



UNIVERS INGINERESC

BILUNAR DE OPINIE ȘI INFORMARE Director fondator: Mihai Mihăiță Anul XXXII Nr. 15 (733) 1 – 15 august 2021

„Ideile sunt fonduri care n-aduc dobânzi decât în mâinile talentului.” (Antoine de Rivarol)

Încrederea în economie, „motor” al depășirii crizei actuale

Ne aflăm, cu toții, nu numai în posesia datelor statistice oficiale, ci și a unui număr impresionant de predicții, din cele mai diferite surse, privind perspectivele economiei în cea de-a doua jumătate a anului curent. Pe de o parte, această bogăție informațională reprezintă, incontestabil, un plus de cunoaștere (care nu „strică” niciodată), iar, pe de altă parte, poate deruta prin varietatea punctelor de vedere, nu rareori, contradictorii.

Pentru clarificări, se impune, cu siguranță, luarea în considerare a măsurii în care toate analizele corespund principiilor și criteriilor oferite de știință. O confirmă, în multe alte argumente, modul în care, la nivel național, regional, european și mondial se determină ÎNCREDEREA ÎN ECONOMIE în cele trei paliere menționate. O atestă și cel mai recent comunicat al Asociației CFA din România a analiștilor financiari.

Indicatorul de Încredere Macroeconomică al Asociației a ajuns, în iunie, comparativ cu luna anterioară, la valoarea de 76,2 puncte, situându-se doar la un punct sub maximul istoric, în timp ce, față de aceeași lună a anului precedent, indicatorul a crescut cu 42,1 puncte. Reamintim că nivelul maxim de încredere, un nivel ideal, îl constituie 100 de puncte.

Atât indicatorul de încredere, cât și componentele acestuia indică anticipații de creștere economică susținută în următoarele 12 luni. De asemenea, indică anticipații de majorare a ratei inflației și,

Jurnal de bord

implicit, a ratelor de dobândă, participanții prognozând cel puțin o majorare a ratei de politică monetară.

Rata estimată a inflației pentru orizontul de 12 luni a înregistrat o valoare medie de 4,11%, peste 74% dintre participanți anticipând majorarea acesteia în următoarele 12 luni.

În ceea ce privește cursul de schimb, peste 93% dintre participanți consideră că pentru orizontul de 6 luni, va fi de 4,9741, iar pentru cel de 12 luni, de 5,0261 lei pentru un euro.



Comunicatul organizației precizează, de asemenea, că 80% dintre participanții la sondaj prevăd majorarea ratelor de dobândă de piață monetară (ROBOR 3M), nefiind înregistrată nicio opinie de reducere a acestei rate, iar peste 77% dintre participanți anticipează ma-

jorarea ratelor de dobândă pentru scadențele de 5 și 10 ani. Pentru a doua lună consecutiv, în jur de 60% dintre participanți anticipează majorarea prețurilor proprietăților rezidențiale tot în următoarele 12 luni.

În același timp, peste 77% dintre respondenți consideră că impactul economic al pandemiei se va resimți inclusiv în anul 2022, iar cea mai mare pondere (35%) anticipează impactul până în trimestrul II al anului 2022.

De asemenea, analiștii estimează că datoria publică va ajunge, ca pondere în PIB, într-un orizont de 12 luni, la aproximativ 52%, iar orizontul de aderare a României la zona euro este 2030.

Întrucât vorbim despre ÎNCREDERE, este pe deplin justificat să ne referim și la credibilitatea predicțiilor prezentate. Fără să intrăm în detalii metodologice, ar fi de reținut că sondajele lunare, efectuate de CFA România vreme de 10 ani, au fost confirmate, de regulă, în ceea ce au avut și au ele esențial, și anume axarea pe șase întrebări standard care vizează condițiile de loc și de timp, din fiecare etapă a evoluțiilor economico-sociale, condiții care privesc mediul de afaceri, piețele muncii, bancară și monetară, precum și dinamica averilor personale. Pe această bază, răspunsurile au consistență adecvată pentru formularea de predicții valabile. Acesta ar fi primul argument; cel de-al doilea vizează concordanța anticipărilor CFA cu cele emise de Comisia Europeană și de instituțiile financiare internaționale. În acest mod și nivelul de credibilitate este ridicat, ceea ce reprezintă un valoros instrument de lucru pentru fundamentarea deciziilor, premisă a obținerii unor rezultate pe măsura capacităților de armonizare a necesarului cu posibilul. (T.B.)



Căi și mijloace de acțiune la nivel global, european și național pentru accelerarea „tranziției verzi” (pag. 4 – 5)

Programul Național de Investiții „Anghel Saligny”: 50 miliarde lei pentru realizarea unor lucrări de infrastructură rutieră și tehnico-edilitară

Pe agenda de lucru a Guvernului s-a aflat Programul Național de Investiții *Anghel Saligny*, care va avea un buget de 50 de miliarde de lei și se va derula timp de minimum șase ani. Este vorba despre un program de investiții pentru autoritățile locale care – potrivit *Ministerului Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației* (MDLPA), instituția care l-a inițiat – creează cadrul legal pentru implementarea unor proiecte de importanță națională, care susțin dezvoltarea regională prin realizarea unor lucrări de infrastructură rutieră și tehnico-edilitară. Aceasta va permite unităților administrativ-teritoriale promovarea obiectivelor de investiții, în domeniile eligibile, astfel încât să se poată asigura accesul la servicii esențiale al întregii populații, creșterea calității vieții și evitarea riscului de depopulare în comunitățile subdezvoltate.

În cadrul programului se pot realiza obiective de investiții noi, precum și intervenții la construcțiile existente care se referă la lucrări de construire, reconstruire, consolidare, reparație, modernizare, modificare, extindere, reabilitare, după caz, schimbare de destinație, protejare, restaurare, conservare, pentru următoarele categorii de investiții: a) alimentări cu apă și stații de tratare a apei; b) sisteme de canalizare și stații de epurare a apelor uzate; c) drumurile publice clasificate și încadrate în conformitate cu prevederile legale în vigoare ca drumuri județene, drumuri de interes local, respectiv drumuri comunale și/sau drumuri publice din interiorul localităților, precum și variante ocolitoare ale localităților; d) poduri, podete, pasaje sau punți pietonale; e) sisteme de distribuție a gazelor naturale și a racordului la sistemul de transport al gazelor naturale, care au autorizație de construire valabilă.

Beneficiarii programului sunt unitățile administrativ-teritoriale reprezentate de autoritățile administrației publice locale, precum și unitățile administrativ-teritoriale membre ale asociațiilor de dezvoltare intercomunitară. Obiectivele de investiții care se realizează în cadrul programului trebuie să fie amplasate pe terenuri și/sau construcții, după caz, aflate în proprietate publică sau privată a unităților administrativ-teritoriale sau în administrarea

(Continuare în pag. 7)



România întărește colaborarea cu Canada în domeniul nuclear

A fost semnat, zilele trecute, Memorandumul de înțelegere între *Ministerul Energiei* din România și *Departamentul de Resurse Naturale* din Canada privind consolidarea cooperării în domeniul *energiei nucleare civile*. Prin acest document „se consolidează cooperarea dintre Canada și România în domeniul energiei nucleare, deoarece industria canadiană are o experiență de excepție în proiectele CANDU și deja a realizat cu succes lucrări de renovare și proiecte noi de construcție de unități CANDU. Totodată, (...) partenerii canadieni se vor implica în proiectele nucleare-energetice de la Cernavodă și în cele din sectorul energiei nucleare civile din România”, se menționează într-un comunicat al *Ministerului Energiei*. De asemenea, se are în vedere întărirea colaborării între companiile relevante pentru îndeplinirea cererii

în creștere de forță de muncă foarte calificată, mobilă și adaptabilă, în rând cu nevoile actuale și viitoare din domeniul energiei și reducerii schimbărilor climatice. Acestea pot include instituții academice, producători, operatori și alte organizații din industrie.

„Mă bucur că în proiectul nostru de modernizare și construcție de noi reactoare nucleare, pe lângă partenerii din SUA și Franța, ni se alătură și partenerii canadieni, cu care avem o colaborare foarte bună și îndelungată în spate, în acest domeniu. Prin semnarea acestui memorandum ne exprimăm interesul comun în consolidarea și dezvoltarea în continuare a cooperării în proiectele de energie nucleară. Și nu doar atât: vom încerca să colaborăm pentru a implementa noi tehnologii, care sunt viitorul energiei verzi”, a declarat Virgil Popescu, ministrul Energiei.

Importante momente aniversare tehnico-economice în 2021 (VIII)

Continuăm, în numărul de față, prezentarea cronicii unor remarcabile momente din istoria economiei, științei și tehnicii românești, marcate, în acest an, prin aniversări „rotunde”. Astfel, în 2021 se împlinesc:

110 ani de la:

- Realizarea, de către inventatorul Gri-gore Brișcu, a primei machete a unui elicopter („aerobrișca”) cu două elice coaxiale și contrarotative și un platou pentru variația ciclică a pasului elicei prin variația unghiului de incidență al palelor acesteia, idee emisă și dezvoltată de el încă din 1910 în cartea sa *Helicopterele*, independent de aeronautul francez Paul Cornu, care, în 1909, se ridica-se de la sol cu un elicopter având la bază un principiu similar;

- Brevetarea, de către profesorul Ion Stroescu (care a preconizat reducerea suprafeței portante a avioanelor) a unui sistem de hipersustentație cu totul original, folosind jeturi de aer. În același an (1911), a emis ide-

ea aspirației stratului limită, precum și ideea aripii cu suflaj pentru obținerea sustentatei;

- Construirea peste râul Bârlad, la Tecuci, a unui pod de beton armat cu boltă dublă încastrată, de 50 m deschidere, realizându-se, astfel, primul pod cu boltă de deschidere mare din țara noastră.

105 ani de la:

- Determinarea – de către matematicianul Simion Stoilow, în teza sa de doctorat *Sur une classe de fonctions de deux variables définies par les équations linéaires aux dérivées partielles*, susținută la Paris – a naturii singularităților integralelor ecuațiilor cu derivate parțiale în legătură cu natura singularității funcțiilor date, punând în evidență o clasă importantă de ecuații pentru care există totdeauna integrale uniforme în vecinătatea unei singularități;

- Terminarea construcției primei conducte pentru transportul produselor petroliere de la Băicoi (jud. Prahova) la Constanța.

Conducta, propusă de inginerul Anghel Saligny încă din 1899, a fost executată în baza unei legi votate de Parlament în 1911;

- Efectuarea – la o sondă din șantierul Pleașa – Moreni Nord (jud. Dâmbovița) – primelor încercări de frânare și control al erupțiilor libere, prin folosirea de duze montate la brațele unui cap de erupție. Practic, din 1926 au dispărut erupțiile necontrolate. Sondele eruptive erau echipate cu capete de erupție și duze, după oprirea erupției extragerea țiteiului făcându-se prin lăcăr, iar gazele erau separate la presiuni care făceau posibile colectarea și transportul lor către punctele de consum.

100 de ani de la:

- Descoperirea, de către Ștefan Procopiu, în timp ce își pregătea teza de doctorat la Sorbona, a depolarizării longitudinale a luminii de către birefringența electrică și magnetică a soluțiilor coloidale și a suspensiilor cristaline, fenomen care, la propunerea

fizicienilor francezi A. Bontaric și J. Breton, este cunoscut ca „fenomenul Procopiu”;

- Realizarea – între postul de radiotelegrafie de la Herăstrău și Școala Politehnică din București – a primei emisiuni experimentale de radiodifuziune din România, la numai un an după prima emisiune oficială pe plan mondial, în SUA;

- Publicarea, de către Mihail David (unul dintre fondatorii geografiei fizice în țara noastră), a lucrării *Podișul sarmatic moldovenesc*, în care, pentru prima dată, se face raionarea acestei regiuni a țării noastre după principii geomorfologice;

- Începerea cercetărilor (1921 – 1927) la ghețarul subteran de la Scărișoara (jud. Alba), sub îndrumarea directă a savantului Emil Racoviță. Întrerupte timp de aproape 20 de ani, cercetările au fost reluate după 1947, când s-a descoperit și peștera de sub ghețar;

- Înființarea, la București, a Institutului de seruri și vaccinuri „Dr. I. Cantacuzino”.

INS: În primul semestru, producția industrială a crescut cu 16%, iar consumul de energie electrică al populației s-a majorat cu 8,3%

În primele șase luni ale anului, comparativ cu perioada similară din 2020, *producția industrială (serie brută)* a crescut cu 16,0%, ca efect al creșterilor înregistrate de industria prelucrătoare (+17,8%) și producția și furnizarea de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat (+12,9%), relevă datele publicate de *Institutul Național de Statistică (INS)*. Industria extractivă a scăzut cu 2,1%. Ca *serie ajustată în funcție de numărul de zile lucrătoare și de sezonali-tate*, producția industrială a fost mai mare cu 16,7%, datorită creșterilor înregistrate în industria prelucrătoare (+17,6%) și producția și furnizarea de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat (+13,0%). Industria extractivă a scăzut cu 2,8%.

În ceea ce privește *cifra de afaceri din industrie pe total* (piața internă și piața

externă), în termeni nominali, aceasta s-a majorat cu 26,0%, datorită creșterii industriei prelucrătoare (+26,4%) și industriei extractive (+12,6%). Pe marile grupe industriale, creșteri ale cifrei de afaceri s-au înregistrat în sectoarele: industria bunurilor de folosință îndelungată (+38,9%), industria bunurilor de capital (+34,3%), industria bunurilor intermediare (+29,2%), industria bunurilor de uz curent (+10,9%) și industria energetică (+8,1%).

În intervalul analizat, *comenzile noi din industria prelucrătoare* au crescut pe ansamblu cu 29,1%, datorită creșterilor înregistrate în industria bunurilor intermediare (+35,7%), industria bunurilor de folosință îndelungată (+30,8%) și în industria bunurilor de capital (+29,2%). Industria bunurilor de uz curent a scăzut cu 0,5%. Comenzile noi

din industrie reprezintă valoarea contractelor încheiate în perioada de referință între un



producător și un client și privesc livrările de bunuri și servicii aferente producătorului, indiferent de perioada în care urmează a fi onorate. Nu sunt incluse taxele legate de produse (cum ar fi TVA), rabaturile și discount-urile, atunci când acestea sunt acordate contractual.

Datele INS relevă că, în primul semestru, *resursele de energie primară* au crescut cu 9,1%, iar *cele de energie electrică* cu 9,7%, față de aceeași perioadă a anului precedent. *Principalele resurse de energie primară* în perioada 1 ianuarie – 30 iunie 2021 au totalizat 16 650,4 mii tone echivalent petrol (tep), în creștere cu 1393,1 mii tep față de perioada corespunzătoare din 2020. Producția internă a însumat 9379,8 mii tep, în creștere cu 299,4 mii tep față de aceeași perioadă a anului precedent, iar importul a fost de 7270,6 mii tep.

În acest interval, *resursele de energie electrică* au fost de 34 221,0 milioane

kWh, în creștere cu 3035,6 milioane kWh, față de perioada corespunzătoare a anului 2020. Producția din *termocentrale* a fost de 10 699,6 milioane kWh, în creștere cu 1321,2 milioane kWh (+14,1%). Producția din *hidrocentrale* a fost de 10 500,5 milioane kWh, în creștere cu 3110,0 milioane kWh (+42,1%), iar cea din *centralele nucleare-electrice* a fost de 5318,4

milioane kWh, în scădere cu 645,7 milioane kWh (-10,8%). Producția din *centralele electrice eoliene* a totalizat 3412,1 milioane kWh, în scădere cu 476,7 milioane kWh față de aceeași perioadă a anului precedent, iar *energia solară produsă în instalații fotovoltaice* în această perioadă a fost de 868,8 milioane kWh, în scădere cu 13,8 milioane kWh față de perioada corespunzătoare a anului 2020.

Consumul final de energie electrică în această perioadă a fost de 27 594,3 milioane kWh, cu 7,0% mai mare față de perioada corespunzătoare a anului 2020; iluminatul public a înregistrat o scădere cu 4,3%, iar consumul populației a crescut cu 8,3%. *Exportul de energie electrică* a fost de 3587,3 milioane kWh, în creștere cu 1037,1 milioane kWh. *Consumul propriu tehnologic în rețele și stații* a fost de 3039,4 milioane kWh, în creștere cu 186,2 milioane kWh.

AGIR a implementat PLATA ONLINE a taxelor și cotizațiilor

Astfel, acestea se pot achita direct pe site-ul AGIR, accesând contul de membru pe www.agir.ro.

Taxele și cotizațiile pot fi plătite și în conturile bancare:

- CONT EURO: RO95 BTRL EUR CRT00W3590801, Banca Transilvania, Agenția Piața Amzei;

- CONT LEI: RO35 BTRL 0410 1205 W359 08XX, Banca Transilvania, Agenția Piața Amzei;

- CONT LEI: RO55 BRMA 0580 0580 0070 0000, Banca Românească, Agenția Piața Amzei.



Opiniile publicate în *Univers ingineresc* aparțin autorilor și nu reprezintă punctele de vedere ale AGIR și/sau ale redacției. Potrivit legii, responsabilitatea pentru conținutul articolelor aparține autorilor sau sursei citate.

Două secole de la „lansarea“ conceptului de industrie. Istorie și practică inginerescă (IV)

Prin serialul de față nu ne-am propus să prezentăm nici măcar o schiță istorică a evoluției industriei în țara noastră, în context european și mondial. Am pus accentul pe anumite momente din trecutul mai apropiat sau mai îndepărtat, deoarece există, în prezent, în lume, un curent de opinie potrivit căruia anumite aspecte au fost fie validate de istorie, fie sunt reconstituite și interpretate eronat. Pentru unele clarificări strict necesare, se cuvine să ne întoarcem la studiul amplu apărut în revista franceză „L'Histoire Collection“ nr. 91/2021, care îmbină, într-o formulă armonioasă, factologia cu numeroase concluzii de largă perspectivă.

Dincolo de mituri și legende

Autorii au remarcat că se impune până și regândirea conceptului de „*revoluție industrială*“, întrucât s-a abuzat de această sintagmă. Ei au constatat că o multitudine de mituri se cer revizuite, pornindu-se de la cel al mașinii cu aburi, descoperit de Watt, la 1769, și așezate în obârșia „*revoluției industriale*“. Se ia în considerare faptul deja notoriu că vreme îndelungată aceste mașini au avut un rol neglijabil în industrie. În anumite privințe, nu e deloc exagerat a spune că industria s-a născut în Evul Mediu!

Ceva, totuși, s-a întâmplat în Marea Britanie la final de secol al XVIII-lea și început de secol al XIX-lea. Evoluțiile respective au inclus: 1) un spor demografic, însoțit de un exod rural masiv; 2) instituirea economiei capitaliste; 3) revirimentul creativității, exprimat prin invenții, dar și de resurse crescânde, absorbite de imperiu. Toate au venit să pregătească transformarea industriei.

Populația a fost adesea chemată să contribuie la acest proces, pierzându-și treptat din drepturile și valorile unei vieți decente, fapt evident deja pe la 1850.

Tot mai mulți observatori din epocă semnalau că procesul de industrializare este marcat de numeroase excese, ceea ce a determinat și reacții contrare, mai ales în plan legislativ, fiind vizați în primul rând copiii. În 1833 s-a interzis folosirea muncii copiilor sub vârsta de 9 ani; pentru cei cu vârste între 12 și 18 ani, durata săptămânii de muncă a fost limitată la 69 de ore. Muncitorimea a opus rezistență în felurite moduri, iar luptele sociale au început, încet-încet, să capete elan și forță. Cum arată Michelle Perrot, succesele au devenit mai numeroase comparativ cu înfrângerile abia în a doua jumătate a secolului al XIX-lea.

Lungul șir al gravelor probleme aduse de industrializare, între care poluarea și defrișările forestiere, a fost denunțat de contemporani. „*Aceste sute de miliarde de metri cubi de acid carbonic și dioxid de carbon vor ajunge a deranja armonia lumii*“, se exprima profetic Eugène Huzar, la 1855. Industrializarea, întrucâtva sinonimă ravagiilor ecologice, de o violență enormă în adâncirea decalajelor sociale, dar și în apariția unei abundențe în consum și confort pe termen lung, vine în prezent (2021), progresiv, să prezinte aceleași amenințări și aceleași temeri față de un viitor încă plin de speranțe, printre ele aflându-se și industria digitalului...

De la „adolescență“ la „maturitate“

Secolul al XX-lea a debutat cu o industrie puternică atât în Europa, cât și în SUA. Multiplicarea concernelor, corporațiilor și companiilor industriale pe mapamond a de-

tronat Regatul Unit de pe locul I mondial. Se consolidau concurenți noi și puternici: SUA și Germania, care au preluat majoritar producția mondială la oțel, utilaje industriale și mijloace de transport mecanizate. În aceste condiții, și-au făcut apariția „multinaționalele“, concerne ce-și transferau o parte din capacitatea de extracție și prelucrare și peste granițele țărilor de origine. Spre 1914, în SUA, bunăoară, s-au înregistrat 37 de astfel de „multinaționale“ care ocupă circuitele de aprovizionare cu materii prime – petrolul în primă necesitate, prin prețurile impuse, mai ales, de *Standard Oil* în România și Mexic.

Dacă până în această etapă istorică se discuta doar despre „industrie“ și „industrial“, de pe atunci au apărut clar și termenul de „industrializare“ – termen care definește, mai curând, un proces de implementare a unor centre de diverse profile într-un teritoriu virgin. Este o descriere a unei situații constatate într-un anume areal socio-economic. A fost și perioada maximei expansiuni economice prin industrializare, tehnologizare și re tehnologizare, cu concentrări de capacități în zonele numite și „bazine industriale“. Era perioada când volumul și valoarea desfacerii mărfurilor produse în industrie întreceau net ceea ce se producea în agricultură, inclusiv în zootehnie. Raporturile economice și sociale s-au schimbat, cu consecințe majore în plan social (migrare masivă a populației rurale spre centre industriale, expansiunea natalității, dezvoltarea orașelor, educația și cultura în domeniul tehnic care devin dominante). O parte dintre aceste procese și fenomene – așa cum am mai relevat în cursul acestui serial –, au fost identificate și în România, dar cu o amploare și o intensitate diferite comparativ cu alte țări, dar și cu etapele evoluției istorice specifice.

Dinamici și contradicții

În „deceniile extremelor“, dar și „extremismelor“ (1914 – 1945), fenomenul industrializării a fost pus la grea încercare de mari crize economice și sociale, ceea ce a condus rapid la multiplicarea crizelor politice, cu spectaculoase și grave răsturnări în raporturile de forță care au provocat puternice tulburări interne (Regatul Unit, SUA, Germania,

Centrale și de Vest, secătuite și distruse de tăvălugul luptelor. A fost și apogeul industrializării (re-industrializării, de fapt) când și mecanizarea cu automatizarea incipientă a constituit suportul acelor „treizeci de ani glorioși“, cum au fost definite cele trei decenii de redresare, reconstrucție și abundență a Europei Occidentale. Astfel, s-au consolidat principalele mari puteri economice și industriale ale lumii, în frunte fiind SUA – națiunea cel mai puțin afectată de dezastrul războiului. PIB-ul acestor națiuni a atins valori unice în

gă căutare de soluții rentabile de supraviețuire în bătălia pentru resurse și piețe de desfacere. A fost momentul când au renăscut vehemente dispute ale vechii civilizații industriale punând la îndoială certitudinile secolului al XIX-lea, alimentate de crizele de desfacere, de luptele pentru resursele primare, sub efectul combinat al decolonizării și cuceririi independenței țărilor din noua lume a III-a. Nume consacrate din zona sociologiei – precum Alain Touraine și Daniel Bell – au profețit documentat intrarea în era „post-industrială“. Teoreticieni bine



Rezervoarele rafinării din Ploiești a Societății *Româno – Americană* (în anii 1920 – 1921), filială a *Standard Oil New Jersey* (SUA)

istorie, ridicând parametrii nivelului de trai, bunăstarea și, implicit, a stabilit locul ocupat în ordinea mondială postbelică a fiecărui stat. În plin război rece, confruntarea Est – Vest a alimentat, din plin, competiția industrială exacerbând evoluții extreme ale tehnologiilor și exploatarea resurselor interne și externe, în dauna agriculturii și adâncind discrepanțele sociale. În principalele mari națiuni industriale au avut loc mutații majore în plan social și cultural sub presiunea unor intense transformări cauzate de marea motor industrial, paralel cu promovarea noilor eroi naționali din arena politico-industrială și de afaceri.

Schimbarea paradigmei

Anii '70 aduc cu ei și o primă încetinire a cursei febrile a industrializării: minele din Vestul Europei s-au închis, pe rând, marcând o perioadă de criză de lungă durată pe fon-

informații, acești vizionari au postulat schimbarea paradigmei de fond într-o subordonare a tehnologiilor materiale unor tehnologii non-materiale – esențialmente ale cunoașterii, informației multidisciplinare și preluării automate de uriașe volume de date prin cibernetică sistemelor, apoi direct prin tehnologia digitală.

Vestul Europei a început prima etapă de dezvoltare în industrializare sub administrații severe, neolibérale – Germania, Franța sau conservatoare – Marea Britanie. Se închideau mine de cărbuni, întreprinderi siderurgice, întregi sectoare industriale. Valuri de greve, demonstrații și lupte de stradă zguduie socialul vest-european, dar încet-încet s-a conturat ideea unui alt tip de dezvoltare, caracteristic zilelor noastre. Asupra acestor aspecte vom insista în numărul viitor al publicației noastre. Este vorba, în principal, despre ceea ce se numește sincretism istoric, respectiv similitudinea sau coincidența unor procese și fenomene din spațiul autohton cu cele din lumea inconjurătoare, fie că ne referim la Europa de Est, la continentul nostru în întregime, fie că avem în vedere transformările la scară planetară. Este evident că procesul de industrializare a avut și are particularități care decurg logic, organic în funcție de loc și de timp, dar, categoric, sub o influență externă, la dimensiunile evocate. Numai astfel va fi posibil să încadrăm corect ceea ce s-a întâmplat în țara noastră, inclusiv în perioada „industrializării forțate“, cu plusurile și minusurile acesteia, într-o tendință mondială nu numai evidentă, ci și de necombătut. În aceste circumstanțe, mai poate fi pusă în discuție tema reindustrializării? Mai mult decât atât: datele și faptele din prezent confirmă sau infirmă aserțiunile potrivit cărora ne aflăm într-o perioadă a „postindustrializării“? Dincolo, însă, de aspectele de ordin teoretic (incontestabil, foarte importante), apar cele de ordin strategic și tactic, asupra cărora comunitatea inginerescă a avut și are a se pronunța în cunoștință de cauză. (T.B.)



Franța ș.a.) și, ulterior, a dus la declanșarea unei conflagrații mondiale fără precedent.

Imediat după încheierea celui de-Al Doilea Război Mondial și până prin 1973 s-a desfășurat „epopeea“ reconstrucției Europei

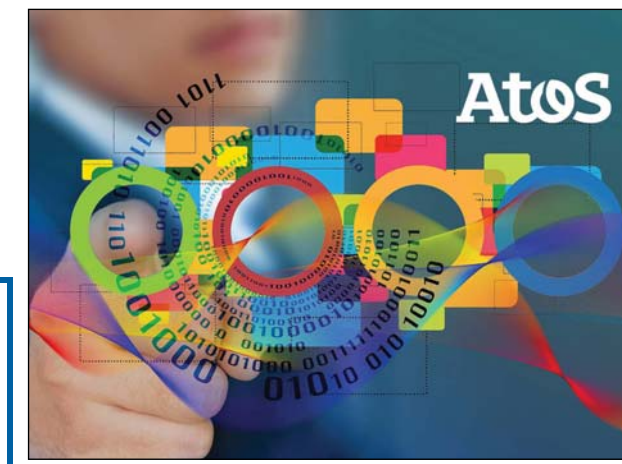
dul unui șomaj cronic, structural. În aceste circumstanțe, au fost regândite lanțurile tehnologice, s-au recompus întregi sectoare industriale. Astfel, s-a ajuns rapid la decizia de localizărilor de capacități industriale în apri-



(Sursa imaginii: Shutterstock)

Căi și mijloace de acțiune la nivel global, european și național pentru accelerarea „tranziției verzi“

Comunitatea inginerească din țara noastră și de pretutindeni conștientizează tot mai profund faptul că ansamblul de activități economico-sociale se află sub semnul celor două imperative majore: combaterea efectelor marilor schimbări climatice (obiectivele „tranziției verzi“) și digitalizării (nucleul actualei etape a revoluției științifico-tehnice). Între cele două direcții fundamentale de acțiune există, evident, o condiționare reciprocă, fapt reflectat și de informațiile pe care le comunicăm frecvent, sistematic cititorilor. În paginile de față, ne concentrăm atenția asupra unor teme actuale din sfera preocupărilor și măsurilor de ordin ecologic.



Atos

CE adoptă noi orientări privind modalitățile de imunizare la schimbările climatice a viitoarelor proiecte de infrastructură

Comisia Europeană (CE) a publicat *noi orientări tehnice privind imunizarea la schimbările climatice a proiectelor de infrastructură* pentru perioada 2021 – 2027, a anunțat Executivul comunitar, într-un comunicat. „Orientările vor contribui la integrarea considerentelor legate de climă în viitoarele investiții și proiecte în materie de infrastructură, de la clădiri și infrastructuri de rețea până la o gamă largă de sisteme și active construite. În acest mod, investitorii europeni instituționali și privați vor putea lua decizii în cunoștință de cauză cu privire la proiectele considerate compatibile cu Acordul de la Paris și cu obiectivele climatice ale UE“, se menționează în comunicat.

Potrivit CE, orientările adoptate acum vor ajuta UE să pună în aplicare *Pactul verde european*, să respecte cerințele prevăzute de *Legea europeană a climei* și să aloce fondurile UE pentru realizarea unor obiective mai ecologice. Orientările sunt aliniate la o traiectorie de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră cu -55% din emisiile nete până în 2030 și cu obiectivul de realizare a neutralității climatice până în 2050, urmează principiul „eficiența energetică înainte de toate“ și principiul de „a nu aduce prejudicii semnificative“ și îndeplinesc cerințele prevăzute în legislație pentru mai multe fonduri ale UE, cum ar fi *InvestEU*, *Mecanismul pentru interconectarea Europei* (MIE), *Fondul european de dezvoltare regională* (FEDR), *Fondul de coeziune* (FC) și *Fondul pentru o tranziție justă* (FTJ).

Efectele schimbărilor climatice au deja repercusiuni asupra activelor și a infrastructurilor cu durate lungi de viață, cum ar fi căile ferate, podurile sau centralele electrice, iar aceste efecte urmează să se intensifice în viitor. De exemplu, construirea de clădiri în zone care ar putea fi afectate de creșterea nivelului mării necesită o atenție deosebită; în mod similar, toleranța la căldură a liniilor de cale ferată trebuie să fie calculată în funcție de temperatura maximă proiectată, și nu de valorile istorice. Prin urmare, este esențial să se identifice în mod clar – și, prin urmare, să se investească în – infrastructura care este pregătită pentru un viitor neutru din punct de vedere climatic și rezilient la schimbările climatice.

Imunizarea la schimbările climatice este un proces care integrează în dezvoltarea proiectelor de infrastructură măsuri de atenuare a schimbărilor climatice și de adaptare la acestea. Noile orientări tehnice stabilesc principii și practici comune pentru identificarea, clasificarea și gestionarea riscurilor climatice fizice în cursul planificării, dezvoltării, executării și monitorizării proiectelor și programelor de infrastructură. Procesul este împărțit în doi piloni (atenuare și adaptare) și două faze (examinare și analiză detaliată), iar partea de documentare și verificare a modalităților de imunizare la schimbările climatice este considerată un element esențial al raționamentului pentru luarea deciziilor de investiții.

Concret, pentru infrastructura cu o durată de viață care depășește anul 2050, orientările prevăd că exploatarea, întreținerea și dezafectarea finală a oricărui proiect ar trebui să se desfășoare într-un mod neutru din punct de vedere climatic, care poate include considerații legate de economia circulară, cum ar fi reciclarea sau reconversia materialelor. Reziliența la schimbările climatice a noilor proiecte de infrastructură ar trebui asigurată prin măsuri de adaptare adecvate, bazate pe o evaluare a riscurilor aferente schimbărilor climatice.

Noile orientări tehnice privind imunizarea la schimbările climatice a proiectelor de infrastructură au fost elaborate de Comisie în strânsă cooperare cu potențialii parteneri de implementare pentru *InvestEU*, precum și cu *Grupul BEL*. Orientările sunt destinate în primul rând promotorilor de proiecte și experților implicați în pregătirea proiectelor de infrastructură. Acestea pot constitui, de asemenea, o referință utilă pentru autoritățile publice, partenerii de implementare, investitori, diversele părți interesate și alți actori.



Barometru global: Companiile întâmpină dificultăți în includerea riscurilor climatice în raportările lor

Companiile din întreaga lume întâmpină dificultăți în raportarea riscurilor climatice și trebuie să aibă în vedere luarea de măsuri urgente pentru a satisface cerințele și așteptările autorităților de reglementare și ale investitorilor, se arată în cea de-a treia ediție a raportului *EY Global Climate Risk Barometer*. Analiza examinează demersurile a peste 1100 de organizații din 42 de țări pentru a-și face publice riscurile și oportunitățile asociate schimbărilor climatice, în baza recomandărilor formulate de Grupul operativ pentru publicarea informațiilor financiare privind schimbările climatice (*Task Force on Climate-related Financial Disclosures* – TCFD). TCFD a fost constituit pentru a îmbunătăți și extinde raportările financiare asociate cu schimbările climatice. Companiilor li se acordă punctaje în funcție de numărul rapoartelor recomandate pe care le publică („acoperire“) și de nivelul de detaliere a fiecărui raport („calitate“).

Potrivit barometrului, numai 50% dintre companiile evaluate la nivel global realizează toate raportările recomandate obținând un punctaj complet, acoperirea medie fiind de 70%. Doar 3% dintre companiile analizate ating niveluri ridicate de calitate în raportare, media punctajului pentru calitate fiind de 42%. Companiile resimt impactul „riscurilor de tranziție“ ca urmare a modificării reglementărilor impuse de schimbările climatice. „Anumite sectoare, de exemplu, sunt afectate de prețul decarbonării sau de «riscurile fizice» generate de schimbările climatice, cum ar fi consecințele furtunilor tot mai puternice. Recomandările TCFD oferă un cadru de raportare pe

Inventivitatea studenților de la UPB contribuie la diminuarea efectelor unei probleme climatice

România, prin Universitatea Politehnică din București (UPB) a câștigat una dintre cele mai redutabile competiții internaționale de inventică *Atos IT Challenge*, devansând echipele Germaniei și Franței. Denumit generic *Tire2Tire*, proiectul câștigător a fost realizat de o echipă a Facultății de Automatică și Calculatoare a UPB condusă de conf. univ. dr. ing. Daniel Rosner și conf. univ. dr. ing. Iuliu Vasilescu. Ajunsă la cea de-a X-a ediție, *Atos IT Challenge* a avut, anul acesta, tema *How can digital decarbonize non-digital*, iar studenți din întreaga lume au propus soluții digitale care să sprijine mai multe domenii și inițiative în jurul decarbonizării, ajutând companiile și societatea în ansamblul său să diminueze efectele problemelor climatice.

„Echipa *Tire2Tire* s-a evidențiat destul de timpuriu în cadrul colaborării noastre, care a început la *Innovation Labs*, programul pentru pre-accelerarea start-up-urilor IT inițiat în cadrul UPB. La *Innovation Labs*, noi identificăm anual studenți cu potențial antreprenorial din cadrul mai multor facultăți ale universității și îi ajutăm să ducă idei dintr-un stadiu incipient până la acela al unui produs care poate fi demonstrat în fața unor investitori, dar și a unor jurii, precum cel din cadrul competiției *Atos IT Challenge*. Eu, în particular, am avut plăcerea de a oferi mentorat echipei, iar energia creativă și imaginația lor non-conformistă m-au convins că au un potențial mare de creștere și că reprezintă o adăie valoroasă la ecosistemul antreprenorial inovativ românesc și regional. (...) Nu în ultimul rând, reușita tinerilor studenți reprezintă și o recunoaștere a valorii comunității universitare din cadrul UPB, dar și, mai general, a comunității academice românești“, a declarat conf. univ. dr. ing. Daniel Rosner, citat într-un comunicat al UPB.

Echipa de la UPB a câștigat locul I cu proiectul *Tire2Tire* – un dispozitiv hardware care îi ajută pe șoferii de camioane să verifice și să monitorizeze automat starea anvelopelor, reducând astfel cantitatea de combustibil fosil utilizată și minimizând emisiile de carbon ale vehiculelor. „Prototipul propus de echipa română a pormit sub forma unei

camere de adâncime montată în pământ peste care treceau mașinile, verificându-se astfel parametrii fiecărei anvelope. După luni de dezvoltare, dispozitivul a devenit un adevărat robot mobil capabil să se plimbe printre roțile vehiculelor și să scaneze cu ajutorul unei serii de senzori și lasere fiecare roată întâlnită. Totul în doar câteva minute, fără pic de efort sau intervenție umană, în timp ce șoferul alimentează“, se menționează în comunicatul UPB.

Printr-o monitorizare riguroasă și constantă a uzurii și presiunii anvelopelor tinerii sunt convinși că pot contribui decisiv la reducerea consumului de carburant și, implicit, la diminuarea amprente de carbon, dar și la realizarea de economii pentru șoferi și, mai ales, pentru companiile specializate în transport ce își doresc menținerea unei rate de profit sustenabile. Mai mult, verificările continue sunt singura metodă de a evita accidentele produse de starea inadecvată a anvelopelor, motiv pentru care echipa consideră că în viitor va colabora strâns și cu autoritățile pentru impunerea reglementărilor legale referitoare la condițiile de utilizare a acestora.

Echipa *Facultății de Automatică și Calculatoare* din cadrul UPB a primit ca premiu o finanțare de 10 000 de euro pentru a-și dezvolta în continuare start-up-ul. Între timp, în contextul creat de participarea echipei la competiția *Atos IT Challenge* și de prezența echipei în cadrul programului *Innovation Labs* (accelerator de start-up-uri de tech din mediul universitar, cu prezență națională, coordonat din cadrul UPB), echipa a atras și primul client din zona industrială, compania TSG, alături de care și cu sprijinul căreia echipa prototipează o versiune pentru utilizarea în cadrul parcurilor auto de transport cu camioane.

În această ediție a competiției s-au înscris, în total, 144 de echipe. Pe locurile II și III în clasamentul finalei s-au clasat echipele reprezentante ale *Fh Südwestfalen* (Germania) și *Universite Paris 1 Pantheon – Sorbonne* (Franța). Competiția s-a derulat în format exclusiv online, în perioada noiembrie 2020 – iulie 2021.

rile și oportunitățile climatice ar trebui să reprezinte puncte centrale în strategiile de dezvoltare ale companiilor. Deși, la nivel global, organizațiile fac progrese în ceea ce privește raportarea riscurilor climatice, calitatea acestor dezvoltări încă este precară, iar la nivel local, progresele sunt și mai slabe, deoarece multe organizațiile încă nu acordă atenție identificării riscurilor climatice specifice operațiunilor deținute sau controlate, nu realizează o analiză a scenariilor și nu își asumă angajamente concrete, bazate pe date științifice, în acord cu traiectoria pentru limitarea încălzirii globale la 1,5 °C. „Este deosebit de important ca managementul organizațiilor să conștientizeze faptul că riscurile asociate schimbărilor climatice nu constituie doar o altă cerință de raportare, ci reprezintă o problemă de business, cu riscuri, dar și oportunități, și să comunice tuturor stakeholderilor angajamentele și modul în care gestionează efectele schimbărilor climatice asupra companiei, clienților, angajaților și comunităților în care operează“, a precizat Laura Ciobanu.

Autorii analizei relevă că raportările diferă semnificativ de la țară la alta, dar în intervalul celor trei ani în care a fost publicat barometrul, topul țărilor cu cele mai bune rezultate și al celor cu cele mai slabe rezultate a rămas neschimbat. În piețele mature, unde guvernul, acționarii, investitorii și autoritățile de reglementare sunt implicați în mod activ în dezbaterea privind riscurile climatice, tind să se înregistreze cele mai mari punctaje la capitolul „acoperire“.

Studiu Coface: Este sustenabilă creșterea segmentului de metale folosite în producția de mașini electrice?

♦ Reciclarea, o problemă-cheie în următorii ani

Metalele utilizate în producția de vehicule electrice, cum ar fi litiu, cobalt și cupru, se află în centrul revoluției care are loc în prezent în industria auto. Reglementările stricte, programele de sprijin guvernamental și utilizarea sporită a vehiculelor electrice în anumite regiuni stimulează puternic cererea pentru aceste metale, care sunt acum indispensabile în fabricarea bateriilor. Dezechilibrele dintre cerere și ofertă determină o creștere a prețurilor, deși cota de piață a vehiculelor electrice rămâne modestă. În cea mai recentă analiză pe această temă, *Coface* nu prevede modificări majore ale acestor evoluții de preț în următorii doi ani. Autorii raportului spun că diferitele configurații ale bateriilor sau posibila utilizare a hidrogenului ca sursă de energie nu vor reduce presiunea asupra utilizării acestor metale, chiar dacă costul ridicat al integrării lor contribuie la încurajarea cercetării și dezvoltării în tehnologiile alternative. Totuși, aceste eforturi ar putea schimba situația pe termen lung, în contextul concurenței puternice între țările care doresc să obțină un avantaj în următoarea generație de vehicule.

Vânzările de vehicule electrice vor crește, în 2021, cu 70% față de anul anterior

Segmentul vehiculelor electrice continuă să crească la nivel global, cu o cotă de piață de 13% în 2020 comparativ cu 8% în 2019. Potrivit *Agenției Internaționale pentru Energie* (IEA), în timp ce vânzările de mașini au scăzut cu 6% în 2020, vânzările de vehicule electrice au crescut cu 41%, întrucât Europa a arătat un apetit puternic pentru acest segment. În primul trimestru al anului 2021, vânzările de vehicule electrice au crescut cu 41% față de T1 2020, și se estimează că acestea vor crește cu 70% în 2021.

În plus, motoarele cu ardere internă vor fi interzise la vânzare pe unele piețe, inclusiv în Europa, până în 2035, eliminând concurența pentru motoarele electrice. Această tendință pune presiune pe metalele necesare în producerea vehiculelor: litiu, cobalt, grafit, nichel, elemente din pământuri rare, aluminiu și cupru. Câteva zeci de kilograme de metale, dacă nu chiar sute, sunt utilizate în producția de baterii, în special aluminiu, care reprezintă aproximativ jumătate din greutatea totală, urmat de cupru, grafit și nichel.

Aluminiul este utilizat nu numai în baterii, ci și în alte părți ale vehiculelor, cum ar fi șasiul sau panourile interne, datorită avantajelor sale de greutate și capacității sale de a oferi protecție sporită împotriva coliziunilor. Cazul cuprului este, de asemenea, interesant: este esențial pentru producția de baterii, dar și utilizat de furnizorii de energie electrică care trebuie să dezvolte noi rețele pentru a se adapta la electrificarea parcurilor auto și la această nouă cerere de energie.

Cererea depășește oferta, punând presiune pe producție și prețuri

Coface se așteaptă ca prețurile pentru nichel, aluminiu și cupru să crească cu 34%, 25% și, respectiv, 47% între 2020

și 2021. În plus, cererea va crește considerabil între 2020 și 2050. Cererea de cupru pentru vehicule electrice va crește cu 9,9% anual în perioada menționată, în timp ce nichelul va crește cu o rată anuală de 11,8%.

Principalii producători ai acestor metale foarte căutate sunt Republica Democrată Congo (RDC), Australia, Indonezia, Chile și Rusia, determinând aceste guverne să își modifice codurile miniere pentru a genera valoare adăugată mai mare, dar și pentru a consolida reglementările de mediu în vederea protejării comunităților locale.

Presiunea asupra companiilor miniere și metalice pentru a îmbunătăți oferta și pentru a răspunde acestor tendințe va fi intensă.

Coface estimează o creștere a cheltuielilor de capital, dar companiile din sector vor trebui să demonstreze o rentabilitate puternică, ceea ce reprezintă o provocare pe termen scurt. Într-adevăr, acest sector a fost profund afectat de pandemie la începutul anului 2020, având în vedere scăderea prețului în linie cu diminuarea cererii și diferitele blocaje. Deoarece perspectivele economice erau mai slabe la acea vreme, bugetele pentru explorare și extinderea capacității au fost reduse înainte ca tendința să se inverseze.

Numeroase provocări în reducerea dependențelor

Producătorii de baterii și clienții lor încearcă să-și reducă dependența de cobalt, dar și să găsească surse alternative de energie. Hidrogenul este în general considerat o alternativă puternică, capabilă să atenueze costurile globale pentru industrie și povara asupra mediului. Cu toate acestea, *Coface* nu se așteaptă ca hidrogenul să aibă un impact atât de mare în acest deceniu fără stimulente puternice din partea guvernelor.

În plus, nu se așteaptă ca jucătorii din ecosistemul bateriilor – care include utilizatorii finali, cum ar fi producătorii de autoturisme – să favorizeze hidrogenul pe termen scurt, deoarece au investit puternic în baterii pentru a respecta reglementările stricte puse în aplicare de diferitele autorități.

Reciclarea și economia circulară sunt alte răspunsuri pentru a satisface cererea în creștere și pentru a reduce impactul asupra mediului. Deși scopul de a crește utilizarea vehiculelor electrice se bazează pe realizarea obiectivelor Acordului de la Paris și lupta împotriva schimbărilor climatice, extracția metalelor, ca orice proces minier, are un impact semnificativ asupra mediului și comunităților.

Odată cu vânzarea a milioane de vehicule electrice, reciclarea va fi o problemă-cheie în următorii ani, iar multe companii se vor grăbi să dezvolte propriile operațiuni în acest segment. Reciclarea cobaltului și a nichelului este relativ matură, cu o rată globală de 60%, dar litul este mai puțin reciclat, cu o rată globală de numai 1%. Prin urmare, există loc de îmbunătățire în ceea ce privește o mai bună gestionare a deșeurilor.

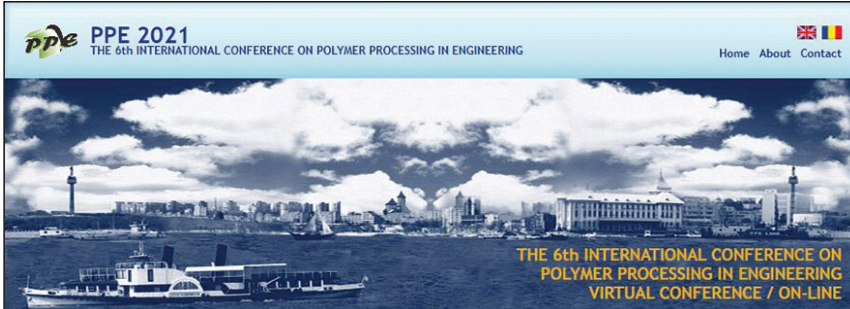


(Sursa imaginii: AdobeStock)

Conferința Internațională „Polymer Processing in Engineering – PPE 2021” va avea loc în luna noiembrie

Centrul de Excelență *Prelucrarea Polimerilor* din cadrul Platformei de cercetare multidisciplinară *ReForm* a Universității *Dunărea de Jos* din Galați (UDJG) va organiza, în intervalul 18 – 19 noiembrie, a VI-a ediție a Conferinței Internaționale **Polymer Processing in Engineering – PPE 2021**. Evenimentul va avea loc sub egida *Academiei de Științe Tehnice din România*, a *Asociației Generale a Inginerilor din România*, a *Asociației Universitare pentru Ingineria Fabricației*, a *Asociației Constructorilor de Automobile din România* și a *Societății Române de Reologie*. Conferința se organizează o dată la doi ani, cu sprijinul *Facultății de*

Inginerie din cadrul UDJG și reunește cercetători în domeniu din țară și străinătate. Președintele Conferinței este prof. univ. dr. ing. Loredana Santo, de la Universitatea *Tor Vergata* din Roma (Italia).



În cadrul Conferinței PPE 2021 vor fi organizate următoarele secțiuni: • Biopolimeri și biotehnologii; • Nanopolimeri și nanotehnologii; • Polimeri pentru aplicații medica-

le; • SMART polimeri și compozite pentru aplicații aerospațiale; • Procese de prelucrare a materialelor polimerice; • Imprimarea 3D a materialelor polimerice; • Reciclarea și reutilizarea materialelor polimerice; • Testarea

și caracterizarea polimerilor și compozitelor polimerice; • Aplicații ale materialelor polimerice în industrie; • Soluții CAD/CAM/CAE în proiectarea și execuția matritelor de injecție.

„Obiectivul principal al Conferinței PPE este de a prezenta progresele cercetării în domeniul polimerilor și compozitelor pe bază de polimeri, de la faza de inovare

până la prelucrare și fabricație, modelare numerică și apariția pe piață a unor aplicații noi ale materialelor polimerice. De asemenea, conferința, care reunește specialiști de top în domeniu din țară și străinătate, oferă oportunitatea schimbului de idei inovatoare, încurajează noi conexiuni între cercetarea academică și mediul industrial și permite găsirea unor parteneri pentru viitoare colaborări”, a declarat președintele Comitetului de organizare, prof. univ. dr. ing. Cătălin Fetecău, președintele Senatului UDJG.

Participanții sunt rugați să trimită rezumatele până la data de 1 septembrie 2021. Lucrările Conferinței vor fi publicate în revista *Materiale Plastice*.

Mai multe detalii sunt disponibile la adresa: <http://www.if.ugal.ro/PPE2021/index.htm>.

Daniela Bogdan

România și rolul grafitului în tranziția energetică, în context local, regional și global

Introducere

Când vorbim despre resursele importante din subsolul țării noastre, nu trebuie să exprimăm doar cuvintele *petrol* și *gaze*. Evident, România, are și rezerve minerale de grafit; prin exploatarea și prelucrarea acestora se pot fabrica, în viitorul apropiat, bateriile electrice cu grafen, esențiale, în special, pentru mașinile electrice.

Etimologia termenului provine din limba greacă: *γραφειν* (graphein) = a scrie. Este vorba despre urma neagră pe care grafitul o lăsa pe o foaie de hârtie, proprietate care a determinat folosirea mineralului la fabricarea minelor de creioane. Totodată, grafitul se folosește și la confecționarea *creuzetelor*¹ pentru metalurgie, la producerea electrozilor, la acoperirea tiparelor în galvanoplastice, la fabricarea periilor colectoare de la motoarele electrice, a granulelor din microfoanele telefonice, ca lubrifiant pentru mașini. În stare pură, grafitul este utilizat în reactoarele nucleare.

Grafitul apare în natură sub formă de granule, în rocile metamorfice bogate în carbon, și ca vinișoare sau sub formă de filon în pegmatite. Mineralul este exploatat în România, Canada, Cehia, Brazilia, Coreea de Nord, China, Madagascar, Mexic, India, Ucraina și Zimbabwe în mine și cariere. La nivel mondial, din zăcămintele existente, în fiecare an, se extrag per total cca 600 000 tone de grafit, însă – fiind o importantă substanță minerală –, pe parcursul unui an se consumă peste 1 milion de tone. Aici, de menționat este faptul că România deține rezerve de grafit², exploatate în trecut, însă, în prezent și în condițiile în care cererea de grafit la nivel mondial este una care depășește oferta, iar unul dintre cele mai revoluționare materiale se fabrică din grafit, mina de profil este închisă.

În România nu există grafit în stare pură, ci doar în șisturi grafitoase. Singurul loc din țara noastră în care se extrăgeau aceste șisturi a fost mina de la Baia de Fier, din județul Gorj, de unde se extrăgeau cca 40 000 tone/an. Mina de grafit – care deține rezerve importante și care ar putea fi redeschisă, fără a fi nevoie de investiții mari –, pe fondul scăderii cererii de grafit și a costurilor mari de exploatare, a fost închisă în trimestrul al III-lea al anului 1994, motivul fiind că nu era profitabilă, dar mai puțin cunoscut este însă faptul că, în prezent, societatea SALROM (proprietarul minei de la Baia de Fier) deține licența activă pentru exploatarea grafitului în acest perimetru.

Evident, un interes extern a fost în urmă cu câțiva ani; investitori străini au încercat să poarte discuții cu societatea de stat SALROM pentru revitalizarea minei de grafit din județul Gorj, în vederea obținerii **grafenului** (cel mai bun conductor de căldură și electricitate cunoscut la nivel global). Statul român a refuzat ofertele.

Ce este grafenul și la ce este bun?

Grafenul este cel mai subțire și ușor material, bun conductor electric, care, pe viitor, ar putea revoluționa întreaga lume. De asemenea, este unul dintre cele mai interesante materiale descoperite în ultimii ani, iar cercetările arată că, în viitorul apropiat, va produce o adevărată revoluție în industrie, datorită capacităților lui.

Grafenul este un material cu o rezistență extraordinară, de până la 200 de ori mai puternic decât oțelul, dar de 1000 de ori mai ușor decât o foaie de hârtie. El este obținut din grafit – substanță care este cunoscută popular mai ales pentru că o găsim în mina oricărui creion. Grafenul este o

variantă bidimensională a grafitului (o foiță extrem de subțire, cea mai subțire posibil), atomi de carbon dispuși într-o rețea bidimensională. El a fost descoperit și izolat în anul 2004, prin exfolierea grafitului, de un grup de cercetători de la Universitatea din Manchester, lucru care le-a adus în anul 2010 „Premiul Nobel pentru Fizică”. De precizat este faptul că o foiță de grafen



de 1 m² cântărește 0,007 grame, dar poate susține o masă de 4 kg.

Grafenul, socotit materialul revoluționar al secolului XXI, în plină eră a decarbonizării, își găsește utilizări, printre multe altele, și în noua industrie energetică, pentru că este de departe cel mai bun conductor de electricitate și căldură. Pentru început, un rol important îl poate avea în realizarea de circuite integrate mult mai rapide, la construcția panourilor solare (costul de producție scade semnificativ), la unități de stocare și eliberare ultrarapidă a energiei (baterii). De exemplu, s-a calculat că gradul de conductivitate a unui panou solar cu grafen este cu 52% mai ridicat decât al unui avansat care se fabrică acum la scară industrială.

Concluzii

Așa cum în anul 1883, geologul și profesorul universitar Gr. Ștefănescu scria

într-un raport înaintat ministrului lucrărilor publice (document care trebuie să existe în Arhiva Națională): „*Grafitul, acest mineral, l-am constatat între munții Urdele și Muntinul. El este de structură foioasă și se găsește într-un sistem negru grafitos intercalat în șisturi cristaline*”.

În prezent, **grafitul** este considerat o importantă substanță minerală în procesul tranziției energetice. Pe de o parte, el este folosit în electrolizoare, unde prin descompunerea apei prin folosirea energiei electrice se obține hidrogenul, care este văzut drept una dintre cele mai importante surse de energie a viitorului. Pe de altă parte, el este folosit în industria bateriilor (reprezentând materia primă esențială pentru fabricarea bateriilor electrice cu grafen³), alături de *litiiu* și *cobalt*, și se cunoaște deja trendul de electrificare a transporturilor.

Și, poate cel mai important, grafitul este materia primă pentru grafen, despre care s-a spus că este materia primă a secolului XXI, un material cu proprietăți uimitoare care începe deja să fie folosit în noua industrie energetică.

Astăzi, România stă pe o „*mină de aur*” care așteaptă să fie exploatată, în context local, regional și global. Pe baza datelor și faptelor prezentate, se poate conchide că exploatarea și utilizarea grafitului pot sta la baza uneia dintre cele mai dinamice industrii, în contextul în care preocupările pentru dezvoltarea durabilă devin tot mai ample și mai profunde, în plan național, european și mondial.

(Sursa imaginilor: www.google.com)

Prof. asociat dr. ing. Valentin-Paul Tudorache,
Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești,
Vicepreședinte al Sucursalei
AGIR Prahova

¹ Vas fabricat dintr-un material rezistent la căldură, folosit pentru reacții chimice la temperaturi înalte.

² Existența grafitului în România a fost demonstrată în urmă cu peste 160 de ani de către geologii care au studiat formațiunile de șisturi cristaline ale acestor munți. Exploatarea cea mai mare a fost efectuată începând cu anii 1939 – 1942 de către inginerul Gheorghe Damaschin, în munții cuprinși între comunele Novaci – Cernădia – Baia de Fier – Polovragi.

³ O baterie cu grafen se încarcă de cinci ori mai repede decât una litiiu-ion și înmagazinează cu 45% mai multă energie.

Conducta de transport gaze naturale Lugașu – Huedin, declarată proiect de importanță națională în domeniul energetic

Guvernul a adoptat o Hotărâre privind declararea proiectului de investiții „*Conductă de transport gaze naturale Lugașu – Huedin, inclusiv cu alimentare cu energie electrică, protecție catodică și fibră optică*”, drept proiect de importanță națională în domeniul gazelor naturale.

Obiectivul propus se află amplasat pe teritoriul următoarelor unități administrativ-teritoriale: Lugașu de Jos, Țețchea, Aștileu, Aleșd, Măgești, Vadu Crișului, Borod, Bratca (județul Bihor), Sâg (județul Sălaj), Negreni, Ciucea, Fildu de Jos și Poieni (județul Cluj).

Potrivit *Ministerului Energiei*, prin realizarea acestei conducte se poate asigura

alimentarea cu gaze naturale a localităților din zona de interes a obiectivului, respectiv un număr de aproximativ 32 800 consuma-



tori casnici și 127 instituții publice (școli, primării, dispensare, cămine culturale, cabinete medicale etc.), precum și diverși

agenți economici. „Prin realizarea conductei de transport gaze naturale Lugașu (jud. Bihor) – Huedin (jud. Cluj) se creează premisa interconectării sistemului de transport gaze naturale din partea de Vest a țării (zona de consum Oradea), cu sistemul de transport gaze naturale din partea de Centru-Nord (zona de consum Cluj); în consecință, se asigură alimentarea cu gaze a zonelor de consum din două direcții și echilibrarea sistemului național de transport gaze naturale”, se menționează în Nota de fundamentare a actului normativ.

Ministerul Energiei precizează că realizarea proiectului mai aduce, între alte-

le, următoarele beneficii: ▪ diversificarea surselor de energie pentru județele Bihor și Cluj; ▪ reducerea emisiilor și susținerea producerii de energie din gaze naturale, precum și prin trecerea de la sistemul de încălzire cu combustibili solizi (lemne, păcură etc.) la sistemul de încălzire pe bază de gaze naturale; ▪ premisele reducerii defrișărilor în zonele ariilor naturale protejate, și nu numai; ▪ creșterea potențialul turistic și de agrement al zonei; ▪ creșterea investițiilor private în domeniul turismului realizate în noi capacități de cazare și în modernizarea celor existente; ▪ creșterea investițiilor în industrie.

ROMATOM: Industria nucleară din România ar putea asigura 20 000 de locuri de muncă în contextul construirii noilor reactoare

Industria nucleară din România asigură, în prezent, 11 000 de locuri de muncă, un număr care ar putea crește la 20 000 în contextul noilor proiecte de construcții nucleare, potrivit unui comunicat al *Forumului Atomic Român* (ROMATOM). Totodată, industria nucleară din țara noastră are o contribuție anuală de 5,7 miliarde euro la produsul intern brut (PIB) național, fiind o forță de creștere sectorială, dezvoltare a educației, cercetare și inovație nucleară.

„În conformitate cu obiectivele europene privind decarbonizarea, România este ferm angajată în dezvoltarea programului nuclear, cu avantaje clare atât din punct de vedere al decarbonizării, deoarece existența a patru unități operaționale va conduce la evitarea eliberării în atmosferă a 20 de milioane de tone de CO₂ în fiecare an, cât și din punct de vedere al impactului social și economic. Industria nucleară din România este una matură, cu experiență și cunoștințe extinse. Considerăm că întâlnirea a fost o continuare firească a Memorandumului de Înțelegere încheiat în luna octombrie a anului trecut între

ROMATOM și *Institutul de Energie Nucleară* din Statele Unite, având încredere că o cooperare nord-atlantică reprezintă soluția optimă”, a declarat Teodor Chirica, președintele onorific al ROMATOM.

Potrivit acestuia, consolidarea cooperării cu partenerii din SUA și Canada, în același timp menținând prezența europeană, este un semnal pozitiv pentru continuarea programului nuclear din România prin finalizarea Unităților 3 și 4 ale CNE Cernavodă, rețehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și alte proiecte precum dezvoltarea tehnologiei *Reactoarelor Mici Modulare*.

În contextul vizitei de lucru oficiale a reprezentanților *Departamentului de Energie* al SUA în România, companiile membre ale *Forumului Atomic Român* (ROMATOM) și ale *Asociației Române pentru Echipamente Sub Presiune* (ARPE) s-au întâlnit cu societăți din Statele Unite și Canada specializate în domeniul nuclear. „Scopul vizitei de lucru oficiale a fost de a continua și consolida legăturile cu industria nucleară și factorii decizionali din România, în cadrul *Acordului In-*

terguvernamental încheiat la Washington DC în octombrie 2020, care a fost recent ratificat de *Guvernul României*. Acordul de cooperare include dezvoltarea proiectului Unităților 3 și 4 ale CNE Cernavodă, proiectul de rețehnologizare a Unității 1 și alte potențiale proiecte nucleare civile”, se mai spune în comunicat.

Astfel, 30 de companii din România specializate pe servicii, lucrări și echipamente pentru industria nucleară s-au întâlnit cu societăți din Statele Unite și Canada, precum și cu reprezentanți ai *Departamentului de Energie* al SUA în cadrul unui eveniment care a durat o zi și care a inclus vizite, prezentări și întâlniri B2B menite să consolideze cooperarea dintre industriile nucleare din România și SUA.

„Industria nucleară din România apreciază oportunitatea de a se implica în discuții bilaterale cu partenerii noștri din Statele Unite și Canada și este încrezătoare în standardul

ridicat de calitate și eficiență pe care parteneriatul îl va aduce în implementarea viitoarelor proiecte nucleare din România. ROMATOM a evaluat capacitatea industriei nucleare din România de a contribui la proiectul Unităților 3 și 4 ale CNE Cernavodă la 25% – 40% din contractul de *Inginerie, Procurare, Construcții și Punere în funcțiune*. Ne bazăm pe expertiza forței de lucru calificate, experiența dobândită în realizarea Unităților în operare de la Cernavodă și pe

cei 25 de ani de funcționare sigură și eficientă a CNE Cernavodă pentru a ne dezvolta și extinde abilitățile și cunoștințele în cadrul angajamentului nostru de a implementa proiecte nucleare în România și în alte țări, astfel contribuind la îndeplinirea obiectivelor privind decarbonizarea și obținerea creșterii economice în țara noastră”, a afirmat Lucian Rusu, președintele ROMATOM.



Programul Național de Investiții „Anghel Saligny”: 50 miliarde lei pentru realizarea unor lucrări de infrastructură rutieră și tehnico-edilitară

(Urmare din pag. 1)

acestora, cu respectarea prevederilor legale în vigoare. Prin excepție, în cazul în care obiectivul de investiții afectează și terenuri, ape sau drumuri proprietate publică a statului și/sau a județului, iar beneficiarii nu dețin dreptul de proprietate/administrație asupra lor, investiția se poate realiza cu acordul prealabil al administratorului apelor, respectiv cu acordul prealabil și pe baza autorizației de amplasare și/sau de acces în zona drumului public, emisă de administratorul drumului respectiv, în temeiul legii.

Finanțarea programului se asigură din sume din transferuri, alocate bugetelor locale, de la bugetul de stat, aprobate cu această destinație în bugetul MDLPA, din sume din

bugetele locale alocate cu această destinație și din alte surse legal constituite.

În termen de 30 de zile de la intrarea în vigoare a Normelor metodologice pentru punerea în aplicare a acestui program, beneficiarii depun cereri de finanțare, la MDLPA, în format electronic, conform prevederilor OUG nr. 38/2020 privind utilizarea înscririlor în formă electronică la nivelul autorităților și instituțiilor publice. MDLPA centralizează propunerile transmise în baza criteriilor de prioritizare și în limita creditelor de angajament, prevăzute în legea bugetară anuală, întocmește lista de obiective propuse spre finanțare, listă care se aprobă prin ordin al ministrului de resort.

Criteriile de prioritizare și implementarea programului vor fi detaliate în

normele metodologice de aplicare a programului.

MDLPA precizează că, la baza elaborării programului au stat, între altele, o serie de estimări facute la nivel național: 20 000 km drumuri județene și 27 000 km drumuri comunale sunt nemodernizate, fiind estimată o valoare de 50 miliarde lei pentru modernizarea acestor drumuri; 29% dintre unitățile administrativ-teritoriale sunt fără rețele de apă, iar 57% dintre unitățile administrativ-teritoriale sunt fără canalizare, fiind estimată o valoare de 80 miliarde lei pentru realizarea acestor obiective de investiții; 2226 unități administrativ-teritoriale sunt fără rețele de distribuție de gaze naturale, iar pentru acest domeniu fiind depuse 174 cereri, însumând o valoare de 2642 milioane lei.

De asemenea, s-a avut în vedere faptul că, „în perspectiva imediată, prin PNDL urmează să fie finalizate obiectivele de investiții din domeniile drumuri și apă și canal, în număr de 3419 obiective de investiții cu o valoare finanțată de 22 994 milioane lei, dintr-un total de 6204 cereri depuse, rămânând un număr de 2785 de cereri nefinanțate, însumând 26 106 milioane lei, fiind nevoie de continuarea unor astfel de programe în vederea asigurării unei dezvoltări armonioase a regiunilor României, pentru a putea recupera decalajele de dezvoltare între județe și a asigura creșterea calității serviciilor publice la care să aibă acces cetățenii, contribuind astfel la obiectivul de convergență cu economiile statelor mai avansate din *Uniunea Europeană*.”



• **A început construcția celui mai mare centru de date din România, în județul Dolj.** ClusterPower a demarat construcția celui mai mare centru de date din România și primul centru de date de tip *hyperscale* din regiune, în localitatea Mischii, din județul Dolj. Prima fază a proiectului presupune realizarea infrastructurii de utilități necesare funcționării echipamentelor IT, incluzând turnarea fundației, construirea centralei electrice și a primei unități din cele cinci care vor dota centrul de date. După cum am informat într-un număr anterior al publicației noastre, centrul de date va deveni cel mai puternic punct de comunicații regional cu legătură prin fibră optică directă cu Frankfurt și Amsterdam și conexiune cu 750 de centre de date din lume. Lucrările primului modul sunt estimate să se încheie în decembrie 2021. În această etapă, pe șantier lucrează circa 40 de persoane. Parcul tehnologic pe care îl construiește ClusterPower se întinde pe o suprafață de 25 000 mp și va crea un centru de infrastructură de Inteligență Artificială one-stop-shop dezvoltat împreună cu Nvidia.

• **Raport ONU despre schimbările climatice – „Cod roșu pentru umanitate”.** Încălzirea globală va deveni un fenomen și mai grav, iar limita de încălzire a globului va



fi atinsă în următorii 20 de ani, se arată în raportul *Cod roșu pentru umanitate*, prezentat de ONU. Omenirea este în pericol din ca-

uza încălzirii globale, iar vina îi aparține, susțin reprezentanții ONU. Ce ne așteaptă dacă nu luăm măsuri imediate și viabile? Specialiștii în climă vorbesc despre valuri de caniculă ce vor provoca decese, uragane majore și alte fenomene extreme ce vor deveni mult mai severe în anii următori. Experții ONU cer renunțarea la energia pe bază de cărbune și carburanți poluanți. „Acest raport ar trebui să pună punct industriei cărbunului și carburanților, înainte să ne distrugă planeta”, a declarat secretarul general al Organizației, Antonio Guterres. Raportul a fost întocmit pe baza a peste 14 000 de articole științifice.

• **Primul satelit comercial „flexibil”.** Racheta *Ariane 5* a realizat, la finalul lunii iulie a.c., o premieră mondială prin lansarea de la Kourou (Guyana Franceză) a satelitului *Eutelsat Quantum*, primul satelit comercial „flexibil”, care va putea fi reprogramat pe orbită. *Ariane 5* a decolat cu doi sateliți la bord, în numele operatorilor de satelit *Embratel*, cel mai mare din Brazilia și din America Latină, și *Eutelsat*, unul din liderii mondiali în domeniu. După aproximativ o jumătate de oră, cei doi sateliți au fost plasați pe orbită la un interval de aproximativ patru minute. *Eutelsat Quantum* este primul satelit comercial „flexibil” din lume. Acesta va permite clienților *Eutelsat* să reconfigureze satelitul în timp real, în privința puterii, a spectrului și a frecvenței. Celălalt satelit de telecomunicații lansat este *Star One D2*, care, cu cele șase tone ale sale, este cel mai mare comandat vreodată de *Embratel*.

Din vârful peniței

Unui „neobosit”

Neobosit de felul tău
Ești, cum observă orișicine,
Tu obosești doar când faci bine
Și niciodată când faci rău!

Prof. dr. ing. C. Berbente



Omagiu primului voievod al tuturor românilor, Mihai Viteazul

9 august 2021. În incinta Mănăstirii *Sfânta Treime* din Strehaia, unde Mihai a fost bănișor, s-a săvârșit slujba de sfințire a cenotafului ridicat de către *Episcopia Severinului și Strehaiei*, cu binecuvântarea și implicarea directă a Preasfințitului Episcop Nicodim, spre veșnica pomenire a celui ce a fost primul voievod al tuturor românilor, MIHAI VITEAZUL, la împlinirea a 420 de ani de la trecerea sa la cele veșnice (1601 – 2021).

Printre oaspeții de onoare ai acestui eveniment s-au aflat prof. dr. ing. Mihai Mihăiță, președintele *Academiei de Științe Tehnice din România* și președinte al *Asociației Generale a Inginerilor din România*, precum și oficialități locale. Au participat clerici, mireni din țară și străinătate.

După slujba parastasului, s-a desfășurat un simpozion științific, la care PS Nicodim a prezentat *Viața bisericească în timpul lui Mihai Viteazul*, iar scriitorul și cercetătorul Tudor Nedelcea a demonstrat *De ce un cenotaf (și) pentru Mihai Viteazul?* În timpul comunicării sale, doi preoți au recitat din poemele scrise de Stavrinos și de Adrian

Păunescu. Celelalte comunicări au fost prezentate de prof. univ. dr. Radu Ștefan Vergatti, prof. univ. dr. Dinică Ciobotea, prof. dr. Tudor Rățoi, pr. prof. univ. dr. Fl. Dobrei, cercet. șt. III Gabriel Croitoru, pr. prof. dr. Al. Stănculescu-Bârda, prof. dr. Florian Copcea, prof. dr. Ion-Nicolae

I. Mutu-Strehaia, scriitorul Laurian Stănescu. Prima parte a simpozionului s-a încheiat cu recitarea unor poezii dedicate voievodului de către cunoscutul poet Nicolae Dragoș și de Victor Rusu (directorul revistei *Caligraf* și alcătuitorul unei antologii de texte literare dedicate lui Mihai Viteazul).

Partea artistică a fost susținută de Grupul psaltic *Sf. Cuv. Nicodim de la Tismana* al Catedralei Episcopale și de rapsodul popular Ion Crețeanu, recent declarat „tezaur uman viu”.

Moderator și organizator a fost consilierul Mihai Corcodel, șeful Sectorului *Cultural și Învățământ* din cadrul *Episcopiei Severinului și Strehaiei*.

De remarcat este faptul că anul acesta s-au împlinit un secol de la declararea Strehaiei ca oraș și jumătate de



secol de la dezvoltarea statului lui Mihai Viteazul al Strehaiei, grație strădăniei istoricului Constantin Protopopescu, iar maica stareță a Mănăstirii Strehaia poartă numele de călugăriță al

mamei lui Mihai Viteazul, Teofana.

Așadar, după 420 de ani, Mihai Viteazul are, în sfârșit, un mormânt al său pe pământ, alături de cel din Cer, unde să fie pomenit pe măsura faptelor sale, iar candela va arde permanent.

Tudor Nedelcea

Sondaj: 8 angajați din 10 își doresc să lucreze într-o clădire „sănătoasă”

85% dintre angajații români consideră că este important să lucreze într-o clădire „sănătoasă”, iar aproape 96% dintre ei cred că standardele care certifică nivelul de reziliență a unei clădiri în fața unei pandemii sunt nu doar utile, ci și ne-

cesare în contextul actual, relevă rezultatele unui sondaj inițiat de *Genesis Property* în rândul a 1208 angajați din toată țara. Astfel, conform sondajului, aproape 76% dintre angajați consideră că o clădire certificată poate limita riscurile pentru sănătatea lor și a familiilor lor și contribuie la reducerea nivelului de stres pe care îl resimt ca urmare a pandemiei. În prezent, 70% dintre aceștia sunt în continuare îngrijorați privind riscurile de răspândire a virusurilor și bacteriilor alimentate de sisteme ineficiente de ventilație sau de o igienizare necorespunzătoare a suprafețelor din biroul lor.

„Cei mai mulți angajați vor să se întoarcă la birou și au devenit extrem de atenți la «sănătatea» clădirii în care lucrează. Un mediu de lucru sănătos con-

tribuie la limitarea riscurilor epidemiologice și le oferă mai multă încredere că se pot întoarce la birou. Mai mult, calitatea spațiului de lucru a devenit în ultimul an, pentru aproape 60% dintre angajați, un criteriu important pe care îl vor lua



în calcul atunci când își vor căuta un job nou în viitor. Astfel, existența unui mediu de lucru sănătos devine un avantaj competitiv pentru angajatori în strategia de atragere și retenție a talentelor”, a declarat Ștefan Tudos, vicepreședinte în cadrul *Genesis Property*.

Potrivit autorilor cercetării, peste 95% dintre angajați consideră că existența unor certificări este funda-

mentală pentru clădirile de birouri, de la cele pentru situații de urgență, precum incendii și cutremure sau pentru protecția mediului și până la cele pentru sănătate. Percepția angajaților asupra facilităților care ar trebui oferite la vi-

torul loc de muncă a devenit mai complexă. Astfel, circa 61% vor spații de relaxare, socializare și plimbare în aer liber, 53,2% vor să-și poată seta individual temperatura și nivelul de lumină la birou, 51,5% vor privilegii naturale, inclusiv zone verzi în interior, iar 45% doresc echipamente individuale de protecție sanitară (măști, dezinfectant etc.).

Sondajul privind percepția angajaților despre sănătatea clădirilor a fost desfășurat prin platforma *iVox*, pe un eșantion total de 1208 utilizatori de internet din toată țara. Aproape 50% dintre participanți sunt femei, circa 70% au vârsta mai mare de 35 de ani, iar 43% au un venit net mai mare de 3000 de lei.

UNIVERS INGINERESC

ISSN 1223-0294
Adresa: Calea Victoriei nr. 118, sector 1, București, 010093
Telefon: + 4021 316 89 93
Fax: + 4021 312 55 31
http://www.agir.ro
e-mail: univers.ingineresc@agir.ro

Colegiul director:

• Prof. dr. ing. Corneliu Berbente
• Dr. ing. Mihai Mihăiță
• Acad. Marius Peculea
• Prof. dr. ing. Florin Teodor Tănăsescu

Redacția:

– Redactor-șef: Alexandra Rizea
– Colaboratori:
• Dr. ec. Teodor Brateș
• Prof. dr. ing. Alexandru Marin
• Dr. ing. Amuliu Proca
• Ing. Octavian Udriște

Grafică și DTP:
Ing. Ion Marin



„Univers ingineresc”
apare din anul 1990