

HyRo 2.0 – un proiect merit să accelereze dezvoltarea economiei hidrogenului în România

„Hidrogenul reprezintă o șansă unică pentru un viitor energetic curat și sigur”

Hidrogenul reprezintă deopotrivă un instrument către asigurarea decarbonării, cât și un element important în rândul unui set de tehnologii cu impact asupra tuturor sectoarelor economiei și societății, făcând posibilă integrarea pe scară largă a surselor regenerabile, transportul hidrogenului, transformarea și stocarea energiei sub formă de gaz regenerabil, dar și cuplarea între sectoare (energetic, încălzire/răcire, transporturi). Proiectul POC „De la Nano la Macro în Energetica Hidrogenului - Extindere Centru Național de Hidrogen și Pile de Combustibil - HyRo 2.0”, contract 308/2020, a făcut posibilă construirea unei infrastructuri de ultimă generație, infrastructură ce va da posibilitatea derulării de activități inovative de cercetare-dezvoltare care să conducă la dezvoltarea de elemente importante pentru industria hidrogenului (pile de combustibil, electrolizoare) și pentru transformarea României într-un actor competitiv în domeniul energiei.

Dr. mat. Elena Carcadea,
coordonator ICSI Energy

Hidrogenul este o opțiune majoră pentru a transforma radical generarea, distribuția, stocarea și consumul de energie. A devenit clar că trebuie rezolvate câteva provocări pentru a realiza tranziția către un sistem energetic decarbonat, pentru a rezolva problemele globale privind efectele climatice și securitatea energetică, tehnologiile energetice bazate pe hidrogen putând sprijini toate aceste ținte. O tranziție energetică de succes înseamnă mult mai mult decât trecerea de la o sursă de energie bazată pe carbon la una regenerabilă. Este vorba despre asigurarea unei energii curate, accesibile și sigure, despre creșterea ambițiilor



Extinderea infrastructurii CNHPC

climatice, despre regândirea industriei și a transportului către opțiuni durabile și inteligente, ca să nu mai vorbim despre accelerarea inovației și consolidarea dezvoltării cunoștințelor și a competențelor. Hidrogenul va fi esențial pentru atingerea acestor obiective, fiind o direcție primordială în cercetările derulate în cadrul ICSI pentru a asigura atât trecerea tehnologiilor dezvoltate la nivel de laborator către implementarea lor la nivel industrial astfel încât să răspundă provocărilor societale actuale, cât și pentru a deschide noi direcții de cercetare.

Provocarea este evidentă, și anume: furnizarea unei cantități abundente de energie „curată”, consumând cât mai puține resurse și gășind soluția tehnologică adecvată fiecărei aplicații. Pentru ca hidrogenul să treacă de la o soluție potențială la o soluție matură pe piață, trebuie să parcurgă o serie de etape care vizează dezvoltarea tehnologiilor, integrarea acestora în sisteme energetice, reducerea costurilor, extinderea capacităților și a rețelei de parteneri, etape care să accelereze implementarea și utilizarea acestor tehnologii inovatoare, mai ales dacă luăm în considerare implicațiile pentru mediu și energie.

Având în vedere cerințele UE de a renunța la dependența de combustibili fosili și la hidrogenul produs din aceștia, de a accelera producția de hidrogen regenerabil până în 2030, de a crea o piață a hidrogenului, de a dezvolta rapid infrastructura pentru hidrogen, de a evalua posibilitățile de reutilizare a conductelor de gaz

existente pentru transportul și stocarea subterană a hidrogenului, cerințe care necesită încă acțiuni concrete de cercetare-dezvoltare-demonstrare, considerăm că infrastructura dezvoltată în cadrul proiectului HyRo 2.0 va da posibilitatea dezvoltării unor direcții de cercetare complet noi la nivel național și internațional, va permite dezvoltarea unor componente noi și inovatoare din lanțul economiei hidrogenului, precum și demonstrarea într-un mod integrat a acestor tehnologii.

HyRo 2.0 – o facilitate cu implicații majore pentru economia hidrogenului

Extinderea infrastructurii Centrului Național pentru Hidrogen și Pile de Combustibil – facilitate autonomă în cadrul RENEWS, reali-



Sistem de electroliză alcalină

zată prin proiectul POC HyRo 2.0 „De la Nano la Macro în Energetica Hidrogenului”, contract 308/2020 derulat în perioada iulie 2020 - aprilie 2023, este gândită a reprezenta atât o continuare logică a acumulării de capacitate instrumentală în domeniile „neacoperite” încă de cercetători, dar necesare în contextul obiectivelor științifice considerate, cât și o dezvoltare în sensul completării gamei de cercetare către zona de validare și demonstrare, zonă ce este slab reprezentată în întreaga cercetare românească. Conceptul de extindere realizat în cadrul ICSI Rm. Vâlcea a pornit de la convingerea că succesul în rezolvarea principalelor probleme în implementarea pe piață a tehnologiilor bazate pe hidrogen (pile de combustibil, electrolizoare) la nivel global, și anume elementele de durabilitate și de costuri ridicate, constă în implementarea de noi materiale inovative și de utilizarea noilor tehnologii din domenii adiacente. De asemenea, pentru a convinge comunitatea industrială din România de viabilitatea și viitorul acestor tehnologii, este nevoie de a realiza, testa și demonstra fiabilitatea și fezabilitatea unor astfel de aplicații, atât în ceea ce privește sistemele staționare integrate de stocare energie bazate pe hidrogen, cât și în aplicațiile din domeniul automotive și aerospațial.

Avem la dispoziție o suprafață construită adițională de 415 mp pentru cele 6 noi laboratoare care vor contribui la: (i) dezvoltarea de catalizatori și electrozi, (ii) caracterizarea ex-situ componente aferente dispozitivelor electrochimice, (iii) investigarea nanostructurii, (iv) producerea pile de combustibil și electrolizoare, (v) testarea și diagnoza dispozitivelor electrochimice dezvoltate, și (vi) validarea tehnologiilor (Evaluare vehicule cu pile de combustibil, Laborator și Cameră de control Sistem integrare energetică). Laboratoarele vor permite menținerea în linia întâi a cercetărilor avansate și a inovării, fiind

achiziționate instrumente și echipamente de ultimă generație.

O gamă variată de echipamente, de la cele de realizare componente pentru dispozitive electrochimice (sistem Truprint 3000 de realizare plăci bipolare prin imprimare 3D, sistem SONOTECH de acoperire prin pulverizare ultrasonică a diferitelor soluții și dispersii nanometrice de catalizatori nano-structurați, sistem de calcinare cu microunde), la cele de caracterizare (sistem integrat complet de caracterizare prin comprimare materiale și măsurare rezistivitate și permeabilitate, reometru ratațional pentru analiza deformării membranelor polimerice, sistem de analiză prin împrăștiere radiație X la unghi mic sau unghi larg - SAXS/WAXS), de realizare dispozitive electrochimice (sistem automat de montat ansambluri de pile și electrolizoare) și testare/validare (echipament comprimare materiale și măsurare rezistivitate, echipament multifuncțional de testare electrochimică și diagnoză - EVALUATOR S100-LT PEM Stack Testing) vor fi utilizate pentru a deveni competitiv în multe aspecte ale lanțului tehnologic al energiei hidrogenului.

De asemenea, un sistem poziționat în exteriorul facilității, având în interior doar camera de comandă în care sunt instalate elementele hardware-software de gestionare, este implementat pentru a determina potențialul tehnologiilor bazate pe hidrogen în sisteme de putere autonome. Vorbim despre un sistem Power-to-X a cărui demonstrare se va realiza în cadrul CNHPC, scopul fiind de a arăta fezabilitatea tehnico-economică a unui astfel de sistem și de a impulsiiona implementarea acestora și transferul tehnologic. Elementele componente ale sistemului sunt: sursa primară de energie regenerabilă, bazată pe panouri fotovoltaice, celulă de electroliză de tip alcalin pentru transformarea energiei în hidrogen, vas stocare hidrogen, ansamblu

de pile de combustibil, compresor hidrogen, sisteme invertoare și convertoare pentru cuplarea elementelor componente. Întreg sistemul acționează coordonat de un sistem hardware-software bazat pe mediul D-Space, având drept obiectiv definirea unui ansamblu de putere optimizat în conformitate cu necesitățile consumatorului.

O altă componentă importantă a proiectului HyRo a vizat atragerea de specialiști și tineri cercetători din România și străinătate, proiectul generând o serie de locuri de muncă pentru tineri, doctoranzi și post-doctoranzi. Noua infrastructură de cercetare va activa într-o zonă de interfață multidisciplinară, având nevoie de cercetători cu specializări diverse (matematică, chimie, fizică, inginerie).

Pași spre viitor – obiective, provocări și direcții strategice

Pe termen lung, ICSI își propune să insiste în zonele sale de competență și să dirijeze cercetările și investițiile în special în zona demonstrativă, prin care se pot crea „puncte 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. Pe termen scurt și mediu, ICSI și-a dezvoltat o strategie pentru a-și realiza viziunea de a deveni un hub de cercetare și dezvoltare tehnologică în energie. În acest context, proiectul strategic pentru România, Hubul Român de Hidrogen și Noi Tehnologii Energetice – RoHydroHub, proiect propus de către ICSI Rm. Vâlcea reprezintă unul dintre proiectele care o să ducă la un alt nivel activitățile derulate până în prezent și care o să contribuie la cercetarea-dezvoltarea-demonstrarea de noi soluții tehnologice și produse în domeniul noilor tehnologii energetice ale hidrogenului, accentul fiind pus pe inovare și transfer tehnologic. ■



Sistem SONOTECH de depunere prin pulverizare



Imprimantă 3D - Truprint 3000