



Hidrogenul la ICSI Rm. Vâlcea - vector energetic al României

„Hidrogenul va juca un rol pivotal într-un viitor sistem energetic decarbonizat”

Tranziția către economia bazată pe hidrogen a început, iar România are potențialul și capacitatea științifică de a oferi o contribuție originală în acest domeniu multidisciplinar. Aflat în avangarda dezvoltării tehnologiilor energetice bazate pe hidrogen, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice - ICSI Rm. Vâlcea se bazează pe argumente solide – istorie și tradiție prodigioase, infrastructură de top, resurse umane performante, viziune și strategie pe termen lung – în misiunea asumată de a deveni un driver energetic național. Recent câștigat, proiectul POC „De la Nano la Macro în Energetica Hidrogenului - Extindere Centru Național de Hidrogen și Pile de Combustibil - HyRo 2.0”, va marca, prin construirea unei infrastructuri de ultimă generație, un nou pas evolutiv pe acest drum, oferind institutului posibilitatea de a-și lărgi orizontul în cercetare-dezvoltare-inovare. La scară extinsă miza este de a dezvolta local o industrie a hidrogenului și de a transforma țara noastră într-un actor competitiv în domeniul energiei.

Dr. mat. Elena Carcadea, dr. fiz. Mihai Varlam – ICSI Rm. Vâlcea

România a fost „binecuvântată” cu un mix de resurse de combustibili fosili variat, dar din păcate situația nu mai este actuală, atât din punct de vedere cantitativ, cât și al impactului asupra nivelului de emisii. Acesta este momentul în care știința poate „elibera” unele dintre cele mai imposibile provocări, iar energetica hidrogenului poate „umple golul” în tranziția către o nouă structură energetică. Provocarea este evidentă și fascinantă: furnizarea unei cantități abundente de energie „curată”, consumând cât mai puține resurse și găsind soluții adecvate pentru fiecare zonă geografică specifică.

Tranziția către economia bazată pe hidrogen ar putea dura mai multe decenii, astfel că România trebuie să devină un participant activ la acest proces. Costul neimplicării în această problemă energetică ar putea să depășească cu mult costurile investițiilor ce trebuie realizate în cercetarea și dezvoltarea acestor noi tehnologii.

România are potențialul și capacitatea științifică de a oferi o contribuție originală în acest domeniu multidisciplinar. Pentru prima dată, un singur vector energetic, hidrogenul, poate fi utilizat și transferat între piețele de energie tradiționale care sunt în mod uzual distincte și separate prin cerințele pentru diferiți combustibili sau tipuri de sisteme. Hidrogenul permite dezvoltarea traiectoriilor tehnologice „power-to-X”, capacitățile de conversie în diverse forme de energie finală (putere, căldură, combustibil pentru transport) putând fi utilizate pentru a uni diferitele subsisteme ale sistemului energetic existent. Dată fiind dinamica abruptă a avansurilor tehnologice în domeniu, apare vitală dezvoltarea unui portofoliu robust comprehensiv de cercetare – dezvoltare – inovare (CDI) la nivel național, ce echilibrează obiectivele pe termen scurt și necesitățile și sustenabilitățile pe termen lung.

ICSIRm. Vâlcea – promotor al tehnologiilor bazate pe hidrogen

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice - ICSI Rm. Vâlcea își propune prin ICSI Energy, fostul Centru Național pentru Hidrogen și Pile de Combustibil (CNHPC), o strategie ce are drept scop dezvoltarea și concentrarea activităților privind tehnologiile de producere a hidrogenului, dezvoltarea sistemelor energetice pe bază de pile de combustibil pentru obținerea energiei electrice și termice, dezvoltarea de aplicații mobile

Rolul hidrogenului în viitorul energetic

Hidrogenul este un „vector” energetic flexibil cu aplicații potențiale între diversele sectoare energetice. Este unul dintre singurii transportatori de energie lipsit de emisii, împreună cu electricitatea. Poate fi produs din diferite surse primare și secundare de energie, depinzând de disponibilitatea regională. Hidrogenul generat din electricitate poate fi cu ușurință stocat în cantități mari pe perioade lungi de timp și re-transformat în electricitate („power-to-power”), cu o eficiență de aproximativ 70% relativ la cantitatea inițială de electricitate. Poate fi, în plus, amestecat în rețeaua de gaz natural, convertit în metan sintetic („power-to-gas”) sau furnizat ca și combustibil pentru sectorul transporturilor pentru autovehicule FCEV („power-to-fuel”). În acest fel, hidrogenul deschide multiple oportunități de a integra energia regenerabilă în sistemul energetic, compensând astfel „pierderea” de flexibilitate rezultată din eliminarea combustibililor fosili.

și staționare, dezvoltarea potențialului științific atât prin creșterea nivelului de dotare cu aparatură performantă a laboratoarelor, cât și prin dezvoltarea nivelului de specializare a resurselor umane, dezvoltarea de noi domenii de cercetare în domeniul pilelor de combustibil.

Misiunea declarată a acestei facilități de cercetare este de a implementa, dezvolta și disemina în România tehnologiile energetice bazate pe hidrogen și de a constitui legătura cu organismele similare din alte țări europene. În momentul de față, ICSI Energy reprezintă un corp unitar bazat pe facilități instrumentale și un colectiv de specialiști cu deja 15 ani de experiență în domeniu, ce derulează activități de cercetare-dezvoltare-inovare în cadrul acestor topici extrem de provocatoare. În acest fel, pornind de la

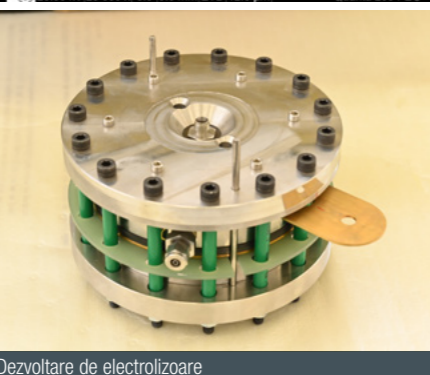
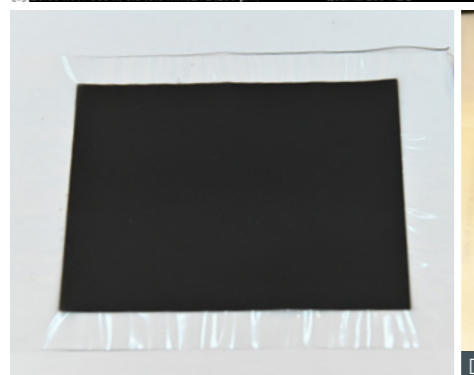
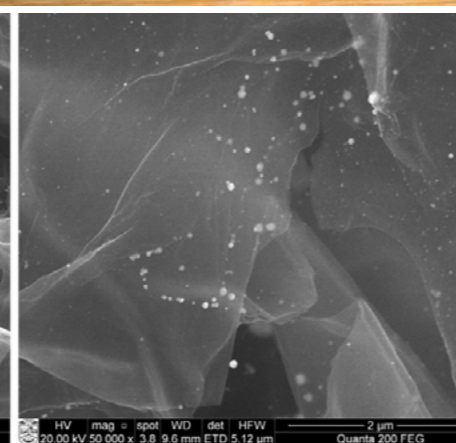
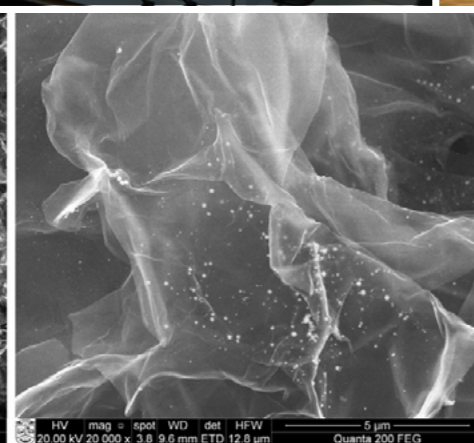
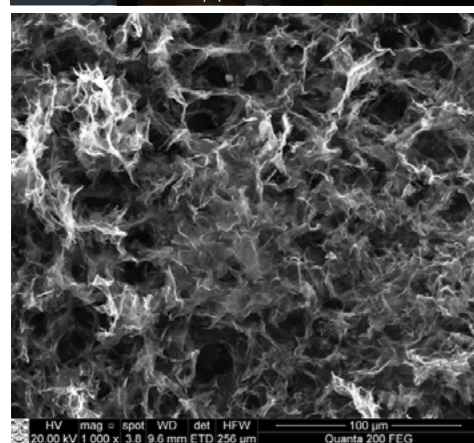
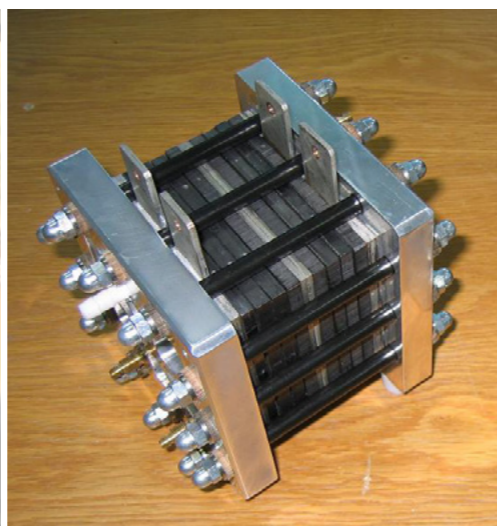
posibilitățile de integrare a surselor de energie regenerabile, ne-am extins aria de investigare către dezvoltarea de noi sisteme sustenabile de producere de energie. Pornind de la studii punctuale ce privesc producerea de pile de combustibil, dezvoltarea și implementarea de noi materiale pentru optimizarea performanțelor funcționale și până la o gamă largă de aplicații, atât în domeniul automotiv cât și staționar, grupul de cercetare al ICSI Energy caută să se perfecționeze continuu.

ICSIRm. Vâlcea a fost în ultimii ani în continuă schimbare și definire a zonelor de acțiune și de competență. O nouă etapă de dezvoltare, ce implică realizarea unei noi facilități de cercetare, se derulează în prezent, extinderea constând în alipirea unui corp nou, care va găzdui 6 laboratoare și birouri. Proiectul intitulat

Extinderea infrastructurii CNHPC – viziunea pentru 2022



Dezvoltare de materiale și pile de combustibil



Dezvoltare de electrolizoare



„De la Nano la Macro în Energetica Hidrogenului - Extindere Centru Național de Hidrogen și Pile de Combustibil - HyRo 2.0”, cod SMIS 127318, contract 308/06.07.2020, este cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, în cadrul Axei prioritare 1, Acțiunea 1.1.1. Mari infrastructuri de CDI. HyRo2.0 va extinde infrastructura de CDI în domeniul și va pune la dispoziție echipamente în cele două arii ale cercetării energeticii hidrogenului: *zona nano*, cu echipamente de investigare și realizare de materiale și arhitecturi novatoare, și

zona de testare și validare demonstrativă, în care sunt gândite a fi definite condițiile pentru realizarea de aplicații automotivă și staționare. Proiectul are două obiective semnificative:

- I. să se focalizeze pe validarea și demonstrarea performanțelor tehnologiilor din energetica hidrogenului, pe reducerea costurilor și identificarea celor mai adecvate aplicații pentru aceste tehnologii.
- II. să dezvolte cadrul de relații de cooperare ce vor permite penetrarea acestor tehnologii pe piață.

De ce este nevoie de investiții în Cercetare-Dezvoltare-Demonstrare în domeniul hidrogenului?

Cea mai mare provocare, presupunând o viabilitate tehnologică demonstrată, este deseori de a avansa de la modelul de pilot la scară mică către instalații demonstrative la scară comercială, unde parametrii economici și caracteristicile de performanță a soluțiilor analizate sunt transparente pentru piață. Crearea unei

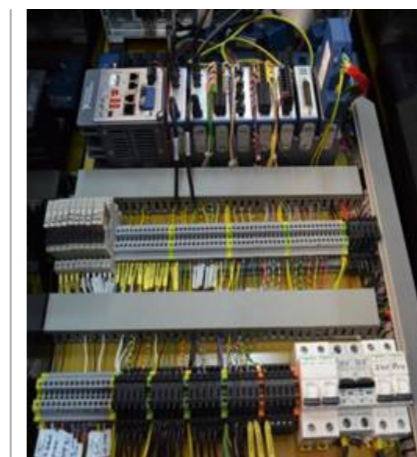
infrastructuri de CDI, cu posibilitatea de a utiliza echipamente de ultimă generație și instrumente adecvate pentru derularea de cercetări de la nivel nano- la nivel macro- în energetica hidrogenului, va putea oferi soluții pentru toate aceste ținte dificile și va da posibilitatea institutului de a-și lărgi orizontul în cercetare-dezvoltare-inovare, de a crea parteneriate strategice, de a atrage noi cercetători și de a face mai vizibilă cercetarea românească.

Utilizarea și implementarea tehnologiilor energetice ale hidrogenului ca și vector energetic sunt direct legate de dezvoltarea la scară largă comercială a pilelor de combustibil cu hidrogen și electrolizoarelor. Pilele cu combustibil sunt practic echipamentele cheie de conversie eficientă a energiei chimice a hidrogenului în electricitate, atât în autovehicule cât și pentru utilizare în alte aplicații staționare. În plus, pilele cu combustibil pot, de asemenea, converti o întreagă gamă de combustibili de tip hidrocarburi, cum ar fi gazul natural sau metanolul, în electricitate. În paralel, electrolizoarele sunt elemente cheie pentru stabilirea noilor legături între sectorul de putere și cel de transport, clădiri (energie termică) și industrie. Acestea permit conversia electricității regenerabile în hidrogen, un combustibil cu conținut zero de carbon.

Cu toate progresele tehnologice făcute pe plan global, dar și în cadrul ICSI



Sistem de gestionare a energiei regenerabile



Energy, au rămas numeroase provocări ce întârzie implementarea comercială a acestor dispozitive electrochimice. Pentru a deveni competitive cu sursele tradiționale de putere, dispozitivele electrochimice (pile, electrolizoare) trebuie să fie îmbunătățite din punct de vedere al costurilor, performanțelor și durabilității. De aceea, încă este nevoie de: dezvoltarea de noi materiale catalitice prin metode prietenoase cu mediul, dezvoltarea de electrozi utilizând tehnologii avansate de acoperire prin pulverizare ultra-sonică, dezvoltarea de noi tipuri de ansambluri membrană - electrod (MEA) pentru pile de combustibil tip PEM pe bază de materiale carbonice nanostructurate, sinteze de materiale inovative pentru dezvoltarea de sisteme de electroliză cu membrană schimbătoare de protoni (PEM) și anioni (AEM) pentru stocarea la scară mare de energie regenerabilă, obținerea de noi tipuri de plăci bipolare metalice și de tip hibrid (grafit/metal/materiale compozite) care să îndeplinească cerințele de performanță ridicată și greutate scăzută specifice aplicațiilor automotivă și celor spațiale (drone, sateliți), rezolvarea problemelor de integrare a elementelor componente prin intermediul unor aplicații de simulare în timp real, în sensul optimizării funcționării în corelație cu necesitățile consumatorului, definirea și derularea unui program amplu de investigație a durabilității întregului sistem, și a elementelor componente, în condiții de funcționare reală, teste de fiabilitate pentru a dovedi performanțele și siguranța în funcționare și exploatare.

Pe parcursul acestor aproape 15 ani de când Centrul Național pentru Hidrogen și Pile de Combustibil activează în domeniul dezvoltării tehnologiilor bazate pe hidrogen, s-au publicat peste 100 articole



Demonstrator de mobilitate cu hidrogen

în reviste de specialitate ISI și s-au elaborat peste 20 brevete sau cereri de brevet, toate având ca și subiect elemente aferente tehnologiilor energetice ale hidrogenului, acestea fiind dovada unei activități susținute a grupului de cercetători din cadrul CNHPC. S-au abordat tematici de cercetare aplicativă și proiecte demonstrative în sensul dezvoltării de noi catalizatori (cu conținut scăzut de Pt) pentru electrozii pilelor de combustibil, având propria linie de proiectare și realizare pentru plăcile bipolare, s-au dezvoltat aplicații automotivă (propulsoare bazate pe hidrogen) de succes, dar și unități de tip CHP (Combined Heat & Power) și unități de tip Peak Power Management pentru gestionarea energiei regenerabile.

Activitățile de cercetare-dezvoltare și demonstrare (CD&D) au un rol esențial de jucat în implementarea continuă și graduală a industriei hidrogenului în România. Inovația, ce presupune transformarea ideilor în soluții, reprezintă cel mai important rezultat al domeniului CD&D și stă la baza progresului economic, permițând României să devină mai competitivă în domeniul energetic, să se poată adapta mai rapid la schimbările necesare pentru a fi adoptate și să-și îmbunătățească standardele de viață. În plus, față de inovările industriale și tehnologice obținute în laborator, CD&D va furniza modele, instrumente prin care va putea sprijini proiectele individuale în domeniul hidrogenului, sau să imagineze noi posibilități de aplicare.

La nivel național, dar și global, dezvoltarea tehnologiilor și a unei industrii aferente hidrogenului sunt destinate rezolvării provocărilor existente în activarea piețelor, iar CD&D este imperios necesar să ajute la depășirea actualele bariere și

Pe drumul „societății hidrogenului”

„Într-o societate post-pandemică și focalizată către evitarea unui și mai mare pericol – distrugerea mediului în care trăim – este evident că schimbările climatice aduc cu sine și transformări în modul în care noi acționăm.

A aduce tot bagajul cunoașterii științifice, cuplat cu aportul tehnologic necesar, pentru a «înverzi»

moleculă energetică - hidrogenul – acesta este în momentul de față scopul nostru în cercetarea românească. Într-o largă gamă de activități – de la nanomateriale pentru catalizatori și pentru optimizarea interfețelor trifazice și până la sisteme mamut, de zeci și chiar sute de MW - o echipă de cercetare îndrăzneată, evident insuficientă, caută să aducă în România întreg lanțul de tehnologii ale viitoarei «societăți a hidrogenului», cu puternice implicații în practic toate laturile economiei și ale modului de viață. Ca orice început de drum, este însușitor dar și plin de răspunderi, de noi depinzând crearea «complexului» necesar de acțiune: investitori - guvern - cercetare. Fiecare dintre aceste laturi ale triunghiului amintit este esențial în succesul acestui amplu program. Reversul este însă dezastruos: a nu face nimic ca și țara, aduce după sine încă un vot de blam asupra capacității României de a se «inova».

Dr. fiz. Mihai Varlam, director ICSI Rm. Vâlcea



la stimularea cererii. O serie de acțiuni sunt necesare pentru atingerea eficacității CD&D, precum: reducerea costurilor de capital și de operare prin obținerea de optimizări în aceste tehnologii emergente, rezultat al testărilor în cadrul unor instalații de tip pilot, identificarea și dezvoltarea de oportunități ce ar putea oferi schimbări majore în cadrul schemei valorice a hidrogenului, sprijinirea și demonstrarea siguranței în exploatare de-a lungul întregului lanț tehnologic – producție, stocare, transport și utilizare, înțelegerea și minimizarea impactului asupra mediului

înconjurător a industriei hidrogenului, informarea comunităților și opiniei publice și creșterea gradului de acceptanță prin activități de cercetare socială ce acompaniază proiectele majore demonstrative, furnizarea unei direcții clare a cerințelor de scalare și demonstrare și minimizarea gradului de risc a investițiilor comerciale. Odată ce tehnologiile hidrogenului vor deveni mature și scalabile, trebuie înțelese și optimizate abilitățile lor de integrare în sistemele existente, cum ar fi rețeaua de electricitate, și furnizate multiple „fluxuri de valori”, cum ar fi energia termică.

Susținerea economiei hidrogenului

Producerea hidrogenului din surse de energie primară oferă o unică posibilitate de a transforma și a crea un ansamblu de producere energie de tip sustenabil, care este lipsit de problemele variațiilor locale și temporale prin care se caracterizează aceste resurse. Un Program Național de dezvoltare și implementare a resurselor de energie regenerabilă ar putea crea bazele tehnologice pentru utilizarea lor eficientă în România, la potențialul și cu caracteristicile naționale existente și ar putea sprijini România în cadrul efortului internațional de implementare a acestor tehnologii energetice.

„Explozia” necesităților de dezvoltare a întregului lanț tehnologic al economiei hidrogenului a găsit CNHPC într-o poziție favorabilă, fiind capabil să asigure la nivel național suportul științific, tehnologic și logistic de a pregăti instrumentele necesare pentru tranziția energetică, atât din punct de vedere al mediului economic, cât și al autorităților centrale.

Pe termen lung, ICSI își propune să consolideze zonele sale de competență și să dirijeze investițiile în special în zona demonstrativă, prin care se pot crea „punți de colaborare” cu mediul economic și prin care ICSI să activeze ca organizație suport, atât pentru politicile naționale de energie și mediu, cât și ca furnizor de soluții tehnologice pentru business.



PROTECȚIA DATELOR LA CELE MAI ÎNALTE STANDARDE DE SECURITATE

SOLUȚII DE CLOUD

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

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



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

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

CONTACTAȚI-NE

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

DATA CENTERS

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