

## **Advanced Lead-cooled Fast Reactor European Demonstrator (ALFRED)**

### **O infrastructură de cercetare, dezvoltare și inovare de importanță paneuropeană pentru demonstrarea tehnologiei de reactori rapizi răciți cu plumb**

Aprovizionarea cu energie curată, durabilă, accesibilă și sigură este o provocare majoră cu care ne confruntăm la nivel mondial. Europa și-a asumat obiective și politici extrem de ambițioase. În acest context, energia nucleară va juca un rol important în mixul energetic, cu condiția să demonstreze capacitatea acesteia de a face față exigentelor pieței energiei.

Stimulate de activitatea de cercetare și inovare, sistemele energetice nucleare de Generație IV (Gen IV) anticipează un răspuns solid, competitiv și matur. Din acest motiv, România împărtășește viziunea UE în selectarea reactorului rapid răcit cu plumb (LFR-Lead Fast Reactor) ca fiind una dintre cele mai promițătoare tehnologii de Gen IV ([https://www.gen-4.org/gif/jcms/c\\_9260/public](https://www.gen-4.org/gif/jcms/c_9260/public)) și sprijină proiectul ALFRED ca un pas necesar în dezvoltarea ei.

Proiectul ALFRED reprezintă o infrastructură de cercetare unică, de interes pan-european, susținută de mediul academic, cercetare, și industrie destinată demonstrării viabilității tehnice și economice, precum și a securității și durabilității tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb din noua generație de sisteme nucleare, inclusiv sub forma conceptelor de Reactori Modulari Mici (SMR - Small Modular Reactors).

Proiectul ALFRED include un reactor de demonstrație și un nucleu de instalații experimentale suport, completate de HUB și Centrul de excelență Lead School (CoE), toate amplasate în România. Instalațiile de cercetare suport sunt dedicate testării și calificării materialelor, tehnologiilor și componentelor ce vor fi utilizate în realizarea demonstratorului ALFRED, precum și validării și verificării codurilor și modelelor de calcul utilizate în evaluarea securității nucleare. HUB-ul va coordona activitățile de cercetare în sinergie cu o rețea de instalații experimentale distribuită în Europa. CoE va asigura educația și formarea profesională de nivel mondial a cercetătorilor, tehnicienilor și studenților, dar și informarea publicului larg.

Această complexă infrastructură de cercetare va servi unui triplu scop:

- demonstrarea performanțelor realizabile ale tehnologiei LFR, ca fundament pentru implementarea noii generații de sisteme energetice nucleare;
- asigurarea celui mai mare și mai relevant mediu experimental, accesibil cercetătorilor și tehnicienilor europeni, pentru cercetare fundamentală și dezvoltare tehnologică în domeniul energetic nuclear;
- sprijinirea, pe termen mediu și lung, a inovării pentru funcționarea în siguranță și durabilă a viitoarelor centrale nucleare și susținerea îmbunătățirii continue a standardelor nucleare.

Infrastructură de cercetare ALFRED, în ansamblul ei, va stimula inovarea spre niveluri ridicate de maturitate tehnologică și într-o serie de alte sectoare, pe aspecte transversale, referitoare la utilizarea plumbului și a metalelor lichide grele (HLM – Heavy Liquid Metals). Principalele domenii științifice ale proiectului ALFRED vor fi

- știința și ingineria materialelor în medii HLM;
- Fizica și chimia HLM;
- dezvoltarea tehnologiilor HLM;
- ingineria componentelor avansate pentru sistemele HLM (incluzând dezvoltare, testare și calificare);
- dezvoltarea și calificarea avansată a procedurilor de operare, de inspecție și de întreținere pentru sistemele HLM.

Comunitățile de cercetare, universitățile și industria nucleară din România și din întreaga lume au manifestat deja un interes puternic în acest proiect, atât în ceea ce privește implementarea, construcția și funcționarea instalațiilor, cât și în implementarea programului de cercetare asociat.

Amplasamentul de referință pentru infrastructura de cercetare ALFRED este platforma nucleară Mioveni (15 km nord-est de Pitești), care găzduiește deja patru organizații ce activează în domeniul nuclear: RATEN, RATEN-ICN, FCN (Fabrica de Combustibil Nuclear) și o filială a ANDR (Agenția Nucleară și pentru Deșeuri Radioactive) cu aproximativ 1000 de persoane (cercetători, ingineri și personal tehnic și auxiliar).

Înființat în urmă cu peste 45 de ani, Institutul de Cercetări Nucleare (RATEN-ICN, <https://www.nuclear.ro>) a dobândit o experiență semnificativă în inițierea și dezvoltarea programului nuclear în România. Instalațiile nucleare importante care funcționează pe platformă, cum ar fi reactorul de cercetare TRIGA cu două zone active (în regim staționar și, respectiv pulsant), laboratoarele de examinare post iradiere, stația de tratare a deșeurilor radioactive, laboratoarele de testare a materialelor nucleare sau instalațiile de testare în afara reactorului au jucat un rol esențial în construirea competenței necesare operării infrastructurii ALFRED și implementării programului de cercetare și demonstrație asociat, competență ce va fi împărtășită tuturor utilizatorilor internaționali interesați în dezvoltarea acestei tehnologii.

Programul demonstrativ ALFRED, care adresează provocările autorizării și ale lipsei experienței de operare specifice LFR, este, prin urmare, ultima etapă necesară în evoluția către implementarea industrială. Proiectul este coordonat de consorțiul european *FALCON - Fostering Construction ALFRED* semnat de RATEN ICN, ANSALDONUCLEARE și ENEA.

Până în prezent, mai multe proiecte europene de cercetare au fost dedicate tematicilor LFR: proiectarea conceptuală a reactorului a fost finalizată, iar lucrările pregătitoare pentru dezvoltarea

infrastructurii de cercetare suport, autorizarea și elaborarea documentației de finanțare sunt finalizate sau în curs. Punerea în funcțiune a demonstratorului este prevăzută pentru 2028, proiectul ALFRED fiind bazat pe angajamentul ferm al Guvernului României și sprijinul Guvernului italian în context European.

Detalii despre proiectul ALFRED pot fi găsite la <http://www.alfred-reactor.eu/>