ASOCIAȚIA GENERALĂ A INGINERILOR DIN ROMÂNIA

UNIVERS INGINERESC

BILUNAR DE OPINIE ȘI INFORMARE Director fondator: Mihai Mihăiță Anul XXXIV Nr. 4 (770) 16 – 28 februarie 2023

„Elogiile se plasează cum se plasează banii: să fie restituite cu dobândă.“ (Jules Renard)

Uniunea Europeană îți dă, dar nu-ți bagă și în traistă

Dacă ar fi să identificăm una dintre principalele preocupări (poate chiar principala preocupare) dintr-un șir prioritar la scara întregii noastre vieți economico-sociale, cu siguranță, vom indica sursele de finanțare a lumii afacerilor. Am mai avut prilejul să tratăm această temă, însă, în prezent, ea a căpătat o acuitate deosebită, date fiind extrem de numeroasele dificultăți, provocări, determinate de prelungirea stării de criză multiplă. Firește, în spațiul unui singur comentariu nu este posibilă o abordare exhaustivă dar, din moment ce dispunem acum de un tablou de ansamblu al procesului de accesare a fondurilor europene nerambursabile, avem câteva repere pentru o evaluare adecvată.

Astfel, la 31 decembrie 2022, din alocarea totală pentru perioada 2014 – 2020, de 35 miliarde de euro, s-au accesat 25,4 miliarde de euro, respectiv 72%. Pentru alocările din perioada actuală, până în 2027, inclusiv prin Planul Național de Redresare și Reziliență, datele publicate oficial sunt incomplete și contradictorii, accentul punându-se nu pe utilizarea efectivă a sumelor respective, ci pe existența unora la Banca Națională a României. Excepție fac fondurile destinate agriculturii și dezvoltării rurale, de la începutul acestui an fiind accesate peste 1,5 miliarde de euro.

Jurnal de bord

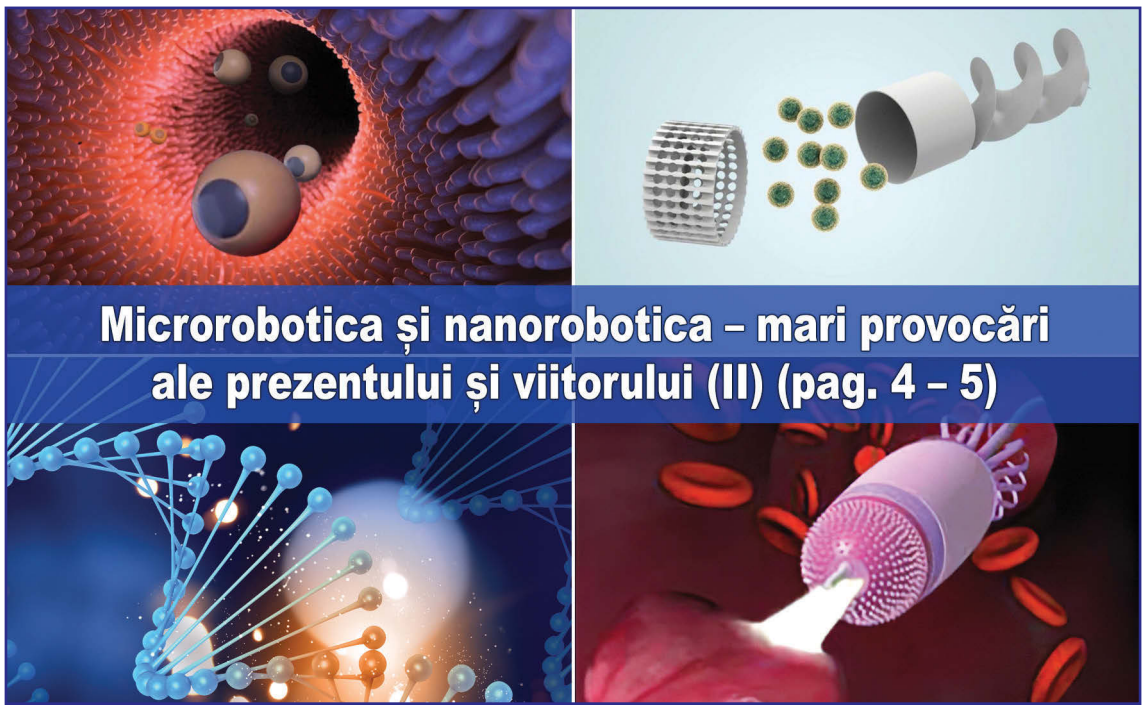
În aceste circumstanțe, este absolut necesar să se investigheze, la toate nivelurile și în toate domeniile decizionale, cauzele de fond ale situației de fapt și să se adopte măsurile cele mai potrivite pentru îmbunătățirea situației, inclusiv prin extinderea experienței pozitive acumulate în unele domenii. Este extrem de important să ne raportăm mereu la suma totală de 100 de miliarde de euro, pe care avem șansa de a o folosi până la finalul acestui deceniu.

S-a afirmat și se afirmă că, în condițiile existenței unor ghiduri la îndemâna celor interesați să beneficieze de fondurile europene nerambursabile, este suficient să se respecte îndrumările oferite pentru a se asigura proiecte de calitate. Numai că nu este de omis faptul că intervine factorul uman, inclusiv cu gradele foarte diferite de pregătire profesională în domeniu, de percepere corectă a reglementărilor în vigoare, după cum – fapt dovedit de practică – a fost și este necesar să se îmbunătățească și respectivele ghiduri.

Cerința imperioasă, relevată la numeroase dezbateri publice, inclusiv pe tema calității proiectelor, constă în crearea unui sistem coerent, eficient de elaborare a proiectelor. În acest sens, s-au avansat propuneri concrete de colaborare pe baze contractuale a întreprinzătorilor, autorităților publice, universităților, firmelor de consultanță, băncilor în vederea sprijinirii tuturor celor interesați să acceseze fonduri europene nerambursabile. În acest fel, se creează și premisele elaborării de proiecte fezabile, cu șanse mari de a fi avizate, aprobate și, evident, susținute financiar.

În ceea ce privește concepția propriu-zisă, s-a constatat că numai proiectele care fac parte organică, integrantă dintr-o viziune cu adevărat strategică a solicitanților de fonduri, mai ales din sectorul privat, conțin soluții viabile, demne de luat în seamă de forurile decidente, interne și internaționale, care alocă banii destinați respectivelor proiecte. De aici și valoarea studiilor de impact, cel puțin la orizontul duratelor medii în privința efectelor.

Sunt numai câteva aspecte dintr-o gamă mai largă de cerințe care pot și trebuie să determine un real reviriment în materie de accesare și folosire eficientă a fondurilor europene nerambursabile. Cum s-a văzut, există soluții, metodologii și experiențe manageriale de natură a împlini asemenea deziderate esențiale în efortul de depășire a dificultăților provocate de criză, pentru dezvoltarea sănătoasă a firmelor și, implicit, a întregii noastre economii naționale. Rămâne pe deplin valabil îndemnul „dacă vrei, poți!“. **(T.B.)** ■



Noi reglementări privind formarea internațională a viitorilor specialiști români în domenii de interes major

♦ Sunt vizate, între altele, sectoarele energiei, bioeconomiei, eco-nano-tehnologiilor

Executivul a aprobat Hotărârea privind acordarea burselor în străinătate pentru stagii de studii universitare de masterat, de doctorat, pentru stagii postdoctorale și de cercetare, act normativ care reglementează cadrul legal pentru formarea internațională a viitorilor specialiști români în domenii de interes pentru țara noastră (energie, bioeconomie, eco-nano-tehnologii) și pentru instituțiile europene (afaceri transatlantice, relațiile internaționale, diplomația Uniunii Europene etc.), prin instituirea unui mecanism național de sprijin financiar al acestora.

Astfel, potrivit unui comunicat al Guvernului, Ministerul Educației, prin Agenția de Credite și Burse de Studii, acordă anual, în condițiile legii, burse în străinătate pentru stagii de studii universitare de masterat, de doctorat, pentru stagii postdoctorale și de cercetare. Finanțarea programului este asigurată din bugetul Ministerului Educației, din fondul valutar al ministerului și din donații. Sumele acoperă cheltuielile destinate asigurării burselor și transportului internațional pentru stagiarii români.

Valoarea bursei lunare va fi de minimum 1000 de euro, iar după finalizarea stagiului, bursierii își vor relua studiile universitare sau postuniversitare în România.

Beneficiarii acestor burse sunt persoane provenite din sistemul național de învățământ superior, din Academia Română, precum și din institutele de cercetare subordonate sau din cadrul acestora.

Stagiile universitare efectuate de cercetătorii români vor contribui la evoluția cercetării românești, din punctul de vedere al calității și aplicabilității, prin sincronizarea cu noile tendințe din domeniu la nivel internațional, la creșterea reprezentării țării noastre la nivel european, precum și la consolidarea profilului României în cadrul organizațiilor din care face parte.

La data intrării în vigoare a acestui act normativ, se abrogă HG nr.697/1996 privind acordarea de burse pentru stagii de studii universitare și preuniversitare în străinătate. ■

A fost aprobat Programul Național de Control al Poluării Atmosferice

Guvernul a aprobat, prin HG, Programul Național de Control al Poluării Atmosferice (PNCPA). Potrivit unui comunicat al Executivului, prin aprobarea acestui act normativ, se creează condițiile pentru clasarea procedurii de infringement declanșată de Comisia Europeană pe această speță și aflată în prezent pe rolul Curții de Justiție a Uniunii Europene. Totodată, se îndeplinește o condiționalitate din Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR) pentru proiectele din sectoarele transport, energie, agricultură și pentru alte proiecte incluse în componenta *Valul Renovării* din PNRR.

Directiva (UE) 2016/2284 privind reducerea emisiilor naționale de anumiți poluanți atmosferici (Directiva NEC) stabilește pentru România și pentru fiecare Stat Membru, angajamentele de reducere a emisiilor de anumiți poluanți atmosferici (dioxid de sulf – SO_2, oxizi de azot – NO_x, amoniac – NH_3, compuși organici volatili nemetanici – COV_{nm} și particule fine în suspensie – $PM_{2,5}$), care afectează sănătatea umană și mediul, având ca ani țintă anul 2020 și, respectiv, anul 2030. Totodată, în scopul îndeplinirii cerințelor de reducere a emisiilor și de a contribui în mod eficient la realizarea obiectivelor Uniunii Europene privind calitatea aerului, Directiva NEC a instituit obligația ca Statele Membre să elaboreze, să adopte, și să pună în aplicare un Program Național de

(Continuare în pag. 3)

In memoriam Dr. ing. Nona Millea (pag. 2)

Tranziția către surse regenerabile de energie electrică (pag. 5)

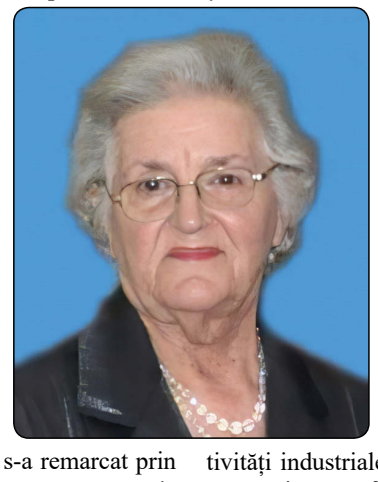
CE a stabilit norme privind hidrogenul din surse regenerabile (pag. 7)

UPB devine prima universitate care, alături de British Council, oferă studenților testare oficială de limba engleză (pag. 8)

In memoriam Dr. ing. Nona Millea (1933 – 2023)

Ne-a părăsit, când nimeni nu se aștepta, una dintre personalitățile marcante ale electronicii românești, dr. ing. Nona Millea.

Absolventă a Facultății de Electronică și Telecomunicații, în anul 1956, cu excelente aprecieri profesionale, și-a susținut doctoratul în anul 1971 – având drept conducător științific o remarcabilă personalitate a electronicii românești, prof. Gheorghe Cartianu, cu care în viitor va avea multe colaborări științifice. În anul 1973, a obținut o a treia diplomă postuniversitară în management, ca absolventă a CEPECA.



Ca inginer stagiar, și-a început activitatea profesională în anul 1956 la matca radiotehnicii românești, Întreprinderea Radio Popular/Uzinele Electronica. Ca maistru în banda de radioreceptoare, s-a remarcat prin ingeniozitatea dezvoltării unor aparate de testare a performanțelor unui receptor, prin ingeniozitatea în rezolvarea unor probleme tehnice. A fost promovată în scurt timp în sectorul proiectare, unde a primit sarcina de a concepe și pune în funcțiune primul radioreceptor de clasă superioară și modulație în frecvența MF; a fost o încercare pe care a trecut-o cu succes, finalizată prin apariția pe piață a unui prim radioreceptor românesc în această clasă, asimilat prin concepție proprie și fără a apela la licență.

A doua perioadă a activității sale profesionale și-a desfășurat-o în perioada anilor 1961 – 1969, la Institutul de Cercetări și Proiectări Electrotehnice (ICPE), unde a pus bazele unui adevărat sistem de încercare/omologare a produselor electronice. În paralel, a organizat Laboratorul de Siguranță în funcționare (fiabilitate) a produselor electronice, primul din țară care a definit teoretic și experimental parametrii de fiabilitate ai tuturor produselor electronice de atunci, dar în mod special ai aparatelor de radio.

După 13 ani în activități industriale și de cercetare, ajunsă la o maturitate profesională cunoscută și apreciată în comunitatea științifică/inginerească a țării, în decembrie 1969 s-a transferat de la ICPE la Consiliul Național pentru Cercetare Științifică (CNCS), în calitate de consilier. Responsabilă în ramura electronică și electrotehnică pentru cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și implementarea progresului tehnic, a coordonat Programe de cercetări interdisciplinare, privind dezvoltarea electronicii și aplicațiile acesteia în alte domenii (geologie, medicină, biologie, fizică) și Programul național de Noi surse de energie, a elaborat prognoze și studii de dezvoltare a ramurii electronice și de politica științei, cercetare, dezvoltare, microproducție; a participat, ca reprezentant al țării la CEE/secția Electro și secția Noi surse de energie la UNESCO și ca reprezentant al CNST la CAER, secția Știință.

De asemenea, dr. ing. Nona Millea a fost o prezență apreciată și prin cele 36 de articole publicate în reviste din țară și străinătate, peste 100 fișe publicate în Lexiconul Tehnic Român.

A patra perioadă din creația Nonei Millea a cuprins ultimele trei decenii din viața sa, după pensionare, perioadă dominată de lucrările memorialistice și activitatea în cadrul Comisiei pentru Istoria/Filosofia Științei și Tehnicii – CRIFST din Academia Română. Și-a propus un obiectiv extrem de ambițios, pe care nimeni altcineva nu a avut curajul să-l abordeze, scrierea unei Istorii cât mai complete a electronicii românești, de la începuturile ei și până în prezent. Rezultatul a fost seria intitulată *Electronica românească – O istorie trăită*, care conține șase volume publicate în Editura AGIR.

Nimeni nu a crezut că o asemenea operă monumentală, însumând aproape 4000 de pagini, va putea fi dusă la bun sfârșit. Dar dr. ing. Nona Millea a dat dovadă de o tenacitate, putere de muncă și perseverență ieșite din comun. A reușit să mobilizeze peste 150 de autori și colaboratori, să-i coordoneze și să-i îndrume, să citească și să revizuiască toate manuscrisele primite, să le adauge comentarii și completări și să le trimită spre publicare. Și, în plus, a suportat aproape toate cheltuielile.

Și, ca și cum cele șase volume ale seriei de *Istorie a electronicii* mai trebuiau completate cu o nouă carte, dr. ing. Nona Millea a mai elaborat o lucrare apărută în Editura Academiei, întitulată „*Un secol de electronică în România*“, un rezumat extins, de 512 pagini, al seriei amintite. Este în planul vechilor colaboratori și o versiune în limba engleză a acestei cărți.

Pierderea pe care o suferim este dureroasă pentru ingineria românească, dar dr. ing. Nona Millea rămâne în istoria tehnicii nu doar prin contribuțiile aduse la dezvoltarea industriei electronice din România, ci și prin viziunea sa în abordarea marilor provocări din știință, prin claritatea deciziilor pe care le lua și implicarea în multe probleme tehnice care presupuneau existența curajului, patriotismul și lupta pentru o idee, îndârjirea pentru transformarea ei în fapt.

Dumnezeu să o odihnească în pace!

Platformă de monitorizare a aerului bazată pe nanoelectronică

Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare în Microtehnologie (IMT), aflat în coordonarea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării (MCID), își va îmbunătăți capacitatea de cercetare în domeniul monitorizării calității aerului, alături de instituții de cercetare din Irlanda și Italia, printr-un proiect finanțat de Comisia Europeană, a anunțat MCID. Astfel, proiectul ***Net4Air***, coordonat de IMT București, este o *Acțiune de Coordonare și Suport* finanțată de Comisia Europeană în cadrul programului *Twinning*, care urmărește să îmbunătățească activitățile de colaborare între instituțiile de cercetare din țările emergente și omologii de top la nivelul UE, pentru a crește capacitățile de cercetare ale instituției gazdă, precum și expertiza de cercetare a personalului său.

„*Net4Air* va fi un proiect de cercetare exploratorie, care urmărește dezvoltarea unei platforme de monitorizare a aerului, purtabile/portabile, bazată pe nanoelectronică. Sistemele accesibile de monitorizare a calității aerului oferă persoanelor și organizațiilor posibilitatea de a contribui la obținerea de date locale despre calitatea aerului, care permit comunităților să ia măsuri pro-active pentru

a respira un aer mai curat, oferind în același timp cercetătorilor și decidenților informațiile de care au nevoie pentru a face schimbări sănătoase pentru o planetă mai curată“, se menționează într-un comunicat al MCID. Proiectul științific „*Platformă purtabilă și/sau portabilă pentru monitorizarea aerului*“, care include senzori, electronică, achiziție, procesare de date și comunicare, dispozitive purtabile și/sau portabile, va demonstra capacitatea IMT și a partenerilor săi de a răspunde unor provocări majore la nivel european, cum ar fi schimbările climatice, ajutând totodată România să monitorizeze și să reducă poluarea aerului.

La finalul proiectului, România va beneficia de existența unui Centru de Excelență în nanoelectronică format în cadrul proiectului prin alăturarea altor actori din cercetare (din institute de cercetare, departamente universitare, ONG-uri de mediu, laboratoare naționale acreditate, IMM-uri) în jurul partenerilor consorțiului, pentru a reduce decalajul dintre organizațiile din Europa de Vest și instituțiile cu performanțe mai slabe din România și, prin urmare, pentru a contribui la facilitarea unei mai bune integrări a României în Spațiul European de Cercetare.

Proiectul, coordonat de IMT, are ca parteneri *University College Cork – Tyndall National Institute* (Irlanda) și *Consiglio Nazionale delle Ricerche – Institutul de Nanotehnologie* (Italia). ■

Conducta de transport gaze naturale pentru alimentarea CET Midia, declarată proiect de importanță națională

Guvernul a adoptat, la propunerea Ministerului Energiei, Hotărârea privind declararea proiectului de investiții „Conductă de

transport gaze naturale pentru alimentarea CET Mintia“ ca proiect de importanță națională în domeniul gazelor naturale. Astfel, Ministerul Energiei a fost desemnat ca autoritate competentă responsabilă de facilitarea și coordonarea procedurii de autorizare pentru acest proiect important de investiții.

Pentru alimentarea cu gaze naturale a Termocentralei de la Mintia este necesară extinderea Sistemului Național de Transport gaze naturale prin realizarea conductei de transport gaze naturale pentru alimentare CET Mintia, inclusiv alimentare cu energie electrică, protecție catodică și fibră optică.

Conducta propusă urmează traseul Hațeg – Băcia – Mintia, iar amplasamentul conductei propuse se află pe teritoriul administrativ al județului Hunedoara, pe raza următoarelor unități administrativ teritoriale: orașul Deva, orașul Călan, orașul Hunedoara, comuna Sântămărie-Orlea, comuna Bretea Română, comuna Băcia, comuna Cârjiți, comuna Vețel.

Prin realizarea acestei conducte se va asigura alimentarea cu gaze naturale a viitoarei Termocentrale de la Mintia.

Potrivit reprezentanților Ministerului Energiei, realizarea proiectului aduce următoarele beneficii: ▪ facilitează alimentarea cu gaze naturale a noii capacități de producere energie electrică la capacitatea de 1700 MWh; ▪ creează condițiile pentru realizarea proiectului de modernizare a centralei de la Mintia astfel încât aceasta să asigure beneficiile substanțiale pentru sistemul energetic național; ▪ reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră; ▪ creșterea investițiilor în industrie. ■

Opiniile publicate în *Univers ingineresc* aparţin autorilor şi nu reprezintă punctele de vedere ale AGIR şi/sau ale redacţiei. Potrivit legii, responsabilitatea pentru conţinutul articolelor aparţine autorilor sau sursei citate.

CE a elaborat un plan pentru a spori competitivitatea industriei Europei cu zero emisii nete

Comisia Europeană (CE) a prezentat un plan industrial în cadrul Pactului verde pentru a spori competitivitatea industriei Europei cu zero emisii nete și pentru a sprijini tranziția rapidă către neutralitatea climatică. Potrivit unui comunicat al Executivului comunitar, „planul urmărește să asigure un mediu mai favorabil pentru extinderea capacității UE de producție a tehnologiilor și produselor cu emisii nete egale cu zero, necesare pentru a îndeplini obiectivele ambițioase ale Europei în materie de climă".

Planul pornește de la inițiative anterioare și se bazează pe punctele forte ale pieței unice a UE, completând eforturile depuse în prezent în cadrul Pactului verde european și al *REPowerEU*. Planul este articulat în jurul a patru piloni: un mediu de reglementare previzibil și simplificat, accelerarea accesului la finanțare, consolidarea competențelor și comerțul deschis pentru lanțuri de aprovizionare reziliente.

Un mediu de reglementare previzibil și simplificat

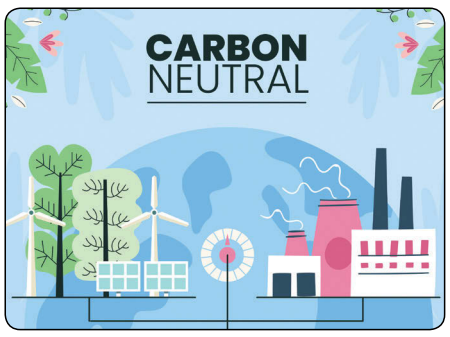
Primul pilon al planului se referă la simplificarea cadrului de reglementare.

Comisia va propune un ***Act legislativ privind o industrie cu zero emisii nete***, cu scopul de a identifica obiective pentru o capacitate industrială cu zero emisii nete și de a oferi un cadru de reglementare adecvat pentru implementarea sa rapidă, asigurând un proces de autorizare simplificat și accelerat, promovând proiecte strategice europene și elaborând standarde pentru a sprijini extinderea tehnologiilor în cadrul pieței unice.

Cadrul va fi completat de ***Actul privind materiile prime critice***, care va asigura un acces suficient la astfel de materii, de exemplu pământurile rare, vitale pentru producția unor tehnologii esențiale, precum și de ***reforma organizării pieței energiei electrice***, care le va permite consumatorilor să beneficieze de costurile mai scăzute ale surselor regenerabile de energie.

Acces mai rapid la finanțare

Al doilea pilon al planului va accelera investițiile și finanțarea producției de tehnologii curate în Europa. Finanțarea publică, la care se adaugă progresele din ultima vreme înregistrate în ceea ce privește uniunea europeană a piețelor de capital, poate



debloca niveluri considerabile de finanțare privată, necesare pentru tranziția verde. În cadrul politicii în domeniul concurenței, Comisia urmărește să garanteze condiții de concurență echitabile în cadrul pieței unice, facilitând în același timp acordarea de către statele membre a ajutoarelor necesare pentru accelerarea tranziției verzi. În acest scop, pentru a accelera și a simplifica acordarea de ajutoare, Comisia se va consulta cu statele membre cu privire la un ***cadru temporar de criză și de tranziție pentru ajutoarele de stat*** modificat și va **revizui Regulamentul general de exceptare pe categorii de ajutoare** din perspectiva Pactului verde, majorând pragurile de notificare pentru sprijinirea investițiilor verzi. Printre altele, acest lucru va contribui la **raționalizarea și simplificarea într-o mai mare măsură a procesului de aprobare a proiectelor importante de interes european comun** (PIIEC).

Totodată, Comisia va facilita utilizarea fondurilor UE existente pentru finanțarea inovării, a producției și a implementării în domeniul tehnologiilor curate. De asemenea, Comisia explorează modalități de a obține o finanțare comună substanțială la nivelul UE, pentru a sprijini investițiile în producția de tehnologii cu zero emisii nete, pe baza unei evaluări continue a nevoilor în materie de investiții. Comisia va colabora cu statele membre pe termen scurt, punând accentul pe *REPowerEU*, *InvestEU* și *Fondul pentru inovare*, cu privire la o soluție tranzitorie pentru a oferi un sprijin rapid și specific. Pe **termen mediu**, Comisia intenționează să ofere un răspuns structural la nevoile de investiții, propunând un ***Fond european de suveranitate*** în contextul revizuirii cadrului financiar multianual înainte de vara anului 2023.

Pentru a ajuta statele membre să acceseze fondurile *REPowerEU*, **Comisia a adoptat noi orientări** cu privire la planurile de redresare și reziliență, explicând procesul de modificare a planurilor existente și modalitățile de elaborare a capitolelor privind *REPowerEU*.

Consolidarea competențelor

Întrucât între 35% și 40% din totalul locurilor de muncă ar putea fi afectate de tranziția verde, dezvoltarea abilităților necesare pentru locuri de muncă de calitate și bine plătite va fi o prioritate pentru ***Anul european al competențelor***, iar al treilea pilon al planului se va axa pe acest aspect.

Pentru a dezvolta competențele necesare unei tranziții verzi centrate pe oameni, Comisia va propune înființarea unor ***academii industriale pentru zero emisii nete***, care să pună în aplicare programe de perfecționare și recalificare în industriile strategice. Comisia va analiza, de asemenea, modalitățile de combinare a abordării „***competențele înainte de toate***", care recunoaște competențele reale, cu abordările existente bazate pe calificări, precum și modalitățile de facilitare a accesului resortisanților țărilor terțe pe piețele forței de muncă din UE în sectoare prioritare și cu măsurile de ***promovare și aliniere a finanțării publice și private*** pentru dezvoltarea competențelor.

Un comerț deschis pentru lanțuri de aprovizionare reziliente

Al patrulea pilon se va axa pe cooperarea la nivel mondial și pe asigurarea funcționării comerțului în sprijinul tranziției verzi, în conformitate cu principiul concurenței loiale și cu principiul comerțului deschis, pe baza angajamentelor cu partenerii UE și a activității Organizației Mondiale a Comerțului (OMC). În acest scop, Comisia va continua să dezvolte **rețeaua UE de acorduri de liber schimb** și **alte forme de cooperare cu partenerii** pentru a sprijini tranziția verde. Ea va explora, de asemenea, ideea creării unui ***Club pentru materiile prime critice***, care să reunească „consumatorii" de materii prime și țările bogate în resurse, pentru a asigura securitatea aprovizionării la nivel mondial prin intermediul unei baze industriale competitive și diversificate, precum și a unor **parteneriate industriale pentru tehnologii curate/cu zero emisii nete**.

Totodată, Comisia va **proteja piața unică împotriva comerțului neloial** în sectorul tehnologiilor curate și va utiliza instrumentele de care dispune pentru a se asigura că subvențiile străine nu denaturează concurența pe piața unică, inclusiv în sectorul tehnologiilor curate. ■

Stimați colegi, nu uitați de plata cotizației!

Cotizația de membru al AGIR pentru anul 2023

Conform Statutului, persoanele care nu au achitat cotizația timp de doi ani consecutivi își pierd calitatea de membru al AGIR.

Pentru anul în curs, cotizația este:

▪ 50 lei înscrierea unui nou membru (include și legitimație nouă);

▪ 150 lei cotizația anuală (studenții din anii III și IV nu plătesc cotizație);

▪ 100 lei cotizația anuală pentru pensionari;

▪ legitimație – 15 lei (dacă aveți deja legitimație tip card, nu mai este nevoie să o schimbați).

♦ Membrii AGIR cu domiciliul în străinătate:

▪ 25 euro taxa de înscriere;

▪ 75 euro cotizația anuală.

♦ Membrii colectivi

▪ 500 lei taxa de înscriere;

▪ 1000 lei cotizația anuală.

♦ Membrii susținători: minimum 2.000 lei.

♦ Taxa EurIng: 300 euro.

♦ Membrii SETEC (Societatea Experților Tehnici Extrajudiciari și Consultanți): 100 lei.

Plata taxelor se poate efectua astfel:

1. Online, prin contul de membru https://www.agir.ro/contul-meu-membru.html (Puteți urma pașii - https://www.agir.ro/stiri/plata-online-a-taxelor-si-cotizatiilor-agir_674.html)

2. 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

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

*La plata prin bancă se specifică numele și numărul legitimației, dacă acesta se cunoaște.

3. La sediul AGIR sau la conducerea sucursalei de care aparține membrul.

A fost aprobat Programul Național de Control al Poluării Atmosferice

(Urmare din pag. 1)

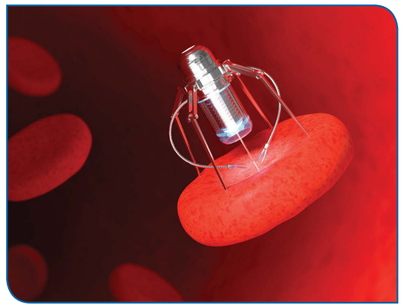
Control al Poluării Atmosferice (PNCPA), având ca termen de raportare la Comisia Europeană data de 1 aprilie 2019. „Conform cerințelor minime prevăzute în Directiva NEC, PNCPA trebuie să stabilească prioritățile de politică privind calitatea aerului, în corelare cu prioritățile de politică, planurile și programele stabilite în alte

domenii de politică relevante, prin identificarea/adoptarea și implementarea măsurilor de reducere a emisiilor de poluanți atmosferici aplicabile tuturor sectoarelor de activitate relevante care constituie surse de emisii de poluanți atmosferici cum ar fi: agricultura, energia, industria, transportul rutier, încălzirea rezidențială, utilizarea motoarelor cu ardere internă pentru echipamentele mobile fără destinație rutieră și utilizarea solvenților etc.", se menționează într-un comunicat al Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor (MMAP).

Actul normativ prevede detaliile privind politicile și măsurile individuale sau pachetele de politici și măsuri selectate pentru adoptare, autoritățile competente responsabile și indicatorii pentru monitorizarea progreselor și, de asemenea, estimări de costuri și beneficii aferente fiecărei politici și măsuri în parte sau pachetele de politici și măsuri avute în vedere pentru îndeplinirea angajamentelor de reducere.

În elaborarea PNCPA s-a ținut cont de impactul planurilor și programelor adoptate sau planificate a fi puse în aplicare în temeiul obligațiilor privind clima și energia sau al altor politici conexe (de exemplu, dezvoltarea infrastructurii de transport, procese industriale și agricultură) care ar putea avea impact pozitiv sau negativ asupra respectării angajamentelor naționale de reducere a emisiilor de poluanți atmosferici. ■

Microrobotica și nanorobotica – mari provocări ale prezentului și viitorului (II)



Publicăm, în numărul de față, cea de-a doua parte a articolului *Microrobotica și nanorobotica – mari provocări ale prezentului și viitorului*. Reamintim că, în prima parte, publicată în Nr. 3/2023 al *Universului ingineresc*, au fost prezentate o serie de aspecte generale, principalele aplicații ale microroboticii, clasificarea microrobo-ților, soluții de acționare, principiile micromanipulării, precum și unele exemple de microroboți, respectiv câteva elemente legate de *microroboții medicali de investigare, transport și de intervenție*, aceste exemple fiind detaliate și completate în numărul de față.

6.1. Microroboți medicali de investigare, transport și de intervenție

(…)

Microroboții se pot deplasa în organism pe căile magistrale (ale aparatului respirator, ale aparatului digestiv, ale aparatului circulator – prin aortă sau venele cave) sau în spațiile mai mici (din zona aparatului auditiv, unele zone ale aparatului vizual), iar în viitor, la un grad mai mare de miniaturizare, ar putea să pătrundă în structurile organelor interne și structurile țesuturilor (de exemplu, țesuturile musculare).

Ca urmare, acești microroboți pot furniza imagini din zone inaccesibile, prin alte metode (precum cele endoscopice), ale intestinului subțire, anumite părți ale sistemului circulator etc., pot transporta doze de medicamente în zonele țintă sau pot executa intervenții cu ajutorul microinstrumentelor de care dispun (de exemplu, distrugerea unei tumori maligne în stare incipientă).

În funcție de sarcinile îndeplinite, există: microroboți de investigare, microroboți de investigare și transport și microroboți de investigare, transport și intervenție. Dintre aceștia, primii sunt deja operaționali, iar ceilalți sunt în diferite faze de concepție, fabricare sau testare.

Evident că, în funcție de sarcinile pe care le au de îndeplinit, structura este adaptată corespunzător.

a. Microroboți de investigare

Investigarea cu acești roboți, pe lângă accesul în zone de unde *nu se pot culege informații cu alte metode* (endoscoape, substanțe optic active etc.), are avantajul să furnizeze imagini din imediata vecinătate a structurilor vizate *(Fig. 1.6 a)*, aspect foarte important pentru aprecierea corectă a situației și punerea diagnosticului.

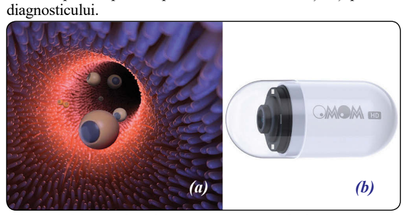


Fig. 1.6. *Microrobot de investigare în mediul investigat (a) și Microrobot de investigare tip capsulă (b)*

În *Fig. 1.6 b* este prezentat un microrobot de investigare. Microrobotul de endoscopie, capsulă OMOM, este format din patru părți principale: o capsulă inteligentă, un recorder de înregistrare a imaginilor, un monitor portabil în timp real și o stație de lucru pentru computer. Capsula OMOM are un diametru exterior de 13 mm și o lungime de 27,9 mm și cântărește 6 g. Imaginile sunt, în general, realizate la o rată de 2 cadre/s, deși rata poate fi modificată în timpul investigației, o caracteristică unică a acestui sistem de endoscop cu capsule. Există 14 elemente de receptori plasate aproape de suprafața abdomenului și taliei în jacheta de înregistrare. Durata funcționării bateriei capsulei OMOM este de aproximativ 8 ore, similar cu capsula destinată investigării intestinului subțire de tip *PillCam*.

În general, o astfel de capsulă-microrobot de investigare este înghițită și se deplasează odată cu desfășurarea procesului de digestie. După ce a ajuns în zona de investigare, cum ar fi intestinul subțire, camera video este activată și pot fi luate mii de imagini color ale conținutului pereților din jurul ei. Imaginile sunt transmise cu ajutorul emițătorului propriu la unul exterior atașat la un dispozitiv de stocare purtat la o centură pe toată durata testului. În orice moment după încetarea transmiterii, aproximativ zece ore, capsula fiind deja în intestinul gros (colon), imaginile din dispozitivul de stocare pot fi descărcate într-un calculator special, unde sunt analizate de către doctor. În timpul testului, pacientul își desfășoară activitatea normal. Microcapsula după un timp este eliminată natural, dar este nereutilizabilă.

Microrobotul poate fi folosit la diagnosticarca colicilor, înțelegerea durerilor abdominale, depistarea tumorilor intestinale, anemiilor cauzate de deficitul de fier și hemoragiilor interne. Se pot depista, astfel, multiple afecțiuni apărute în intestin până la extinderea lor la colon, unde pot fi mai ușor de diagnosticat, dar poate prea târziu.

Perspectivele acestor microroboți sunt foarte încurajatoare.

b. Microroboți de transport

Acești microroboți pot transporta o anumită cantitate dintr-un medicament la o anumită zonă țintă, unde o livrează integral sau în doze succesive. Un exemplu de astfel de microrobot este așa denumita *pilula torpila* descrisă în literatura de specialitate și care este destinată tratării infecțiilor intestinale.

Microrobotul are 2 cm lungime și în jur de 1 cm în diametru și este alcătuit din următoarele componente principale: un container pentru medicament, un dispozitiv de eliberare a medicamentului, o antenă și un eventual emițător. Învelișul exterior este rezistent la acțiunea acidului gastric. Deplasarea este pasivă, prin alimente. Microrobotul pilulă este urmărit în timp ce se deplasează pe un monitor care primește informații de la un dispozitiv de detectare cu ultrasunet sau raze X. Un alt exemplu de microrobot de transport este arătat în *Fig. 1.7*, caz în care deplasarea este asigurată de o elice elicoidală.

Fig. 1.7. *Microrobot de transport*

c. Microroboți de intervenție

Sunt cele mai complexe microstructuri robotice și, pe lângă funcția de intervenție, pot avea funcție de investigare și/sau funcție de transport. Microroboții medicali de acest fel au, de obicei, surse proprii de propulsie sau sunt dirijați indirect din exterior. Un exemplu de astfel de microrobot este format din: o sursă de energie (microbaterii), o unitate de amplificare, depozitele de medicamente, microvalve, unitatea senzorială, microaparatul de extracție probe și tuburile de evacuare a medicamentelor. Microrobotul are forma unei microtorpile cu 10 mm lungime și 5 mm în diametru.

Microrobotul are de îndeplinit două funcții: transportul unor medicamente și recoltarea unor eșantioane de țesut pentru a fi supuse unei analize detaliate. Deplasarea este controlată din exterior. Când ajunge în zona de destinație este comandată eliberarea unui anumit medicament (pot fi mai multe containere care conțin câte un medicament diferit sau doze din același medicament). Eliberarea medicamentului se obține prin deschiderea microvalvelor. De asemenea, din zona prestabilită se poate extrage o mostră de țesut cu ajutorul dispozitivului dispus în partea frontală a microsistemului. Semnalele de comandă de la unitatea centrală exterioară, ca și informațiile privind situația locală, sunt receptate și transmise mai departe de unitatea senzorială.

Variante ale unor astfel de roboți pot fi folosite chiar pentru operații microchirurgicale. Ajungerea la organele bolnave se va face prin utilizarea vaselor de sânge (arterelor și venelor) pentru deplasare, tehnică denumită *engioplastie* (*Fig. 1.8*).

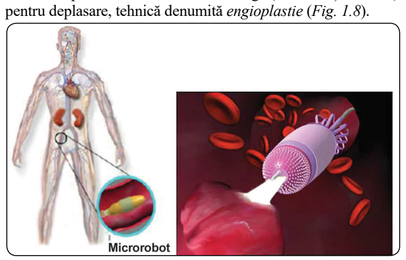


Fig. 1.8. *Microrobot de intervenție*

6.2. Microroboți medicali intraoculari

Microroboții intraoculari sunt de o factură specială și cumva multifuncționali și, de aceea, sunt prezentați separat. Ei sunt chiar un nou instrument wireless pentru viitoarele operații oculare și câștigă rapid interes ca dispozitive de diagnostic, terapeutice în vivo. Pentru a utiliza acești microroboți în aplicații viitoare în oftalmologie, cum ar fi ERM, administrarea localizată de medicamente sau perforarea venelor retiniene, aceștia trebuie să prezinte biocompatibilitate, stabilitate mecanică, proprietăți hipoalergenice, noncarcinogene și chimic inerte. Mai mult, tehnologia trebuie să permită chirurgului să controleze cu precizie rotația și translația microrobotului în interiorul vitrei. În acest sens, se investighează mobilitatea microrobo-ților intraoculari ca instrumente potențiale pentru microchirurgie. Scopul este de a înțelege mobilitatea robotului în segmentul ochiului posterior cu umor vitros, precum și după înlocuirea vitrei cu diferite medii.

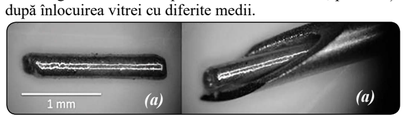


Fig. 1.9. *Microrobot intraocular*

Fig. 1.9 a prezintă un microrobot, care este injectat în secțiunea posterioară a ochiului prin regiunea pars plană a sclerei. Microrobotul este controlat fără fir și poate fi îndepărtat cu un instrument magnetic. Microrobotul moale, magnetic are forma unui cilindru gol cu diametrul exterior de 285 μm și diametrul interior de 125 μm; lungimea lui este de 1800 μm. Diametrul exterior este ales astfel încât microrobotul să se potrivească cu un ac de 23 G, așa cum se arată în *Fig. 1.10 b*. Microrobotul este netoxic folosind polipirol sau acoperiri metalice inerte, care au fost testate pentru viabilitatea celulelor de către *Sivaraman și colab*., iar metodele de fabricație personalizate permit o flexibilitate ridicată în diametru, lungime și spectru magnetic.

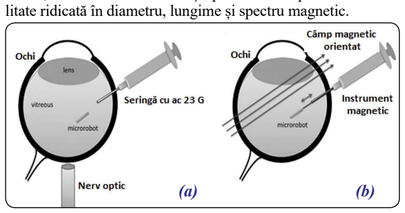


Fig. 1.10. *Schema unui ochi cu iluminare transsclerală și microrobotul injectat (a) și îndepărtarea microrobotului intravitreal folosind un instrument magnetic (b)*

În loc de încheiere

Aspectele prezentate în legătură cu *microrobotica* și *nanorobotica* dau prilejul la câteva considerații privind tendința de miniaturizare a structurilor atât naturală, cât și artificială, ca și privind tendințele de dezvoltare și multiplicare ale interfețelor între diferite sisteme interdependente din spațiul înconjurător.

O analiză succintă a evoluției structurilor biologice ne arată că din cele două direcții posibile (gigantism și miniaturism), după o scurtă experimentare a celei dintâi, culminând cu structurile biologice uriașe de tipul dinozaurilor, pe uscat aceasta a fost abandonată, iar în mediul marin a rămas periferică. Parcurgerea celei de a doua direcții a permis apariția materiei superior organizate a creierului și echiparea sa cu subsistemele necesare unei activități complexe de supraviețuire și lucrative în mediul natural. Este rezonabil să se estimeze că această situație se va menține, pe baza presupunerii că s-a ajuns la un echilibru între caracteristicile structurii umane (antropometrie, capacități de deplasare, capacități de procesare a substanțelor și informației, posibilități de intervenție asupra elementelor înconjurătoare, inclusiv crearea de structuri artificiale complexe etc.) și caracteristicile naturale (accelerație gravitațională, alternanța zi-noapte, caracteristicile câmpului magnetic terestru, clima și factorii climatici, procesele naturale de generare și procesare a substanțelor, echilibrul general între substanțele gazoase, lichide și solide). La acestea se adaugă spațiul limitat al planetei pe măsura creșterii naturale a numărului de indivizi ai diferitelor populații (vezi tehnica *bonsai*). O atestă numărul indivizilor umani, care a depășit de curând 8 miliarde, pe când numărul indivizilor din celelalte specii de viețuitoare a rămas relativ constant, cu ușoare scăderi la unele specii (cele care au dispărut în timp au fost înlocuite, cel puțin parțial, de altele noi sau prin creșteri ale unora deja existente). Totodată, se cer luați în considerare factorii interplanetari și cei derivați din particularitățile poziției și mișcării planetei în relație cu Soarele. Dacă tendința de miniaturizare se va menține, nu este lipsită de interes estimarea limitelor acesteia. Miniaturizarea naturală probabil va continua prin evoluția speciilor în acest sens, paralel cu dezvoltarea materiei cerebrale sub aspectul măririi, dar și prin creșterea complexității proceselor posibile. Dacă aglomerarea materiei cerebrale se poate presupune că va fi lentă, posibilitatea creșterii complexității proceselor cerebrale poate fi accelerată sau stimulată. Aceasta se poate face prin extinderea capacităților senzoriale prin soluții artificiale și prin utilizarea rezervelor latente (în așteptare) ale creierului, prin tehnici de accesare și punere în valoare de tipul *realității virtuale*. Pentru ambele direcții, cercetările de anatomie, fiziologie, psihologie etc., pe de-o parte, ca și cele de mecatronică, electronică, robotică, microrobotică și nanorobotică etc., pe de altă parte, sunt esențiale. Se ajunge, astfel, la întrebarea dacă nu este posibil ca specia umană să se continue cu *specia* roboților umanoizi artificiali.

În concluzie, miniaturizarea naturală este aproape stabilizată și pe punctul de a face joncțiune cu miniaturizarea artificială, prin tehnicile de manipulare și sinteză a structurilor celulare și de la acestea a celor multicelulare similare cu cele naturale. Relativ la a doua tendință majoră, se constată creșterea distanței între sistemele interdependente, în principal prin crearea și dezvoltarea unor interfețe artificiale, din ce în ce mai complexe. Dintre sisteme, cele mai importante sunt cel social și cel natural, care formează tandemul societate-natură, între care interferențele concomitent se multiplică și cresc în complexitate. Evident că realizarea și optimizarea acestor interfețe va solicita tot mai mult capacitățile creierului de procesare a informațiilor. În această situație, interfața preferată ar putea fi, pe de-o parte, extinderea capacităților senzoriale umane pe cale artificială, iar, pe de altă parte, crearea unei structuri artificiale care să constituie o prelungire a ființei umane, cum pot fi roboții de serviciu antropomorfi și, ulterior, roboții umanoizi artificiali.

Se constată că cele două tendințe considerate majore converg spre o soluție comună: robotul artificial umanoid. Constatarea nu poate decât să susțină toate demersurile în această direcție, pentru asigurarea unei perspective evoluției și continuității civilizației.

Notă: *Informațiile din acest editorial au plecat de la textul cuprins în cartea* Elemente de robotică medicală și protezare, *publicată de autor în 2004, în premieră națională și, dintr-o anumită perspectivă, chiar europeană, informații care au fost într-o oarecare măsură actualizate cu date de pe Internet.* ■

Prof. univ. dr. ing. Eur Ing Ionel Stareț,
Membru corespondent al ASTR,
Președintele Sucursalei AGIR Brașov,
Președintele Filialei SRR Brașov

Tranziția către surse regenerabile de energie electrică

Motto: *„Omul de știință nu tinește spre un rezultat imediat. El nu se așteaptă ca ideile sale avansate să fie preluate imediat. Munca sa este similară cu a plantatorului – pentru viitor. Datoria sa este să pună bazele pentru cei ce vor veni și să le arate calea.“* **(Nikola Tesla)**

Energia regenerabilă

În fiecare zi, se vorbește tot mai mult despre tranziția către surse regenerabile de energie electrică și despre modul în care utilizarea acestor surse este esențială pentru asigurarea viitorului planetei noastre, TERRA.

Energia Regenerabilă – *cunoscută și sub numele de energie curată* – este cea mai importantă, deoarece joacă un rol atât în dezvoltarea tehnologică, cât și în protecția mediului. Evident, această sursă de energie folosește resurse inepuizabile din natură (*razele soarelui, apa, vântul, valurile și mareele, apa geotermală etc.*) pentru a extrage sau a produce energia. Se știe că *energia* este motorul care susține întreaga omenire, mai ales în drumul spre cercetare și dezvoltare. Prin urmare, toate cercetările realizate în ultimul secol s-au bazat pe energie, fie că este electrică, nucleară, termică sau de altă natură. Astăzi, datorită energiei, ne putem bucura de o „doză“ foarte mare de confort, atât acasă, cât și în afara acesteia. Din păcate, nu toate sursele de energie sunt infinite. Numeroase surse de producție de energie electrică se bazează pe energia neregenerabilă (resurse naturale) – combustibili fosili (petrolul, gazele naturale sau cărbunele).

Surse de energie regenerabilă

Sursele de energie regenerabilă sunt cele care nu au niciun fel de impact negativ asupra mediului, sunt gratuite și inepuizabile. Implementarea lor în locuințe, în fabrici și uzine sau chiar în mașini nu necesită costuri exorbitante sau o tehnologie ultra-avansată. Oamenii de știință încearcă în permanență să descopere noi surse de energie sau să le eficientizeze pe cele deja existente, astfel încât ele să poată susține în viitor nevoile omenirii. Din fericire, există surse de energie regenerabilă.

Energia hidroelectrică. Hidrocentralele sunt folosite destul de des și reprezintă una dintre cele mai importante surse de energie electrică (*hidroenergia*). Aceste hidrocentrale – prin baraje de acumulare – exploatează puterea apei care pune în mișcare o turbină pentru a produce energie electrică. La fel ca energia solară, energia hidroelectrică este gratuită și este aproape infinită, în condițiile în care apa poate să fie refolosită.

Sursa: www.google.com (imagine prelucrată)

Avantajele energiei hidroelectrice: este o sursă gratuită de energie; barajele pot produce constant și în mod continuu energie electrică; apa folosită la producerea curentului electric poate fi refolosită; este obținută printr-un proces natural, fără a utiliza substanțe chimice periculoase pentru mediu.

În concluzie, *Hidroenergia* poate fi și o sursă accesibilă de producție a energiei și prezintă și beneficiul durabilității în timp. România are capacitatea de a produce mai multă hidroenergie, iar capacitatea curentă reprezintă circa 30% din totalul de energie electrică produsă în țară.

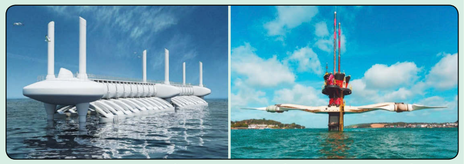
Energia solară. Soarele – *un furnizor natural și, practic, inepuizabil de energie* – ne transmite cantități uriașe de energie în fiecare zi și este principala sursă de viață de pe planetă. Marea provocare este aceea de a stoca eficient energia provenită de la astru, însă această provocare pare a fi din ce în ce mai ușor de dus la bun sfârșit. Panourile solare sau fotovoltaice care captează lumina emanată de soare reușesc să capteze din ce în ce mai eficient energia și să o transforme în curent electric. Energia solară este gratuită, este infinită și nu are consecințe grave asupra mediului înconjurător, deci poate fi folosită oriunde.

Sursa: www.google.com (imagine prelucrată)

Avantajele energiei solare: este o sursă gratuită de energie; puterea solară poate fi stocată și folosită pe timpul nopții; puterea solară poate aproviziona cu energie electrică localitățile izolate, în care nu există sisteme electrice convenționale; puterea solară este o formă de energie care se poate regenera și nu va dispărea decât peste sute de mii de ani; nu are nicio consecință negativă asupra mediului înconjurător.

În concluzie, *energia solară* este o sursă de energie regenerabilă care se obține de la soare și din care se poate genera căldură și electricitate cu ajutorul panourilor solare (fotovoltaice).

Energia valurilor și energia mareelor. Aceste surse de energie regenerabilă (*energie verde*) apar datorită gravitației ei soarelui (forțelor gravitaționale solare și lunare, respectiv rotația Pământului în jurul propriei axe) și pot fi exploatate ieftin, fără a genera poluare. De fapt, ***energia oceanelor sau a mărilor*** este una dintre cele mai abundente surse de energie regenerabilă. Această energie provine din fluxurile de ener-



Sursa: www.google.com (imagine prelucrată)

Dr. ing. dipl. V.P. Tudorache
Cadru didactic asociat, UPG – Ploiești
Președintele Sucursalei AGIR Prahova

(Continuare în pag. 6)

Evenimente organizate de filiala, sucursalele, societățile și cercurile AGIR în luna martie

Persoanele care doresc să participe la aceste evenimente sunt rugate să ia legătura cu conducerea filialei, sucursalelor, societăților sau cercurilor organizatoare. Datele de desfășurare a evenimentelor pot suferi modificări.

București

▪ Ziua Mondială a Apei (22 martie, sediul AGIR, Calea Victoriei nr 118, București, sector 1). *Descriere*: conferință dedicată Zilei Mondiale a Apei;

▪ Cercul *Literar Ing* (21 martie, Bd. Dacia nr. 26, ora 16.00). *Răspunde*: prof. dr. ing. Nicolae Vasile. *Colaborator*: dr. ing. dipl. Ioan Ganea-Christu. Întâlnirea lunară a cercului *Literar Ing* al Inginerilor Scriitori din AGIR;

▪ Cercul de teatru AGIR – ImpACT ART – Piesă de teatru – scenete. Spectacol dedicat Mărțișorului și Zilei Internaționale a Femeii (1 martie, Sala AGIR, bd. Dacia nr. 26, ora 19). *Răspunde*: Daniel Neguț;

▪ Cercul de teatru AGIR – ImpACT ART – Piesa de teatru „Ultimul Trubadur" (martie, Sala AGIR, bd. Dacia nr. 26, ora 19). *Răspund*: Gabriel Păduraru, Daniel Neguț. *Descriere*: o piesă semnată Gabriel Păduraru, în care sunt analizate relațiile interumane actuale;

▪ Cercul de teatru AGIR – ImpACT ART – Piesa de teatru „Împăiați-vă iubiții" (martie, Sala AGIR, bd. Dacia nr. 26, ora 19). *Răspund*: Daniel Neguț, Anca Fica. *Descriere*: o piesă de Teodor Mazilu, despre reîntâlnirea cu sufletul pereche.

Alba

▪ O meserie bine aleasă – cheia succesului (martie, locația va fi anunțată pe site-ul Sucursalei, www.alba.agir.ro). *Răspund*: Alexandru Cătălin Micaciu, Liliana Dache, Mariana Iviniș. *Parteneri*: agenți economici locali. *Descriere*: prezentarea meseriilor cu perspective de viitor.

Dolj/ Cercul Calității

▪ Tribuna membrului AGIR – Azi vreau să vă vorbesc despre cea mai ieftină distracție, munca (23 martie, online, Platforma ZOOM, ora 17.00). *Răspund*: Gh. Manolea, Traian Crișu. *Parteneri*: membri ai Sucursalei AGIR Dolj. *Descriere*: prezentare a lecțiilor învățate în pandemie, descrise în cartea „Povești de suflet, cu iz tehnic, pentru viitorii gospodari";

▪ Atelier de lucru – Integrarea istoriei științei și tehnicii în programele facultăților tehnice și în lucrările de licență (16 martie 2023, Clădirea centrală a Universității din Craiova, sala 402). *Răspund*: prof. dr. ing. Gheorghe Manolea, prof. dr. ing. Simona-Mariana Crețu – Universitatea din Craiova, Prorectorat „Programe de studii și asigurarea calității". *Parteneri*: Universitatea de Medicină și Farmacie din Craiova. *Descriere*: documentar „Despre învățământul superior electrotehnic din Craiova" 1951 – 2023. Tema a fost propusă pentru a marca 100 de ani de la publicarea cărții „Din istoria medicinei și învățământului medical românesc", elaborată de Victor Gomoiu, născut la Vânju Mare.

Hunedoara

▪ Întâlnire de lucru cu membrii Sucursalei AGIR Hunedoara (martie, Facultatea de Inginerie Hunedoara/Aula mica). *Răspunde*: dr. ing. Sorin Rațiu. *Partener*: Facultatea de Inginerie Hunedoara. *Descriere*: prezentarea activității membrilor Sucursalei, stabilirea unor strategii de dezvoltare și atragere de noi membri, în special din rândul studenților.

Maramureș

▪ Prezentarea Premiilor AGIR și identificarea candidaților eligibili din județ (martie, vizite la entități economice și instituții ale administrației locale). *Răspunde*: Comitetul Sucursalei. *Parteneri*: RAMIRA SA, UACE SRL, ARAMIS GROUP SRL, TAPARO SRL, administrația publică locală și județeană. *Descriere*: prezentarea Premiilor AGIR din anii anteriori.

Mehedinți

▪ Continuarea colaborării cu liceele tehnice din Drobeta-Turnu Severin (17 martie, Centrul Universitar Drobeta-Turnu Severin (CUDTS), Str. Călugăreni nr.1, classroom.google/Meet). *Răspunde*: Dumitru Bălă. *Descriere*: dezbateri pe teme de învățământ de interes pentru comunitatea locală.

Sibiu

▪ Evocarea personalității scriitorului și omului de știință și cultură Gheorghe Asachi (1788 – 1869) la 235 de ani de la nașterea sa (2 martie, sediul Sucursalei). *Răspunde*: ș.l. dr. ing. Cristina Biriș. *Parteneri*: membrii Sucursalei. *Descriere*: schiță biografică, prezentarea activității.

Societatea Femeilor Inginer/ Societatea de Inginerii Agricole Timiș

▪ Acțiune de socializare cu tema „Obiceiuri și tradiții în luna lui mărțișor" (9 martie, Facultatea de Agricultură). *Răspund*: conf. dr. ing. Lavinia Petanec, ing. Rodica Belea. *Parteneri*: Societatea de Inginerii Agricole Timiș. *Descriere*: prezentare colecții de mărțișoare, prelegeri despre tradiții, socializare. ■

Tranziția către surse regenerabile de energie electrică

(Urmare din pag. 5)

gie, precum valurile, mareele sau curenții oceanici, dar și din diferențele de salinitate și de temperatură. Evident, rezervele de energie ale Oceanului Planetar sunt imense. Dacă ar putea fi valorificate integral în centrale electrice mareomotrice, cantitatea de energie disponibilă ar produce de circa 100 000 de ori mai multă energie electrică decât toate hidrocentralele aflate în funcțiune în prezent pe Terra.

Avantajele energiei valurilor și a mareelor: sursă de energie gratuită și regenerabilă; nu are un impact semnificativ asupra mediului (nu creează niciun fel de poluare).

În concluzie, deși energia valurilor și a mareelor are un potențial imens, această formă de energie neconvențională are nevoie de „timp" pentru a concura cu alte surse de energie regenerabilă mai avansate (necesită finanțare pentru a dezvolta prototipuri funcționale pe oceane și/sau mare).

Energia eoliană. Puterea vântului poate și ea să fie exploatată destul de ușor cu ajutorul unor lame mișcate de această forță a naturii. Aceste lame transmit energia către un generator electric, producând energie. Eolienele sunt excelente surse în zonele în care vântul suflă frecvent și cu putere. Costurile acestui tip de energie sunt minime, iar exploatarea este simplă.

Avantajele energiei eoliene: vântul este o sursă inepuizabilă de energie; exploatarea se face cu costuri relativ mici; este o sursă regenerabilă de energie.

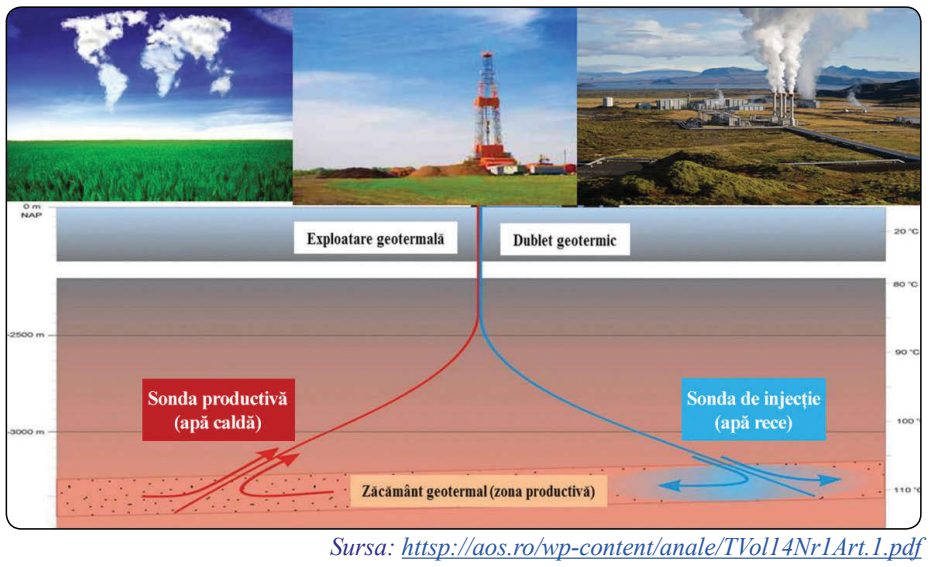
Sursa: www.google.com (imagine prelucrată)

Biomasă. Această sursă de energie regenerabilă este cea mai abundentă resursă verde de pe Terra și, totodată, reprezintă o formă de stocare a energiei solare în energia chimică a moleculelor de substanțe organice (fiind una dintre cele mai populare și răspândite resurse de pe Pământ). Încă din momentul descoperirii focului de către om, *biomasa* a fost utilizată în scopuri energetice începând de la încălzirea încăperilor până la producerea energiei electrice și a carburanților. Cel mai important lucru de la combustia biomasei este acela că, în urma eficientizării procesului tehnologic de combustie, se obține un dioxid de carbon (CO_2) neutru. Deci, nu poluează!

Sursa: www.google.com (imagine prelucrată)

În concluzie, *biomasa* este o sursă de energie regenerabilă, accesibilă din punct de vedere economic.

Energia geotermală. Pământul oferă energie atât la exterior, cât și la interior. La peste 100 de metri adâncime, Pământul are o temperatură mare, care poate să fie exploatată. Costurile de instalare a unor centrale care să exploateze energia geotermală sunt destul de mari, însă exploatarea propriu-zisă este gratuită și nu are niciun impact negativ asupra mediului înconjurător.



Sursa: http://aos.ro/wp-content/anale/TVol14Nr1Art.1.pdf

Avantajele energiei geotermale: este gratuită; impactul asupra mediului este minim.

În concluzie, *energia geotermală* este una dintre alternativele care pot satisface nevoia omului pentru energie, minimizând impactul asupra mediului.

Ca o concluzie generală, resursele regenerabile de energie (*razele soarelui, apa, vântul, valurile și mareele, apa geotermală etc.*) au un potențial energetic important, iar gradul lor de disponibilitate este mai mare decât al combustibililor convenționali, deoarece sunt libere și inepuizabile. Deci, sunt disponibile oriunde pe glob și în cantități nelimitate. ■

CE a stabilit norme privind hidrogenul din surse regenerabile

Comisia Europeană (CE) a propus norme detaliate pentru a defini ceea ce înseamnă în UE hidrogen din surse regenerabile prin adoptarea a două acte delegate necesare în temeiul Directivei privind energia din surse regenerabile. „Aceste acte fac parte dintr-un cadru amplu de reglementare al UE care vizează hidrogenul și care include investiții în infrastructura energetică și norme privind ajutoarele de stat, precum și obiective legislative vizând hidrogenul din surse regenerabile pentru sectorul industrial și cel al transporturilor. Ele vor asigura faptul că toți combustibilii din surse regenerabile de origine nebiologică (cunoscuți și sub denumirea de *RFNBOs – renewable fuels of non-biological origin*) sunt produși din energie electrică provenită din surse regenerabile. Cele două acte sunt interconectate și ambele sunt necesare astfel încât combustibilii să fie luați în calcul în vederea atingerii obiectivelor statelor membre în domeniul energiei din surse regenerabile. Ele vor oferi investitorilor certitudine în materie de reglementare, în condițiile în care UE urmărește să producă intern 10 milioane de tone de hidrogen din surse regenerabile și să importe 10 milioane de tone de hidrogen din surse regenerabile, în conformitate cu planul REPowerEU“, se menționează într-un comunicat al Executivului comunitar.

Mai multe surse regenerabile de energie, mai puține emisii

Primul act delegat definește condițiile în care hidrogenul, combustibilii pe bază de hidrogen sau alți purtători de energie pot fi considerați ca fiind RFNBO. Actul clarifică principiul „adiționalității“ pentru hidrogen, prevăzut în Directiva UE privind energia din surse regenerabile. Electrolizoarele care sunt utilizate la producerea de hidrogen vor trebui să fie conectate la o nouă producție de energie electrică din surse regenerabile. Acest principiu urmărește să asigure faptul că producția de hidrogen din surse regenerabile stimulează o creștere a volumului de energie din surse regenerabile disponibil în rețea în comparație cu ceea ce există deja. În acest mod, producția de hidrogen va sprijini decarbonizarea și va completa eforturile de electrificare, evitând, în același timp, presiunea asupra generării de energie electrică.

În timp ce cererea inițială de energie electrică pentru producția de hidrogen va fi neglijabilă, ea va crește către 2030, odată cu introducerea pe scară largă a electrolizoarelor de capacitate mare. Comisia estimează că este necesară o cantitate de aproximativ 500 TWh energie din surse regenerabile pentru a se realiza obiectivul ambițios pentru 2030 stabilit în *REPowerEU* de a produce 10 milioane de tone de RFNBO. Acest obiectiv de a produce 10 Mt în 2030 corespunde unei proporții de 14% din consumul total de energie electrică al UE. Această ambiție se reflectă în propunerea Comisiei de a crește obiectivul pentru 2030 în ceea ce privește energia din surse regenerabile la 45%.

Actul delegat stabilește modalități diverse prin care producătorii pot demonstra că energia electrică din surse regenerabile utilizată pentru producția de hidrogen respectă normele privind adiționalitatea. În plus, el introduce criterii menite să asigure faptul că hidrogenul din surse regenerabile este produs numai *atunci când* și *acolo unde* este disponibilă suficientă energie din surse regenerabile (cunoscută sub denumirea de corelație temporală și geografică).

Potrivit CE, pentru a ține seama de angajamentele de investiții existente și pentru a permite sectorului să se adapteze la noul cadru, normele vor fi introduse treptat și vor fi concepute astfel încât să devină mai stricte în timp. Concret, normele prevăd o fază de tranziție a cerințelor privind „adiționalitatea“ pentru proiectele vizând hidrogenul care vor începe să se deruleze înainte de 1 ianuarie 2028. Această perioadă de tranziție corespunde perioadei în care electrolizoarele vor fi disponibile pe scară largă și vor intra pe piață. În plus, producătorii de hidrogen vor fi în măsură să își coreleze cu o cadență lunară producția lor de hidrogen cu energia lor din surse regenerabile contractată, până la 1 ianuarie 2030. Cu toate acestea, statele membre vor avea opțiunea de a introduce norme mai stricte privind corelarea temporală începând cu 1 iulie 2027.

Cerințele vizând producția de hidrogen din surse regenerabile se vor aplica atât producătorilor interni, cât și producătorilor din țări terțe care doresc să exporte hidrogen din surse regenerabile în UE pentru a fi luați în calcul în vederea atingerii obiectivelor UE privind energia din surse regenerabile. Un sistem de certificare bazat pe sisteme voluntare va asigura faptul că producătorii, fie din UE, fie din țări terțe, vor putea demonstra într-un mod simplu și ușor conformarea lor la cadrul UE și vor putea comercializa hidrogenul din surse regenerabile în cadrul pieței unice.

Al doilea act delegat prevede o metodologie de calculare a emisiilor de gaze cu efect de seră pe durata ciclului de viață al RFNBOs. Metodologia ia în considerare emisiile de gaze cu efect de seră pe parcursul întregului ciclu de viață al combustibililor, inclusiv emisiile din amonte, emisiile asociate cu preluarea energiei electrice din rețea și cele provenite din prelucrarea și din transportul acestor combustibili la consumatorul final. Metodologia clarifică și modul de calculare a emisiilor de gaze cu efect de seră aferente hidrogenului din surse regenerabile sau derivaților acestuia în cazul în care este coprodus într-o instalație care produce combustibili fosili.

După adoptarea celor două documente, acestea vor fi transmise Parlamentului European și Consiliului, care au la dispoziție două luni pentru a le examina și pentru a accepta sau a respinge propunerile. La cererea lor, perioada de examinare poate fi prelungită cu două luni. Nu există nicio posibilitate ca Parlamentul sau Consiliul să modifice propunerile.

Context. Reamintim că, în 2020, CE a adoptat o *Strategie privind hidrogenul*, care stabilește o viziune pentru crearea unui ecosistem european al hidrogenului, de la cercetare și inovare, la producție și infrastructură, precum și pentru dezvoltarea de standarde și piețe internaționale. Se estimează că hidrogenul va juca un rol major în decarbonizarea industriei și a transportului cu vehicule grele în Europa și la nivel mondial. Ca parte a pachetului „*Pregătiți pentru 55*“, Comisia a introdus câteva stimulente pentru adoptarea sa, inclusiv obiective obligatorii pentru sectorul industriei și al transporturilor.

Hidrogenul este un pilon esențial al planului *REPowerEU* de eliminare a combustibililor fosili proveniți din Rusia. Comisia a prezentat un concept de „accelerator al hidrogenului“ pentru a amplifica utilizarea hidrogenului din surse regenerabile. În particular, planul *REPowerEU* urmărește ca UE să producă 10 milioane de tone și să importe 10 milioane de tone de hidrogen din surse regenerabile până în 2030. ■

Emisii zero de CO_2 pentru mașini și camionete noi, până în 2035

Parlamentul European (PE) a aprobat noile obiective de reducere a emisiilor de CO_2 pentru autoturismele și vehiculele utilitare ușoare noi ca parte a pachetului „*Pregătiți pentru 55*“, a anunțat Legislativul comunitar, într-un comunicat. Astfel, eurodeputații au aprobat acordul încheiat cu Consiliul referitor la revizuirea standardelor de performanță aplicabile emisiilor de CO_2 pentru autoturismele și camionetele noi, în conformitate cu obiectivele climatice mai ambițioase ale Uniunii. „Regulamentul încurajează producția de vehicule cu emisii scăzute sau zero. El cuprinde o revizuire ambițioasă a obiectivelor pentru 2030 și un obiectiv de emisii zero pentru 2035, care este esențial pentru a putea realiza neutralitatea climatică până în 2050. Obiectivele oferă claritate industriei auto și stimulează inovația și investițiile în cazul producătorilor de mașini. Consumatorii vor putea cumpăra și conduce mai ieftin mașinile cu emisii zero, iar o piață la mâna a doua va apărea mai rapid. Astfel, condusul sustenabil va deveni accesibil tuturor“, a declarat raportorul Jan Huitema.

„Noua legislație stabilește calea de urmat pentru a reduce la zero emisiile de dioxid de carbon pentru autoturismele și vehiculele utilitare ușoare noi până în 2035. Este vorba despre un obiectiv aplicabil întregului parc de vehicule de la nivelul Uniunii de a reduce emisiile de CO_2 produse de autoturismele și camionetele noi cu 100% comparativ cu 2021. Obiectivele intermediare de reducere a emisiilor pentru 2030 au fost fixate la 55% pentru autoturisme și 50% pentru camionete“, se menționează în comunicat.

Potrivit regulamentului, Comisia Europeană (CE) va prezenta, până în 2025, o metodologie de evaluare și raportare a datelor referitoare la emisiile de CO_2 pe durata întregului ciclu de viață a autovehiculelor și camionetelor vândute pe piața Uniunii. Raportul va fi însoțit de propuneri legislative acolo unde este necesar. Până în decembrie 2026, CE va monitoriza decalajul dintre valorile limită de emisie și consumul de combustibil și de energie în condiții reale de conducere. De asemenea, va întocmi un raport referitor la o metodologie de ajustare a emisiilor specifice de CO_2 ale producătorilor și va propune măsurile care ar trebui luate.

Producătorii responsabili pentru o producție mică într-un an calendaristic (între 1000 și 10 000 de autoturisme noi sau între 1000 și 22 000 de camionete noi) pot obține o derogare până la sfârșitul anului 2035, iar producătorii care înregistrează sub 1000 de vehicule noi pe an vor continua să beneficieze de derogarea existentă.

Mecanismul existent de stimulare pentru vehiculele cu emisii zero și cu emisii scăzute (ZLEV), care recompensează producătorii care vând mai multe asemenea vehicule (cu emisii de la zero la 50 g CO_2/km, cum ar fi vehiculele electrice și vehiculele hibride performante) aplicând obiective mai scăzute de reducere a emisiilor de CO_2, va fi adaptat la tendințele preconizate de vânzare a vehiculelor. Între 2025 și 2029, valoarea de referință pentru ZLEV va fi de 25% pentru vânzarea de autoturisme noi și de 17% pentru camionetele noi, urmând să fie eliminată din 2030.

Din doi în doi ani, începând cu sfârșitul anului 2025, Comisia Europeană va publica un raport pentru a evalua progresele înregistrate în domeniul mobilității rutiere cu emisii zero.

În urma votului final în plen, textul va trebui să fie aprobat oficial și de Consiliu, urmând să fie publicat în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene la scurt timp după aceasta. ■

blitz

• **Bulgaria și România pregătesc un plan comun pentru a asigura navigația pe Dunăre în 2023.** La o reuniune a Comisiei mixte româno-bulgare pentru sectorul comun al Dunării, cele două țări au pregătit un plan pentru a asigura navigația pe Dunăre, a declarat Silva Hagopian, directorul Agenției pentru Explorarea și Întreținerea Fluviului Dunărea (IAPPD), care are sediul la Ruse. Planul include măsurări hidrografice, marcarea fluviului cu semnalizatoare plutitoare și efectuarea de lucrări de dragare în porțiunile critice. De asemenea, s-a ajuns la un acord cu privire la schimbul zilnic de informații între administrațiile fluviale din cele două țări și planificarea lucrărilor în cazul unor cote reduse ale apelor Dunării. Resursele necesare și finanțarea pentru acțiunile planificate (echipaje, nave, echipamente specializate) sunt disponibile în cadrul celor două administrații. ■

• **INS: Producția industrială a scăzut în țara noastră cu 1,8%, în 2022.** În 2022, *producția industrială* (serie brută) a scăzut cu 1,8% față de 2021, ca efect al scăderilor producției și furnizării de energie electrică și termică, gaze, apă caldă și aer condiționat (-9,4%), industriei extractive (-2,8%) și industriei prelucrătoare (-0,4%), relevă datele publicate de Institutul Național de Statistică (INS). Potrivit INS, *comenzile noi din industria prelucrătoare* au crescut în termeni nominali pe ansamblu, anul trecut, comparativ cu 2021, cu 18,4%, datorită creșterilor înregistrate în industria bunurilor de folosință îndelungată (+21,1%), industria bunurilor intermediare (+20,1%), industria bunurilor de uz curent (+18,3%) și în industria bunurilor de capital (+17,1%). De asemenea, datele INS arată că *cifra de afaceri din industrie* a crescut în termeni nominali, în perioada analizată, pe ansamblu, cu 24,5%, datorită creșterii industriei extractive (+77,6%) și industriei prelucrătoare (+22,8%). Pe marile grupe industriale, creșteri ale cifrei de afaceri s-au înregistrat în sectoarele: industria energetică (+85,4%),

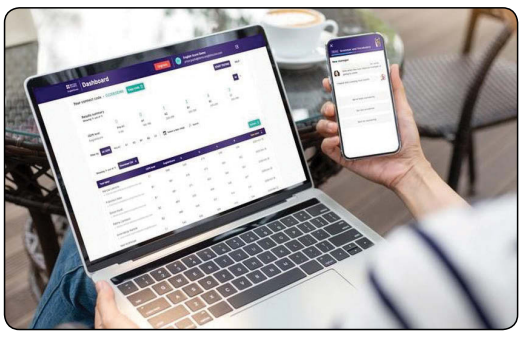
industria bunurilor de uz curent (+21,7%), industria bunurilor intermediare (+21,3%), industria bunurilor de capital (+20,0%) și industria bunurilor de folosință îndelungată (+11,2%). ■

• **India va deveni în curând cea mai populată țară din lume.** India va deveni, în două luni, cea mai populată țară din lume, cu peste 1,4 miliarde de locuitori, relevă estimările. Astfel, Organizația Națiunilor Unite a estimat că populația Indiei ar putea atinge 1 425 775 850 de locuitori pe 14 aprilie, depășind China în acea zi. Conform celui mai recent recensământ din această țară, din 2011, populația Indiei se ridica la 1,21 miliarde de locuitori, ceea ce înseamnă că, în 12 ani, țara a adăugat 210 milioane de locuitori la populația sa, adică aproape cât populația Braziliei. Următorul recensământ din India, care se face o dată la 10 ani, trebuia să aibă loc în 2021, dar a fost amânat din cauza pandemiei, iar acum e întârziat de obstacole tehnice și logistice. ■

Din vârful peniței

UPB devine prima universitate care, alături de British Council, oferă studenților testare oficială de limba engleză

Începând cu acest an universitar, Universitatea *Politehnica* din București (UPB), în parteneriat cu *British Council*,



lansează testarea oficială a cunoștințelor de limba engleză pentru studenții celei mai mari universități cu profil tehnic din țară, fiind prima universitate din România care oferă acest serviciu gratuit propriilor studenți. Potrivit unui comunicat al instituției de învățământ superior, prin acest parteneriat, UPB va oferi în mod gratuit studenților testele *English Score* și *Aptis*. Printre beneficiile acestor testări se numără șansele semnificativ mai mari la angajare, oportunitatea studenților de a urma programe de studii în străinătate, dar și evaluarea rapidă și exactă a cunoștințelor individuale.

„British Council reprezintă garanția furnizării de examene de înaltă calitate și împreună vom livra o experiență pozitivă prin teste flexibile și modulare care se pot efectua pe telefon sau computer. Testările se vor plia pe nevoile studenților și vor fi susținute în conformitate cu standarde stricte de examinare“, a declarat Mihnea Costoiu, rectorul UPB.

Certificatele de competențe oferite prin acest parteneriat sunt recunoscute în peste 85 de țări și 80 de companii internaționale.

Testul *English Score* va putea fi susținut în perioada aprilie – iunie printr-o aplicație disponibilă pe telefonul mobil. Studenții din ciclul de licență din anul IV vor primi pe mail-ul @upb un cod personalizat pentru logare.

Testul *Aptis* va avea loc în perioada aprilie – iunie, iar studenții înscriși în anul II la programele de master vor fi informați din timp cu privire la ziua și locul exact al testării. ■

Primele stații de transport public din zona București – Ilfov, dotate cu panouri audio-video dinamice, vor fi disponibile în 2024

Primele stații dotate cu panouri audio-video dinamice, ce vor oferi călătorilor din regiunea București – Ilfov informații în timp real despre programul de circulație a mijloacelor de transport în comun, vor fi funcționale în 2024, se arată într-un comunicat de presă al Asociației de Dezvoltare Intercomunitară pentru Transport Public București – Ilfov (TPBI). Proiectul inițiat de TPBI, „Sistem ITS Integrat Smart&Green Mobility pentru regiunea București – Ilfov – Informarea călătorilor în stații“, va face primii pași necesari pentru implementare, odată cu aprobarea finanțării pentru Primăria Capitalei, prin Programul Național de Redresare și Reziliență (PNRR), și cu semnarea contractului de finanțare de către Primăria Orașului Popești-Leordeni.

Primăria Municipiului București a obținut o finanțare prin PNRR de aproximativ 5,7 milioane de euro pentru dotarea stațiilor de transport public cu panouri digitale de informare, prin intermediul cărora călătorii vor afla în timp real programul de circulație a vehiculelor și cât timp vor avea de așteptat în stație până la sosirea următorului vehicul. Proiectul aprobat a fost realizat de TPBI și depus de către Primăria Capitalei, în parteneriat cu primăriile Sectoarelor 2 – 6. De asemenea, Primăria Orașului Popești-Leordeni (lider de parteneriat) a semnat contractul de finanțare prin PNRR, astfel încât și stațiile din 21 de localități din județul Ilfov vor fi dotate cu panouri de informare video și audio. Valoarea totală a investiției depășește 3,4 milioane de euro (fără TVA).

Echipamentele necesare informării călătorilor vor fi montate în peste 1100 de stații din regiunea București – Ilfov.■

Gara Timișoara Nord a intrat în proces de modernizare; valoarea lucrărilor depășește 21 milioane lei

Lucrările de reparații și modernizare a Gării Timișoara Nord, o investiție în valoare de 21,03 milioane de lei (fără TVA), au demarat, iar termenul de finalizare a proiectului este de 18 luni, a anunțat CFR S.A., pe pagina oficială de Facebook. „În cadrul acestor ample lucrări va fi refăcută întreaga fațadă a ansamblului de clădiri (Corpurile 1 – 5), pe o suprafață de 3451 mp, vor fi executate lucrări de reparații în interiorul tunelului pietonal, la peronul 1, se vor înlocui toate instalațiile electrice, se vor monta instalații de răcire (HVAC), panouri fotovoltaice, iar piațeta din fața gării va fi modern reamenajată și va dispune inclusiv de o fântână arteziană luminată“, precizează compania de căi ferate.

Printre altele, la tunelul pietonal vor fi refăcute pardoselile cu granit rezistent la trafic intens și anti-alunecare, parapeții de la scările de acces, pereții și stâlpii cu plăci de travertin. În plus, sunt prevăzute: montarea unui elevator pentru persoane cu dizabilități pentru acces peronul 1, montarea unui sistem de supraveghere, înlocuirea sistemului de iluminat cu corpuri LED și montarea unui sistem audio și de detecție, semnalizare și avertizare PSI.

Alte lucrări programate vor fi la Peronul 1 (plăci din travertin pe toată lungimea perimetrală a parterului gării, travertin și tencuială decorativă siliconată pe stâlpi, refacerea sistemului de iluminat, montarea unui sistem de supraveghere, montarea unui panou pentru informații și trei ceasuri) și în Piațeta gării (amenajarea și refacerea pavimentului cu dale de granit, montarea de băncuțe, plantarea de arbori ornamentali, montarea unui rastel pentru biciclete, realizarea unei fântâni arteziene cu jocuri de lumini, realizarea unui sistem de iluminat cu stâlpi ornamentali, sistem Wi-Fi și supraveghere video, refacerea sistemului de colectare și evacuare a apei meteorice).■

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 Udrește

Grafică și dtp: Mihai Găzdaru

„Univers ingineresc“ apare din anul 1990