceste noi instrumente GIS sporesc eficiența, dar marchează totodată trecerea într-o nouă eră a sistemelor de planificare urbană.

Într-un proiect recent, Departamentul de Planificare Urbană din San Francisco a utilizat aplicația GIS pentru a crea o vizualizare 3D a suprafeței existente a întregului oraș și au putut realiza o estimare preliminară a capacității infrastructurii orașului cu privire la necesarul de noi unități de locuințe și de noi locuri de muncă. Vizualizarea scenariilor

de tip „what-if” în format 3D a oferit o perspectivă mai amplă, dincolo de reprezentările grafice și a foilor de calcul.

Nu putem realiza o planificare urbanistică inteligentă fără o colaborare și un angajament real al tuturor factorilor decizionali. Mai întâi trebuie adresate întrebările corecte, apoi create și partajate datele oficiale, monitorizată creșterea, planificate și proiectate orașele în 2D și 3D, utilizarea instrumentelor de simulare și de modelare și ulterior implicarea democratică a comunității în procesul de dezvoltare urbană.

În mod tradițional, procesul de utilizare și actualizare a acestor informații pentru proiectele urbanistice locale a fost unidirecțional și manual. Departamentele de urbanism regionale solicitau date sub orice formă (la fiecare patru ani) de la agențiile locale, le integrau, întocmeau previziunile și alocau viitoarele resurse, apoi erau trimise înapoi agențiilor locale, în fișiere PDF sau foi de calcul Excel.

Imaginați-vă în schimb, acum avem o bază de date GIS regională care stochează informațiile exacte referitoare la un million de parcele. Acest lucru se realizează prin crearea unui flux de date de la departamentele locale care permite colectarea și validarea automată a datelor, apoi actualizarea și corectarea lor. În acest scenariu, colaborarea acum este bidirecțională, bazată numai pe procese automate. Se pot utiliza astfel aceste scenarii în cadrul ședințelor periodice de planificare urbană, evidențiind implicațiile politicilor decizionale, ale planificării urbane, cât și a scenariilor de proiectare ilustrate în 3D.

Foarte mult se pune accentul astăzi pe a avea orașe inteligente foarte funcționale și sisteme urbane-regionale durabile, care să asigure prosperitatea și bunăstarea comunității. În ciuda acestor cerințe, autoritățile din San Francisco depun toate eforturile de planificare urbanistică pentru a asigura sănătatea, prosperitatea și nivelul de trai la nivelul orașului și a regiunii pentru următorii 50 de ani.

Acestea sunt problemele pe care trebuie să le abordeze arhitecții urbanisti, cât și toți factorii decizionali la nivelul consiliilor locale și județene. Nu există nicio îndoială că tehnologiile de planificare urbană emergente, gândirea modernă, cât și planificarea inteligentă reprezintă soluțiile cheie pentru asigurarea unei dezvoltări urbane durabile. ■■■

George Topalov, senior sales manager Vertiv:

„Ne diferențiază îmbinarea dintre forța și expertiza unei companii globale și flexibilitatea unui start-up”

Centrele de date au devenit în ultimul deceniu pilonii transformării digitale, fără de care Cloud Computing, Internet of Things sau 5G nu ar fi decât niște concepte lipsite de șansa materializării. Pentru a vedea încotro se îndreaptă industria Data Center, am discutat cu George Topalov, senior sales manager Vertiv, despre cele mai noi evoluții din zona Edge Computing, despre modul în care adopția 5G va influența dezvoltarea centrelor de date, dar și despre politica Vertiv în România și programul de parteneriat lansat recent la nivel global.

III Radu Ghițulescu

Cum este concepută strategia Vertiv pentru piața din România? Aveți în vedere localizarea strategiei, există diferențe specifice pentru piața noastră sau doar implementați strategia globală?

Obiectivul Vertiv este același în întreaga lume: vrem să oferim clienților cele mai bune soluții și să fim acolo unde ei au nevoie să fim. Piața din România oferă o mulțime de oportunități, iar avantajul nostru este că suntem pregătiți să ne modelăm astfel încât să le valorificăm și să obținem rezultate.

Strategia noastră pentru România are la bază strategia globală Vertiv, însă ne-am concentrat pe dezvoltarea pieței de IT și pe extinderea bazei de date cu distribuitori, folosind programe și training-uri adaptate pentru ei.

Cum va arăta Centrul de date al viitorului?

Viitorul arată promițător, iar evoluția este tot mai alertă. De exemplu, în 2014 am invitat 800 de profesioniști IT din întreaga lume să-și împărtășească viziunea privind centrul de date al viitorului, într-un demers complex numit *Data Center 2025: Exploring the Possibilities*.

Astăzi, la 5 ani distanță, raportul parțial de evaluare – *Data Center 2025*:

Closer to the Edge – ne arată schimbări fundamentale, unele dintre ele aproape insesizabile în cercetarea inițială:

- În 2014, tehnologia EDGE era doar un trend. Acum lucrurile s-au schimbat, iar per ansamblu respondenții estimează că numărul site-urilor lor de tip EDGE va crește cu 226% în intervalul 2019 – 2025. Cifrele sunt impresionante și infrastructura va trebui dezvoltată pentru a face față acestor provocări.
- O altă temă de discuție este energia electrică – dacă în 2014 participanții estimau că 34% din necesarul alimentării centrelor de date va proveni din energia solară și eoliană, acum procentul a scăzut la 21% – o perspectivă în continuare optimistă, dar ceva mai cumpătată, aș spune.
- Nu în ultimul rând – forța de muncă. La nivel global, 16% dintre participanți estimează că se vor pensiona până în 2025, ceea ce va duce la exacerbarea unei probleme existente, respectiv forța de muncă insuficientă.

Anticiparea și analiza acestor tendințe, înțelegerea și implicarea în aceste transformări ne ajută să definim centrul de date al viitorului, care să răspundă eficient tuturor acestor nevoi.

În raport cu trendul EDGE pe partea de centre de date, vă considerați vizionari? De ce?

Vertiv este o companie vizionară și nu am ajuns unde suntem astăzi din întâmplare: prin tot ceea ce facem ne asigurăm că în spatele fiecărei tendințe se află soluții relevante și tehnologii high-end.

EDGE computing este, de câțiva ani, unul dintre cele mai dezbătute concepte din zona de IT. La începutul lui 2018, am inițiat un audit de anvergură pentru a afla care sunt principalele utilizări ale EDGE la ora actuală și ce noi utilizări ar putea apărea în anii următori. Din 100 de exemple identificate inițial, lista a fost restrânsă la 24, considerate a fi cele mai importante din perspectiva relevanței, a potențialului de creștere și a impactului financiar. Deși diferite, aceste 24 de utilizări aveau ceva în comun: caracteristicile datelor sau, ceea ce numim, abordarea centrată pe date.

Am putut identifica, astfel, 4 arhetipuri:

- **Data Intensive** – utilizări în care volumul de date este atât de mare, încât este necesară o stratificare a resurselor de arhivare și computing între endpoint și cloud, pentru a reduce costurile de lățime de bandă și latență.
- **Human-Latency Sensitive** – aplicațiile în care latența are un impact negativ asupra experienței de utilizare a unei tehnologii sau a unui serviciu de către o persoană.
- **Machine-to-Machine Latency Sensitive**, arhetip similar Human-Latency Sensitive, cu excepția faptului că dispozitivele au o toleranță și mai redusă la latență, din cauza vitezei la care acestea procesează datele.
- **Life Critical**, ce definește aplicațiile cu impact asupra sănătății sau siguranței oamenilor, astfel încât prezintă o toleranță foarte scăzută la latență și cerințe extrem de ridicate privind disponibilitatea.

Identificarea arhetipurilor este un pas important spre definirea unei infrastructuri capabilă să susțină expansiunea EDGE și vom continua să lucrăm pentru a face lucrurile cât mai simple și mai rapide cu putință.

Cum vă poziționați pe piață? Care sunt principalele elemente care vă diferențiază de competitori?

La nivel global, Vertiv este unul dintre cei mai mari furnizori din domeniul tehnologiei pentru centrele de date și are o echipă de peste 19.700 de angajați. Suntem lideri de piață în segmentul echipamentelor de climatizare pentru centrele de date, dar și un jucător important în segmentul echipamentelor electrice și al serviciilor specifice pentru centrele de date.

Ceea ce ne diferențiază este îmbinarea dintre forța și expertiza unei companii globale, cu o cifră de afaceri de miliarde de dolari, și flexibilitatea unui start-up, iar acest lucru este valabil în fiecare piață în care activăm.

Sediul nostru central din România se află la Cluj-Napoca, unde o echipă de peste 300 de profesioniști asigură operațiunile din Europa, Orientul Mijlociu, Africa și chiar la nivel global. Am inaugurat recent noul sediu de la Cluj, fiind pregătiți pentru extinderea capabilităților existente Global Business Service.

Forța noastră de vânzări este localizată în București, unde avem o reprezentanță comercială Vertiv. Așa cum spuneam, în piață există o mulțime de oportunități, așa că luăm în calcul o extindere a prezenței locale în anii următori.

Care sunt principalii clienți ai Vertiv și cum îi abordați? Cu ce argumente vă câștigați noi clienți?

Nu există o rețetă a succesului. Pentru noi, fiecare client este un partener și vrem să dezvoltăm și să livrăm soluții perfect adaptate nevoilor lor specifice.

Portofoliul global de clienți al Vertiv este unul extins, începând cu Alibaba, Alstom, America Movil, AT&T, China Mobile, Equinix, Ericsson, Reliance, Siemens, Telefónica, Tencent și până la Verizon și Vodafone. La nivel local, colaborarea noastră cu Evobits – o companie specializată în dezvoltarea de software și minarea criptovalutelor – este o poveste de succes. Compania s-a extins extrem de rapid, de la o capacitate de 1MW în 2017, la peste 4.5MW și avea nevoie de o infrastructură care să poată ține pasul cu această creștere, în cel mai eficient mod posibil. Am acceptat provocarea și am furnizat echipamente de răcire de ultimă

generație, cu performanțe remarcabile, în pofida factorilor de mediu.

Satisfacția și încrederea clienților sunt esențiale, așa că le oferim soluții personalizate, fiabilitate și agilitate. Este o abordare câștigătoare de ambele părți, cu rezultate pe termen lung.

Cum resimțiți schimbările din piața de telecomunicații locală?



George Topalov, senior sales manager Vertiv

Este un moment interesant pentru industria noastră, pentru că transformarea digitală, alături de dispozitivele bazate pe IoT și cererea pentru transferuri de date mai rapide determină toți jucătorii să se adapteze și să își îmbunătățească infrastructura.

La ora actuală, operatorii de telecomunicații din România au peste 20 de milioane de consumatori, iar tehnologia 4G este disponibilă la nivel național, următorul pas fiind tranziția către 5G. Într-un context atât de dinamic, *optimizarea* este cuvântul cheie. Scalarea infrastructurii pentru a ține pasul cu cererea pentru comunicații mobile este o provocare în sine, dar să faci acest lucru într-un mod sustenabil și eficient din punct de vedere al consumului de energie este o întrebare în plus la care trebuie să răspundă o industrie aflată în continuă creștere.

Produsele noi, mai eficiente, sunt o parte a soluției – un exemplu fiind redresorul cu eficiență 98%, prin care cei care dețin sisteme sau operatorii își pot optimiza consumul de energie, indiferent de gradul de încărcare. Lucrăm alături de operatorii de telecomunicații pentru a face centrele de date mai eficiente din

punct de vedere energetic, implementând soluții noi de management termic și UPS (surse de alimentare neîntreruptibilă), grație Vertiv *Energy Optimization Service*.

Oferta noastră ESaaS (*Energy Savings as a Service*) devine din ce în ce mai atractivă pentru operatorii telecom, dovadă fiind succesul colaborării cu Telefónica. Potrivit contractului, Vertiv va asigura ESaaS pentru centrele și punctele de acces ale Telefónica din Europa și America, acoperind toate etapele, de la evaluarea inițială, la servicii complexe de mentenanță, în următorii 10 ani.

Studiul derulat de 451 Research, una dintre cele mai importante companii de research și consultanță, consideră 5G drept cel mai mare și mai dificil upgrade cu care s-a confruntat industria telecomunicațiilor până acum și vrem să contribuim pentru a facilita acest proces.

Ce ne puteți spune despre noul program de parteneriat pe care l-ați lansat recent?

Programul nostru pentru parteneri – VERTIV PARTNER PROGRAM (VPP) – este dezvoltat pornind de la câteva cuvinte cheie: inovație, oportunități, suport și rezultate. Acesta le permite să ofere mai multe soluții, să beneficieze de asistență, să își maximizeze profitul și, nu în ultimul rând, să dețină controlul asupra platformelor EDGE.

VPP se bazează pe trei categorii de parteneriat și oferă o serie de beneficii atractive, precum:

- Partners Portal, unde partenerii pot accesa beneficii exclusive;
- Vertiv University, prin care le oferim partenerilor training-uri online complexe în domeniul tehnic sau al vânzărilor, dar și o serie de certificări;
- Vertiv Incentive Platform (VIP), prin care le oferim un mecanism de recompensare a performanțelor în vânzări;
- Asistență specializată în domeniul vânzărilor și configurării, pentru simplificarea întregului proces;
- Resurse de marketing și pentru înregistrarea proiectelor, discount-uri și finanțare pentru dezvoltarea platformelor de marketing

Vertiv are unul dintre cele mai bune programe de parteneriat existente la nivel de industrie și a primit numeroase distincții în acest sens. Însă dincolo de concepte, strategii și premii, rezultatele VPP sunt cele care vorbesc de la sine.

Puterea contextului în marketing

Ultimele tendințe din marketing au plasat crearea de conținut ca fiind una dintre cele mai eficiente tactici de marketing pe termen lung, ceea ce a determinat multe branduri să includă această metodă de promovare în strategia lor. Însă, câte-va elemente au determinat conținutul să aibă nevoie de un element extrem de important pentru a fi eficient, iar acesta este contextul.

■ Monica Condrache, NNC Services

Ce-i drept, în ultimii ani consumatorii au fost copleșiți de numărul mare de mesaje pe care le primesc, care, în unele situații, nu sunt deloc potrivite pentru aceștia și nici nu sunt adaptate temporal. Aceste aspecte au determinat apariția conceptului de marketing contextual, care presupune crearea și distribuirea unui conținut potrivit către audiența potrivită, la momentul potrivit. Perfecțiunea este greu de atins, dar prin respectarea acestor elemente contextuale, consumatorii sunt mai puțin predispuși să ignore un brand.

Suntem sau nu ignorați de către consumatori?

O estimare recentă a scos la iveală faptul că suntem expuși, în medie, la aproximativ cinci mii de mesaje promoționale pe zi. Comparând situația

actuală cu cea de acum jumătate de secol, când media de expunere era de aproximativ cinci sute de mesaje, ne dăm seama că atenția consumatorilor este suprasolicitată. De aici și nevoia marketingului de a fi mai clar, concentrat și mai bine calculat pentru a intra în atenția consumatorilor și pentru a-i convinge.

Să spunem totuși că alegem să ignorăm aceste indicații și considerăm că mesajele noastre sunt atât de creative încât nu pot rămâne neobservate. Care sunt consecințele? Ei bine, lipsa unor rezultate pozitive va fi cel mai mare semnal de alarmă. Dar totuși, ce s-a întâmplat cu potențialii clienți? Unde s-a dus era consumerismului care pune în mișcare lumea? Un studiu de marketing din Marea Britanie a adus răspunsuri la toate aceste neclarități. Se pare că rezistența consumatorilor la mesajele promoționale a crescut considerabil în ultimii ani. Iată mai jos câteva statistici cel puțin interesante:

- 69% dintre consumatori se dezabonează de la branduri pe canalele de social media;
- 69% își închid conturile pe diferite canale și se dezabonează pentru că nu apreciază modul de comunicare abordat de branduri;
- 58% dintre potențialii consumatori obișnuiesc să se dezaboneze de la orice tip de email ce vine din partea unei companii;
- 55% dintre consumatori șterg diverse aplicații din cauza notificărilor de tip push și a mesajelor promoționale.

Pe scurt, ce trebuie să reținem este că astăzi consumatorii nu mai au încredere în reclame, iar dacă au, metodele de validare a acestora sunt susținute de numărul mare de informații pe care aceștia le pot accesa în mediul online. Ceea ce determină, însă, eficiența unui mesaj este contextul în care acesta este plasat.

Cum poate contextul să facă un conținut mai eficient?

Atunci când un marketer intră în contact cu un nou concept și tehnică, prima întrebare ce apare este *Cum se poate implementa această metodă în strategia actuală?* Ei bine, primul pas este să delimităm lucrurile după cum urmează:



Conținutul potrivit

Fără îndoială, orice acțiune de marketing începe prin determinarea conținutului potrivit pentru o campanie. Și deși multe organizații deja creează conținut de calitate pentru consumatori, o analiză și mai detaliată va ajuta

specifice, dar și a motivațiilor. Astfel, o conexiune și mai puternică se poate crea între un brand și consumatori. De pildă, o companie internațională ce realizează pantofi sport, a utilizat datele colectate de dispozitivele de monitorizare a condiției fizice pentru a lansa o campanie de conștientizare a importanței



la includerea unor informații ce țin de emoții și dorințe, două aspecte ce pot înclina balanța în favoarea brandurilor. De pildă, o companie de condimente din Statele Unite a folosit contextul pentru a crea o conexiune cu potențialii consumatori sub forma unui joc. Vizitatorii website-ului erau rugați să menționeze ingredientele pe care le aveau în frigider, iar compania le trimitea rețete culinare personalizate. Rezultatele au fost vizibile la scurt timp după începerea campaniei.

Publicul potrivit

În marketingul contextual, elementul esențial pentru o comunicare de succes este cunoașterea audienței, a nevoilor

sportului. La scurt timp de la lansare, rezultatele organice obținute prin această campanie depășeau rezultatele plătite ale competitorilor.

Timpul potrivit

În cazul marketingului bazat pe conținut este extrem de dificil să determinăm momentul potrivit pentru a afișa un mesaj. Dar în cazul marketingului contextual, putem determina momentele cele mai propice pentru a face acest lucru. De exemplu, o companie producătoare de mașini din Statele Unite a investit mai bine de 40% din bugetul total de marketing în Social Media. Nu pare surprinzător, însă scopul a fost de a crea

un dialog cu audiența înainte, în timpul și chiar după momentul achiziției, atunci când utilizatorii traversează țara la volan.

Marketing contextual pentru orice tip de afacere

Marketingul contextual vine la pachet cu un alt tip de gândire pentru marketeri. Pentru a câștiga avantajele acestuia, companiile trebuie să recunoască faptul că potențialii consumatori dețin controlul. Cum facem această trecere către contextual? Iată mai jos câteva idei:

- 1. Crearea de interacțiuni și nu de campanii.** În general campaniile au scopul de a vinde, dar ceea ce își doresc consumatorii de la o companie sunt interacțiunile. Și să nu ne gândim că aceste interacțiuni sunt o pierdere de timp, căci nu e așa.
- 2. Crearea unui angajament și nu simpla targetare.** Companiile trebuie să determine ce conținut determină cele mai bune reacții din partea publicului.
- 3. Personalizare și nu simplă segmentare.** Deși modalitățile de a determina audiența unui brand sunt astăzi extrem de precise, fiecare individ este diferit, deci trebuie tratat diferit. Personalizarea poate reprezenta elementul contextual de care un brand are nevoie.
- 4. Mesaje pline de utilitate.** Consumatorii de astăzi caută să fie expuși la informații cât mai utile, ceea ce înseamnă că livrarea unui conținut valoros pentru ei va aduce beneficii.
- 5. Valoare adăugată și nu tranzacții.** Este de la sine înțeles faptul că scopul ultim este conversia în orice activitate de marketing, dar nu trebuie să fie singura variabilă analizată. Alți indicatori pot scoate în evidență valoarea schimbului dintre consumator și brand.

Contextul contează

Marketingul a fost întotdeauna într-o continuă schimbare, mai ales în ultimii 10 ani, iar tranziția de la un model tradițional la tehnici moderne este mai esențială ca oricând. Dar nu trebuie să ne gândim la marketingul contextual ca la ceva cu totul nou, ci ca la un pas firesc pe care îl face pentru a obține eficiență și impact, toate într-un context cel puțin potrivit, dacă nu perfect.

Perspective nu tocmai încurajatoare



Un amplu material prezentat în paginile acestui număr de revistă prezintă situația curentă a activităților de cercetare-dezvoltare și inovare din cadrul întreprinderilor private mici și mijlocii din România, conform ediției din 2019 a Cartei Albe a IMM-urilor, publicate la mijlocul acestui an de către CNIPMMR. În cadrul acestei situații, o cifră iese cu totul din comun și ridică serioase semne de întrebare

privind viitorul: peste 70% din finanțarea cercetării-dezvoltării și inovării este asigurată din surse interne ale firmelor!

Se nasc automat mai multe întrebări. Care este situația la nivel general a firmelor private mici și mijlocii? Este activitatea de cercetare-dezvoltare și inovare doar un sector vitregit de soartă, sau o astfel de problemă se regăsește în toate zonele de activitate ale firmelor? În general, care este perspectiva acestor firme privind evoluția în mediul socio-economic autohton?

În mod evident, prima căutare a fost efectuată în zona datelor legate de finanțarea curentă a activităților IMM-urilor. Surpriză sau nu, circa 73% din firmele private din România declară că își desfășoară activitatea economică prin autofinanțare! Iar alte procente, mult mai mici, apelează la credite bancare și/sau la credite furnizor. Modalitățile mai moderne de finanțare, cum ar fi leasingul, fondurile nerambursabile, factoringul sau emisiunile de acțiuni pe piața de capital au procente atât de mici de utilizare, încât aproape nici nu se văd pe grafic.

Se poate, astfel, vedea lesne că situația din zona cercetării-dezvoltării și inovării nu reprezintă un accident în peisajul economic actual, ci o parte componentă a unei stări generale care nu oferă deloc perspective încurajatoare pe termen mediu și lung. Orice teorie economică de bază arată că o evoluție bazată aproape exclusiv pe creștere organică nu are cum să genereze rezultate spectaculoase pe timp scurt și mediu, ba mai e și vulnerabilă la schimbările ce pot fi uneori dramatice din mediul de afaceri.

Desigur, se pot emite tot felul de speculații privind motivele unei asemenea situații. Sunt creditele de tot felul încă prea scumpe în România? Există o lipsă de cunoaștere largă privind mijloacele alternative și moderne de finanțare a activităților? Este mediul economic prea opresiv și, ca atare, prea descurajator pentru firme? Cercetarea CNIPMMR nu oferă răspunsuri concrete la astfel de întrebări. În schimb, oferă răspunsuri la întrebări colaterale, care, prin extrapolare, ar putea să constituie temeuri de luat aminte în considerarea situației reale a mediului economic românesc.

Aproape 80% din firmele intervievate în cadrul cercetării declară că situația economică din România va stagna sau chiar va degenera la sfârșitul acestui an și în 2020! Căutând un potențial responsabil pentru asta, circa 70% din IMM-uri spun că guvernul actual are posibilități reduse sau este lipsit complet de capacitatea de a contribui la rezolvarea problemelor socio-economice actuale ale României. Tabloul responsabilităților posibile este întregit de birocrație (aproape 50% din respondenți), corupție (35%), insuficiența predictibilitate a mediului economic (45%) și evoluția cadrului legislativ (38%).

Un mediu economic sănătos se bazează aproape exclusiv pe acumularea de capital și libera inițiativă. Formele de existență și intensitățile acestora sunt, desigur, diferite, în funcție de natura doctrinei economice preponderente la un moment dat în cadrul fiecărei țări. Asta, evident, dacă nu vorbim de formele de doctrină economică totalitară, din marasmul cărora mulți socotesc că România a ieșit de aproape 30 de ani.

Ce poate constata un cititor cu minime cunoștințe economice dând cu ochii de cifre precum cele de mai sus? Cel mai simplu răspuns este acela că, la 12 ani după intrarea în UE și la 15 ani de la intrarea în NATO, România nu pare deloc să se fi desprins complet de rămășițele nefaste ale trecutului dictatorial. Existența unei birocrății excesive în procentaj atât de mare, neîncrederea aproape cvasi-generalizată în potența guvernului de a găsi soluții, percepția legată de faptul că statul continuă să aibă o influență enormă asupra mediului de afaceri, toate acestea sunt elemente ale unui tablou deloc încurajator pentru tot ceea ce înseamnă dorința de dezvoltare pe baze capitaliste a țării și nevoie personală de a-și croi un drum în viață pentru fiecare individ component al acestei națiuni.

Faptul că firmele sesizează în proporții atât de mari astfel de probleme arată că gradul de conștientizare a ceea ce înseamnă o cale proprie de urmat în viață începe să ajungă la cote de maturitate. Dorința de reușită prin mijloace proprii în România tinde să se apropie de dorința de a învinge a unor baschetbaliști înghesuiți și obligați să joace meciul între corzile unui ring de box. Pentru decidenții politici, un astfel de mesaj este mai mult decât un semnal de alarmă. Este semnalul că entitățile creatoare, cele care generează valoare în economie, nu mai pot aștepta. Iar dacă corzile ringului de box nu vor fi date la o parte de către cei care le țin pe loc cu forța, mesajul spune limpede că jucătorii mai au puțin și vor forța ruperea lor. Cu orice riscuri.

Bogdan Marchidanu

CARDIOLOGIE

SPITALUL CLINIC SANADOR

**INTELIGENȚĂ MEDICALĂ:
RESPONSABILITATE,
COMPETENȚĂ,
TEHNOLOGIE MEDICALĂ**

Singurul spital privat din România care asigură servicii complete și permanente (24/7) de chirurgie cardiacă
Compartiment Primiri Urgențe cu 17 linii de gardă (24/24H) și flotă proprie de ambulanțe

- Chirurgie Cardiovasculară
- Cardiologie Intervențională
- Electrofiziologie și Dispozitive Implantabile
- Terapie Intensivă Cardiacă
- Recuperare, Medicină fizică și Balneologie
- Imagistică Medicală de top (24/24H)



SANADOR

Sănătatea ca stil de viață!



www.sanador.ro



[/Sanador.Romania](https://www.facebook.com/Sanador.Romania)



CALL CENTER (021)9699

GTS Disaster Recovery as a Service & Business Continuity

- Element unic în România: **două centre de date** (București & Cluj-Napoca), situate la o distanță de peste 300 de km și amplasate pe plăci tectonice diferite

- Două **platforme cloud** proprii: București & Cluj-Napoca

- Soluții profesionale **Disaster Recovery** între cele două centre de date GTS Telecom

- Servicii complete de Cloud (IaaS) public, hibrid și privat, storage și back-up de date sau servere

- Platforme software enterprise: Veritas Netbackup & VMware Vcloud Availability



Data Center: 2 | Platforme Cloud: 2
SLA operațional de la deschidere:
100% | Customer Support: 24/7

GTS TELECOM | 0312 200 200
www.gts.ro | sales@gts.ro