

Un laborator pentru stocarea energiei în curs de edificare la ICSI Rm. Vâlcea

# ROM-EST continuă tradiția dezvoltării de către institut a tehnologiilor novatoare în energie

Machetă Laborator de cercetare pentru stocarea energiei, ROM-EST



Sfârșitul economiei bazate pe combustibili fosili depinde de implementarea pe scară largă a tehnologiilor dedicate energiilor regenerabile, iar succesul acestei evoluții de punerea la punct a unor procese de stocare a energiei capabile să ofere eficientizare energetică și economică și siguranță în alimentare. Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice – ICSI Rm. Vâlcea este în avangarda acestui fenomen și continuă tradiția dezvoltării de tehnologii novatoare în energie prin deschiderea în această toamnă a unui Laborator de cercetare pentru stocarea energiei, ROM-EST, în cadrul căruia vor fi identificate soluții de stocare eficiente și fiabile pentru utilizarea energiei generate din surse intermitente regenerabile.

## Context mondial

Pentru a diminua riscul unor modificări climatice catastrofale, anticipate să se producă din cauza creșterii exponențiale a consumurilor energetice reclamate de evoluția economiei mondiale, până la mijlocul acestui secol lumea va trebui să realizeze o rată de emisii de carbon, per dolar producție mondială brută, cifrată la aproximativ o zecime din nivelul actual, ceea ce va reprezenta sfârșitul economiei bazate pe combustibili fosili, așa cum o cunoaștem astăzi.

Rezultă de aici creșterea fără precedent a interesului pentru surse de energie cu emisii scăzute sau nule de carbon, eficiente, curate și regenerabile. Energia electrică provenită din surse regenerabile (solară, eoliană, etc.), oferă un potențial enorm pentru îndeplinirea necesităților energetice viitoare.

Cel mai mare impediment care stă în calea generalizării utilizării tehnologiilor cu energie regenerabilă este reprezentat de caracterul intermitent al generării acesteia. Cheia succesului implementării pe scară largă a acestor tehnologii este reprezentată de punerea la punct a unor procese de stocare a energiei capabile să ofere eficientizare energetică și economică și siguranță în alimentare.

Până când stocarea energiei nu va deveni un proces fiabil și accesibil, nu va conta cât de ieftin și eficient se poate obține energia electrică de la soare sau vânt, pentru că rețeaua nu va putea compensa intermitența acestor surse regenerabile.

## Argumente pro

În momentul de față, tehnologiile de stocare sunt departe de cerințele existente pentru utilizarea eficientă a energiei în transporturi, aplicații staționare de tip rețea sau aplicații rezidențiale și chiar pentru echipamentele electronice. De exemplu, echipamente de stocare a energiei cu densități de energie și putere ridicate sunt extrem de necesare pentru propulsia autovehiculelor electrice care să aibă performanțe similare cu vehiculele propulsate de motoarele cu combustie internă (IC). În plus, atât timpul de reîncărcare, cât și durata de viață sunt caracteristici esențiale pentru pătrunderea pe piață a acestor sisteme de stocare.

Pentru aplicații comerciale și rezidențiale, furnizarea de electricitate trebuie să fie sigură și continuă pe întreaga durată a zilei, deoarece chiar și fluctuațiile minuta-minut în puterea electrică pot produce daune majore și costisitoare. În acest fel, pentru ca generarea de putere la scară mare bazată pe surse regenerabile solar sau eolian să fie practică, echipamentele de stocare a energiei sunt critice pentru a îndeplini cerințele off-cicluri și a elimina natura intermitentă a acestor surse energetice.

Acesta este unul dintre motivele punerii în practică în cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice – ICSI Râmnicu Vâlcea a unui Laborator de stocare a energiei, ROM-EST, al cărui obiectiv este reprezentat de dezvoltarea unor soluții de stocare eficiente și fiabile pentru utilizarea energiei generate din surse intermitente regenerabile.

Celălalt motiv este furnizat de background-ul institutului, care, încă de la înființare, în anul 1970, se ocupa de abordarea multidisciplinară și aplicată pentru dezvoltare de tehnologii novatoare în energie. În plus, ICSI Râmnicu Vâlcea are trei direcții fundamentale de acțiune: Energetica hidrogenului; Tehnologii suport (criogenice și izotopice) pentru dezvoltarea energiei nucleare și Tehnologii criogenice suport pentru transmisia și stocarea energiei.

Laboratorul ROM-EST este gândit să completeze gama de tehnologii energetice pe care INCDTCI Râmnicu Vâlcea le propune pentru a fi dezvoltate și implementate până la nivelul de transfer tehnologic.

## Direcții de acțiune

Activitatea infrastructurii de cercetare nou create va fi structurată în trei grupe de lucru: stocarea chimică, stocarea electrochimică și stocarea termică (celelate fiind deja în cadrul preocupărilor existente ale Institutului), fiecare având caracterul de multidisciplinaritate evident, dar fiind focalizată pe tehnologii diferite de stocare a energiei.

**Stocarea termică** suferă în momentul de față de numeroase provocări și există numeroase programe europene, inclusiv în cadrul noului program Horizon 2020,

prin care aceste probleme sunt propuse pentru rezolvare. De altfel, programul Horizon 2020 are definite apeluri dedicate cercetării din domeniul energiei, fapt pentru care existența unui Laborator pentru testare și experimentare de sisteme de stocare termică, având posibilitatea de utilizare a unui concentrator solar la scară reală, creează premisele implicării institutului în aceste proiecte de stocare termică cuplabile la energia solară. Mai mult, având în componență și laboratoare performante de chimie, coroborat cu existența unui grup profesionist în acest domeniu, face ca dezvoltarea și experimentarea de noi materiale de stocare termică puțin costisitoare și cu performanțe superioare celor cunoscute să devină o plus valoare pentru ROM-EST.

Pe de altă parte, în ceea ce privește **stocarea electrochimică**, ROM-EST va căpăta un avantaj tehnologic substanțial față de alte institute de cercetare europene, prin achiziția și formarea LabLib – facilitate de cercetare în domeniul bateriilor Litiu-Ion, dar și prin existența unui instrument de ultimă generație de testare baterii. Având o abordare diferită prin încercarea de a porni de la nivelul cercetărilor exploratorii, capabilitatea acestui grup de lucru va fi crescută prin existența unei linii complete de realizare la nivel experimental de baterii Litiu-Ion, precum și derularea de diferite încercări și testări de noi materiale. Legat de aceasta, în cadrul ROM-EST va exista primul sistem, la nivel național, de realizare a grafenelor, materiale carbonice cu structura bi-dimensională, ce au un potențial uriaș de aplicabilitate în domeniul bateriilor Litiu-Ion și al pilelor de combustibil cu hidrogen. Mai mult, există posibilitatea tehnologică, prin achiziția sistemului IonFab, ca aceste materiale carbonice de ultimă generație să fie “amprentate” prin implantarea de catalizatori, ceea ce ar reprezenta pași înainte față de activitățile curente din cercetarea europeană în acest domeniu. Toate aceste elemente fac ca grupul de stocare electrochimică focalizată pe dezvoltarea de noi arhitecturi pentru baterii Litiu-Ion și baterii cu flux de electrolit tip redox să devină un partener de încredere pentru cercetarea europeană.

În fine, grupul de **stocare chimică** are premiza unei activități de cercetare performante atât în domeniul noilor



**Echipa ROM-EST** (de la stânga la dreapta): dr. ing. Mihail Culcer, prof. univ. dr. Ioan Ștefănescu, dr. fiz. Mihai Varlam, ing. Dan Mocanu, ec. Luminița Dărămuș, dr. ing. Adriana Marinoiu.

materiale pentru stocare termică, cât și al sistemelor pentru stocarea hidrogenului, în directă cooperare cu Centrul Național pentru Hidrogen și Pile de Combustibil, care se află în proxima vecinătate. Deja Centrul este o facilitate de cercetare cunoscută pe plan european în domeniul hidrogenului, iar întărirea capacității instrumentale, nu va face decât ca participarea României la programele JTI-Joint Undertaking on Hydrogen & Fuel Cell să devină și mai vizibilă.

## Obiective

Proiectul 'Laborator de Cercetare pentru Stocarea Energiei / ROM-EST' este co-finanțat prin Fondul European de Dezvoltare Regională, în baza unui contract de finanțare încheiat cu Ministerul Educației Naționale, în calitate de Organism Intermediar (OI), în numele și pentru Ministerul Fondurilor Europene în calitate de Autoritate de Management (AM) pentru Programul Operațional 'Creșterea Competitivității Economice'. Valoarea totală a proiectului este de 35.000.000 lei, din care asistența financiară nerambursabilă este de 29.841.000,00

lei (din care, valoarea eligibilă nerambursabilă de 14,74% din bugetul național este de 5.159.000,00 lei).

Prin acest proiect se urmărește crearea unui laborator de cercetare multidisciplinar, având mai multe componente: un laborator de stocare termică, un laborator de sinteză/tehnologii chimice, un laborator de investigare multistructurală AFM\_RAMAN, un laborator de spectroscopie de impedanță electrochimică, un laborator de producere graphene chimice/CVD, un laborator cercetare/dezvoltare baterii litiu – ion/polimer, un laborator de prototipare 3D și prelucrare mecanică computerizată și un laborator virtual – simulare (eMEGAsim Real-Time Turnkey system).

Infrastructura de cercetare propusă are obiective bine definite pentru fiecare dintre grupurile de acțiune propuse:

- Stocare electrochimică – dezvoltare, caracterizare și implementare de noi soluții tehnologice pentru baterii Litiu-Ion și baterii cu flux de electrolit tip redox, destinate atât aplicațiilor staționare, cât și pentru transporturi.
- Stocare chimică a energiei – focalizat către noi tehnologii de stocare a hidro-

genului, în formă gazoasă, lichidă sau hidruri metalice. În plus, activitatea grupului are ca obiectiv stabilirea de noi standarde și cooperarea pe plan internațional pentru noile regulamente în domeniu.

- Stocare termică a energiei – dezvoltare de soluții tehnologice complexe de stocare termică a energiei pentru cuplare cu concentratoare solare, bazate pe materiale tip săruri topite. De asemenea, sunt stabilite obiective pentru implementarea și caracterizarea de noi materiale de stocare termică cu proprietăți superioare termo-mecanice și cu densități energetice ridicate.

## Oportunități


ROM-EST ca facilitate de cercetare în domeniul stocării energiei va reprezenta o bază experimentală și tehnologică deosebită pentru grupurile de cercetare din universitățile și institutele de cercetare ce au deja preocupări în acest domeniu. De altfel, chiar din misiunea gândită pentru ROM-EST, acesta ar trebui să devină un catalizator, dar și un integrator de rezultate ale cercetărilor conexe, în ideea



unificării acestor activități din diverse domenii pentru a putea fi experimentate și testate în noua facilitate. Finalitatea acestor activități are un obiectiv dublu. Pe de o parte se dorește încheierea de parteneriate de tip KIC – Knowledge Innovation Chain cu universități și companii pentru dezvoltarea de soluții personalizate pentru aplicații particulare bine definite și care ulterior pot fi transferate acestor întreprinderi. Pe de altă parte se propune demararea de programe de cercetare de tip exploratoriu care să permită dezvoltarea de noi materiale și arhitecturi atât în ceea ce privește stocarea electrochimică, cât și cea termică. Aceste două abordări sunt prin natura lor diferențiate atât prin categoria de instrumentație utilizată, cât și prin finalitatea lor: pe de o parte se dorește dezvoltarea de soluții concrete tehnologice ce rezolvă probleme particulare bine definite, iar pe de altă parte se propune o activitate exploratorie de căutare și identificare de noi materiale, de preparare de noi interfețe și de proiectare, realizare și testare de noi arhitecturi de sisteme de stocare a energiei.

În acest context, încheierea de parteneriate cu alte organizații de cercetare, fie că sunt din universități sau din institute de cercetare reprezintă o condiție sine-qua-non pentru succesul activității în ROM-EST, în primul rând datorită puternicului caracter multi-disciplinar al stocării energiei. Beneficiul rezultat în urma acestor parteneriate este atât pentru fiecare partener în parte, dar și pentru potențialele companii "high-tech" tip IMM, estimate să se formeze în urma activității ROM-EST. De altfel, același model a fost anterior aplicat și la crearea centrului Național pentru Hidrogen și Pile de Combustibil, iar primele rezultate sunt încurajatoare.

Tocmai în spiritul creării acestui tip de "lanț" al cunoașterii, noua facilitate este prevăzută cu o sală de seminarii și conferințe destinată promovării la nivel universitar și post-universitar a capacităților tehnologiilor de stocare a energiei, dar sunt prevăzute să fie organizate și conferințe la nivel național și internațional pe această temă.

ROM-EST este un proiect provocator, bogat în oportunități și beneficii, care va consolida polul de excelență creat de ICSI Rm.Vâlcea în cercetarea românească și internațională. 

## Tehnologiile de stocare a energiei sunt portaluri ale ICSI Rm. Vâlcea către elita cercetării

„În actualul context economic și social, cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică reprezintă componente importante ale unei societăți moderne. Implementarea de noi proiecte și cooperări nu poate decât să aducă un aport substanțial la progresul tehnico-științific al celor care le promovează. În aceste condiții ICSI Rm. Vâlcea dezvoltă în paralel cu activitățile de cercetare în domeniul tehnologiilor inovative energetice, un proiect foarte important, cu finanțare din fonduri europene, ROM-EST: "Laboratoare de cercetare pentru stocarea energiei". Proiectul propune dezvoltarea unor facilități de cercetare focalizate pe tehnologii inovatoare de stocare a energiei. Laboratorul ROM-EST este gândit să completeze gama de tehnologii pe care ICSI Rm.Vâlcea le propune pentru a fi dezvoltate și valorificate până la nivelul de transfer tehnologic.

Realizarea proiectului este pusă în practică în corelare cu domeniul de specializare inteligentă "Energie, mediu și schimbări climatice" al Strategiei naționale de cercetare, dezvoltare și inovare 2014-2020. În același timp, politicile în energie ale Uniunii Europene au stabilit tehnologiile de stocare a energiei ca o arie foarte importantă de studiat, având în vedere potențialul lor de a contribui la securitatea sistemului energetic, precum și de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră. De altfel, documentele oficiale ale UE arată faptul că tehnologiile de stocare a energiei vor avea un rol major în realizarea sistemelor electrice cu aport scăzut de carbon.

Investiția proiectului ROM-EST

are o legătură strânsă cu infrastructura Centrului Național pentru Hidrogen și Pile de Combustibil -CNHPC, obiectiv special de



**Prof. univ. dr. Ioan Ștefănescu,**  
director general ICSI Rm. Vâlcea

interes național, dat în funcțiune în anul 2009, cu cercetări pentru dezvoltarea, testarea și promovarea tehnologiilor bazate pe hidrogen, într-o corelare directă cu resursele de energie regenerabile.

Ca urmare, pornind de la energiile regenerabile, ICSI Rm.Vâlcea a impus în ultima perioadă această temă nouă de cercetare, stocarea energiei cu un potențial ridicat datorat grupului de lucru din CNHPC, cu o solidă experiență în abordarea unor direcții noi de dezvoltare tehnologică.

Importanța strategică a proiectului rezultă din transformarea institutului într-un lider național în domeniu și într-un partener credibil la primul program comun pan-european-Joint Programme on Energy Storage (JPES), creat la nivelul Alianței Europene pentru Energie, și nu în ultimul rând, din dezvoltarea resursei umane în cercetare".