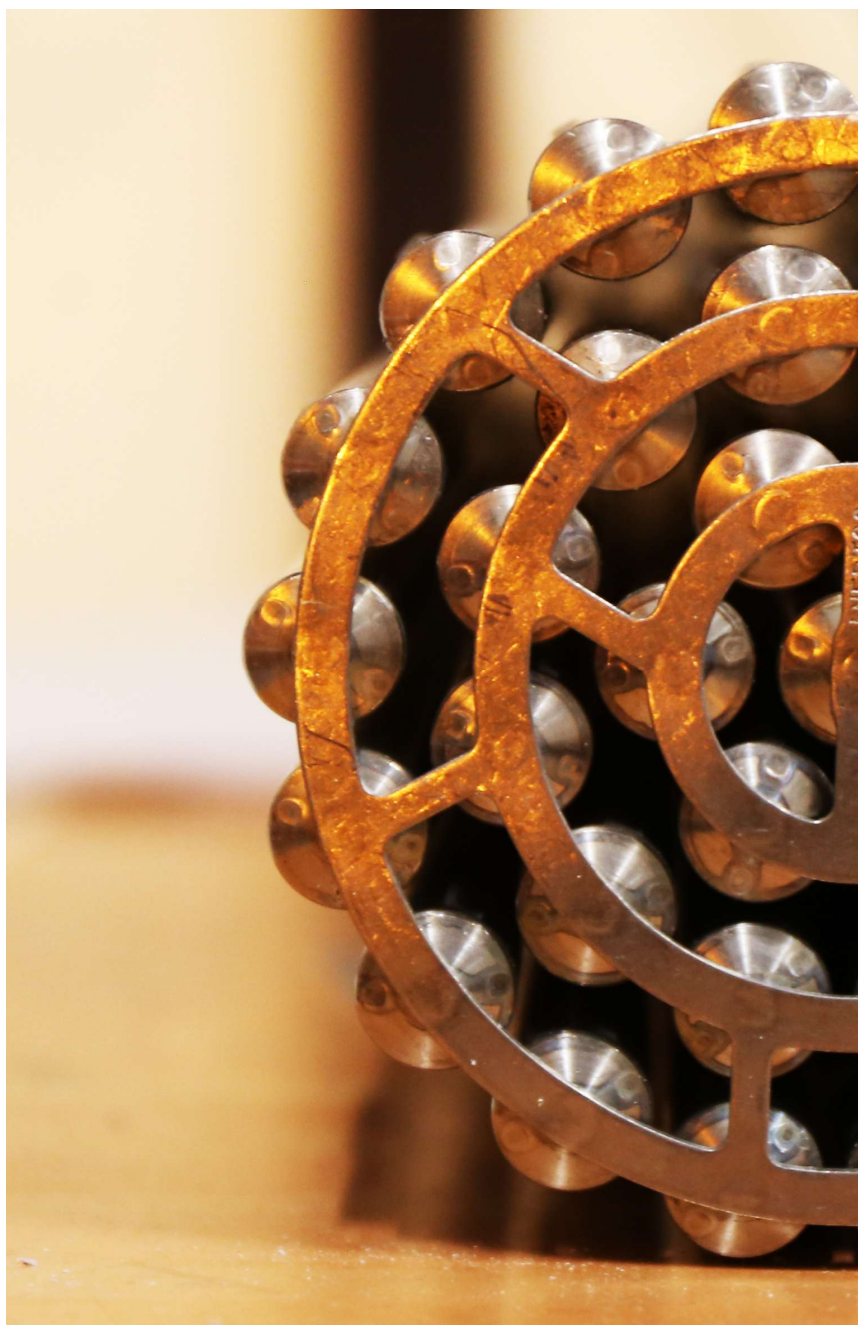


RAPORT ANUAL

2024

**REGIA AUTONOMĂ
TEHNOLOGII
PENTRU ENERGIA
NUCLEARĂ**

MINISTERUL ENERGIEI



DIRECTOR GENERAL RATEN

Ion-Octavian Uță

DIRECTOR STRATEGIE și DEZVOLTARE RATEN

Marian-Cătălin Ducu

DIRECTOR ECONOMIC RATEN

Sorin Apostoliceanu

Document întocmit conform Anexei 6 la Memorandumul Ministerului pentru Consultare Publică și Dialog Civic
Creșterea transparenței și standardizarea afișării informațiilor de interes public.

Documentul a fost elaborat de RATEN, în baza informațiilor primite de la sucursalele RATEN ICN și RATEN CITON. Rapoartele Anuale ale celor două Sucursale sunt disponibile pe site-urile: www.nuclear.ro și www.citon.ro.

CUPRINS

DESPRE RATEN	4
Date de identificare	4
Structura organizatorică	5
Domenii de expertiză.....	5
Obiectul principal de activitate	6
Infrastructura	7
RESURSE UMANE	8
OBIECTIVELE ȘI REALIZĂRILE RATEN ÎN 2024.....	10
Consiliul Științific RATEN ICN.....	11
Programul Anual de Cercetare-Dezvoltare RATEN.....	11
Programul Operațional Competitivitate (POC).....	26
Programul Creștere Inteligentă Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF)	29
Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare IV.....	30
Cooperare Internațională.....	30
Colaborarea cu IAEA-Viena	54
Proiectul INPRO + Proiecte colaborative.....	54
Proiecte Regionale RER	57
Proiecte de țară	58
CRP	58
Participarea RATEN la Rețelele IAEA: ALMERA, RANET	61
Activități RATEN ICN în cadrul ICERR.....	61
Reprezentarea RATEN la NEA.....	62
Contribuția RATEN la conceptul SMR.....	64
Manifestări și evenimente științifice organizate de RATEN/Sucursale.....	65
Diseminarea rezultatelor de cercetare-dezvoltare	66
Journal of Nuclear Research and Development.....	66
Alte publicații.....	66
Reprezentarea RATEN în colective de redacție: cărți, jurnale	80
Reprezentarea RATEN la evenimente internaționale și manifestări științifice	82
Colaborare universitară.....	82
Indicatori Tehnico – Științifici.....	83
RAPORT FINANCIAR.....	84
Contracte economice	84
Situația economică și financiară.....	90
CONSIDERAȚII FINALE.....	92

DESPRE RATEN

Date de identificare

- Denumire: Regia Autonomă Tehnologii pentru Energia Nucleară
- Nr. de înmatriculare la Oficiul Registrului Comerțului: J3/1315/2013
- EUID: ROONRC.J2013001315033
- Codul unic de înregistrare (CUI): RO32306920
- Sediul social: Jud. Argeș, Localitatea Mioveni; Strada Câmpului Nr.1
- Cod Poștal: 115400;
- Tel: 0248-207031;
- Fax: 0248-207032;
- E-mail: office@raten.ro;
- Sectorul de activitate: CAEN 7210.

Statutul nostru

Regia Autonomă Tehnologii pentru Energia Nucleară (RATEN) s-a înființat la 1 octombrie 2013, prin OUG 54/2013, aprobată prin Legea 302/2013, ca urmare a divizării parțiale a Regiei Autonome pentru Activități Nucleare, Drobeta-Turnu Severin, în urma separării activităților de cercetare, dezvoltare, inginerie tehnologică și suport tehnic pentru energetica nucleară, desfășurate în fostele sucursale RAAN SCN și RAAN SITON. RATEN este persoana juridică română, aflată sub autoritatea Ministerului Energiei, care se organizează și funcționează ca regie de interes strategic, respectând regimul juridic al regiilor autonome, și în conformitate cu actele normative în vigoare, care guvernează activitatea de cercetare și dezvoltare în domeniul nuclear.

Misiune

Regia desfășoară activități suport pentru energetica nucleară, de menținere și dezvoltare a suportului științific și tehnologic pentru Programul Energetic Nuclear Național.

RATEN deține:

- poziția de lider în domeniul cercetării dedicate energiei nucleare în România;
- infrastructură de cercetare și testare unică în România și printre puținele de acest fel din lume;
- capital de cunoștințe specifice și experiență în domeniu;
- relații internaționale extinse.

Structura organizatorică

RATEN este condusă de un Consiliu de Administrație format din șapte membri:

- Marian-Cătălin Ducu – Președinte CA, Director Strategie și Dezvoltare
- Ion-Octavian Uță – Director General
- Gheorghe Bărică – Administrator
- Nicolae Fulger – Administrator
- Gheorghe Ioniță – Administrator
- Ionuț Mișa – Administrator
- Daniela Trancotă – Administrator

Conducerea executivă este asigurată de Directorul General, Directorul Strategie și Dezvoltare și Directorul Economic RATEN.

Din structura regiei fac parte două Sucursale și RATEN Aparat Propriu. Conducerea Sucursalelor este asigurată de câte un Comitet de Direcție condus de Directorul RATEN ICN, respectiv Directorul RATEN CITON:

Conducerea RATEN ICN	Conducerea RATEN CITON
Daniela Diaconu – Director	Gheorghe Staicu – Director
Simina Broștescu – Director adjunct economic	Emilia Preda – Director adjunct economic
Crina Bucur – Director adjunct științific	Raluca Fako – Director adjunct tehnic
Nicolae Dulama – Director adjunct securitate nucleară	



RATEN ICN
Institutul de Cercetări Nucleare Pitești
www.nuclear.ro



RATEN CITON
Centrul de Inginerie Tehnologică pentru
Obiective Nucleare București-Măgurele
www.citon.ro

Coordonarea științifică a RATEN ICN este realizată prin Consiliul științific care asigură elaborarea și aprobarea Planului Anual de Cercetare al RATEN precum și strategia de cercetare și dezvoltare științifică.

Componența consiliului științific este următoarea:

Președinte - Marin CONSTANTIN

Vice-președinte - Vasile RADU -

Membri: Daniela DIACONU, Cristian Nicolae DULAMA, Maria Crina BUCUR – Membru; Simina BROȘTESCU, Marius IORDACHE, Emil ANA, Minodora APOSTOL, Dan Silviu STANCIU, Manuela Elena FULGER, Manuela Elena FULGER, Alexandru Ionuț NIȚU, Aronela RADULESCU, Ion PIRVU, Iulia DUMITRESCU, Mirela NITOI, Viorel Vasile IONESCU, Iosif PRODEA.

Domenii de expertiză

RATEN ICN

- Fizica reactorilor, performanțe combustibil nuclear și securitate nucleară;
- Teste de iradiere, radioizotopi, examinare post-iradiere a materialelor și a combustibilului nuclear;

- Testarea materialelor nucleare în condiții termo-mecanice și de coroziune;
- Managementul deșeurilor radioactive;
- Teste și încercări de calificare pentru aparatură, componente și echipamente nucleare;
- Radioprotecție, protecția mediului;
- Proiectarea de echipamente nucleare;
- Dezvoltarea și aplicarea tehnologiilor nucleare în medicină, industrie sau agricultură.

RATEN CITON

Proiectare, asistență tehnică și suport ingineresc pentru lucrări de construcții, instalații, punere în funcțiune, exploatare și întreținere, elaborare a documentației de autorizare și de securitate pentru centrale nucleare și alte obiective nucleare;

- Asistență tehnică în toate fazele implementării unui proiect, asistență tehnică permanentă pe șantier, conform cerințelor contractuale pentru lucrările ingineresti și de supraveghere a calității.

Obiectul principal de activitate

- **Cercetare-dezvoltare în alte științe naturale și inginerie (cod CAEN 7210);**
- **activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea (cod CAEN 7112).**

Prin sucursalele sale, RATEN se implică în:

- cercetarea științifică, proiectarea și ingineria tehnologică în domeniul energiei nucleare;
- menținerea și dezvoltarea suportului științific și tehnologic pentru Programul Energetic Nuclear Național;
- dezvoltarea de tehnologii pentru asigurarea suportului științific și tehnic național în vederea funcționării în condiții de securitate nucleară a instalațiilor aferente domeniului, operarea în condiții de siguranță și competitivitate a Unităților 1 și 2 de la Cernavodă, finalizarea Unităților 3 și 4;
- dezvoltarea de tehnologii pentru noi tipuri de reactori nucleari energetici de generație IV;
- dezvoltarea de tehnologii pentru managementul combustibilului nuclear ars și al deșeurilor radioactive;
- producția de radioizotopi pentru medicină și industrie;
- operarea, dezvoltarea și utilizarea infrastructurii necesare pentru desfășurarea programelor de cercetare – dezvoltare;
- asigurarea suportului tehnico-științific, în calitate de organizație tehnică suport, pentru administrația publică centrală;
- educația și pregătirea specialiștilor în domeniu;
- cooperarea internațională susținută.

Tehnologii dezvoltate în RATEN ICN



Infrastructura

RATEN, prin RATEN ICN, deține o infrastructură caracterizată prin diversitate, performanță și fiabilitate, nivelul ridicat de securitate nucleară al instalațiilor aflate în exploatare fiind recunoscut de organizațiile naționale și internaționale, Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) și Agenția Internațională pentru Energie Atomică (IAEA) Viena.



Reactorul Nuclear de Cercetare
TRIGA SSR 14 MW și TRIGA
ACPR



Laboratoarele de Examinare
Post-Iradiere



Laboratorul de Radioprotecție,
Protecția Mediului și Protecția Civilă



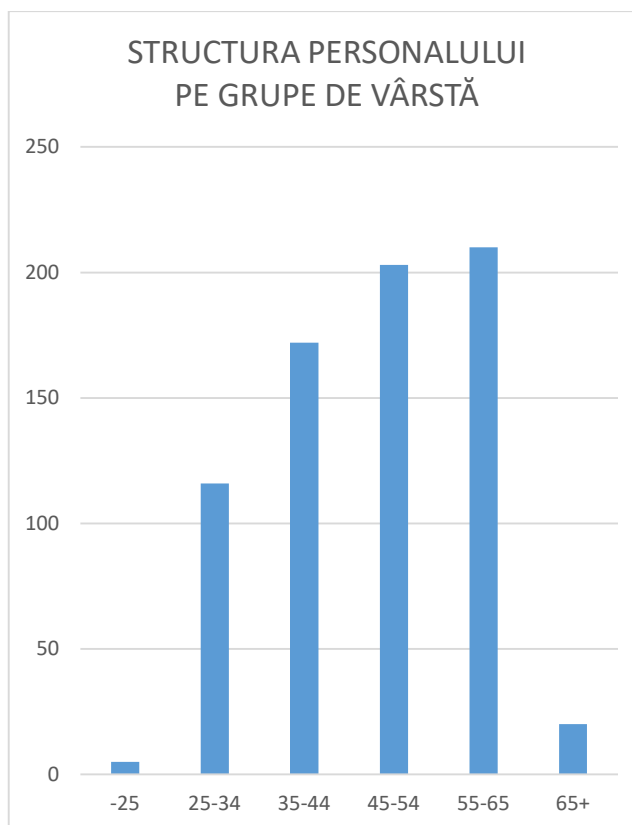
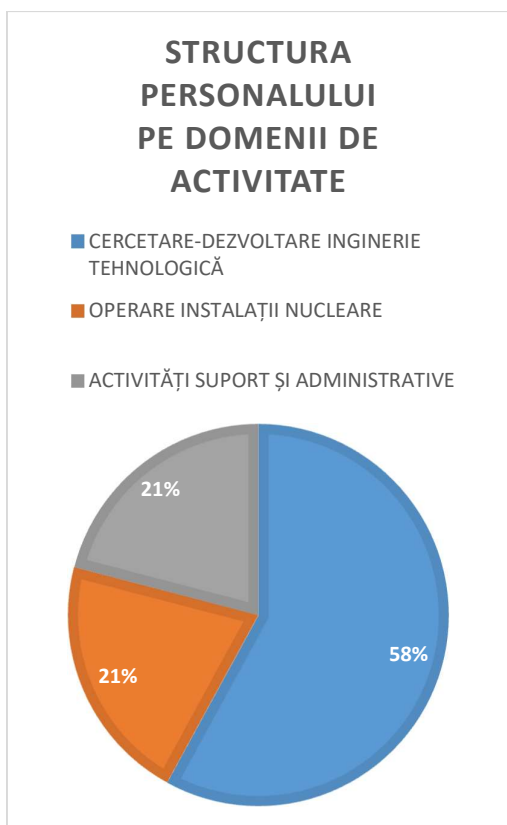
Standul de Testări în afara
Reactorului



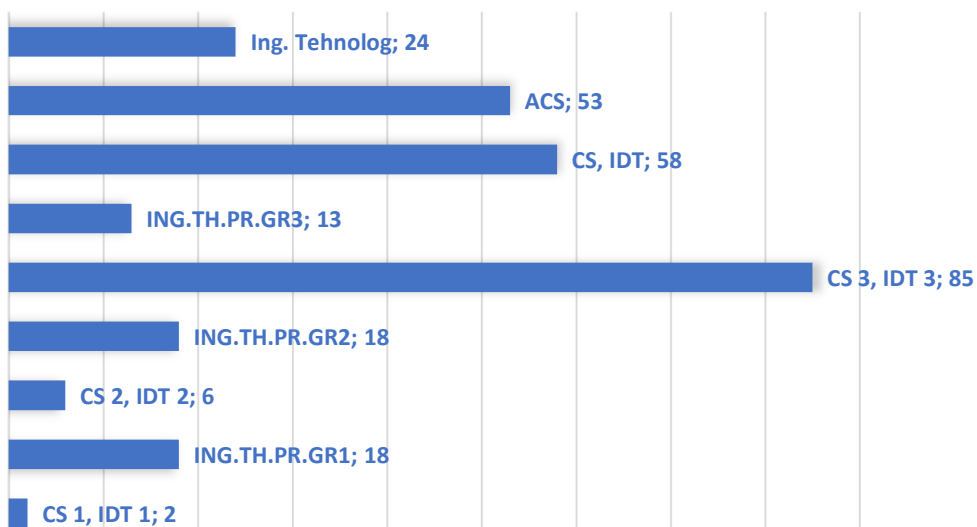
Laboratoare de Testări și Încercări
Materiale



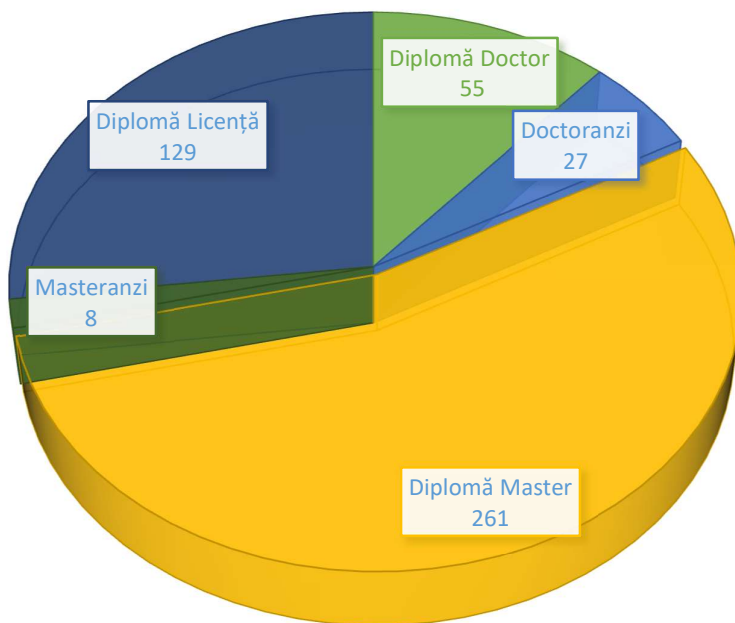
Stația de Tratare Deșeurilor Radioactive

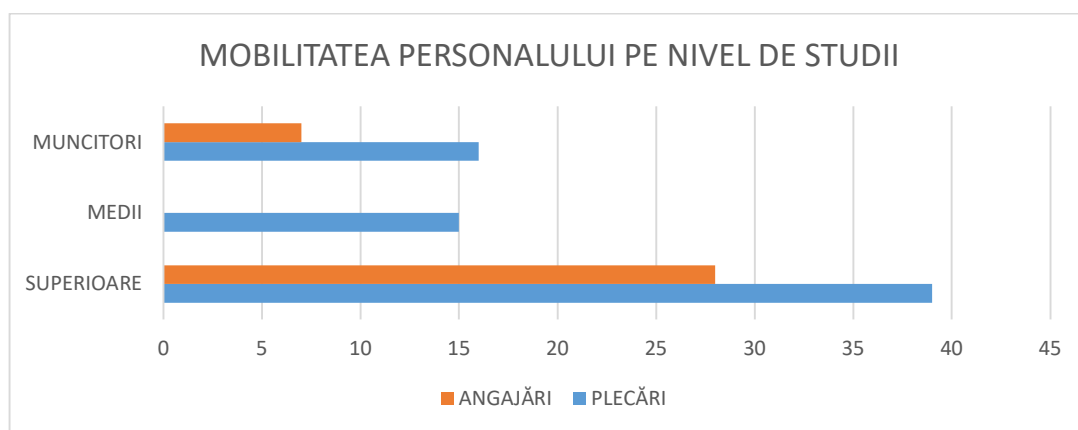


STRUCTURA PERSONALULUI ÎN FUNCȚIE DE GRADUL PROFESIONAL ȘI ATESTAREA ȘTIINȚIFICĂ



STRUCTURA PERSONALULUI CU STUDII SUPERIOARE





Se observă o tendință de scădere a numărului de angajați, încă de la înființarea RATEN. Cauzele principale sunt deficitul de personal calificat în domeniul nuclear la nivel național, lipsa de interes pentru domeniu, nivelul redus de salarizare, dar și vârsta medie ridicată a salariaților. Reducerea numărului de angajați a fost cauzată, în special, de retragerea din activitate a angajaților care au îndeplinit condițiile de ieșire la pensie, cu reducerea vârstei de pensionare.

În plus, pe fondul implementării unor măsuri de reducere a cheltuielilor asumate la nivelul Ministerului Energiei, s-a produs o reorganizare a structurilor de personal care a inclus desființarea unor posturi vacante, iar organizarea concursurilor de angajare a fost restrânsă, neputând compensa numărul de salariați care au plecat din RATEN.

Principalele forme de pregătire profesională pentru personalul angajat în RATEN în 2024

	Cursuri organizate de sucursalele RATEN, de furnizorii de servicii de formare profesională sau de organizații internaționale, la nivel național
	Cursuri, seminarii, workshopuri organizate la nivel național și internațional
	Schimb de experiență cu ocazia reprezentărilor în proiectele naționale și internaționale
	Doctorate, masterate, studii aprofundate, organizate potrivit legii

În ceea ce privește pregătirea profesională, au fost susținute formele de pregătire profesională specifice, organizate anual la nivelul fiecărei entități din RATEN, cu participarea tuturor angajaților în domeniile: securitate nucleară, radioprotecție și protecția mediului, protecția informațiilor clasificate, managementul calității, mediului, sănătății și securității ocupaționale. Aceste forme de pregătire au fost finalizate cu testarea și evaluarea participanților.

OBIECTIVELE ȘI REALIZĂRILE RATEN ÎN 2024

În principal, finanțarea activităților CDIT ale sucursalelor RATEN ICN și RATEN CITON este susținută de la bugetul de stat. Unul dintre obiectivele principale ale RATEN este să crească implicarea în proiectele naționale și internaționale câștigate prin competiție și să încheie acorduri de colaborare, urmărind creșterea veniturilor și, astfel, să poată dezvolta proiecte a căror realizare să nu depindă exclusiv de resursele alocate de la bugetul național. În scopul creșterii autonomiei financiare, încheierea contractelor economice cu diverși beneficiari din țară este o prioritate pentru RATEN.

În plan internațional, RATEN urmărește să creeze un hub pentru cercetarea în domeniul tehnologiilor nucleare și să consolideze parteneriatele cu alte instituții de profil, în vederea realizării unor proiecte strategice prin care să valorifice bagajul de cunoștințe specifice și infrastructura de cercetare existentă sau în curs de realizare, pentru a spori vizibilitatea și productivitatea instituției pe termen lung.

Consiliul Științific RATEN ICN

Consiliul Științific participă la elaborarea strategiei Institutului și a programelor proprii de cercetare/dezvoltare, precum și la elaborarea măsurilor privind realizarea acestora. Este compus din 20 de membri din care:

- 15 membri aleși de personalul de cercetare cu studii superioare din RATEN ICN;
- 5 membri de drept (Directorul Institutului, adjuncții acestuia și Secretarul Științific).

Activitatea Consiliului Științific din 2024 a reflectat o preocupare constantă pentru monitorizarea și susținerea activităților de cercetare, colaborare internațională, dezvoltare instituțională și planificare strategică, contribuind la îndeplinirea misiunii RATEN ICN.

În primul trimestru, s-a realizat evaluarea gradului de realizare a obiectivelor programelor CDI din anul anterior, în conformitate cu Programul Strategic RATEN 2015–2025. De asemenea, au fost prezentate informări privind progresul programului CDI în cursul primului trimestru, cooperarea internațională a RATEN ICN și prioritățile aferente pentru anul în curs, precum și un raport referitor la progresul proiectului ALFRED.

Trimestrul al doilea a fost dedicat analizei și avizării Programului de Cercetare-Dezvoltare și Inginerie Tehnologică pentru anul 2025, care a fost supus ulterior aprobării conducerii RATEN ICN. S-au continuat informările periodice privind stadiul programului CDI, proiectul ALFRED, precum și cele referitoare la proiectele derulate prin PNCI IV, EURATOM și IAEA. Totodată, a fost analizată organizarea Conferinței NUCLEAR 2024.

În al treilea trimestru, accentul a fost pus pe analiza utilizării infrastructurii de cercetare a RATEN ICN, cu formularea de cerințe pentru modernizare, precum și pentru o utilizare mai eficientă a instalațiilor existente. De asemenea, au fost discutate stadiul activităților CDI și evoluția aplicațiilor pentru finanțare internațională, precum și activitatea revistei Journal for Nuclear Research and Development.

În ultima ședință a anului s-au evaluat aspecte legate de resursa umană din cercetare, cu identificarea unor posibile direcții de dezvoltare pe termen scurt, în vederea atragerii tinerelor talente și a îmbunătățirii expertizei noilor angajați. Au fost prezentate informări privind activitatea CDI din trimestrul IV, situația economico-financiară a RATEN ICN pe 2024 și previziunile pentru 2025, precum și evoluția proiectului ALFRED în a doua jumătate a anului.

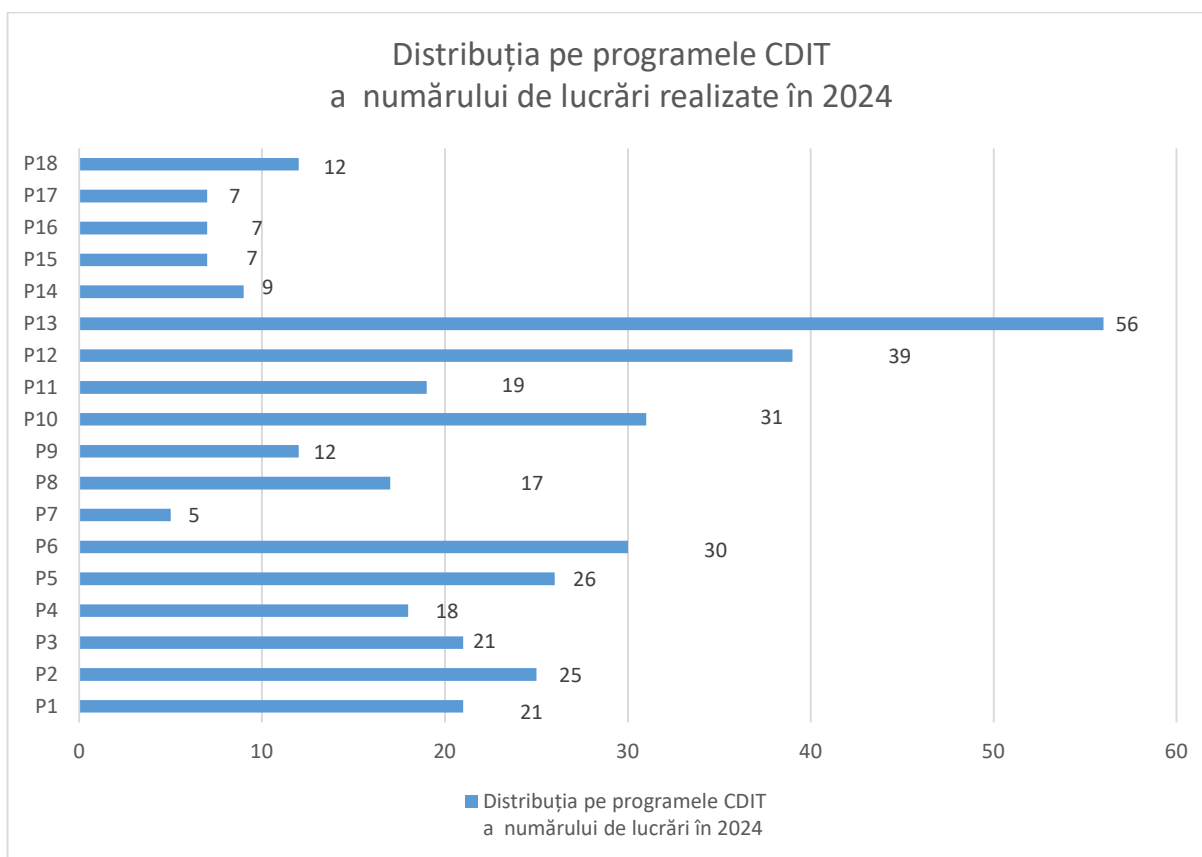
Programul Anual de Cercetare-Dezvoltare RATEN

Activitățile de cercetare-dezvoltare și inginerie tehnologică s-au desfășurat în cadrul Programului Anual de Cercetare-Dezvoltare RATEN, privind Dezvoltarea suportului tehnic național și cooperarea internațională pentru energia nucleară, elaborat în baza OUG 144/1999, aprobată prin Legea 198/2000, susținut de 18 Programe de Cercetare-dezvoltare și Inginerie Tehnologică (CDIT).

Cele 18 Programe CDIT sunt structurate pe teme de cercetare, în cadrul cărora sunt realizate lucrările de cercetare propriu-zise. Temele de cercetare sunt propuse în funcție de prioritățile de cercetare naționale și internaționale, de acordurile, convențiile și tratatele internaționale la care România este parte, în condițiile utilizării în scopuri pașnice a energiei nucleare, în corelație cu obiectivele și direcțiile strategice de acțiune ale Strategiei de Cercetare-dezvoltare RATEN 2015-2025.

Programul de Cercetare RATEN 2024 a fost realizat în procent de 98,63 %. Din totalul de 367 lucrări CDIT aprobate, 362 lucrări CDIT au fost finalizate și finanțate de Ministerul Energiei. S-a acordat

prioritate lucrărilor care asigură suportul tehnico-științific pentru CNE-Cernavodă, proiectului ALFRED și proiectelor de cercetare angajate la nivel internațional (Comisia Europeană, IAEA Viena), cofinanțate și susținute din proiectele naționale.



Programul 1: Securitate Nucleară

Lucrări realizate și recepționate: 21 (din care RATEN ICN = 17, RATEN CITON = 4)

Structura tematică și principalele direcții în care s-au înscris lucrările tehnice din 2024 sunt după cum urmează:

1) Analize probabiliste de securitate și managementul riscului:

- analiza dependențelor între acțiunile umane la accident nuclear;
- modelarea defectărilor din cauză comună;
- optimizări de parametri de testare și calcul de indisponibilități pe sisteme CNE;
- metodologie de analiză la incendiu;
- abordarea pentru prima dată a simulării Monte Carlo în analiza arborelui de defectare dinamic.

2) Metode deterministe de evaluare a securității instalațiilor nucleare:

- abordări de coduri de calcul noi și de analize de termohidraulică (instalare-testare a codului de subcanal ANTEO+, analize ATF pentru CANDU cu RELAP5);
- analize neutronice cu MCNP pentru CANDU și SMR;
- analiza neutronică a unor concepte ATF la CANDU;
- utilizarea platformei SALOME pentru discretizare numerică în vederea analizelor termohidraulice și a codului ANSYS-Fluent.

3) Metodologii și proceduri de evaluare a securității instalațiilor nucleare în regimuri de exploatare și condiții de accident postulat:

- modele și metode pentru analize la incendiu în instalații nucleare;
- metodologie de abordare gradată a evenimentelor externe;
- evaluarea amplificării seismice pe amplasamentul CNE Cernavodă;
- analiză detaliată a nivelurilor de radiații la care personalul este expus în timpul activităților desfășurate în instalațiile nucleare/radiologice.

Pe tematica programului au fost publicate în 2024 la Conferința NUCLEAR 4 lucrări, iar în Kerntechnik Journal, 2 lucrări.

Programul 2: Canalul de combustibil

Lucrări realizate și recepționate: 25 (din care RATEN ICN = 25, RATEN CITON = -)

Activitatea CD desfășurată în cadrul programului a avut în vedere cerințele principalului beneficiar CNE-Cernavodă și tematicile propuse în cadrul „Protocolului de Colaborare încheiat și actualizat cu CNE Cernavodă privind valorificarea rezultatelor cercetărilor aferente suportului tehnic național pentru domeniul energetică nucleară”. S-a ținut cont și de conținutul activităților stipulate în Acordul Cadru cu SNN privind „Serviciile de inginerie și cercetare pentru analiză, evaluare și avizare documente de cercetare-dezvoltare (R&D) COG și analize pe materiale”.

Lucrările realizate în cadrul proiectului au ca obiect:

- cercetare-dezvoltare cu caracter teoretic, experimental și de documentare;
- susținerea tematicii de cercetare agreată de CNE Cernavodă în cadrul protocolului de Colaborare CNE – ICN;
- realizarea de rapoarte informative privind rapoarte COG din domeniul Canalul de Combustibil;
- susținerea dezvoltării expertizei privind realizarea de teste experimentale pe materiale de Gen IV;
- asigurarea dezvoltării suportului experimental pentru susținerea capacității RATEN ICN de a testa material iradiat în LEPI.
- diseminarea rezultatelor obținute în activitățile de CD din cadrul Programului 2 prin editarea unei cărți.

Rezultate importante obținute în anul 2024:

- Aplicarea tehnicii de normalizare a datelor la testarea oțelului 316l pentru obținerea parametrilor de mecanica ruperii în plumb topit;
- Evaluarea defectelor complexe relevate de inspecțiile periodice pe canalele de combustibil CANDU prin aplicarea metodologiei din standardul canadian CAN/CSA 285.8-21;
- Studiu privind acuratețea determinării concentrației de hidrogen prin metoda calorimetriei cu scanare diferențială în aliajul Zr-2.5%Nb;
- Publicarea unei cărți pentru diseminarea rezultatelor obținute în modelarea unor proprietăți de material ale componentelor structurale din reactoarele nucleare energetice cu metoda rețelelor neuronale artificiale.

Programul 3: Combustibili nucleari

Lucrări realizate și recepționate: 21 (din care RATEN ICN = 21, RATEN CITON = -)

Obiectivul principal a constat în asigurarea suportului științific și tehnic pentru evaluarea performanțelor combustibilului nuclear de tip CANDU și CANDU avansat, precum și a combustibilului tolerant la accident.

Direcțiile în care s-au înscris lucrările realizate:

- elaborarea specificației de testare la iradiere a două elemente combustibile, cu combustibil UO₂ cu diferite dimensiuni de grăunți, instrumentate cu traductoare de presiune și termocupluri pentru temperaturi mari;
- simularea prin calcul a comportării combustibilului iradiat la CNE Cernavodă Unitatea-2, utilizând codul TRANSURANUS;
- obținerea datelor necesare caracterizării comportării la iradiere a elementelor combustibile tip CANDU prin tehnica nedistructivă gamma scanning; utilizarea codului opensource OFFBEAT în evaluarea performanțelor combustibilului CANDU și a combustibilului cu toleranță sporită la accident;
- simularea prin calcul a comportării termo-mecanice a unor elemente combustibile experimentale cu toleranță sporită la accident utilizând codul TRANSURANUS;
- evaluarea comportării la iradiere a elementelor combustibile tolerante la accident comparativ cu elementele combustibile CANDU standard utilizând codul ROFEM;
- analiza termo-mecanică a unui element combustibil propus spre iradiere în reactorii modulari de mici dimensiuni utilizând codul TRANSURANUS;
- stabilirea influenței oxizilor adăugați în pulberea de UO₂ asupra dimensiunii de grăunte din pastilele sinterizate;
- realizarea unui studiu preliminar privind posibilitatea de a simula presiuni interioare, în teaca de Zircaloy, similare scenariilor de accident de tip LOCA;
- simularea arderii fasciculelor combustibile inovative tip CANDU cu 43, 52 și 61 elemente conținând combustibil pe bază de uraniu (SEU, RU și NUE) în vederea determinării principalilor parametrii neutronici la nivel de celulă elementară;
- evaluarea influenței diferitelor geometrii ale fasciculelor inovative cu 43, 52 și 61 de elemente asupra gradelor de ardere la descărcare dintr-o CNE generică de tip CANDU;
- evaluarea efectelor de temperatură, utilizând codul probabilist de tip Monte Carlo SERPENT, pentru fascicule combustibile tip CANDU cu combustibil ATF;
- simularea arderii combustibilului rezistent la accident cu codurile ORIGIN-S și SERPENT pentru fasciculul tip CANDU ATF cu configurații actualizate; calcule neutronice la nivel de celulă elementară CANDU utilizând codurile DRAGON și WIMS pentru caracterizarea fasciculelor combustibile CANDU tip ATF cu configurații actualizate;
- simularea arderii combustibililor pe bază de uraniu cu codurile ORIGIN-S și SERPENT pentru fascicule inovative tip CANDU cu 43, 52 și 61 de elemente combustibile în vederea determinării inventarului izotopic și a radioactivității;
- investigații probabiliste de tip Monte Carlo cu ajutorul codului SERPENT privind parametrii neutronici la nivel de celulă pentru fascicule combustibile tip CANDU cu număr sporit de elemente și combustibil pe bază de uraniu;
- determinarea incrementelor de secțiuni cu programul DRAGON pentru fascicule combustibile tip CANDU cu număr sporit de elemente și combustibil NUE.

Au fost publicate 3 articole în reviste cotate WoS și 1 lucrare în Journal of Nuclear Research and Development, No. 27.

Programul 4: Sistem de Manevrare Combustibil

Lucrări realizate și recepționate: 18 (din care RATEN ICN = 18, RATEN CITON = -)

Realizări obținute în anul 2024:

- Implementarea unei baze de date conținând spectrele vibratorii pentru subansamble din standul de testare MID;
- Analiză și diagnoză în corelație cu parametrii regimului de funcționare în vederea evitării opririlor și defectărilor accidentale ale echipamentelor în urma stocării spectrelor de vibrații;

- Modernizarea instalației de automatizare a Buclei MID prin utilizarea unui automat programabil Siemens SIMATIC S7-1500 pentru reglarea nivelului de apă din Rezervorul Tampon;
- Implementarea unui sistem de reglare și optimizare a parametrilor de proces cu regulatoare Siemens;
- Studiu tehnic și analiza soluțiilor de modernizare a dulapului de automatizare DASC al instalației de testare a Cilindrilor RAM, denumită Standul de testare al Cilindrilor Telescopici (SCT);
- Colectarea și stocarea de date pentru parametrii nominali de funcționare ai grupului de ulei Stand MID;
- Elaborare diagrame de operare pentru procesul de testare a panoului de distribuție apă;
- Evaluarea tehnicilor de monitorizare a parametrilor fizico-chimici ai agentului de lucru din buclele de alimentare ale Standului de Testare MID;
- Studiu privind distribuirea echilibrată a puterii încălzitorului electric 2,2 MW pe trepte de încălzire în caz de avarii;
- Punerea în funcțiune, verificarea, reglarea și etalonarea echipamentelor Sistemului de Conducere cu Calculatorul a testelor MID, inclusiv prin teste și probe;
- Implementarea unui sistem expert destinat asistării operatorilor standului de testare MID, instrument de formare și perfecționare a operatorilor.

Programul 5: Gestionarea deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear ars în condiții de securitate nucleară

Lucrări realizate și recepționate: 26 (din care RATEN ICN = 24, RATEN CITON = 2)

Lucrările realizate în 2024 susțin direcțiile strategice DSA 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 și 4.6 din Strategia de dezvoltare RATEN pentru perioada 2015-2025:

Implementarea Strategiei naționale pe termen mediu și lung de gospodărire a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat rezultate din funcționarea instalațiilor nucleare și radiologice deținute de RATEN

- în vederea creșterii performanțelor și securității în exploatare a instalațiilor tehnologice de tratare-condiționare din STDR, au fost elaborate soluții tehnice pentru:
 - optimizarea dozării concentratului radioactiv rezultat din tratarea prin evaporare a deșeurilor lichide generate din operarea TRIGA;
 - optimizarea procesului de incinerare a deșeurilor solide contaminate cu uraniu natural;
- pentru dezvoltarea tehnicilor și tehnologiilor necesare asigurării managementului deșeurilor radioactive ce vor fi generate prin dezafectarea reactorului TRIGA, a fost:
 - elaborată metoda de determinare a Fe-55, unul dintre radionuclizii considerați dificil de măsurat, din aluminiul iradiat generat la reactorul TRIGA;
 - validată metoda de determinare a cationilor și anionilor prin cromatografie ionică și au fost evaluate performanțele acestei metode (selectivitate, limită de detecție, domeniu de aplicabilitate);
 - analizat potențialul de aplicare a radiației Cerenkov în caracterizarea deșeurilor radioactive și elaborate recomandări privind emițătorii beta care pot fi măsurați prin această metodă;
 - evaluată comportarea la coroziune și generarea hidrogenului prin coroziunea oțelului carbon (folosit ca material pentru containerul de condiționare a metalelor reactive) în matrici pe bază de fosfat de magneziu (MKPC);

- analizate procesele ce afectează structura și rezistența mecanică a matricilor de condiționare pe bază de fosfat de magneziu-potasiu (MKPC). - o a fost implementată soluția tehnică pentru optimizarea stocării în LEPI a fragmentelor de combustibil nuclear uzat rezultat din investigațiile realizate pe combustibil CANDU uzat. <i>Dezvoltarea tehnologiilor de tratare - condiționare a deșeurilor radioactive de la CNE Cernavodă și a metodelor de caracterizare</i> Au fost elaborate recomandări privind: - metodele optime de separare și măsurare a Cs-135 din diferite categorii de deșeuri radioactive; - tehnologii și metode de decontaminare a deșeurilor radioactive apoase, bazate pe utilizarea schimbătorilor de ioni înalt selectivi pentru cesiu și respectiv cobalt; <i>Intensificarea participării RATEN la implementarea proiectului vizând construcția unui depozit definitiv pentru depozitarea deșeurilor slab și mediu active, DFDSMA</i> Au fost analizate și descrise procesele de reținere și transport radionuclizi în sisteme fizico-chimice complexe caracteristice mediului barierelor ingineresti pe baza de ciment folosite în DFDSMA. <i>Contribuții la elaborarea conceptului pentru un depozit Final de Combustibil Ars, DFCA</i> - au fost continuate activitățile experimentale de determinare a coeficienților de distribuție și difuzie prin roci argiloase prelevate din amplasamentul Horonobe (Japonia) pentru trasorii ce sunt folosiți în testul de transport in-situ realizat în laboratorul Horonobe; - au fost rafinate modelele folosite în simularea curgerii apei și transportul de radionuclizi prin roci argiloase fracturate prin modelarea exercițiilor de benchmark în cadrul proiectul HIP „Horonobe International Project”; - au fost analizate și sintetizate aspectele hidrologice importante pentru curgerea apei și transportul radionuclizilor în rocile fracturate saturate potențial gazda pentru depozitul geologic; - a fost proiectată și realizată în ICN Pitești instalația experimentală ce va fi utilizată pentru realizarea testelor de lixiviere de lungă durată pentru investigarea eliberării radionuclizilor din combustibilul CANDU uzat în condiții specifice depozitarii geologice. <i>Dezvoltarea tehnologiilor de tratare și condiționare a deșeurilor radioactive generate de demonstratorul ALFRED</i> - au fost analizate deșeurile radioactive generate în cicluri de combustibil și reactoare de generație IV, precum metodele de procesare a acestora aflate în dezvoltare pe plan internațional; - au fost evaluate performanțele mecanice ale matricilor de geopolimer pe bază de metakaolin.

Programul 6: Protecția Mediului

Lucrări realizate și recepționate: 30 (din care RATEN ICN = 24, RATEN CITON = 6)

În cadrul programului au fost abordate următoarele direcții de cercetare:

- o Impactul radiologic asupra mediului și biodiversității:
 - Evaluarea impactului activităților nucleare de pe platforma ICN / FCN asupra mediului înconjurător și populației;
 - Revizuirea metodologiei de calcul a limitelor derivate de emisie a efluenților radioactivi lichizi și gazoși pentru amplasamentul RATEN ICN Pitești;

- Optimizarea aranjamentelor cu privire la managementul eliberărilor de efluenți lichizi de pe amplasamentul RATEN ICN;
- Prezentarea metodologiilor de calcul folosite la evaluarea riscului și a consecințelor radiologice în cazul evenimentului de cădere de avion asupra unui depozit intermediar de combustibil nuclear uzat;
- Evidențierea efectelor modernizării sistemelor și instalațiilor din cadrul FCN concretizate prin îmbunătățirea calității factorilor de mediu;
- Evaluarea potențialelor consecințe ale unui accident cu substanțe chimice periculoase asupra amplasamentului instalației de tip SMR și a populației;
- Analiza comparativă a reglementărilor naționale și internaționale privind managementul deșeurilor radioactive în vederea evidențierii cerințelor de securitate nucleară/radiologică aplicabile unui SMR;
- Monitorizarea radiațiilor:
 - Dezvoltarea unei metode de prelucrare a probelor de vegetație pentru extracția apei libere în vederea determinării contaminării cu tritii;
 - Optimizarea metodei de monitorizare a concentrației radonului în aerul din spațiile de lucru;
 - Dezvoltarea unei metodologii pentru localizarea scăpărilor de apă tritiată din instalații tehnologice, prin cartarea radiologică a concentrației tritiului în atmosfera din incinta acesteia.
- Dozimetrie și toxicologie:
 - Implementarea în LRPMPC a metodologiei de monitorizare a incorporării de materiale radioactive prin contorizare de corp uman;
 - Implementarea unei metodologii de monitorizare a conținutului de plumb în probe biologice, pentru lucrătorii implicați în dezvoltarea tehnologiilor LFR;
 - Evaluarea performanțelor radioanalitice ale metodelor utilizate de către LRPMPC în dozimetria internă a tritiului și a actinidelor;
 - Dezvoltarea unui program de monitorizare a nivelului de poluare cu noxe chimice a aerului din spațiile de lucru din ICN.
- Sisteme de management al emisiilor radioactive și sisteme de management de mediu:
 - Optimizarea metodologiei de monitorizare de mediu, prin măsurări ale debitului de doză ambientală;
 - Optimizarea metodelor de determinare a parametrilor fizico-chimici ai apelor industriale uzate, potențial radioactive;
 - Determinarea amprente radiologice a instalațiilor din componenta reactorului TRIGA ICN;
 - Dezvoltarea și implementarea în cadrul SM-CMSSM a unor metode de evaluare a performanțelor sistemului de management de mediu.
- Radioprotecția ocupațională și managementul situațiilor de urgență:
 - Verificarea capacității de răspuns în caz de accident nuclear sau urgență radiologică, pe platforma ICN Pitești;
 - Dezvoltarea capabilităților ICN pentru asigurarea răspunsului medical de urgență în situații de accident nuclear;
 - Stabilirea metodologiilor cu privire la exploatarea sistemelor de monitorizare de arie din clădirea Reactorului TRIGA ICN;
 - Dezvoltarea și implementarea unei metodologii pentru monitorizarea radiologică a mediului de lucru, în cazul lucrătorilor expuși profesional de categorie B;
 - Dezvoltarea cadrului de desfășurare a activităților de instruire a personalului pentru răspunsul în situații de urgență.
- Suport național pentru siguranța și securitatea nucleară și radiologică:

- Asigurarea suportului tehnic pentru autoritățile naționale și locale în domeniile siguranței și securității nucleare.
- Transferul cunoașterii, instruire și conștientizare:
 - Dezvoltarea elementelor metodologice necesare pentru formarea specialiștilor din domeniul nuclear, prin colaborarea cu instituțiile de învățământ liceal și superior;
 - Creșterea vizibilității Centrului de informare a publicului asupra activităților din domeniul nuclear și pentru promovarea tehnologiei SMR.
- Managementul riscului integrat:
 - Identificarea principalelor ipoteze și factori de risc în contextul proiectelor noi de centrale nucleare în scopul optimizării șansei de succes a proiectului;
 - Identificarea și evaluarea aspectelor de mediu prevăzute de legislație în conformitate cu tendințele reglementărilor pe plan mondial privitoare la procesul de autorizare al instalațiilor nucleare/radiologice;
 - Identificarea și analiza comparativă a cerințelor naționale, reglementarilor, ghidurilor și practicilor internaționale în vederea întocmirii unui Raport de evaluare a impactului asupra mediului.

Programul 7: Generator de abur

Lucrări realizate și recepționate: 5 (din care RATEN ICN = 5, RATEN CITON = -)

În 2024, Programul 7 a urmărit implementarea unui program de monitorizare a proceselor de degradare a componentelor structurale ale generatorului de abur, obiectivul general al programului fiind managementul efektiv al proceselor specifice operării în condiții normale și anormale de operare a generatoarelor de abur în scopul funcționării în condiții de siguranță și eficiență pe toată durata de viață, vizând prelungirea acestora, cu implicații în obținerea unei energii sigure, curate și rentabile.

Au fost realizate studii asupra posibilității de realizare a unei instalații de evaluare a coroziunii în condiții de conservare uscată, având ca principal avantaj accesul mai facil pentru inspecție și întreținere în funcție de metoda utilizată – cu azot sau aer cu umiditate scăzută.

Studiile s-au extins și asupra coroziunii materialului plăcii tubulare în condiții de conservare umedă a circuitului secundar, având ca obiectiv identificarea modului de realizare a protecției anticorozive pe perioada opririlor prin minimizarea concentrației de oxigen dizolvat în agentul de răcire. Activitatea experimentală s-a concentrat pe evaluarea eficienței anticorozive a hidrazinei.

Evaluarea susceptibilității la coroziune a materialului plăcii tubulare a fost evaluată și prin teste electrochimice în prezența ionilor de aluminiu. Activitatea experimentală a cuprins teste în condițiile chimice din cele 3 tipuri de crevasă (acidă, neutră, bazică), fiind astfel identificată susceptibilitatea la coroziune pitting în prezența ionilor de aluminiu.

Programul 8: Sisteme de proces și echipamente

Lucrări realizate și recepționate: 17 (din care RATEN ICN = 5, RATEN CITON = 12)

Cele mai importante rezultate obținute în 2024 sunt următoarele:

- Menținerea și dezvoltarea capacității de suport tehnico-științific pentru operarea în condiții de siguranță a unităților CANDU CNE-Cernavodă și extinderea timpului lor de viață, prin:

- Determinarea cineticii de oxidare a straturilor de crom depuse pe Zircaloy 4 și estimarea timpului suplimentar de protecție oferit de acestea în condiții de accident sever;
 - Identificarea posibilităților de limitare a defectelor de suprafață și creșterea gradului de uniformitate a acoperirilor obținute pe aliaje de zirconiu, prin tehnica oxidării electrolitice în plasmă, prin optimizarea procesului de obținere;
 - Calificarea seismică a macaralelor pod prin diferite metode de analiză;
 - Implementarea programelor de calcul pentru analizele de tensiuni conducte / suporturi conducte din instalațiile nucleare;
- Dezvoltarea activităților de cercetare pentru reactorii de generație IV cu precădere a reactorilor rapizi răciți cu plumb de tip modular (SMR), prin:
 - Dezvoltarea unei metode de obținere a straturilor ceramice care conțin oxid de aluminiu pe oțel inoxidabil 316L, folosind tehnica oxidării electrolitice în plasmă, în scopul îmbunătățirii proprietăților de suprafață ale oțelului 316L.
 - Dezvoltarea capacităților de inginerie tehnologică și proiectare pentru menținerea și îmbunătățirea performanțelor, fiabilității și mentenanței sistemelor, prin:
 - Analiza utilizării de noi tehnologii pentru realizarea sistemelor de utilități în cadrul noilor investiții ale CNE Cernavodă;
 - Analize privind posibilitatea înlocuirii garniturilor de etanșare realizate cu tehnologii învechite cu altele noi din materiale mai performante;
 - Analiza schimbătoarelor de căldură din circuitul regenerativ al turbinei cu abur și propuneri privind urmărirea în exploatare și reparații.

Programul 9: Chimie circuite

Lucrări realizate și recepționate: 12 (din care RATEN ICN = 11, RATEN CITON = 1)

Pentru îndeplinirea obiectivelor tehnico-științifice planificate, în anul 2024, cele mai importante rezultate obținute au fost în cadrul următoarelor lucrări de cercetare:

- *Evaluarea comportării la coroziune în condiții de operare a reactorului CANDU, a tecilor de Zy-4 acoperite cu Cr metalic prin metoda Magnetron Sputtering*
- *Influența grosimii straturilor ceramice aplicate pe aliaje austenitice asupra comportării la oxidare în apă la temperaturi înalte*
- *Degradarea prin coroziune influențată microbiologic a materialelor din circuitul secundar al unei centrale nucleare CANDU*
- *Evaluarea comportării la coroziune pe termen lung în mediu de apă la temperaturi supercritice a tuburilor din aliaj 310S*

Rezultatele obținute în cadrul Programului nr 9 „Chimie Circuite” pot fi valorificate prin aplicarea soluțiilor tehnice, a modelelor, metodologiilor dezvoltate sau a recomandărilor obținute în urma studiilor efectuate. Beneficiarul principal al rezultatelor este CNE Cernavodă, care în cadrul protocolului de cercetare solicită anual studii, celelalte lucrări de cercetare urmărind subiecte de interes pentru centrale CANDU conform cu planurile operaționale COG.

Diseminarea rezultatelor obținute în cadrul programului s-a realizat prin publicarea a 2 articole în revista JNRD, publicarea unei cărți de specialitate, prezentarea a 4 lucrări la conferința internațională NUCLEAR, a unei lucrări la conferința NANOBIOIMAT și a unei lucrări în cadrul unei întâlniri tehnice pe domeniul chimiei apei din circuitele de transfer termic ale reactoarelor nucleare, organizat de IAEA.

Programul 10: Instrumentație și control

Lucrări realizate și recepționate: 31 (din care RATEN ICN = 21, RATEN CITON = 10)

Tematica de C-D abordată de Programul 10 - Instrumentație și Control s-a concretizat prin:

- Teste/ verificări funcționale pentru „Modernizare linie de fabricație baghete combustibile LEU”;
- Realizarea testelor funcționale pentru Instalația de testare la explozie a sudurilor dop-teacă;
- Proiectarea unei surse de tensiune pentru amplificatoarele sistemelor de oprire rapidă cu fiabilitate crescută și care să corespundă cerințelor funcționale;
- Dezvoltarea unei aplicații de analiză și prelucrare imagini bazată pe Rețele Neuronale Artificiale (RNA);
- Migrarea aplicațiilor SIEMENS din medii fără suport, utilizând instrumente actuale;
- Proiectare parte mecanică stand testare sistem de monitorizare Producți de Fisiune Gazoși (GFP) - soluție modernizată;
- Elaborarea programului de cercetare-dezvoltare pentru anul 2025, în domeniul "Instrumentație și Control;
- Analiza metodelor pentru evaluarea stării cablurilor electrice care au funcționat în condiții de stres termic combinat cu prezența radiațiilor ionizante, condiții specifice CNE;
- Analiza modului de îmbunătățire a sistemului electric al centralei de tip CANDU 600 pentru a răspunde în cazul pierderii tuturor surselor externe de energie;
- Analiza sistemelor de control distribuit care pot asigura creșterea performanțelor, reducerea ratei de defectare a sistemelor pentru proiectul U3 și U4;
- Identificarea aspectelor privind oportunitățile utilizării energiei nucleare împreună cu surse regenerabile de energie pentru asigurarea securității energetice;
- Sistem pentru contracararea eficientă a dronelor în cazul pătrunderii neautorizate pe perimetrul de securitate al CNE Cernavodă.

Lucrările au avut în vedere: aportul *ICN Pitești* și *CITON București* la buna funcționare și/sau la modernizarea echipamentelor/sistemelor din ICN Pitești sau de la CNE Cernavodă U1& U2.

Programul 11: Analiză evenimente de exploatare CNE, îmbătrânire, calificare la mediu și creșterea duratei de exploatare a CNE

Lucrări realizate și recepționate: 19 (din care RATEN ICN = 13, RATEN CITON = 6)

În raport cu Strategia de Cercetare-Dezvoltare a RATEN, Programul de C-D nr. 11 a abordat, în principal, subiecte în scopul susținerii obiectivului strategic OS1 și a următoarelor Direcții Strategice de Acțiune:

DSA 1.7- Activități suport pentru managementul îmbătrânirii și extinderea duratei de operare a instalațiilor nucleare existente;

DSA 1.9 - Dezvoltarea programului de mentenanță predictivă pentru CNE CANDU 6.

Principalele realizări pot fi sintetizate astfel:

- -Model de calcul numeric pentru estimarea inițială a necesarului de azot lichid și a duratei procesului de obturare a conductelor DN 600 cu dop de gheață;
- Omologarea unui echipament util celor implicați în activități de mentenanță predictivă a materialelor electroizolante ale învelișurilor cablurilor electrice din CNE;
- Elaborarea de tehnici de reabilitare/modernizare a componentelor și sistemelor afectate major de îmbătrânire și dificil sau costisitor de înlocuit necesare extinderii duratei de viață a Unității 1 CNE Cernavodă, posibil a fi implementate în perioada de retehnologizare;
- Dezvoltarea programelor de mentenanță predictivă suplimentară pentru sistemele, structurile și componentele U1, rămase neschimbate după etapa de retehnologizare;
- Soluții de reparare a defectelor apărute pentru a asigura un nivel corespunzător al fiabilității sistemelor de pompare;

- Extinderea duratei de operare al modulelor DICA prin umplerea lor cu azot, după un interval de timp determinat prin calcul;
- Dezvoltarea tehnicilor de obturare a țevelor deteriorate în scopul stopării scurgerilor de fluid cu posibilitatea aplicării la CNE Cernavodă;
- Studii tehnice necesare modernizării, reparării/înlocuirii instalațiilor necesare calificării la mediu a combustibilului nuclear cu comportare îmbunătățită la accident (ATF);
- Studii tehnice realizate în sprijinul celor implicați în activități nedistructive de evaluare a siguranței în exploatare a construcțiilor din beton aflate subteran și supraterran la CNE Cernavodă.

Programul 12: Reactori nucleari avansați și cicluri de combustibil

Lucrări realizate și recepționate: 39 (din care RATEN ICN = 31, RATEN CITON = 8)

Proiectele CDI realizate în 2024 au abordat aspecte precum: dezvoltarea infrastructurii experimentale, materiale structurale, studii de neutronică și termohidraulică, tehnologia plumbului, analize deterministe și probabiliste de securitate, activități suport privind procesul de licențiere etc. Astfel, au fost demarate sau continuate, după caz, activități C&D privind:

- Analize de termohidraulică folosind coduri de simulare de sistem (precum RELAP) privind: schimbătorul de căldură principal din instalația ATHENA, investigarea mărimilor termohidraulice în circuitului secundar al instalației ATHENA, răspunsul componentelor circuitului secundar ATHENA la variația parametrilor de funcționare, precum și analiza unei instalații de tip buclă cu plumb topit;
- Analize de tip CFD privind transportul gazelor inerte în plumb topit și evaluări preliminare CFD ale dispersiei fragmentelor de combustibil nuclear în plumb topit;
- Analize neutronice pentru reactor de tip SMR-SCWR (proiect European ECC-SMART);
- Analiza de fiabilitate a sistemului de răcire al reactorului demonstrator ALFRED;
- Analize/studii teoretice și experimentale ale materialelor structurale candidate pentru reactorii rapizi răciți cu plumb topit (LFR) privind: proprietățile mecanice ale oțelului 15-15ti în plumb lichid, efectele induse de expunerea la timpi mari în plumb topit, efectul tratamentelor termice privind rezistența la coroziune, studii (simulări și experimente) privind evaluarea câmpului tensiune mecanică – deformare în probe tipice de tracțiune, din oțel 316L, la temperaturi de interes pentru reactorul ALFRED etc.
- Dezvoltarea anticipativă a infrastructurii pentru studiul și testarea in-pile, out-of-pile și calificarea materialelor și echipamentelor din componența reactorilor GEN IV tip LFR constând în: proiect tehnic pentru instalație experimentală pentru determinarea presiunii de vapori a elementelor evaporate din plumb topit, dezvoltare infrastructură suport și sistem de automatizare și de alimentare electrică pentru instalație cu plumb topit, sistem automat de tip data logger folosind SIEMENS S7-1500 pentru parametrii de proces din instalațiile cu plumb topit, experimente în vederea dezvoltării unei metode de analiză a gazelor de acoperire din instalații experimentale cu plumb topit;
- Studii experimentale privind: metoda de analiză a impurităților din plumb utilizând spectrometria ICP-MS, implementarea unei metode de separare și măsurare a Po-210 din probe cu conținut ridicat de plumb;
- Metode de fabricație a combustibilului nuclear simulat de tip MOX;
- Cerințe și program de pregătire pentru infrastructura ALFRED.

Programul 13: Asigurarea și creșterea performanțelor reactorului TRIGA-ICN

Lucrări realizate și recepționate: 56 (din care RATEN ICN = 56, RATEN CITON = 0)

În cadrul proiectului de dezvoltare a tehnologiei de fabricație a elementelor combustibile UZrH românești, pe baza unui studiu documentar aprofundat a principalelor condiții pe care trebuie să le îndeplinească un dispozitiv de încărcare matrițe, precum și a dispozitivelor tehnologice pentru dozarea și transportarea pulberilor, s-a elaborat proiectul tehnic al unui dispozitiv de încărcare matrițe flexibile cu pulberi de uraniu, zirconiu și erbiu pentru fabricarea baghetelor combustibile UZrH.

S-au realizat teste funcționale ale sistemului de stocare baghete experimentale de combustibil UZrH în atmosferă inertă de heliu pentru a se analiza dacă acest sistem asigură depozitarea în condiții de securitate asigurând că baghetele nu își modifică proprietățile fizico-chimice în timpul depozitării.

Pentru creșterea randamentului de recuperare a uraniului din produsele secundare rezultate la fabricația baghetelor combustibile UZrH s-a realizat execuția unei instalații de recuperare a uraniului din baghete neconforme.

În Laboratorul de Examinări Post Iradiere (LEPI) s-au efectuat examinări post iradiere nedistructive a elementului combustibil UZrH R0005 prin examinare vizuală pentru caracterizarea stării suprafeței exterioare a tecii elementului, prin măsurători dimensionale pentru determinarea diametrelor (minime, medii și maxime), săgeții și ovalității acestuia, prin determinarea distribuției axiale a produșilor de fisiune, a profilului activității totale a produșilor de fisiune emițători gama și profilul activității gama a izotopilor de interes prin gamma-scanning, iar prin metoda curenților turbionari s-a măsurat grosimea stratului de oxid și s-a realizat detectarea defectelor de pe teaca elementului combustibil iradiat.

Activitățile din proiectul de dezvoltare a tehnologiei de fabricație a elementelor combustibile UZrH românești susțin strategiei RATEN privind omologarea procesului de fabricație a combustibilului cu uraniu ușor îmbogățit pentru realimentarea reactorului TRIGA după tehnologia dezvoltată în ICN.

Reactorul staționar a fost operat în două campanii de iradiere, cumulând un total de 45 de zile la o putere medie de 11,6MW. S-a continuat experimentul de iradiere în Capsula C5 a probelor de Zr-Nb și de asemenea s-a continuat iradierea a 30 de elemente combustibile UZrH românești (unul din ele fiind instrumentat cu termocuple, pentru estimarea proprietăților termice ale combustibilului sinterizat românesc). Au fost iradiate și două casete de pastile de iridiu pentru obținerea surselor de Iridiu-192, acestea au fost transferate în celulele fierbinți pentru a fi pregătite pentru livrare.

Evaluarea comportării la iradiere a materialelor preconizate a fi folosite în reactorii GEN IV și F4E a impus pregătirea instalației de iradiere C11. Astfel, s-au efectuat teste funcționale pentru stabilirea comportamentului instrumentației și a software-ului de achiziție, prelucrare și afișare a datelor colectate de către sistemul de control și comandă.

Funcționarea reactorului SSR și activitățile din programele de iradiere susțin strategiei RATEN privind Identificarea materialelor și componentelor importante pentru securitatea nucleară a instalațiilor care necesită testarea în câmp de radiații și în afară.

Activitățile suport privind gospodărirea combustibilului nuclear uzat provenit de la Reactorul TRIGA SSR 14MW au impus caracterizarea combustibilului nuclear uzat aflat în piscina de stocaj (măsurători dimensionale și inspecție foto/video subacvatică elemente combustibile) în vederea întocmirii documentației necesare depozitării acestuia pe termen îndelungat. Totodată, aceste rezultate susțin strategia RATEN privind evaluarea stării combustibilului LEU uzat (grade de ardere, dimensionale).

Managementul îmbătrânirii instrumentației reactorului TRIGA a impus realizarea unui proiect tehnic pentru înlocuirea sistemului de măsură a temperaturii de intrarea în zona activă a reactorului TRIGA SSR 14MW a agentului primar de răcire.

Implementarea programului de management al îmbătrânirii circuitului primar de răcire al reactorului TRIGA SSR 14MW a prevăzut implementarea unui sistem pentru monitorizarea on-line a vibrațiilor pompelor din circuitul primar de răcire. Acest sistem conduce la creșterea fiabilității și siguranței în funcționare a circuitului primar de răcire, oferind posibilitatea adoptării unor măsuri și acțiuni de mentenanță predictivă.

Programul de management al îmbătrânirii prevede inspecția periodică a liner-ului piscinei reactorului TRIGA, de aceea s-a realizat dezvoltarea unui concept de robot subacvatic multisenzor și s-a stabilit configurația optimă pentru senzorii propuși a fi montați pe dronă. Totodată, programul a impus inspecția și analiza efectelor procesului de îmbătrânire prin coroziune a piscinei reactorului și a conductelor circuitului primar de răcire.

Activitățile privind implementarea programului de management al îmbătrânirii susțin strategia RATEN de identificare a obiectivelor unui program de management al îmbătrânirii reactorului TRIGA și al instalațiilor aferente.

Programul 14: Tehnologii de iradiere și radioizotopi

Lucrări realizate și recepționate: 9 (din care RATEN ICN = 9, RATEN CITON = 0)

Principalele rezultate tehnico-științifice s-au încadrat în următoarele teme:

- Dezvoltarea și diversificarea tehnicilor de producție radioizotopi
 - obținerea țintelor de iradiere și procesarea post-iradiere a molibdenului de activare, optimizarea procesului de iradiere și studii privind noi tehnologii de creștere a activității specifice a soluției finale de $\text{Na}^{99\text{m}}\text{TcO}_4$;
 - studierea principalelor tehnologii de producere a generatoarelor de $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$, analiza posibilității de creștere a performanțelor unui generator de activare pentru a putea fi competitiv pe piață;
 - diversificarea tehnicilor de producție radioizotopi prin studiul celor două metode de obținere a lutețiului-177;
 - derularea experimentelor de separare a radioizotopului Lu-177 din ținte simulate de lutețiu și yterbiu și proiectarea un dispozitiv de iradiere pentru obținerea Lu-177 în reactorul TRIGA.
- Dezvoltarea de noi tehnologii pentru obținerea de ținte destinate surselor închise de radiații
 - s-a realizat și testat dispozitivul de extracție a pastilelor care a demonstrat creșterea productivității și eliminarea riscurilor de accidentare;
 - rezultatele obținute contribuie la eficientizarea tehnologiei de fabricare a surselor de ^{192}Ir pentru gammagrafie industrială.
- Dezvoltarea și autorizarea de metode și lanțuri de măsură și control a parametrilor caracteristici surselor de radiații
 - dezvoltarea infrastructurii de laborator pentru implementarea metodelor de caracterizare a soluțiilor finale de molibdat/pertechnețat de sodiu;
 - derularea unor studii experimentale pentru implementarea unei metode de determinare a impurităților de stronțiu în soluția finală de molibdat de sodiu;
 - studii și experimente pentru implementarea unei metode de determinare a concentrației de uraniu în soluții cu activitate ridicată;
 - lucrări de modernizare a sistemului de înregistrare al spectrometrului de masă cu termoionizare.

Valorificarea rezultatelor tehnico-științifice obținute în cadrul programului 14 s-a materializat sub forma de produse și servicii. În anul 2024 s-au derulat două campanii de iradiere a câte 200 discuri de iridiu pe campanie, destinate producerii și vânzării de surse închise de radiații gama pentru gamagrafie industrială. S-au realizat și valorificat către utilizatori externi, surse închise de radiații gama totalizând 870 Ci 192Ir (activități cuprinse între 25 și 100 Ci/sursă).

Programul 15: Informatizare activități nucleare

Lucrări realizate și recepționate: 7 (din care RATEN ICN = 5, RATEN CITON = 2)

Tematica de C-D abordată de Programul 15 "Informatizare activități nucleare" a urmărit:

- gestionarea eficientă a documentelor din arhiva tehnică a compartimentelor din ICN.
- instalare și dezvoltare platformă e-learning dedicată educației și pregătirii în domeniul nuclear;
- gestionarea eficientă a procesului de încărcare a personalului din cadrul RATEN ICN Pitești;
- dezvoltarea aplicațiilor Web și bazele de date aferente infrastructurii IT din RATEN CITON.

Dintre lucrările reprezentative amintim:

- Sistem informatic pentru managementul arhivei tehnice. Analiză și implementare;
- Implementarea aplicațiilor informatice / baze de date în noua infrastructură de rețea din cadrul RATEN CITON. Tranșa 3 – Implementarea bazelor de date / Aplicațiilor web;
- Implementare platformă e-learning dedicată educației și pregătirii în domeniul nuclear.

Programul 16: Apa Grea și Tritiul

Lucrări realizate și recepționate: 7 (din care RATEN ICN = 4, RATEN CITON = 3)

Obiectivul esențial al programului a fost de a asigura suportul tehnic și științific necesar aferent procesului decizional legat de managementul izotopilor hidrogenului, dezvoltarea capacităților de detritiere și de stocare a tritiului prin dezvoltarea de materiale, tehnologii, metode și instalații experimentale pentru managementul tritiului.

Rapoartele interne elaborate se încadrează în principalele tematici ale programului și anume:

- Dezafectarea și valorificarea instalațiilor/echipamentelor/clădirilor aferente capacităților de producție pentru produse deuterate și/sau tritiate;
- Managementul izotopilor hidrogenului;
- Detritierea apei grele. Dezvoltarea capacității științifice și tehnologice pentru proiectarea, construirea, punerea în funcțiune, operarea și dezafectarea unei instalații de detritiere;
- Materiale, tehnologii, metode și instalații experimentale pentru managementul tritiului;
- Elaborarea, implementarea, monitorizarea și diseminarea programului de C-D nr.16.

Au fost obținute rezultate în strânsă corelare cu obiectivele strategice definite, pentru fiecare din cele 7 lucrări recepționate:

- dezvoltarea cunoștințelor, informațiilor și experiențelor în domeniul fuziunii termonucleare (transfer de cunoștințe între comunitatea științifică și industrie);
- formarea și dezvoltarea profesională a noilor generații de specialiști în domeniul managementului tritiului;
- dezvoltarea competențelor pentru a pregăti acțiuni viitoare referitoare la elaborarea de documentații tehnico-economice pentru tritiu;

- fundamentarea, în baza experienței internaționale, a capacității de a dezvolta analize tehnico-economice pentru instalații noi de procesare fluide deuterate sau/și tritiate;
- studierea proprietăților de absorbție ale hidrogenului în diferite sisteme de aliere, cinetici, mecanisme și factori de influență;
- susținerea activităților suport pentru CNE Cernavodă prin abordarea temelor de interes.

Analiza fazelor elaborate și a încadrării conform Strategiei CD RATEN a evidențiat necesitatea revizuirii direcțiilor strategice de acțiune aferente domeniului acoperit prin Programul 16 „Apa grea și tritium” astfel încât să permită accesarea de noi direcții de cercetare corespunzătoare evoluțiilor și solicitărilor CDIT pe plan național și internațional.

Programul 17: Aplicații ale tehnicilor nucleare

Lucrări realizate și recepționate: 7 (din care RATEN ICN = 7, RATEN CITON = -)

Rezultatele obținute în cadrul programului pot fi grupate după următoarele tematici:

- Tehnici nucleare aplicate în medicină, industrie și agricultură
 - identificarea elementelor necesare pentru obținerea de materiale nanocarbonice în laborator;
 - caracterizarea câmpurilor de neutroni din zona radiologică CANDU;
 - dezvoltarea de instrumentație și metode în domeniul măsurării radiațiilor ionizante;
 - examinarea potențialului tehnologiilor nucleare și evaluarea modului în care aceste tehnologii pot contribui la eficiența energetică, reducerea impactului asupra mediului și îmbunătățirea sustenabilității în sectorul industrial;
 - sistem de transfer automat al datelor de la stația meteorologică EKO 2 - algoritmi de caracterizare a fenomenelor meteorologice.
- Modernizarea/retehnologizarea instalațiilor și echipamentelor din domeniul nuclear
 - dezvoltarea bazei științifice, metodologice și practice pentru intervenții în caz de accident nuclear sau urgență radiologică.

Programul 18: Cooperare internațională

Lucrări realizate și recepționate: 12 (din care RATEN ICN = 12, RATEN CITON = -)

Programul de cercetare a susținut următoarele activități:

- asigurarea continuității activităților de cooperare în cadrul acordurilor bilaterale existente cu centre de cercetare recunoscute la nivel internațional;
- orientarea colaborării cu CANDU Energy către o viitoare colaborare comercială privind servicii de testare și investigare a tuburilor de presiune în cadrul proiectului de retehnologizare a U1 CNE Cernavodă, schimburi de informații cu DoE privind abordarea depozitării deșeurilor radioactive și a dezafectării instalațiilor nucleare;
- încheierea unui contract de servicii privind evaluarea tehnică preliminară a utilizării combustibilului LightBridge în reactori de tip CANDU, inclusiv în reactoarele de la Cernavodă, discutarea testării la iradiere în reactorul TRIGA a unor specimene test de elemente combustibile LightBridge și a unor mostre de material combustibil metalic U-Zr;
- finalizarea activităților prevăzute în cadrul proiectelor Euratom PATRICIA, ECC-SMART, PREDIS, PASCAL, continuarea activităților din cadrul proiectelor finanțate în cadrul programului Horizon Europe: SASPAM SA, ANSELMUS, FREDMANS, INNUMAT, HARMONISE, HARPERS, ENEN2PLUS și ECOSENS (acesta din urmă coordonat de RATEN ICN);

- inițierea activităților prevăzute în cadrul a 3 noi proiecte EURATOM: LESTO (LEad fast reactor Safety design and Tools), EURAD-2 (European Partnership on Radioactive Waste Management), CONNECT NM (Coordination of the European Research Community on Nuclear Materials for Energy Innovation);
- participarea la activitățile celor mai reprezentative structuri europene din domeniul nuclear (SET Plan, SNETP, ESNII, NUGENIA, ETSON, FORATOM);
- menținerea unui nivel ridicat de participare a specialiștilor RATEN în cadrul programului de cooperare al IAEA, la activitatea *Grupului tehnic de lucru pentru reactori rapizi al IAEA* și la activitatea grupurilor de experți NEA OECD;
- activități de promovare și implementare a proiectului ALFRED;
- publicarea a 2 numere ale revistei științifice JNRD și realizarea Raportul Anual al ICN (bilingv), actualizarea paginii web a institutului, editarea materialelor de promovare a activităților, organizarea unor evenimente și vizite științifice.

Programul Operațional Competitivitate (POC)

Titlu proiect: ALFRED – Etapa 2, infrastructură de cercetare suport: ATHENA (instalație de tip piscină pentru experimente și teste termohidraulice) și ChemLab (laborator pentru chimia plumbului) – data de finalizare: aprilie 2026

Proiectul de fazare are ca obiectiv continuarea realizării celor 2 instalații suport pentru ALFRED:

- **ATHENA** – instalație de tip piscină pentru experimente și teste termohidraulice.
- **ChemLab** – laborator pentru chimia plumbului

I. Stadiu fizic la data de 31.12.2024

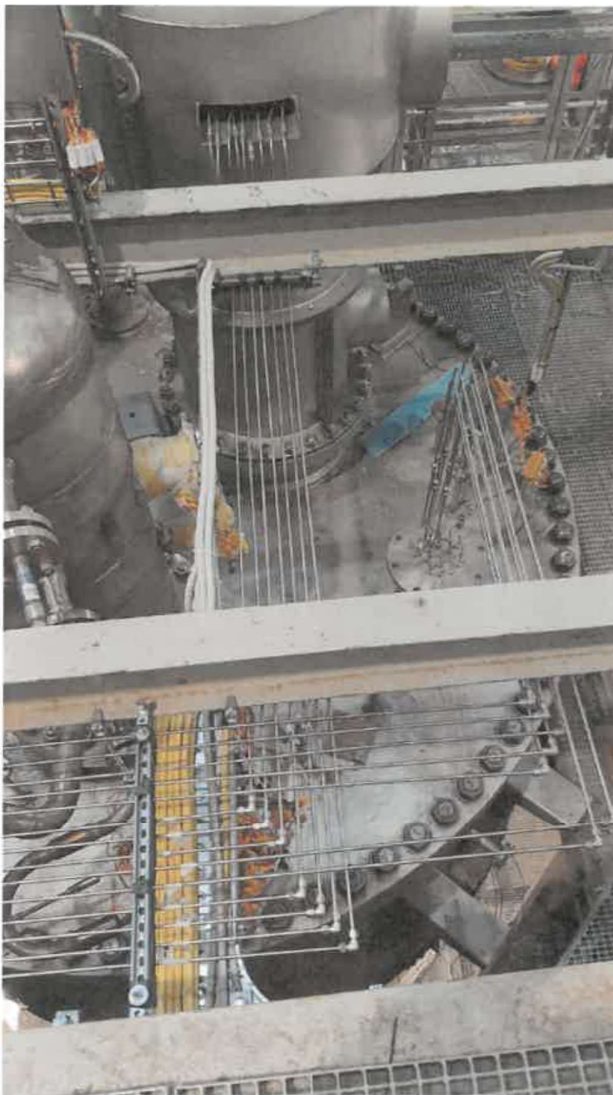
Obiective de investiție	Procent	Observatii
Construcție Cladiri si furnizare Instalatie ATHENA&ChemLAB	99%	Stadiu Detaliat al Lucrărilor Clădire Principală • Structură: 100% (finalizată) • Arhitectură: 98% (mai sunt finisaje și retușuri de făcut) • Instalații: 99% (aproape complet finalizate) • Instalație ATHENA: 99% Clădire Auxiliară • Structură: 100% • Arhitectură: 99% • Instalații: 99%
Furnizare echipamente adiacente	95%	Toate dotările în cadrul proiectului au fost furnizate dar nu pot fi puse în funcțiunea din cauza nefinalizării clădirii.



Vedere generală



Platformă instalație Athena



Conexiuni gaze tehnice și electrice vas principal

Stadiu de realizare financiară la 31.12.2024:

Valoarea contractului de finanțare: **69.941.721,02 lei** din care:

- Valoarea eligibila: **31.866.304,46 lei**
- Valoarea neeligibila: **38.075.416,56 lei**

La data de **31.12.2024** în cadrul contractului de finanțare au fost înregistrate următoarele cheltuieli:

- Total cheltuieli contract de finanțare eligibile înregistrate = **31.712.765,44 lei** din care platit ca si corectie **369.306,44 lei**;
- Total cheltuieli contract de finanțare neeligibile înregistrate **15.846.633,67 lei** din care platit **4.769.411,21 lei**;
- Total valoarea contract de finanțare eligibile neexecutate = **153.539,02 lei**
- Total valoarea contract de finanțare neeligibile neexecutate = **18.753.297,18** la care se adauga un rest de TVA in valoare de **3.475.485,71 lei** / Total neeligibil neexecutat - **22.228.782,89 lei**

De asemenea au fost depuse cereri de plata/rambursare in valoarea de **6.803.171.23 lei** (depusa in 04.12.2024 , restul se vor depune in 2025)

La nivelul contractului de lucrari exista revendicari deschise de catre Antreprenor reprezentand o valoare aproximativa de **14.594.600,44 lei si 88.304,10 euro**.

Programul Creștere Inteligentă Digitalizare și Instrumente Financiare (POCIDIF)

Titlu proiect: (POCIDIF) „Activități de cercetare și infrastructura experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb - 4ALFRED”.

Proiectul 4ALFRED, cu o valoare de peste 112 milioane euro, vizează dezvoltarea infrastructurii experimentale pentru tehnologia reactorilor cu neutroni rapizi răciți cu plumb, contribuind la securitatea energetică și reducerea emisiilor de carbon. Proiectul include restul de patru instalații experimentale suport de ultimă generație (**HELENA-2, ELF, HandsOn și Meltin'Pot**) pentru testarea materialelor, componentelor și sistemelor necesare reactorului ALFRED, sprijinind cercetările privind securitatea nucleară și eficiența energetică.

A fost depusă cererea de finanțare, în cadrul Apelului PCIDIF/123/PCIDIF_P1/OP1/RSO1.1/PCIDIF_A2 - Sprijin pentru proiecte în domeniul tehnologiilor avansate pentru crearea de hub-uri de inovare și transfer tehnologic în domenii prioritare, în cadrul Acțiunii 1.2. Bugetul eligibil al proiectului este în valoare de 104.000.000 Euro.

Realizarea proiectului va completa infrastructura care este în curs de realizare (ATHENA și laboratorul Chem Lab) cu instalațiile prevăzute în proiectul ALFRED și anume: HELENA II, ELF, Hands-On și Meltin'Pot) și va finanța activitatea de cercetare asociată cu dezvoltarea infrastructurii.

Construcția infrastructurii urmează să fie finanțată ca proiect predefinit din fonduri europene structurale prin programul operațional pentru creștere inteligentă, digitalizare și instrumente financiare (POCIDIF). Au fost întocmite documentele necesare și depusă cererea de finanțare pentru proiectul mai sus menționat, PCIDIF 4ALFRED.

În cadrul proiectului vor fi realizate patru instalații experimentale (HELENA-2, ELF, HandsON și Meltin'Pot).

HELENA-2 este o instalație experimentală de tip buclă pentru investigarea fenomenelor termohidraulice și pentru testarea sistemelor, echipamentelor și componentelor tehnologiei LFR. Instalația este dedicată testelor de performanță și pentru a demonstra controlul complet al proceselor fizice și chimice care au loc în plumb pur în circulație naturală sau forțată. Scopul principal este testarea configurației geometrice a casetei de combustibil pentru reactorul ALFRED la o scară relevantă, în condiții de sarcină maximă (flux de căldură, regim de turbulență).

ELF (Electrical Long-running Facility) este o instalație experimentală de tip piscină cu plumb pur, funcționând în regim de circulație naturală sau forțată. Este destinată încercărilor de durabilitate pentru funcționarea componentelor, echipamentelor și sistemelor dezvoltate pentru reactorul de demonstrație ALFRED, precum și pentru măsurarea caracteristici de fiabilitate.

HandsON este o instalația experimentală dedicată demonstrării capacității complete pentru manipularea combustibilului în mediu opac de plumb topit. Pentru aceasta se va folosi o configurație geometrică minimă a zonei active împreună cu un sistem de transfer și manipulare a casetelor de combustibil.

Meltin'Pot este o instalație experimentală dedicată experimentelor privind depunerea și transferul produselor de fisie și a altor specii prezente în combustibilul nuclear, precum și investigarea mecanismului de interacțiune a combustibilului nuclear intrat în contact cu plumbul topit și fenomenele de transport/retenție asociate.

Instalația Meltin'Pot constă din patru module experimentale care funcționează independent unul de celălalt:

(MP-Modul 1) interacțiunea combustibil-lichid de răcire

(MP-Modul 2) dispersie/relocare combustibil

(MP-Modul 3) reținerea/dispersia produselor de fisiune

(MP-Modul 4) retenție/dispersie de poloniu

Modulele vor fi proiectate pentru a fi găzduite în interiorul celulelor post-iradiere dedicate (existente în cadrul Laboratorului de Examinare Post-Iradiere, LEPI, al RATEN ICN).

De asemenea, proiectul intitulat "Activități de cercetare și infrastructura experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb (4ALFRED)" este propus a se realiza în perioada 2024-2027 (60 luni) cu valoarea de 104 milioane Euro.

Realizarea proiectului va completa infrastructura care este în curs de realizare (ATHENA și laboratorul ChemLab) cu instalațiile prevăzute în proiectul ALFRED și anume: HELENA II, ELF, Hands-On și Meltin'Pot) și va finanța activitatea de cercetare asociată cu dezvoltarea infrastructurii.

Construcția infrastructurii urmează să fie finanțată ca proiect predefinit din fonduri europene structurale prin programul operațional pentru creștere inteligentă, digitalizare și instrumente financiare (POCIDIF). **Au fost întocmite documentele necesare depunerii cererii de finanțare pentru proiectul mai sus menționat, POCIDIF 4ALFRED.**

Planul Național de Cercetare, Dezvoltare și Inovare IV

Programul de Cercetare în domenii de interes strategic (P 5.9), Subprogramul Tehnologii în domeniul laserilor de ultra-înaltă-putere ELI-RO (Subprogram 5.9.1)

Titlu proiect: *Căi către producția radiologică de neutroni indusă cu laser și îmbunătățirea terapilor pentru cancerul de prostată pe bază de ^{177}Lu aprobate de FDA, susținute de investigațiile in vitro/LaLuThe*

RATEN ICN este partenerul 2 alături de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în domeniul Patologiei și Științelor Biomedicale "Victor Babeș", partener 1, în cadrul proiectului coordonat de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei (IFIN-HH).

Principalele sarcini pe care le are de îndeplinit RATEN ICN constau în:

1. Furnizarea unei surse puternice de neutroni pentru a susține efectele biologice ale măsurilor in vitro asupra celulelor canceroase;
2. Asigurarea expertizei experimentale neutronice la scară largă, inclusiv dozimetria și evaluarea fluxului crucial de neutroni;
3. Susținerea de lucrări în domeniul radiografiei în calitate de autor principal și coautor.

În anul 2024 s-au analizat posibilitățile tehnice de iradiere a unor probe biologice în reactorul TRIGA, ca parte a unui experiment BNTC (Boron Neutron Capture Therapy). Terapia BNTC este o formă de terapie în care tumorile sunt tratate cu ajutorul neutronilor și al unui compus bogat în bor. Totodată, au fost efectuate măsurători ale fluxului de neutroni și o caracterizare a spectrului energetic al neutronilor.

Rezultatele obținute în aceste măsurători sunt utile pentru optimizarea procesului de iradiere a probelor biologice dar reprezintă și un pas important în dezvoltarea capabilităților de iradiere din cadrul Secției 2 Reactor TRIGA.

Cooperare Internațională

Proiecte EURATOM și Horizon Europe EURATOM:

➤ finalizate

Titlul Proiectului	EURAD - European Joint Programme on Radioactive Waste Management (2019-2024)
--------------------	---

Obiectivul Proiectului	Acest program european comun de cercetare (EJP) va genera și va gestiona cunoștințele necesare susținerii statelor member UE în implementarea directivei 2011/70/Euratom, ținând cont de anvergura Programelor Naționale și stadiile lor de implementare, prin: - Susținerea statelor membre în dezvoltarea și implementarea programelor naționale de cercetare-dezvoltare asociate managementului pe termen lung a deșeurilor radioactive; - Consolidarea cunoștințelor existente pentru punerea în operare a primelor depozite geologice pentru combustibil ars, deșeuri înalt active și alte deșeuri de viață lungă și susținerea optimizării în implementarea etapizată a programului de depozitare geologică; - Managementul cunoștințelor și transferul acestora între organizații, state member UE și generații.
Contribuția RATEN	RATEN ICN a participat în 2 pachete de cercetare (CORI și FUTURE) și în 2 pachete de networking (ROUTS și UMAN). FUTURE “<i>Fundamental understanding of radionuclide retention</i>”- RATEN ICN este implicat în Task-ul 3: <i>Redox</i>, în cadrul căruia va investiga mecanismele de retenție ale ⁹⁹Tc pe materiale argiloase, în condiții redox controlate (continut de O și Eh). CORI “<i>Cement-Organics-Radionuclides-Interactions</i>”- RATEN ICN este implicat în Task-ul 2: <i>Organics-Cement-Interactions</i> și Task-ul 3: <i>Radionuclide-Organics-Cement-Interactions</i>, în cadrul cărora va investiga interacția compușilor organici cu C-14, generați din degradarea rășinilor ionice uzate, cu mediul de ciment în diferite stări de degradare, și efectul compușilor organici asupra mobilității Ni în mediu de ciment. ROUTS “<i>Waste management routes in Europe from cradle to grave</i>”- RATEN ICN va contribui la Task-ul 2 “<i>Identify challenging wastes to be tackled in collaborative way within the Joint Program - Mapping and shared understanding at EU level of the practical issues on waste management routes</i>” și Task-ul 4 “<i>Identification of WAC used in EU Member States for different disposal alternatives in order to inform development of WAC in countries without WAC/facilities</i>”. În Task-ul 2, RATEN va furniza informații cu privire la situația actuală din România referitor la managementul deșeurilor radioactive instituționale și a celor generate la CNE Cernavodă și va identifica deșeurile radioactive generate în România care nu pot îndeplini criteriile de acceptare în depozitele de suprafață și geologic prevăzute a fi construite în România. În Task-ul 4, RATEN va coordona sub-task-ul 4.1 “<i>Current use of waste acceptance criteria</i>” și se va ocupa de organizare (împreună cu ONDRAF/NIRAS and GSL). UMAN “<i>Uncertainty Management multi-Actor Network</i>”- RATEN ICN coordonează Task-ul 3 “<i>Characterization and significance of uncertainties for different categories of actors</i>”, contribuind la identificarea diferitelor tipuri de incertitudini ce trebuie tratate în cazul de securitate asociat unui sistem de depozitare și va colecta și analiza informațiile relevante pentru incertitudinile legate de amplasament și geosferă. Din 2022, RATEN coordonează acest pachet de lucru.
Raportări 2024	Au fost revizuite și completate contribuțiile RATEN ICN la livrabilele finale ale pachetelor de lucru CORI „Cement Organics Radionuclide Interaction” și FUTURE “Fundamental Understanding of Radionuclide Migration”. Astfel, au fost furnizate detalii privind condițiile experimentale de derulare a testelor de sorbție prin care a fost investigat efectul acidului formic și a degradării pastelor de ciment asupra mobilității Ni-63, detalii care au fost incluse în livrabilul D3.7. „CORI - Final Report on radionuclide mobility in cementitious materials in the presence of organics”. De asemenea, au fost furnizate detalii privind caracteristicile argilei roșii din amplasamentul Saligny folosită în testele experimentale derulate în RATEN ICN privind influența condițiilor redox asupra sorbției Tc-99,

	detalii incluse în livrabilul D5.7. „FUTuRE – Final technical report on redox reactivity of radionuclides on mineral surfaces”.
--	---

Titlul Proiectului	PREDIS - „PRE-DISposal management of radioactive waste” (2020-2024)
Obiectivul Proiectului	Dezvoltarea metodelor de tratare și condiționare a deșeurilor radioactive pentru care nu sunt disponibile în prezent soluții adecvate sau mature industrial, incluzând deșeuri metalice (WP4), deșeuri lichide organice (WP5) și deșeuri solide organice (WP6). Obiective specifice: • dezvoltarea soluțiilor (metode, procese, tehnologii, demonstratori) pentru tratarea și condiționarea deșeurilor pentru care nu există soluții adecvate de management în anumite state membre EU, pentru a evita construirea de facilități noi de stocare pe amplasament; • îmbunătățirea soluțiilor existente cu procese alternative mai sigure, mai ieftine și mai eficiente, dacă acestea aduc beneficii măsurabile câtorva state membre EU; • analiza criteriilor, parametrilor și specificațiilor pentru materiale și ambalajele de deșeuri corelate cu criteriile de acceptare (WAC) pentru etapele de pre-depozitare și depozitare.
Contribuția RATEN	RATEN ICN participă în 2 pachete de lucru: - WP4 „<i>Innovations in metallic treatment and conditioning</i>” - WP5 „<i>Innovations in liquid organic waste treatment and conditioning</i>” În cadrul WP4, RATEN ICN a fost implicat în studiul încapsulării metalelor reactive în matrici pe bază de fosfat de magneziu, coordonând Task-ul dedicat coroziunii aluminiului în mediul caracteristic lianților pe bază de fosfat de magneziu (MKPC). RATEN ICN a studiat coroziunea deșeurilor de aluminiu în MKPC, în vederea evaluării ratei de generare a hidrogenului și optimizării acestei matrici pentru a putea fi utilizată la înglobarea deșeurilor de aluminiu generate din dezafectarea reactorului TRIGA. Cum în general deșeurile sunt condiționate în containere din oțel carbon, coroziunea materialului containerului a fost, de asemenea, studiată. În cadrul WP5, RATEN ICN a fost implicat în task-ul dedicat condiționării directe în geopolimeri a deșeurilor radioactive lichide organice și a coordonat, împreună cu SOGIN, task-ul dedicat selectării și optimizării a 3 compoziții de referință pentru geopolimeri.
Raportări 2024	WP4: S-au finalizat teste chimice și electrochimice prin care a fost studiat procesul de coroziune a aliajului de AlMg3 și a oțelului carbon (materialul containerului de condiționare) în condiții chimice specifice matricii pe bază de fosfat de magneziu (MKPC). Rezultatele experimentale obținute de RATEN în cadrul WP4, precum și a celorlalte instituții partenere au fost sintetizate în Livrabilul D4.11. „<i>Aluminium and steel reactivity in magnesium phosphate cement</i>”, a cărui elaborare a fost în responsabilitatea RATEN ICN. WP5: S-au finalizat testele experimentale privind condiționarea deșeurilor radioactive lichide organice de tip ulei și scintilator uzat în matrice de geopolimer pe bază de zgură granulată de furnal. Rezultatele experimentale obținute de partenerii implicați în optimizarea matricilor de geopolimer pentru condiționarea deșeurilor radioactive lichide organice au fost sintetizate în Livrabilul D 5.2 „<i>Report on Synthesis of formulation & process studies results</i>”, livrabil în responsabilitatea SOGIN și RATEN.

➤ în derulare:

Titlul Proiectului	ANSELMUS - <i>Advanced Nuclear Safety Evaluation of Liquid Metal Using Systems</i>
Obiectivul Proiectului	Obiectivul proiectului este de a contribui semnificativ la evaluarea securității sistemelor HLM, în special ALFRED și MYRRHA.
Contribuția RATEN	RATEN ICN participă în pachetele de lucru WP1 – WP6 ale proiectului, contribuind în mod special la următoarele: ○ analize PIRT pentru ALFRED ○ investigare sensibilitate metodă detectare defectare pin de combustibil (responsabil subtask) ○ inspecție NDT la temperaturi ridicate ○ analize de impact social al tehnologiei HLM (responsabil pachet lucru WP5) ○ diseminare și comunicare (responsabil subtask-uri pachet de lucru WP6). În urma activităților din WP3, o mică instalație de plumb va investiga migrarea gazelor nobile către gazul de acoperire, incluzând un sistem de control al gazului de acoperire și o linie dedicată pentru injectarea izotopilor în vasul principal. Condițiile în plumb lichid vor fi reprezentative pentru sistemul de detectare a ansamblului de combustibil din ALFRED. Proiectarea instalației experimentale a fost finalizată și în prezent sunt în derulare achizițiile de componente și echipamente, și montajul. În cadrul WP5 a fost organizat un seminar (februarie 2024, la sediul RATEN ICN), moderat de 2 sociologi de la UPB-Centrul universitar Pitești. Principalele activități din cadrul seminariilor au fost exercițiile de grup bazate pe jocul de cărți „Imagine RRI” și discuțiile facilitate de STIR, precum și exercițiile de grup pentru a colecta inputuri pentru World Café. Jocul de cărți „Imagine RRI” este o abordare creativă și participativă menită să exploreze și să discute aspecte legate de Cercetarea și Inovarea Responsabilă (RRI), având ca obiectiv extinderea reflecției asupra semnificației RRI, de la nivel individual la nivel de grup. În ceea ce privește formatul, metoda se bazează pe un joc de cărți, axat pe situații potențiale, activități și experiențe cu care se pot confrunta cercetătorii. Participanții au fost împărțiți în câte două grupuri, fiecare grup având un moderator și un raportor. După discuțiile utilizând jocul de cărți „Imagine RRI”, în România protocolul STIR a fost aplicat pentru <i>Munca în echipă și Supraveghere</i>. Printre rezultatele importante obținute pot fi menționate necesitatea de a transmite abilități și competențe către generațiile mai tinere; nevoia de leadership. Pentru exercițiile de grup în vederea colectării de inputuri pentru World Café, au fost selectate 2 subiecte: (1) Comparatie reactori rapizi răciți cu plumb/SMR răciți cu plumb cu reactorii convenționali răciți cu apă; (2) Stadiul actual al dezvoltării tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb/SMR răciți cu plumb și pașii pentru implementare. Participanții au notat pe post-it-uri, în 1 sau 2 cuvinte cheie, principalele caracteristici ale subiectului respectiv, inputurile fiind sintetizate într-un text care va servi drept bază pentru sesiunile World Café din primăvara anului 2025. Draft-ul documentului va fi partajat cu partenerii proiectului ANSELMUS, pentru a obține contribuții suplimentare și de asemenea pentru validare. Întruniri <i>Două întruniri de revizie tehnică a proiectului</i> Întrunirile de revizie tehnică a proiectului au fost organizate în perioada 08-10 aprilie 2024 (a 3-a întrunire a proiectului, format hibrid) și 5-8 noiembrie 2024 (a 4-a întrunire a proiectului, online, prin platforma Microsoft Teams). RATEN ICN, în calitate de partener al proiectului

	ANSELMUS, a asigurat la fiecare întrunire câte 3 prezentări în cadrul WP3, WP5 și WP6, după cum urmează: - Mirela Nitoi (1prezentare), în calitate de responsabil Task 6.1 „Diseminarea și exploatarea rezultatelor” - Ana Maria Ivan (1prezentare), în calitate de responsabil subtask 3.2.2 „Teste de transport în plumb a gazelor nobile într-o instalație nouă”, - Minodora Apostol (1prezentare), în calitate de responsabil al pachetului de lucru WP5 „Impactul social al tehnologiilor nucleare inovative răcite cu metale grele”. <i>Întruniri PIRT (WP1)</i> În cadrul WP1 “PIRT pentru sisteme HLM”, ca membră a panelului de experți constituit pentru elaborarea diagramelor PIRT. M. Nitoi a participat la ședințe de lucru săptămânale, organizate online, pentru a ajunge la un acord privind ierarhizarea fenomenelor în funcție de importanța lor și nivelul de cunoaștere.
Raportări 2024	RATEN ICN a elaborat următoarele documente (M. Nitoi este autor principal): - Flyerul proiectului, cu specificarea activităților și partenerilor - D6.3 Buletin informativ nr.2 - Al doilea newsletter al proiectului – postat pe site, cu informarea publicării transmise la toată lista de stakeholderi

Titlul Proiectului	ECC - SMART - Joint European-Canadian-Chinese Development of Small Modular Super-Critical Water-cooled Reactor Technology
Obiectivul Proiectului	Proiectul este unul de colaborare între organizațiile de cercetare din Europa, China și Canada și își propune ca la final să elaboreze recomandări științifice privind problemele de securitate și standardele pentru construcția reactoarelor modulare răcite cu apă la temperaturi supercritice de tipul SCW-SMR (Supercritical Water Cooled Small Modular Reactors) . Proiectul este axat pe 4 direcții: 1. identificarea și testarea materialelor selectate (aliaje comerciale și aliaje cu depuneri de straturi protectoare) în vederea realizării componentelor interne pentru reactoare de tipul SCW- SMR 2. analize termo-hidraulice relevante pentru mediul de apă la temperaturi supercritice 3. analize neutronice 4. studii de pre-licențiere care să demonstreze fezabilitatea acestui tip de reactor.
Contribuția RATEN	RATEN ICN este implicat în 2 pachete de lucru: WP 2 (Identificarea și testarea la coroziune a materialelor candidate pentru realizarea componentelor interne ale SCW -SMR) În cadrul WP 2, în anul 2024 RATEN ICN a participat la 5 întâlniri de tehnice online și la 2 întâlniri generale ale proiectului. În cadrul acestor întâlniri au fost prezentate și analizate rezultatele obținute de către toți participanții din proiect. RATEN ICN a definitivat analizele de caracterizare a stării suprafețelor probelor testate în apă la temperatura de 500°C, presiune 25MPa prin microscopie electronică de baleiaj (SEM) și spectroscopie de raze X cu dispersie în energie (EDS). Probele care trebuiau supuse operațiilor de descalare au fost selectate și trimise în Cehia. S-a pregătit o lucrare pentru conferința NUCLEAR 2024 cu rezultatele obținute de către RATEN ICN în cadrul WP2.

	Au fost încărcate în baza de date Share Point și în baza de date MATDB a EURATOM, ultimele rezultate obținute și micrografiile specifice. A fost definitivat raportul RATEN ICN care a reprezentat contribuția finală la livrabilul D2.3. A fost pregătit articolul și prezentarea ppt aferentă pentru simpozionul ISSCWR 11 din Pisa, Italia. S-au analizat livrabilul D 2.4 (iradierea probelor testate) și livrabilul D2.5 privind testele de radioliză. WP 4 Caracterizarea neutronică a proiectului conceptual SCW- SMR În cadrul WP4, RATEN ICN împreună cu partenerii s-au concentrat pe dezvoltarea și optimizarea sistemului de control al reactivității pentru configurația finală a zonei active. Acestea au inclus următoarele etape: - Analiza excesului de reactivitate: Excesul de reactivitate la începutul arderii a fost determinat, acesta fiind de 1.25698. Studiile preliminare efectuate la nivel de grup de lucru au indicat că utilizarea otrăvurilor consumabile integrate în combustibil poate compensa aproximativ 50% din excesul de reactivitate, iar sistemul de control trebuie să gestioneze excesul rămas. - Investigația sistemelor de control anterioare: Într-o configurație intermediară, au fost analizate două tipuri de sisteme de control: cu bare și cu plăci absorbante din B4C. Configurațiile cu bare s-au dovedit ineficiente, necesitând peste 300 de bare, astfel încât în analiza pentru configurația finală au fost excluse. - Optimizarea configurației finale cu sisteme de plăci absorbante: Simulările realizate cu MCNP6.2 au investigat mai multe materiale pentru plăcile absorbante, inclusiv B4C și AgInCd. B4C a demonstrat eficiența superioară. S-au făcut analize comparative a influenței grosimii plăcilor între 10mm și 6mm, stabilindu-se că grosimea optimă este de 6 mm. - Analiza asimetriei fluxului neutronilor: Deși plăcile erau dispuse simetric, în urma rulărilor efectuate la nivel de grup de lucru, s-a observat o asimetrie a fluxului. Cauzele identificate au fost distribuția neuniformă a temperaturii agentului de răcire și a moderatorului, precum și distanța insuficientă dintre plăci. Ambele ipoteze au fost confirmate prin simulări. - Configurarea optimă a sistemului de control: În acest scop au fost făcute mai multe simulări cu mai multe configurații ale plăcilor absorbante. Configurația finală asigură o distribuție relativ simetrică a fluxului și eficiența necesară pentru controlul reactivității.
Raportări 2024	A fost definitivat raportul RATEN ICN care a reprezentat contribuția finală la livrabilul D2.3 din cadrul WP2.

Titlul Proiectului	ECOSENS - Economic and Societal Considerations for the Future of Nuclear Energy in Society
Obiectivul Proiectului	Crearea unui spațiu neutru în care specialiștii în energetici nucleare, științe sociale, umaniste vor face schimb de opinii și vor colabora cu societatea civilă și alte părți interesate relevante pentru evaluarea perspectivei sociale asupra: (1) dezvoltării și utilizării tehnologiilor nucleare; (2) evaluarea durabilității energiei nucleare luând în considerare întregul ciclu de viață al tehnologiilor nucleare actuale; (3) dezvoltarea unui model economic radical nou, bazat pe Sistemul de furnizare (SoP), pentru evaluarea energiei nucleare.
Contribuția RATEN	Proiectul coordonat de RATEN ICN cuprinde: - trei pachete de lucru care abordează, în paralel, activități suport și de coordonare privind: evaluarea percepției publicului în contextul obiectivelor climatice și al pieței de energie cu zero emisii nete (WP1); analiza sustenabilității energiei nucleare pe întregul ciclu combustibil (WP2); noi abordări ale analizei economice asociate energiei nucleare,

	dintr-o perspectivă mai amplă, care să includă și interesele societății civile (WP3). - Două pachete de lucru transversale dedicate activităților de comunicare și diseminare (WP4) și respectiv managementului proiectului (WP5). În afara responsabilităților ce-i revin din managementul proiectului, RATEN ICN și-a mai asumat coordonarea pachetului de lucru WP2 și participă la activitățile dedicate evaluării percepției publicului. Astfel, în cadrul WP1, RATEN participă la Task 1.3 dedicat analizei angajării părților interesate în guvernanta energetică și în colaborările interdisciplinare, prin elaborarea unui studiu de caz privind implicarea stakeholderilor în noile proiecte nucleare. În WP2 va fi pregătită printr-o analiză amplă a literaturii de specialitate o metodologie adecvată scopului actual. În paralel, va fi investigat rolul energiei nucleare pe viitoarea piață a energiei prin dezvoltarea și analizarea unor scenarii de decarbonizare definite prin coexistența surselor regenerabile intermitente și a unităților nucleare. În WP4, RATEN ICN va asigura construcția mijloacelor de comunicare, conținutul informației, accesul liber la rezultatele proiectului care să garanteze o vizibilitate cât mai mare a proiectului. Contribuția majoră a RATEN constă în dezvoltarea unei metodologii de evaluare a durabilității energiei nucleare pe întregul său ciclu și estimării acestei durabilități în contextul provocărilor climatice, economice și sociale. Astfel, în 2024, RATEN ICN a realizat: - Activități de pregătire a evaluării performanțelor în sustenabilitate ale tehnologiilor nucleare, comparativ cu regenerabilele intermitente (eoliană și solară), hidro și gaz, vizând rafinarea metodologiei, realizarea documentației în sprijinul participanților la evaluare, crearea grupului, instruire; - Realizarea evaluării propriu-zise, folosind un set de 40 de persoane structurate în 2 grupuri: (G1) persoane cu expertiză în energie/ domeniul nuclear, (G2) persoane cu expertiză umanistă și socio-economică; - Prelucrarea datelor colectate și întocmirea livrabilului D2.4. RATEN ICN a participat la cel de-al doilea eveniment științific organizat de EIMV în marja Conferinței RICOMET, 1 – 4 iunie 2024, la Lubljana, având ca temă participarea publicului în procesul de decizie asociat construcției reactoarelor SMR. Evenimentele științifice ale proiectului ECOSENS au ca scop diseminarea rezultatelor obținute în cadrul proiectului și discutarea lor cu un număr cât mai mare și variat de stakeholderi. A doua parte a celui de-al doilea eveniment științific, dedicată prezentării noului model economic propus de ECOSENS în evaluarea oportunităților noilor investiții sau dezvoltării unui program energetic nuclear, a fost organizat de RATEN ICN la București, în 1 octombrie 2024. În continuarea lui, a fost organizată cea de-a doua Întâlnire Anuală a proiectului, la sediul institutului, în format hibrid, în perioada 2 – 3 octombrie 2024.
Raportări 2024	Livrabil D2.4: Investigation on the Sustainability of the Entire Life Cycle of Nuclear Power Raportul intermediar (științific și economic) care a sintetizat realizările obținute în primele 18 luni de implementare.

Titlul Proiectului	ENEN2plus – „Building European Nuclear Competence through continuous Advanced and Structured Education and Training Actions”
--------------------	---

Obiectivul Proiectului	Proiectul se desfășoară în perioada iunie 2022 – mai 2026, este coordonat de către rețeaua europeană de educație ENEN și are următoarele obiective: ○ Analiza nevoilor de resurse umane în sectorul nuclear; ○ Informarea tinerilor despre domeniul nuclear și atragerea acestora spre domeniu; ○ Îmbunătățirea competențelor prin programe continue de educație și formare; ○ Dezvoltarea de programe și rețele de formare vocațională; ○ Stabilirea unei scheme de mobilități pentru tinerii din domeniul nuclear; ○ Internaționalizarea și implicarea stakeholderilor.
Contribuția RATEN	Activitățile din anul 2024 și-au concentrat eforturile în special pe pachetele de lucru 2 și 4. În cadrul WP2, task-ul 2.2 „Organizarea de evenimente de carieră”, în data de 30 mai s-a desfășurat acțiunea "Oportunități pentru o carieră de succes în domeniul nuclear", în cadrul celei de-a 15-a Conferințe NUCLEAR 2024. Acțiunea a fost inițiată pentru elevii de liceu și studenții de la studiile de licență (BSc), pentru a le oferi informații despre cariera în domeniul nuclear, oportunitățile create de noile proiecte, provocările din cercetare și pentru a avea un dialog despre viziunea și exigențele tinerei generații în alegerea viitoarei cariere profesionale. La acest eveniment au fost prezenți peste 100 de participanți, reprezentând elevi de liceu împreună cu profesorii lor din 5 licee din Pitești, studenți de la studiile de licență de la UPB – Centrul universitar Pitești și tineri cercetători de la RATEN ICN. Evenimentul a inclus prezentări care au abordat contextul european și național, ofertele de carieră din domeniul cercetării nucleare și o secțiune interactivă. În cadrul task-ului 2.4 „Outreach towards pupils and teachers”, pe 17 mai 2024 un grup de 34 de profesori de chimie din liceele și școlile gimnaziale din județul Argeș a participat la o vizită educațională la două instalații nucleare importante de la RATEN ICN: reactorul de cercetare TRIGA și laboratorul experimental post-iradiere (LEPI). Vizita a avut ca scop aprofundarea înțelegerii de către profesori a activităților de cercetare și dezvoltare în domeniul nuclear, pentru a le permite să informeze eficient elevii despre aceste subiecte. Această inițiativă face parte dintr-un efort mai amplu de creștere a gradului de conștientizare și educare în rândul elevilor care locuiesc în apropierea platformei nucleare Mioveni. Prin oferirea de cunoștințe corecte și detaliate către profesori, programul de informare asigură că elevii primesc îndrumare bine fundamentată despre progresele științifice și tehnologice care au loc în regiunea lor. În plus, vizita promovează conștientizarea oportunităților de carieră în domeniul nuclear, inspirând elevii să exploreze potențiale cariere în acest sector orientat spre viitor. Tot în cadrul task-ului 2.4 este prevăzută organizarea evenimentului 4th ENEN European Nuclear Competition for Secondary School Pupils la Bologna, în Italia, în perioada 14 – 18 iulie 2025. Acesta se adresează elevilor și profesorilor lor, provocându-i să creeze videoclip-uri de maxim 4 minute, în care să prezinte diferite aplicații nucleare. Echipele finaliste sunt invitate la o tabără de știință în domeniul nuclear, iar cele mai bune echipe vor primi premii valoroase. Pentru buna desfășurare a acestui eveniment, Minodora Apostol și Mirela Nițoi, care vor face parte și din juriu, au participat activ la două întâlniri online: 8.10.2024 și 31.10.2024. În cadrul WP4, RATEN ICN este implicat în task-ul T4.3 „Development of a European VET Platform centralizing and disseminating VET offers, and

	establishing common EU criteria to label VET offers". Marin Constantin și Minodora Apostol au participat la două întâlniri online în cadrul acestui task: 28.06.2024 și 13.08.2024, unde s-a discutat despre necesitatea adăugării de noi cursuri în lista produsă în task-ul T4.1 „Identify and analyze the existing Vocational Education and Training (VET) offer in the nuclear field”, despre contactarea organizațiilor care au dezvoltat cursuri vocaționale în vederea discutării opțiunii de introducere în baza de date ENEN (Hub) și despre activitatea de „benchmarking and labelling”. RATEN ICN a identificat un număr de 18 cursuri vocaționale pentru următoarele domenii de interes: dezafectare, radioprotecție, managementul deșeurilor radioactive și energie nucleară. Următoarele companii și-au exprimat acordul ca ofertele lor de cursuri să fie promovate pe Hub-ul ENEN: RATEN ICN, IFIN-HH, S.C. EUROASIA SRL (APRENDIS), MED-INNO și Dositracker. Cursurile VET asigurate de RATEN ICN se referă la: ○ Radioprotecția în lucrul cu surse de radiații și reactori nucleari de cercetare, curs de pregătire în radioprotecție, nivel 2, acreditat de CNCAN, organizat pe o durată de 40 de ore); ○ Metode de caracterizare radiologică a deșeurilor radioactive, curs intern de pregătire în domeniul managementului deșeurilor radioactive, organizat pe o durată de 2-3 săptămâni; ○ First Fredmans Training session on Nuclear Fuel (curs organizat în cadrul proiectului european Fredmans, în domeniul combustibilului nuclear, cu durată de o săptămână); ○ Training session on Nuclear Fuels Fabrication and Characterisation (curs organizat în domeniul combustibilului nuclear, cu durată de 3 zile). Aceste cursuri urmează să fie introduse în Hub-ul ENEN (https://nuclear-education.eu/). Prin acest demers RATEN ICN va avea acces la mai mulți potențiali utilizatori și își va putea crește vizibilitatea în vederea unei mai bune cooperări internaționale.
Raportări 2024	PARTNER INTERIM REPORT No.3 (PIR3), PARTNER No. 16 RATEN, Author: Minodora APOSTOL, Reporting Period: 01/12/2023 – 31/08/2024, Submission date: 28/08/2024

Titlul Proiectului	FREDMANS - Fuel Recycle and Experimentally Demonstrated Manufacturing of Advanced Nuclear Solutions for Safety
Obiectivul Proiectului	Creșterea maturității metodelor avansate de fabricație a combustibililor nucleari, obiectivul fiind să furnizeze un cadru structurat de cercetare și dezvoltare care să facă legătura între cercetările privind fabricarea combustibilului, împreună cu abordarea deșeurilor netratate, pe de o parte și aplicarea industrială a rezultatelor, pe de altă parte.
Contribuția RATEN	Proiectul a fost lansat la 1 septembrie 2022 prin ședința de lansare organizată de coordonatorul proiectului, Universitatea Chalmers (Suedia) la Varberg cu participarea tuturor partenerilor consorțiului. RATEN coordonează pachetul de lucru WP5 dedicat educației și pregătirii în domeniul combustibilului nuclear, de la fabricare la managementul deșeurilor. În cadrul WP 5 vor fi organizate o serie de cursuri de pregătire dedicate: metodelor de obținere a combustibililor de tip nitrură, tehnologiilor avansate de fabricație, tehnicilor de caracterizare și reciclării

	combustibilului uzat. Va fi organizată o școală de vară dedicată ciclurilor de combustibil inovative. RATEN este implicat în activități experimentale în cadrul WP 2 – Dizolvarea UN. Pe parcursul anului 2024, în calitate de leader al WP5 – Educație și pregătire, RATEN a inițiat discuții pentru organizarea celui de-al doilea curs FREDMANS privind metodele de fabricație și caracterizare a niturii de uraniu (UN), planificat a fi găzduit de KTH și Chalmers. Cursul este conceput ca o sesiune de 5 zile bazat pe un mix de prelegeri și exerciții practice de laborator. s-a ajuns la un acord cu privire la obiectivele, structura cursului de pregătire practică, locul și data. Au fost elaborate anunțul celei de-a doua sesiuni de formare FREDMANS și apelul pentru cereri de finanțare a fost elaborat fiind postate pe pagina web a proiectului și distribuite prin rețeaua ENEN. Totodată, au fost solicitate propuneri pentru actualizarea programului de educație și pregătire FREDMANS.
Raportări 2024	N/A

Titlul Proiectului	HARMONISE - <i>Towards Harmonisation in Licensing of Future Nuclear Power Technologies in Europe</i>
Obiectivul Proiectului	Proiectul are ca scop elaborarea unei abordări holistice pentru a realiza armonizarea și standardizarea de metodologii, coduri/standarde și evaluări de securitate privind tehnologiile inovative de fisiune și fuziune.
Contribuția RATEN	RATEN ICN participă la toate pachetele de lucru ale proiectului, fiind responsabil de 2 task-uri (Task 1.1 Stabilirea interacțiilor cu stakeholderii și Task 2.2 Punctele nevralgice ale utilizării procesului de reglementare actual pentru licențierea tehnologiilor inovative). <u>Întruniri</u> Fiecare pachet de lucru a organizat (utilizând platforma online Microsoft teams) întruniri pentru pachetele de lucru, respectiv pentru task-uri. <u>Întrunirea anuală a proiectului</u> În cadrul întrunirii anuale a proiectului HARMONISE, organizată la National Centre for Scientific Research „Demokritos”, Atena, Grecia, în 15 octombrie 2024, a fost prezentat succint stadiul activităților fiecărui pachet de lucru. Întrunirea a avut ca scop principal facilitarea discuțiilor privind stadiul activităților, întârzierile în elaborarea livrabilelor și modalitatea de reorganizare a eforturilor, în special în WP3, în vederea finalizării la timp a activităților. La întrunire au luat parte 14 reprezentanți ai partenerilor proiectului (incluzând JRC), unii participând prin intermediul platformei virtuale MS Teams. M. Nițoi a raportat implicarea RATEN în cadrul activităților pachetelor de lucru și situația activităților la care RATEN este responsabil (Task 1.1 și Task 2.2). Discuțiile au relevat faptul că activitatea se desfășoară conform planificării, cu excepția WP3, la care nu s-a realizat coordonarea activităților între parteneri. Coordonatorul proiectului (LEI) a informat partenerii că proiectul se va finaliza la jumătatea anului viitor și este necesară alocarea de eforturi pentru a finaliza livrabilele la timp. <i>Seminarul cu stakeholderii – al 4-lea (WP1)</i> În cadrul celui de-al patrulea workshop cu stakeholderii, în cadrul TSO Café, organizat la „Conferința internațională privind îmbunătățirea

	siguranței și securității nucleare prin organizații de sprijin tehnic și științific (TSO)” au fost susținute scurte prezentări ale proiectului. Evenimentul a avut loc în cooperare cu ETSON, la sediul IAEA din Viena, Austria, pe 3 și 4 decembrie 2024. M. Nițoi a prezentat rețeaua de stakeholderi a proiectului HARMONISE, relevând atât principalii factori necesari pentru a realiza o armonizare eficientă, cât și provocările majore cu care se confruntă în timpul armonizării cadrului de reglementare, subliniind necesitatea unei implicări timpurii, periodice și active a părților interesate. Formatul seminarului a fost mai degrabă informal și interactiv. După scurtele prezentări susținute de partenerii proiectului HARMONISE, au avut loc conversații moderate cu publicul.
Raportări 2024	• D2.2 – Licensing gaps to match the specificities of innovative technologies • D4.3 Digital technologie needs Eforturile s-au concentrat, în mare, pe activitățile de elaborare a livrabilului D2.2, la care RATEN este coordonator. Raportul evidențiază nevoile de autorizare identificate ca urmare a specificului tehnologiilor inovatoare. Au fost realizate revizii ale standardelor internaționale WENRA, IAEA, GIF privind reactoarele inovative și revizii ale cadrului de reglementare național. Aspectele relevate de particularitățile tehnologiilor și modul în care acestea sunt sau nu considerate în reglementări au fost evidențiate, pentru a pregăti elaborarea de recomandări pentru îmbunătățirea cadrelor de reglementare existente pentru licențierea sistemelor de reactori. O altă direcție investigată a fost utilizarea tehnologiilor digitale în domeniul nuclear și felul în care sunt reglementate de cadrul existent.

Titlul Proiectului	HARPERS - <i>HARmonised PracticEs, Regulations and Standards in waste management and decommissioning</i>
Obiectivul Proiectului	Proiectul HARPERS urmește să stabilească și să clarifice beneficiul și plus valoarea aduse de reglementări și standarde armonizate în domeniile prioritare legate de managementul deșeurilor radioactive și dezafectare. Proiectul va fi derulat în două faze: prima fază derulată pe parcursul a 12 luni în care se propune evaluarea nevoilor părților interesate și a argumentelor pro și contra armonizării și identificarea domeniilor prioritare ce vor fi aprofundate în faza a doua a proiectului. A doua fază, derulată începând cu luna 12, va urmări o implicare mai activă a părților interesate pentru a evalua domeniile prioritare identificate în prima faza, activitățile concentrându-se pe: servicii și cooperare transfrontaliere (WP3), economie circulară (WP4), tehnologii avansate (WP5) și cadrul de reglementare (WP6). Aceste pachete de lucru vor revizui practicile naționale și internaționale în domeniul dezafectării și gestionării deșeurilor radioactive, vor colecta bunele practici și vor identifica oportunitățile de cooperare în domeniile de interes. De asemenea, se vor identifica diferențele de reglementare dintre statele membre, cu evaluarea punctelor forte, a punctelor slabe, a oportunităților și amenințărilor asociate armonizării, propunând metodologii de armonizare.
Contribuția RATEN	RATEN ICN este implicat în activitățile derulate în cadrul WP2 “<i>Strategic Tasks</i>”, WP3 “<i>Cross border services/facilities</i>” și WP7 “<i>Engagement and Dissemination</i>”. În cadrul WP2, RATEN ICN va contribui la studiile menite să identifice rețelele și organizațiile relevante care au un interes inerent în optimizarea activităților de dezafectare și gestionare a deșeurilor prin armonizarea și

	stabilirea unui cadru de reglementare comun. Activitățile vizate includ dezafectarea, soluțiile de tratare a deșeurilor și operațiunile de pre-depozitare, instalații de stocare intermediară, precum și aspectele legate de operarea și siguranța depozitelor finale. În cadrul WP3, RATEN ICN va contribui la elaborarea unei liste de nevoi și oportunități pentru activități și facilități transfrontaliere de management al deșeurilor radioactive, cu accent pe caracterizare și tratare/condiționare. În cadrul WP7, RATEN ICN va coordona Taskul 7.4 dedicat educației și pregătirii, în cadrul căruia va fi definit un program de pregătire, elaborat ținând cont atât de nevoile unităților de caracterizare și procesare a deșeurilor radioactive, cât și de cele ale organizațiilor naționale de reglementare. Programul de pregătire va fi implementat în colaborare cu alte programe similare din cadrul proiectelor EURAD, PREDIS și ELINDER.
Raportări 2024	Au fost colectate și transmise informațiile privind cadrul de reglementare aplicabil deșeurilor periculoase în România, modul în care această categorie de deșeu este definită la nivel național, dar și modul de gestionare a deșeurilor periculoase generate în industrie și deșeurile periculoase contaminate radioactiv generate din aplicații nucleare (energetice și neenergetice). Din cele trei categorii de deșeuri periculoase care fac obiectul studiului realizat în Task-ul 3.2, azbest, plumb și mercur, au fost furnizate date privind legislația particulară aplicată deșeurilor de azbest și modul de gestionare a acestui deșeu în România (azbest necontaminat radioactiv), dar și potențialul de generare a deșeurilor de plumb în România. Aceste informații sunt incluse în Milestonul "Task 3.2c Evaluating Member States' different approaches to managing radioactively contaminated hazardous waste", finalizat în 06.12.2024.

Titlul Proiectului	INNUMAT - Innovative Structural Materials for Fission and Fusion
Obiectivul Proiectului	INNUMAT își propune să dezvolte materiale structurale inovatoare pentru aplicații nucleare și să le pună pe calea către calificare pentru reactoare rapide de fisiune, răcite cu plumb și sare topită, precum și pentru fuziune DEMO. Aliaje cu entropie ridicată (HEA), o nouă clasă de materiale cu un vast potențial de dezvoltare și proprietăți foarte promițătoare, precum și formarea de alumină oțeluri austenitice (AFA), deja identificate ca materiale structurale potențiale pentru Gen IV și reactoare modulare mici, sunt în centrul atenției. Sunt luate în considerare și soluțiile de materiale avansate, în special suprapunerea de sudură și acoperirea 15-15Ti pentru reactoare rapide răcite cu plumb, printre altele MYRRHA și ALFRED, și EUROFER acoperit și oxid avansat oțel întărit prin dispersie (ODS) pentru fuziune DEMO. Unele dintre aceste materiale structurale sunt de aplicabilitate potențială tot în afara câmpului nuclear, în energie solară concentrată și/sau în izolare H2. Proiectul este astfel transversal datorită aplicațiilor țintă, precum și datorită metodologiilor accelerate pentru descoperirea materialelor, screening-ul și calificarea pe care o urmărește, aplicată la diferite niveluri de pregătire pentru tehnologie (TRL). Diferențele de TRL, condițiile de aplicare și cerințele materialelor luate în considerare au ca rezultat obiective diferite și, prin urmare, diferite piese de cercetare prin proiect cu eforturi diferite. Scopul comun este de a crește rapid TRL pentru aplicațiile nucleare dorite față de cerințele de rezistență la coroziune, rezistență la temperatură ridicată, stabilitate termică și toleranță la iradiere, care nu sunt îndeplinite de materialele structurale actuale. Vor fi aplicate metode experimentale de filtrare a materialelor de

	mare capacitate și vor fi aplicate foi de parcurs pentru calificarea accelerată, deschizând o cale rapidă către sisteme de energie nucleară durabilă și mai eficiente și sigure, cu o contribuție considerabilă la misiunea generală de dezvoltare a sistemelor energetice economice cu emisii de CO2 reduse/zero.
Contribuția RATEN	RATEN ICN va desfășura activități experimentale în cadrul WP2 și WP3. În pachetul de lucru WP2 „Compatibility with coolants”, Task 2.2.1.A „Material compatibility in Pb alloys” și Task 2.2.1B „Mechanical tests in Pb alloys”, vor fi efectuate activități experimentale privind teste de coroziune și teste de tip SSRT efectuate în plumb topit. Prin discuții cu partenerii de la KIT și CIEMAT au fost identificate tipurile de probe (AFA și FeCrAl) și modalitățile de testare. În pachetul de lucru WP3 „Advanced mechanical characterisation, thermal stability and modelling”, Task 3.2 „Design and qualification related mechanical and NDE tests” RATEN ICN este implicat în activități de testare la tracțiune pe probe „Weld overlay” iar în cadrul întâlnirii au fost primite informații de la SCK MOL privind tipurile de probe și caracteristicile testelor ce vor fi efectuate.
Raportări 2024	N/A

Titlul Proiectului	PASCAL – <i>Proof of augmented safety conditions in advanced liquid-metal-cooled systems</i>
Obiectivul Proiectului	Demonstrarea capacității sistemelor nucleare avansate răcite cu plumb topit în asigurarea unui nivel înalt de securitate nucleară.
Contribuția RATEN	RATEN ICN este responsabil pentru Task 5.1 (Educație) și Task 5.3 (Diseminare și comunicare) din cadrul pachetului de lucru WP 5.
Raportări 2024	În cadrul Task 5.1 RATEN ICN a organizat Școala de vară (PASCAL Summer School) în perioada 27-29 Mai 2024, în conexiune cu Conferința NUCLEAR 2024. Cursul a abordat principalele provocări care trebuie depășite în dezvoltarea tehnologiei cu plumb și în proiectarea unui reactor LFR, precum și cerințele de reglementare și cele tehnice care trebuie îndeplinite în procesul de autorizare a unei tehnologii inovatoare. De asemenea, a oferit informații de ultimă oră privind cercetările desfășurate în cadrul proiectului PASCAL. Prezentările au fost susținute de 11 lectori externi (IAEA, Belgia, Italia, Olanda) și un lector din RATEN ICN. Se află în elaborare un livrabil “Report on the Summer School”.

Titlul Proiectului	PATRICIA – <i>Partitioning And Transmuter Research Initiative in a Collaborative Innovation Action</i>
Obiectivul Proiectului	Obiectivul proiectului PATRICIA este concentrat pe cercetări privind partiționarea pentru separarea eficientă a Am din combustibilul ars, experimente și dezvoltarea de coduri pentru studiul comportării combustibilului cu actinide și cercetări suport pentru licențierea reactorului MYRRHA.
Contribuția RATEN	Pachetele de lucru în care este implicat RATEN ICN: WP7 Fuel clad behaviour (Comportarea tecii elementului combustibil) Task 7.2 Mechanical properties of corroded fuel pins (Proprietățile mecanice ale elementelor combustibile) Obiectivul acestei activități este acela de testare mecanică a segmentelor de tub 15-15 Ti, pentru care se cunoaște adâncimea de coroziune și să se compare datele cu acelea din Proiectele Pilot TASTE și TASTE+ EERA din

	JPNM. Testele preliminare de tip Ring Tensile Tests au fost realizate la RATEN ICN pe probe inelare similare cu acelea tratate în mediul de metal lichid. Ele pot determina proprietățile mecanice în condiții apropiate de testele clasice. WP 8. Driver fuel safety (Teste de securitatea combustibilului) - coordonat de RATEN. Task 8.1: PIE fuel transient test (Examinarea Post Iradiere a combustibilului supus tranzițiilor termice) În proiectul european anterior MAXSIMA, au fost realizate experimente de tranziție de putere la RATEN ICN pe elemente de combustibil cu UO₂ fabricate la SCK-CEN care au o geometrie reprezentativă pentru elementele combustibile din MYRRHA. Scopul testelor a fost acela de a studia interacția combustibil – teaca în timpul tranzițiilor termice și a obține condițiile de securitate în scopul licențierii. A fost realizată o modernizare din partea RATEN ICN a instalației pentru măsurători în LEPI, astfel încât, la măsurătorile deja efectuate, se vor adăuga o a doua serie de măsurători, în care profilometria obținută cu o rezoluție de 0,01 mm va oferi o vedere detaliată a deformării plastice cauzate de interacțiunea mecanică a fiecărei pastile cu teaca. În această a doua serie de măsurători, propunem o hartă a punctelor de măsurat pe suprafața cilindrică a elementului combustibil având 16000 puncte. Software-ul pentru efectuarea măsurătorilor pe instalație a fost finalizat și verificat în LEPI. În aceeași perioadă au fost finalizate și activitățile de modelare pentru analize structurale cu codul computerizat ANSYS și TRANSURANUS cu unele îmbunătățiri pentru datele de intrare. Analizele termice ANSYS sunt comparate cu cele obținute de la TRANSURANUS și s-a constatat o concordanță bună. Analizele structurale ANSYS au fost efectuate pe elementele de la 1 la 7 în condiție axisimetrică. Profilometria detaliată a segmentelor deformate prin PCMI, a fost analizată pe trei generatoare de cilindri de 120 de grade. Evaluările profilometriei de către ANSYS sunt în acord cu măsurătorile practice ale profilometriei. Se vor face și modelări 3D și analize termomecanice cu codurile TRANSURANUS și ANSYS.
Raportări 2024	Participare la întâlnirea Întâlnire Tehnică în cadrul Proiectului „PATRICIA” 2024, „PATRICIA – 7th Technical Review Meeting”, SCK-CEN, Mol, Belgia. Prezentare lucrări: „PATRICIA D8.1 Report on PIE Results” și „PATRICIA D8.2 Simulation results and comparison with PIE results”. RATEN a contribuit și la realizarea raportului D7.4 <i>Small punch, tensile tests and ring tests results</i>.

Titlul Proiectului	SASPAM-SA - Safety Analysis of SMR with Passive Mitigation Strategy (SASPAM)- Severe Accident (SA)
Obiectivul Proiectului	Obiectivul proiectului este de a transfera cunoașterea din domeniul analizei de accidente severe la nivel de PWR în domeniul SMR iPWR, împreună cu activități de dezvoltare metodologică și de simulare specifice sistemelor SMR.
Contribuția RATEN	Proiectul este structurat în 7 pachete de lucru: WP1 – Coordonare, WP2 – Construcția datelor de intrare și dezvoltarea scenariilor SA, WP3 - Aplicabilitatea bazei de date experimentale SA existente pentru iPWR evaluare, WP4 - Evaluarea capacităților codurilor de calcul în ceea ce privește simularea și evaluarea retenției coriumului într-o configurație iPWR, WP5 - Evaluarea eficienței măsurilor de atenuare pentru izolare și

	protejarea centralei, identificarea nevoilor de dezvoltare ale codurilor de simulare, WP6 - Caracterizarea zonei de intervenție la urgență, WP7 - Comunicare, diseminare și exploatare. RATEN ICN participă în pachetele WP2, WP3, WP4 și WP7 având următoarele activități planificate: (1) identificarea fenomenelor și secvențelor de accident relevante pentru scenariile de accident sever în reactorii SMR cu apă, (2) analiza secvențelor de accident cu ajutorul codului de calcul ASTEC, (3) identificarea datelor experimentale disponibile și a necesarului de date experimentale pentru modelarea secvențelor de accident sever la SMR WCR, (4) evaluarea capabilităților codului de calcul ASTEC pentru modelarea evoluției coriumului, (5) comunicare și diseminare. În anul 2024 au fost realizate următoarele activități: 1. Simularea prin calcul a accidentelor postulate pentru configurația D2 (reactor de tip iPWR IRIS, cu vasul reactorului neimersat în apă, prevăzut cu un set de sisteme pasive) folosind ASTEC versiunea V3.1, module de calcul ICARE, SOPHAEROS, CPA, IODE, DOSE, CESAR, ISODOP. 2. Investigarea unui set de activități și date experimentale obținute pentru înțelegerea fenomenologiei de accident sever la reactorii de dimensiuni mari (LR, Large Reactors) în vederea identificării datelor utilizabile pentru sistemele de tip iPWR SMR, definirii de cerințe noi de date experimentale pentru SMR, precum și posibilități de extrapolare a datelor existente (LR către SMR). În cadrul acestor activități, RATEN ICN a investigat condițiile experimentale și datele obținute în cadrul a două categorii de experimente: (1) in-vessel (cu accent pe oxidarea tecilor elementelor combustibile în abur, experimentul Quench-06, efectuat de FZK în anii 2000), (2) ex-vessel (cu accent pe interacția dintre topitură și structurile din beton, precum și pe răcirea topiturii în diverse circumstanțe, seria de experimente OECD-MCCI). 3. Investigarea stratificării topiturii în faza in-vessel pentru iPWR-D1 (termodinamica topiturii, calcularea raportului fracție oxidică / fracție metalică în zona inferioară a vasului de presiune). În acest caz a fost realizat, prin colaborare cu Universitatea din Roma și IRSN, modelul zero dimensional pentru evoluția topiturii în configurația D1 (reactor SMR de tip NuScale, cu vasul imersat în piscina cu apă). Participarea la activitățile de coordonare (întâlniri pachete de lucru WP2, WP3, WP4; întâlnirea proiectului SASPAM din 14 – 16 octombrie 2024, IRSN, Paris). La toate întâlnirile RATEN a participat on-line, iar la întâlnirea proiectului RATEN ICN a participat cu 2 delegați. În cadrul acestor întâlniri, au fost prezentate principalele elemente de progres realizate de RATEN ICN.
Raportări 2024	Raport "RATEN Investigation on Ion-vessel and Ex-vessel experiments" ca parte integrantă a livrabilului D3.1, planificat pentru distribuție în luna martie 2025.

Titlul Proiectului	TITANS - Tritium Impact and Transfer in Advanced Nuclear reactorS
--------------------	--

Obiectivul Proiectului	Proiectul multidisciplinar TITANS (Tritium Impact and Transfer in Advanced Nuclear reactorS) contribuie la cercetare și inovare în scopul îmbunătățirea cunoștințelor privind gestionarea tritiului în instalațiile de fisiune/fuziune și pentru a oferi informații privind cultura de securitate pentru autorități de reglementare, autorități de protecție împotriva radiațiilor și factori de decizie.
Contribuția RATEN	WP1. Propuneri pentru consolidarea barierelor împotriva permeabilității tritiului și a gestionării deșeurilor tritiate. Activitățile se desfășoară pe două direcții, și anume: - Evaluarea eliberării de tritiiu în timpul dezafectării sistemelor de procesare a tritiului; - Identificarea și definirea metodelor pentru cuantificarea și detritierea inventarului de tritiiu.
Raportări 2024	RATEN CITON a desfășurat activități de analiză și proiectare pentru realizarea standurilor experimentale, precum și de analiză a rezultatelor experimentale.

➤ lansate în 2024:

Titlul Proiectului	CONNECT NM - <i>Coordination of the European Research Community on Nuclear Materials for Energy Innovation</i>
Obiectivul Proiectului	Obiectivul Parteneriatului CONNECT NM este de a promova exploatarea coordonată a competențelor, facilităților și infrastructurilor naționale din Europa, necesare dezvoltării, te stării și calificării materialelor avansate de uz nuclear, în vederea asigurării integrității acestora în condiții extreme de utilizare: temperaturi ridicate, doze mari de radiații, medii chimice agresive
Contribuția RATEN	CONNECT NM este structurat în 8 pachete de lucru de cercetare-dezvoltare (cu durată de 5 ani). RATEN ICN este implicat în realizarea activităților pachetelor de lucru WP2 și WP6. Obiectivul RATEN ICN în WP2 – Educație, formare, mobilitate și acces la infrastructuri este pregătirea cercetătorilor din ICN în domeniile specifice parteneriatului și facilitarea accesului acestora la infrastructuri experimentale europene, complementare celor existente în ICN. În acest WP, RATEN ICN este responsabilul Task-ului 2.1. – Educație și formare. Obiectivul RATEN ICN în WP6 – Calificarea materialelor și a componentelor: norme de testare, standardizare și proiectare este identificarea metodelor de accelerare a calificării materialelor. - CONNECT-NM kick of meeting – Întâlnirea de lansare a proiectului” (01-05.10.2024), la CIEMAT, Madrid, Spania, - Kick of meeting task 6.4.2 CONNECT-NM (07.11.2024) – ocazie cu care au fost discutate scopul și obiectivele acestui task, au fost definite rezultatele așteptate și impactul preconizat; - CONNECT-NM – RL3 Pre Selected Project Kick off Meeting (07.11.2024) – a fost făcută o analiză preliminară asupra matricilor de testare selectate pentru materialele nucleare; - CONNECT-NM – General Assembly, Extraordinary meeting (28.11.2024) – unde Agenda întâlnirii a cuprins:

	✓ Prezentarea rezultatelor sondajului privind decizia de aderare la consorțiu a partenerului Rolls Royce; ✓ Acord al consorțiului cu privire la aspecte economice cum ar fi ratele de rambursare; ✓ Apel deschis pentru proiecte – opțiuni de finanțare a proiectelor
Raportări 2024	N/A
Titlul Proiectului	EURAD-2 - European Partnership on Radioactive Waste Management
Obiectivul Proiectului	Mentținerea și crearea de cunoștințe în domeniul managementului deșeurilor radioactive și dezvoltarea de soluții sigure, responsabile și acceptabile de către public în toate etapele programului (de la generare la depozitare), în toată Europa, acum și în viitor. EURAD-2 se bazează pe EURAD (European Joint Programme on Radioactive Waste Management) și PREDIS (Predisposal Management of Radioactive Waste) pentru a implementa în continuare, la nivel european, un program strategic comun de cercetare și dezvoltare, studii strategice și activități de KM, reunind și completând programele statelor membre ale UE.
Contribuția RATEN	EURAD-2 constă în 10 pachete de lucru de cercetare-dezvoltare (cu durată de 5 ani), 6 studii strategice (cu durată de 2 ani) și un pachet de lucru de knowledge management (cu durată de 5 ani). RATEN ICN este implicat în realizarea activităților din cadrul unui studiu strategic (FORSAFF) și a cinci pachete de lucru de cercetare (ICARUS, STREAM, L'OPERA, SAREC, SUDOKU), SUDOKU fiind pachet de lucru coordonat de RATEN ICN. Obiectivele specifice ale RATEN ICN în pachetele de lucru în care este implicat sunt următoarele: • Dezvoltarea metodei de determinare a Cl-36 din grafit iradiat – în cadrul WP 5 ICARUS “Innovative characterisation techniques for large volumes”; • Dezvoltarea, la nivel de laborator, a unei metode de tratare a rășinilor ionice uzate folosind procese oxidative de tip Fenton și condiționarea deșeurilor secundare rezultate în matrici avansate precum geopolimer și MKPC – în WP 6 STREAM “Sustainable treatment and immobilisation of challenging waste”; • Dezvoltarea și testarea durabilității matricei de geopolimer pentru înglobarea cenușii radioactive - în WP 7 L'OPERA “Long-term performance of waste matrices”; • Analiza efectului degradării fizico-chimice a materialelor pe bază de ciment din DFDSMA asupra eliberării radionuclizilor relevanți pentru securitatea DFDSMA din zona de depozitare - în WP 14 SUDOKU “Near-surface disposal optimisation based on knowledge and understanding”; • Determinarea ratelor de eliberare a radionuclizilor relevanți pentru securitate din combustibilul CANDU uzat, în condiții specifice depozitării geologice - în WP 8 SAREC “Release of safety relevant radionuclides from spent nuclear fuel under deep disposal conditions”; • Analiza cerințelor de management pentru deșeurile generate din SMR-uri pe bază de apă (LWR-SMR) și plumb (LFR-SMR), SMR-uri ce sunt propuse a se implementa în România - în WP 4 FORSAFF “WM for SMRs and future fuels”.
Raportări 2024	N/A

Titlul Proiectului	LESTO - <i>LEad fast reactor Safety design and Tools</i>
Obiectivul Proiectului	Continuarea dezvoltării tehnologiei LFR, având ca obiectiv confirmarea că reactoarele de tip LFR pot fi proiectate, construite, puse în funcțiune și operate în conformitate cu cerințele standardelor actuale de securitate nucleară, cu un accent deosebit pus asupra sistemelor pasive de securitate.
Contribuția RATEN	RATEN ICN este responsabil pentru: - Task 3.1 (Coolant Chemistry Control & Purification) din cadrul WP 3 (LFR materials and Coolant Chemistry Control Systems), având ca obiectiv implementarea unui sistem de control al oxigenului în ATHENA și evaluarea funcționalității sale; - Task 4.3 (Pre-test analysis of large scale pool system) din cadrul WP 4 (Large-scale systems thermal hydraulics), având ca obiective desfășurarea de teste de tip staționar și tranzitoriu (PLOFA) în instalația ATHENA
Raportări 2024	Participarea la întâlnirea tehnică de lansare a Proiectului LESTO având ca scop schimbul de informații și cunoștințe privind activitățile specifice pachetelor de lucru în vederea armonizării direcțiilor de cercetare dintre partenerii implicați în proiect.

- Competiția PIANOFORTE (Parteneriatul European Cofinanțat dedicat aspectelor de radioprotecție)

Titlul Proiectului	CATAPULT – <i>Comprehensive Assessment and Preparedness for Emerging Nuclear Technologies (Evaluare cuprinzătoare și pregătire pentru tehnologiile nucleare emergente)</i>
Obiectivul Proiectului	Evaluarea și extinderea metodologiilor de ultimă generație pentru evaluarea impactului asupra mediului, pregătirea și răspunsul la situații de urgență și comunicarea riscurilor la reactoarele modulare avansate (AMR). În special, proiectul se va concentra pe reactoarele modulare rapide răcite cu gaz și plumb.
Contribuția RATEN	Proiectul este structurat în 5 pachete de lucru tehnice, astfel: - WP1 – Evaluarea unei baze de date cu termeni sursă, amplasarea și scenariul pentru AMR - WP2 – Transportul și absorbția radionuclizilor în mediu - WP3 – Evaluarea dozei pentru evaluarea impactului radiologic asupra lucrătorilor, biota publică și non-umană - WP4 – Cele mai bune practici în evaluarea impactului asupra mediului și pregătirea pentru situații de urgență - WP5 – Comunicarea riscului RATEN va colecta informații despre inventarul de combustibil, materialele și caracteristicile agentului de răcire pentru un reactor LFR SMR și va contribui la estimarea termenului sursă, combinând cercetarea documentară cu estimările bazate pe un concept generic convenit în cadrul grupului de lucru al Task-ului 1.1. De asemenea, RATEN va identifica caracteristicile site-ului specific amplasării unui SMR într-o zonă urbană, Task 1.2, și pe baza modalităților potențiale de transfer de radionuclizi în mediu, biosferă și la oameni, va elabora scenarii specifice, Task 1.3. Pe baza nevoilor cheie pentru cererea de licențiere, se va identifica toate problemele în funcție de o tipologie, Task 4.1, va redacta recomandări în ceea ce privește datele lipsă, nevoile și prioritățile de cercetare viitoare, în conformitate cu contribuțiile furnizate de studiile de caz efectuate în WP-urile 1, 2, 3, precum și cu o compilație a recomandărilor existente actuale,

	Task 4.2, și va organiza și găzdui un atelier cu părțile interesate pentru a capta feedback-urile relevante, Task 4.3. Propunerea a fost favorabil evaluată și avizată pentru finanțare, urmînd ca lansarea proiectului să se realizeze în primul trimestru al anului 2025.
Raportări 2024	N/A

Joint Projects:

Titlul Proiectului	QUADESIM - <i>Qualification and Design of Experiments for Structural Integrity of Materials in Pb and LBE</i>
Obiectivul Proiectului	Pentru a obține o licență de construire a reactoarelor răcite cu Plumb sau Plumb/Bismut, trebuie demonstrat că toate componentele își vor păstra integritatea structurală și funcționalitatea pe parcursul duratei de viață. Datele de proiectare/inginerie se bazează pe programe cuprinzătoare de testare și pe evaluare și analiză de către experți. Obiectivul Proiectului Pilot QUADESIM este de a face pasul de la datele de cercetare către o metodologie integrată care generează și utilizează date de testare pentru a sprijini implementarea datelor de proiectare în codul de proiectare RCC-MRx. Esențiale pentru un proces eficient sunt (1) o banca pentru date, (2) o proiectare a experimentului și o evaluare statistică și (3) o apreciere a unui expert asupra completității și calității datelor. Pentru pachetul de lucru WP2 „Analysis techniques (DOE and statistics)”, Task 2.2 Review of statistical techniques used for the evaluation of material property data este responsabil RATEN ICN.
Contribuția RATEN	Pachetul de lucru în care este implicat RATEN ICN este descris în continuare. Scopul statisticilor este de a dezvolta și aplica metodologii pentru obținerea de informații utile pornind de la serii de date colectate, sau din efectuarea de experimente. Aceste activități presupun colectarea sistematică a datelor, prelucrarea, sistematizarea, sintetizarea, reprezentarea acestora precum și analiza lor. În plus, un rol important în analiza datelor îl au raționamentul statistic și inferența statistică. Aceste activități majore implică: proiectarea experimentelor și metodelor de eșantionare; modelarea stocastică a fenomenelor; previziuni bazate pe modele adecvate; dezvoltarea teoriei statistice și aplicarea de noi metode.
Raportări 2024	Raport: „T2.2 Review of statistical techniques used for the evaluation of material property data” Raport: „Part 1: T2.2 Preliminary examples of applying the statistical techniques QUADESIM” Raport: „Part 2: T2.2 Examples of applying the ANOVA, Regression Analysis, Neural Network Modelling”

Titlul Proiectului	HAMLETO - <i>High-Temperature Alternative Materials for Lead Fast Reactor</i>
Obiectivul Proiectului	Obiectivul proiectului HAMLETO este de a investiga și de a îmbunătății cunoștințele privind materialele alternative cu potențial de a rezista în condițiile dure întâlnite în metalele grele lichide la temperaturi de peste 5500C în ceea ce privește rezistența la coroziune și proprietățile mecanice (rezistență la fragilizarea în prezența metalelor lichide, fluaj termic, deteriorare prin frecare).
Contribuția RATEN	Pachetele de lucru în care este implicat RATEN: - WP1: State-of-the-art of the selected materials, definition of the testing program, material procurement, basic characterizations. - WP3: Mechanical tests in air/inert gas and HLM - WP4: Summary of the results, Recommendations & Guidelines for future work

	În cadrul WP3, RATEN contribuie la realizarea task-ului 3.1 Mechanical Tests in air / inert gas (teste mecanice în aer / gaz inert), astfel RATEN ICN a efectuat teste mecanice în aer precum tracțiune, mecanica ruperii, la temperaturi înalte și reprezentative definite în WP1, inclusiv evaluarea rezistenței și ductilității, pentru a obține ecuația constitutivă în format Ramberg-Osgood. În WP4, contribuția RATEN ICN se înscrie în activitățile task-ului 4.1 Summary of the results and Recommendation & Guidelines for future work (Rezumatul rezultatelor și recomandări și orientări pentru lucrările viitoare). Până în prezent, activitățile din cadrul proiectului s-au concretizat în elaborarea livrabilului "<i>State-of-the-art on corrosion and mechanical properties of candidate materials</i>".
Raportări 2024	Întocmirea documentului: <i>Review of LME data and mechanical properties in Pb/LBE on Mo alloys</i>, prezentat în cadrul HAMLETO Progress Meeting, online, 30.01.2024. Contribuții la elaborarea livrabilului "Material selection and state-of-the-art", finalizat la 30 martie 2024.

Platformele, rețelele și asociațiile profesionale UE:

ETSON

Rețeaua Europeană a Organizațiilor Tehnice de Securitate (ETSON) este formată din 16 organizații tehnice suport pentru securitatea nucleară (TSO), în principal din Uniunea Europeană, dar și din Japonia, Rusia, Marea Britanie și Ucraina, care sprijină organismul lor național de reglementare. Federația Rusă a rămas exclusă din activitățile ETSON și în 2024.

RATEN ICN a contribuit activ la toate activitățile ETSON:

Adunarea generală ETSON

În 2024 au fost organizate 2 Adunări Generale, una organizată de IRSN la sediul din Cadarache, Franța, în perioada 13-14 iunie 2024, și cealaltă organizată în cadrul Conferinței IAEA TSO (International Conference on Enhancing Nuclear Safety and Security through Technical and Scientific Support Organizations), în 4 decembrie, la sediul IAEA din Viena.

În cadrul Adunării Generale ETSON a fost prezentat stadiul activităților grupurilor de experți și a fost organizată o sesiune de lucru privind Planul Strategic ETSON. Pentru creșterea vizibilității s-a propus ca activitatea membrilor să fie mai bine promovată la nivel european, considerând că există o disponibilitate de colaborare extinsă la nivelul WENRA și IAEA. Totodată, IRSN a anunțat că de la 1 ianuarie se va realiza integrarea în ASNR, fără a fi clarificată modalitatea în care vor fi continuate activitățile.

Consiliul tehnic pentru evaluarea securității reactoarelor (TBRS)

Activitatea TBRS se bazează pe grupuri de experți (EG) dedicate analizei problemelor specifice de securitate care permit schimbul de cunoștințe și experiență între membrii ETSON și potențiale părți interesate pentru a facilita evaluări eficiente, robuste și aprofundate ale securității, pentru a încuraja sporirea securității nucleare și pentru a facilita cooperarea internațională în domeniul evaluărilor de securitate. RATEN ICN este membru al TBRS din anul afilierei organizației la ETSON. În 2024 au avut loc două ședințe ale Consiliului tehnic pentru securitatea reactorilor, în format virtual (3 iunie și 19 noiembrie 2024) dedicate prezentării și discutării stadiului activităților grupurilor de lucru.

Grupul de cercetare ETSON

În 2024 au fost organizate două întruniri virtuale (7 mai și 11 decembrie 2024) pentru evaluarea stadiului activităților în curs și colectarea de informații și propuneri pentru nevoile de cercetare și dezvoltare, precum și actualizarea documentului de poziție privind prioritățile de cercetare.

Conferința TSO

Conferința internațională „Enhancing Nuclear Safety and Security through Technical and Scientific Support Organizations (TSOs)” a fost organizată în perioada 2-6 decembrie 2024 de către IAEA în cooperare cu Rețeaua (ETSON). Scopul conferinței a fost să analizeze modalitățile de dezvoltare și consolidare a capacităților tehnice și științifice ale TSO pentru a obține îmbunătățirea securității și siguranței nucleare, securitatea radiologică a instalațiilor și activităților, inclusiv situațiile operaționale moștenite și provocările emergente, precum și schimbul și transferul de bune practici în domeniul nuclear.

TSO Café a oferit timpul și spațiul pentru crearea de legături și schimburi de informații între participanții la conferință, într-un cadru nonformal, prin organizarea unor standuri pentru fiecare TSO.

Programul pentru tinerii specialiști

Seminarul de vară pentru tinerii specialiști a fost găzduit de JSI în Slovenia, în perioada 3-7 iunie 2024. Subiectul principal a fost managementul îmbătrânirii și extinderea duratei de viață a instalațiilor nucleare.

Membrii Programului pentru tinerii specialiști (Junior Staff Program -JSP) au fost responsabili cu organizarea ceremoniei de acordare a Premiilor ETSON, în cadrul Conferinței ETSON.

EURAD Science

EuradScience a fost fondată în 2019 pentru a reprezenta institutele de cercetare (RE) cu activități în domeniul managementului deșeurilor radioactive în cadrul programului european comun de cercetare – EURAD „European Joint Programme on Radioactive Waste Management”. EuradScience este complementară rețelelor existente în domeniul managementului deșeurilor radioactive și anume IGD-TP, care reprezintă organizațiile responsabile cu managementul deșeurilor radioactive (WMO) și SITEX, care reprezintă institutele de suport tehnic (TSO). RATEN este membru fondator al rețelei și face parte din grupul executiv, participând în mod activ, de la înființare, la organizarea și elaborarea statutului său.

În 2024, întâlnirea anuală a rețelei EURADScience a avut loc la București, cu ocazia Conferinței finale a proiectului EURAD, prilej cu care:

- Au fost aleși membrii Grupului de coordonare a rețelei EURADScience;
- A fost agreată propunerea pentru Chief Scientific Officer pentru EURAD-2 (Chritophe Bruggeman, SCK-CEN);
- S-au nominalizat reprezentanții institutelor de cercetare în biroul de conducere al EURAD-2.

SNETP / ESNII

Platforma SNETP este asociația europeană recunoscută de Comisia Europeană ca platformă tehnologică și pentru inovare (ETIP) cu peste 100 de membri (organizații de cercetare, universități și industrie). Proiectul ALFRED este cuprins în agenda strategică de cercetare și inovare a SNETP ca activitate reprezentativă pentru tehnologia reactorilor rapizi răciți cu plumb de generație IV. SNETP are în structura sa trei piloni: NUGENIA, ESNII și NC21. Pilonul ESNII acoperă domeniul reactorilor avansați de generație IV.

RATEN ICN este membru fondator al SNETP, luând parte la activitățile ESNII și NUGENIA, în cadrul cărora a promovat activitatea de cercetare din cadrul institutului, tehnologia LFR și proiectul ALFRED. În 2024, activitatea SNETP a fost marcată de lansarea European Industrial Alliance for SMRs, în 29 – 30 mai, la Bruxelles. Obiectivul acestei alianțe industriale este facilitarea și accelerarea

dezvoltării, demonstrării și implementării reactoarelor de tip SMR în Europa până la începutul anilor 2030.

SET-Plan

În cadrul SET Plan, RATEN ICN este reprezentată la nivelul: (1) Action 10 – Nuclear Safety în cadrul grupului de implementare (IWG), (2) Steering Group și (3) Biroul SET Plan.

În anul 2024 RATEN ICN a reprezentat România în cadrul grupului de lucru IWG 10 - Nuclear, iar alături de reprezentantul Ministerului Energiei a reprezentat România în SET Plan SG și în cadrul Biroului SET plan.

În 2024, SET Plan și-a continuat activitățile de coordonare a sprijinului pentru tranziția UE către o energie curată și o economie cu emisii reduse de dioxid de carbon.

Activitățile principale realizate în cadrul SET Plan au urmărit:

- (1) coordonarea eforturilor naționale și europene în ceea ce privește politicile energetice, decarbonizarea și acțiunile climatice;
- (2) monitorizarea activităților grupurilor de lucru și a stadiului de implementare al Planurilor Naționale pentru Energie și Schimbări Climatice (NECP);
- (3) revizia planurilor de lucru ale grupurilor de implementare, IGWs, stimularea creșterii cooperării între IWGs;
- (4) adaptarea tranziției energetice la evoluțiile apărute, inclusiv creșterea rezilienței în cazul apariției unor crize precum cea pandemică;
- (5) discutarea elementelor strategice europene în domeniul energetic inițiate de diverse organizații / instituții europene.

În 2024 a fost organizată conferința anuală SET Plan sub președinția Ungariei, cu tema „Accelerarea cercetării, inovării și competitivității în tehnologiile de energie curată”. Principalele mesaje ale Conferinței au fost orientate spre consolidarea independenței energetice a Europei și creșterea competitivității tehnologiilor pentru energie curată.

Tot în 2024, România și-a declarat interesul pentru a participa și în Grupul de Lucru pentru Implementarea Liniilor de Transmisie de Curent Direct de Înaltă Tensiune (HVDC) din cadrul SET Plan. Aceasta are ca scop progresul tehnologiilor HVDC și a altor soluții de curent continuu (DC) pentru a sprijini tranziția energetică a Europei. Aceste tehnologii sunt esențiale pentru integrarea surselor de energie regenerabilă și pentru îmbunătățirea stabilității, eficienței și transmisiei de energie pe distanțe lungi.

RATEN ICN a participat la realizarea documentului de poziție SET Plan, Action 10 (Nuclear) prin care au fost exprimate următoarele priorități: (1) armonizarea acordării de licențe pentru SMR în țările CE, atât WCR, cât și Gen IV, realizarea aspectelor de fundamentare a parteneriatului SMR, (2) facilitarea implementării unităților mari LWR cu caracteristici avansate de securitate, bazate pe o tehnologie matură și prin simplificarea rezonabilă a proceselor de autorizare, (3) menținerea și consolidarea know-how-ului european, a competențelor și a infrastructurii de tehnologie nucleară, (4) sprijinirea utilizării energiei nucleare pentru producerea de hidrogen, (5) utilizarea fondurilor adecvate pentru accelerarea implementării tehnologiilor nucleare de ultimă generație.

STC Euratom

Comitetul Științific și Tehnic (STC) Euratom este un organism consultativ al Comisiei Europene, instituit prin Tratatul Euratom, care, începând cu 1958, a emis avize cu privire la aspectele științifice și tehnice relevante pentru domeniul energiei nucleare, în special în legătură cu programul de cercetare și educație Euratom. Membrii STC sunt experți în domeniul nuclear, numiți cu titlu personal de Consiliul Uniunii Europene. Aceștia servesc un mandat de cinci ani, mandatul actual al Comitetului fiind activ până

în noiembrie 2028. Din partea României, în actualul mandat al STC activează dna Daniela Diaconu și dl Cristian Nicolae Dulama (RATEN ICN) și Ioan Ursu (IFIN HH).

În 2024, activitatea Comitetului s-a focalizat pe elaborarea opiniei STC cu privire la prioritățile viitorului program de cercetare EURATOM pentru perioada 2028 – 2034, pe baza recomandărilor rezultate în cadrul Grupurilor de lucru create.

Delegații RATEN ICN au participat la Întâlnirea plenară a Comitetului Tehnic și Științific (STC) EURATOM, desfășurată la Bruxelles, în Belgia, în perioada 24 – 26 aprilie 2024. Aceștia și-au manifestat interesul de a participa în grupurile de fisiune și management al deșeurilor radioactive. S-au stabilit următoarele: crearea a patru grupuri de lucru principale: fisiune, fuziune, managementul deșeurilor radioactive și radioprotecție, care să analizeze mesajele mandatului anterior și să formuleze propriile opinii cu privire la aspectele specifice grupului în contextual actual.

Totodată, delegații au luat parte la dezbaterile cu privire la orientarea programelor de cercetare EURATOM, putând exprima opinii în legătură cu propunerile Comisiei.

Workforce, Skill task force – NuclearEurope

Grupul de lucru Workforce, Skills & Education din cadrul NuclearEurope (fostul FORATOM) se dorește să reprezinte o bună practică și un instrument de schimb de experiență pentru furnizorii de educație și formare și managerii de resurse umane din Europa. Totodată, își propune să dezvolte un program de schimb de experiență pentru tinerii profesioniști din sectorul nuclear, între companii din Europa, cu posibilitatea extinderii acestuia la organizații din afara Europei.

Reprezentanta RATEN ICN, Minodora Apostol, face parte din două subgrupuri: „Creșterea atractivității domeniului nuclear” și „Necesitatea creării de competențe în domeniul nuclear”.

În cursul verii 2024, NuclearEurope a fost responsabilă pentru crearea unui consorțiu cu aproximativ 20 de parteneri pentru a răspunde unei propuneri Euratom dedicate dezvoltării unei strategii europene pentru competențele nucleare. La începutul lunii noiembrie 2024, Comisia Europeană a confirmat că proiectul **Skills4Nuclear** a fost selectat. În acest context, NuclearEurope va fi responsabilă pentru pachetul de lucru (WP) dedicat “Atractivității și Comunicării”. În plus, va colabora cu ceilalți parteneri în următoarele WP:

- Forumul European pentru Forța de Muncă și Competențe în domeniul Nuclear,
- Prognoză strategică și oportunități de finanțare,
- Dezvoltarea Strategiei pentru Competențe Nucleare.

Acest proiect vine să întregască inițiativele semnificative aflate în dezvoltare la nivelul UE referitoare la competențele nucleare. În acest sens, NuclearEurope își propune să acționeze ca un „punct central” pentru a reuni toate aceste inițiative și a asigura sinergii.

Planul de acțiune va fi adus la cunoștința Workforce, Skills & Education Task Force, urmând să se identifice domeniile în care acest grup de lucru ar putea contribui pentru atingerea obiectivelor proiectului Skills4Nuclear.

ENEN - European Nuclear Education Network

Rețeaua europeană pentru educație în domeniul nuclear este o organizație internațională non-profit înființată în conformitate cu legislația belgiană. Scopul principal al ENEN este menținerea și dezvoltarea continuă a expertizei europene în acest domeniu prin învățământ superior și pregătire profesională continuă. Misiunea ENEN este de a menține și dezvolta competențe în toate ariile tematice ale domeniului nuclear prin cooperarea dintre universități, organizații de cercetare, organisme de

reglementare, industrie și alte organizații implicate în aplicarea științei nucleare și a radiațiilor ionizante.

În luna noiembrie a anului 2021, RATEN ICN a devenit oficial membru cu drepturi depline al rețelei ENEN, unindu-și eforturile alături de organizații din Europa și din lume în asigurarea, menținerea și dezvoltarea unui nivel ridicat de expertiză necesar domeniului nuclear.

Afilieră la rețeaua de educație ENEN oferă oportunitatea de participare la activitățile desfășurate în grupurile de lucru și de valorificare a rezultatelor acestora. ENEN acoperă următoarele 6 arii tematice:

- Aspecte de management ale ENEN;
- Aspecte academice de predare;
- Cursuri avansate și cercetare;
- Instruire și proiecte industriale;
- Asigurarea calității;
- Managementul cunoștințelor.

Ariile tematice de mai sus cuprind grupuri de lucru și vizează obiective și scopuri specifice.

Evenimentul special ENEN *„Competențe în domeniul nuclear european – impactul educației și formării profesionale” (Nuclear Skills in Europe – the impact of E&T)*

Acest eveniment la care a participat dna Minodora Apostol a avut loc în data de 29 februarie 2024 la Bruxelles. Inițiativa a fost organizată pentru a reuni experți, reprezentanți ai industriei, mediului academic și factori de decizie politică cu scopul de a aborda provocările și oportunitățile legate de dezvoltarea competențelor în sectorul nuclear european.

Au fost prezentate principalele activități din cadrul următoarelor organizații:

- ✓ Federația Europeană a Organizațiilor pentru Fizica Medicală (European Federation of Organisations for Medical Physics – EFOMP): EFOMP a stabilit Școala europeană pentru experți în fizica medicală iar în cadrul platformei de e-learning a EFOMP exista acces gratuit la toate activitățile educaționale ale Școlii Europene,
- ✓ OECD-NEA: Inițiativa NEST (Nuclear Education Skills and Technology), membrii NEST, proiectele în derulare, Forumul Global NEA pentru Educație, Știință, Tehnologie și Politici Nucleare și acțiunile întreprinse în cadrul forumului,
- ✓ Asociația Europeană pentru cercetare și dezvoltare în domeniul Garanțiilor nucleare (European Safeguards Research & Development Association – ESARDA).

A fost adusă la cunoștința participanților inițiativa ESTA (the SMR/AMR European Training Academy) a ENEN, creată cu scopul de a sprijini activități de E&T necesare dezvoltării și operării reactoarelor modulare mici (SMR) sau avansate (AMR) care se preconizează a fi construite în Europa. Referitor la Hub-ul proiectului ENEN2plus, acesta va fi dezvoltat de către StudioSeven Solution (Romania). Hub-ul conține mai multe elemente cum ar fi: persoane care aplică, interacții dintre entități, carieră, resurse, management etc.

A 8-a Adunare Generală a ENEN

În data de 1 martie 2024, Minodora Apostol a participat la Bruxelles la cea de-a 8-a Adunare Generală a ENEN. Prezentările informativedin cadrul evenimentului s-au referit la:

- Stadiul acțiunilor EURATOM, prezent și perspective;
- Activitățile de comunicare ale ENEN;
- Raportul „PhD Event 2023” și informarea despre „PhD Event 2024”;

- Actualizarea grupurilor de lucru ale asociației;
- Știri, evenimente și actualizări de la membrii asociației ENEN.

Minodora Apostol și Daniela Diaconu fac parte din grupul de lucru „*Interacțiunea cu platforme și stakeholders*” din cadrul ariei tematice „Aspecte de management ale ENEN” – AME care are ca obiectiv gestionarea aspectelor transversale ale asociației ENEN. Acest grup de lucru vizează interacțiunea cu SNETP-NUGENIA, IGD-TP, PIANOFORTE, ETSON, ENEF, IAEA, ENSREG, WENRA, FUSENET, GIF și NuclearEurope. Grupul de lucru a fost extins cu următorii membri: Cătălin Ducu, Cristian Dulama și Crina Bucur.

Rețeaua de educație ENEN deschide oportunități variate oferite de activitățile desfășurate în cadrul asociației și de valorificare a rezultatelor acestora. În acest fel, vor fi susținute atât angajamentele asumate în cadrul consorțiului FALCON pe partea de E&T (task force condus de RATEN ICN), cât și cele din diferitele parteneriate și acorduri din domeniul E&T.

Colaborarea cu IAEA-Viena

Proiectul INPRO + Proiecte colaborative

Titlul Proiectului	INPRO ASENES SMR - ASENES pilot study on “Sustainable deployment scenarios for small modular reactors”
Obiectivul proiectului	Aplicarea serviciului IAEA ASENES în scopul susținerii construirii capacităților și creșterii competențelor experților naționali pentru evaluarea de tehnologii nucleare alternative și colaborării, și în sprijinul planificării strategice pentru dezvoltarea sustenabilă a energiei nucleare. Studiul de caz al României urmărește investigarea unor scenarii de dezvoltare a sistemului nuclear în condițiile specifice mix-ului energetic, pe baza introducerii SMR, a nivelului de penetrare a regenerabilor, considerând documentele strategice și politicile climatice.
Contribuția RATEN	Finalizare și transmitere studiu de caz pentru raportul final al proiectului (seria IAEA TECDOC) – februarie 2024. Revizuire studii de caz realizate de țările participante în proiect - 2 ședințe in person (aprilie, septembrie 2024) și 3 ședințe virtuale (februarie, august, decembrie 2024)
Raportări 2024	M. Constantin – un raport progres activități (aprilie 2024) C.A. Mărgeanu – un raport progres activități (aprilie 2024)

Titlul Proiectului	Dialogue and Outreach - E-learning, educational and training materials aids, and tools to support INPRO capacity building and outreach activities
Obiectivul Proiectului	INPRO dezvoltă și oferă autoeducație și pregătire online asistată de instructor pe subiecte importante privind sustenabilitatea energiei nucleare pentru studenți, absolvenți și doctoranzi, pentru personal academic și de cercetare din universități și institute de cercetare din lume. IAEA Learning Management System (LMS) este o platformă de învățare/ pregătire care oferă oportunități excelente pentru livrarea acestui tip de pregătire. Pregătirea la distanță ajută creșterea competențelor în Statele Membre pentru dezvoltarea și implementarea Sistemelor Energetice Nucleare (NES) inovative și pentru a face tranziția la energia nucleară sustenabilă la nivel global. Principalul obiectiv al cursurilor/prezentări este familiarizarea audienței cu activitățile INPRO prin comunicarea directă cu experții IAEA cu experiență vastă în acest domeniu. Cursurile ajută la îmbunătățirea activităților profesionale și educaționale din domeniul analizei și evaluării NES ca suport al soluțiilor pentru tranziția la energia nucleară sustenabilă.

Contribuția RATEN	Actualizare și completare materiale de pregătire (prezentări, exerciții practice, seturi de întrebări/ răspunsuri pentru examinare finală) pentru pregătirea on-line asistată de instructori în cadrul platformei IAEA Learning Management System (LMS). Materialele de pregătire au abordat tematicile: Aspecte economice ale energiei nucleare; Modelarea sistemelor energetice nucleare (NES); Evaluarea comparativă a opțiunilor NES; Dezvoltarea mapelor pentru îmbunătățirea sustenabilității energiei nucleare.
Raportări 2024	Actualizare și completare materiale de pregătire pe platforma IAEA Learning Management System.

Titlul Proiectului	Dialogue and Outreach - <i>Support Capacity Building in Strategic Planning for Sustainable Nuclear Energy - INPRO School</i>
Obiectivul Proiectului	INPRO a dezvoltat programe de pregătire pentru abordările, metodele, programele și activitățile asociate tuturor tematicilor INPRO. INPRO asigură suport Statelor Membre în dezvoltarea competențelor necesare evaluării și analizei Sistemelor Energetice Nucleare (NES), și pentru susținerea procesului de luare a deciziilor naționale asupra utilizării energiei nucleare în viitor. Școala INPRO privind planificarea strategică pentru o energie nucleară sustenabilă va familiariza participanții cu conceptele, metodologia și instrumentele INPRO pentru modelarea, analiza și evaluarea sustenabilității NES. Dacă există solicitări, Școala INPRO se poate adapta la cerințele specifice ale Statelor Membre (pregătire experți, viitori instructori, pregătire cu anumite programe INPRO etc).
Contribuția RATEN	- revizie și îmbunătățire program și materiale de pregătire pentru Școala INPRO - revizie și îmbunătățire material draft cursuri de pregătire cu Simulatoare NES pentru educație și pregătire - dezvoltare materiale de pregătire (prezentări, exerciții practice, proiecte de grup de aplicare instrumente INPRO) pentru Școala INPRO organizată la ICTP Trieste (Italia): ▪ prezentare privind aplicarea MESSAGE-NES pentru modelarea capacităților nucleare și a ciclului combustibil; ▪ prezentare privind evaluarea comparativă a opțiunilor NES cu metoda de analiză decizională multicriterială (MCDA) implementată în KIND-ET; ▪ prezentare privind aplicarea KIND-ET pentru evaluarea multicriterială comparativă a reactorilor SMR și de capacitate mare în sistemul energetic al României; ▪ prezentare privind aplicarea ROADMAPS-ET la maparea tranziției către NES sustenabile; ▪ instructor/mentor pentru exerciții practice cu instrumentele INPRO – NEST, NES Simulators.
Raportări 2024	- materiale pregătire pentru Școala INPRO organizată la ICTP Trieste (Italia), încărcate pe platforma INPRO School, Iunie 2024 - lector și instructor/mentor pentru Școala INPRO School organizată la ICTP Trieste (Italia), Iulie 2024 - material revizuit și îmbunătățit cursuri de pregătire cu Simulatoare NES pentru educație și pregătire, încărcat pe platforma INPRO School, Sept. 2024

Titlul Proiectului	Global Scenarios - <i>Develop and Implement INPRO Task 1 Service to Member States</i>
Obiectivul Proiectului	Dezvoltare de Servicii INPRO pentru Statele Membre – activități specifice solicitate specialiștilor din Statele Membre pentru testarea programelor IAEA și dezvoltarea materialelor de pregătire (prezentări, prelegeri, exerciții). Serviciile INPRO includ: suport tehnic și metode și programe verificate pentru modelare și analiză; dezvoltare competențe pentru întărirea expertizei locale

	prin pregătire pe bază de prezentări, seminarii, misiuni de servicii, formare la locul de muncă, învățământ la distanță, e-learning, consultări tip videoconferință și documente relevante.
Contribuția RATEN	- dezvoltare și prezentare prelegere și demonstrație cu programul IAEA INPRO ROADMAPS-ET pentru "INPRO Advisory Service: Webinar-Workshop on Developing Roadmaps for Long Term Planning Towards Sustainable Nuclear Energy – Indonesia", 28 Feb. 2024 - revizuire aplicare ROADMAPS –ET la studiul național al Indoneziei pentru "INPRO Advisory Service: Review Application of the INPRO ROADMAPS-ET for Long term Strategic Planning Towards Sustainable Nuclear Energy Indonesia", 12 iunie 2024 - dezvoltare și prezentare prelegeri și demonstrații cu programul IAEA INPRO MESSAGE ; ▪ instructor pentru exerciții practice cu MESSAGE-NES pentru studiu național în cadrul "INPRO Advisory Service: Workshop on MESSAGE-NES – Vietnam", 18-22 Nov. 2024
Raportări 2024	"Demonstration of ROADMAPS-ET, Romanian case study", prelegere, 28 Feb. 2024 "Demo and modelling NPP with simple NFC", prelegere si material de pregătire, 19 Nov. 2024 "Modelling with MESSAGE (MESSAGE-NES): NES operating in closed fuel cycle", prelegere și material de pregătire, 20 Nov. 2024 "Modelling NES with MESSAGE- Romanian case study", prelegere, 20 Nov. 2024

Titlul Proiectului	INPRO FRAMES - INPRO Framework for Modelling Energy Systems, FRAMES, Collaborative Project
Obiectivul Proiectului	Instrumentul FRAMES este destinat simulării sistemelor energetice naționale/regionale cu accent pe calculul parametrilor economici. A fost dezvoltat începând cu anul 2019, ca necesitate a modelării flexibilității producerii de electricitate, în sisteme cu o proporție relevantă de producție intermitentă. Un prim pas în dezvoltare a fost realizat prin colaborarea IAEA cu Universitatea din Nantes. Ulterior, grupul de lucru din cadrul IAEA a dezvoltat noi module și a făcut eforturi pentru consolidarea instrumentului. În momentul de față se lucrează pentru validarea și verificarea FRAMES, în acest sens fiind construit un grup de lucru dedicat. Proiectul INPRO FRAMES își propune să pună la dispoziția statelor membre o versiune beta îmbunătățită și, ulterior, să dezvolte instrumentul adăugând modulele necesare pentru a putea realiza investigațiile așteptate de către statele membre. Obiectivul general al proiectului de colaborare FRAMES este de a sprijini consolidarea capacităților statelor membre prin dezvoltarea și utilizarea în comun a instrumentului FRAMES pentru evaluarea și analiza sistemelor de energie nucleară (NES).
Contribuția RATEN	➤ În perioada 19 - 21 martie 2024, IAEA a organizat la Viena, în Austria întâlnirea <i>Kick-Off Consultants' Meeting for the INPRO Framework for Modelling Energy Systems, FRAMES, Collaborative Project</i> Întâlnirea de lucru a fost dedicată lansării unui nou proiect, în cadrul INPRO, având în plan central dezvoltarea și utilizarea unui nou instrument de calcul, FRAMES, produs de grupul de analiză economică. În cadrul întâlnirii au fost stabiliți termenii de referință (ToR) pentru proiect, incluzând aspectele de participare, colaborare și planificare. Întâlnirea a fost structurată în 3 părți: (1) Prezentarea cadrului de lucru, contextul IAEA, programul INPRO, precum și stadiul actual al instrumentului FRAMES, (2) Prezentări ale statelor membre exprimând așteptările și potențialul de colaborare,

	(3) Constructia documentului ToR. ➤ <i>Consultants' Meeting to Finalize Terms of Reference for the Framework for Modelling Energy Systems FRAMES Collaborative Project, Viena, Austria, 7 – 11 octombrie 2024.</i> Întâlnirea a fost dedicata finalizării documentului ToR (Terms of Reference) pentru proiectul FRAMES. Întâlnirea a fost structurata in 3 parti: (1) Rescrierea documentului (ToR) FRAMES, pe baza feedbackului primit din partea INPRO (2) Discutarea planului de publicații. (3) Finalizarea planului pentru FRAMES beta-testing ➤ Intalnirea de lucru dedicata prezentarii rezultatelor de testare a versiunii beta a instrumentului FRAMES, Viena, Austria, 9 – 13 decembrie 2024 - Intalnirea de lucru a fost dedicata prezentarii si discutarii rezultatelor obtinute de catre echipele de lucru in cadrul testarii versiunii beta (V0) a instrumentului FRAMES, activitate aferenta proiectului INPRO FRAMES. In cadrul planificarii existente raportul de testare va fi finalizat in ianuarie 2025, prezentarea rezultatelor fiind convenita pentru luna decembrie. Testarea este o activitate care a furnizat recomandari si necesitati de modificare a instrumentului de catre echipa de dezvoltare. Proiectul este dedicat dezvoltarii si utilizarii unui nou instrument de calcul produs de grupul de analiza economica, programul de simulare FRAMES. Acesta va fi utilizat pentru modelarea sistemelor energetice combinand energia nucleara si regenerabilele intermitente.
Raportări 2024	N/A

Proiecte Regionale RER

Titlul Proiectului	RER2018 - Analyzing Low Carbon Pathways towards an Ambitious Decarbonized Energy Sector by 2050
Obiectivul Proiectului	Obiectivul proiectului constă în suportul pentru construcția competențelor necesare pentru actualizarea planurilor naționale privind energia și schimbările climatice, NEPC sau NDC.
Contribuția RATEN	RATEN ICN participă în acest proiect asigurând totodată calitatea de NCP (National Counter Part). Proiectul a fost demarat la sfârșitul anului 2021. În anul 2024, a avut loc Întâlnirea de analiza si coordonare a activității proiectului regional RER2018 (Analyzing Low Carbon Pathways towards an Ambitious Decarbonized Energy Sector by 2050), desfasurata online in perioada 21 – 23 februarie 2024. Evenimentul a avut următoarele obiective specifice: (1) sa analizeze activitatea realizata in ultimul an in RER2018, (2) sa discute acțiunile planificate pentru 2024, (3) sa genereze conceptul de proiect de continuare a activităților după încheierea RER2018. Activitățile realizate au fost discutate in raport cu planificarea existenta, precum si cu evoluțiile globale, regionale si naționale in ceea ce privește angajamentele (NDC si NECP) pentru realizarea obiectivelor globale ale tranziției energetice. Au fost menționate cerințele urgente definite de COP28 legate de eficienta energetica, regenerabile, revoluția in transport, creșterea performanțelor de sustenabilitate ale economiilor si funcționării societății. In cadrul acestei analize au fost discutate rezultatele obținute in cadrul următoarelor acțiuni: - Dezvoltarea capacității și schimbul de experiență cu privire la evaluarea tehnologiilor energetice ca parte a căilor de reducere a emisiilor, - Sprijinirea dezvoltării NECP-urilor și NDC-urilor,

	- Sprijinirea colaborării între instituțiile naționale implicate în cercetare, - Consolidarea capacității și schimbul de experiență cu privire la rolul energiei nucleare ca parte a realizării neutralității climatice, - Dezvoltarea capacității de producției nucleare în condiții de siguranță și durabilitate, - Furnizarea de sprijin regional pentru construirea ipotezelor de modelare și pentru dezvoltarea de studii regionale, - Oferirea de sprijin național în probleme legate de evaluarea tehnologiilor energetice cu emisii reduse de carbon și dezvoltarea de studii naționale, - Oferirea de sprijin național statelor membre preselecate în ceea ce privește planificarea energetică în sprijinul dezvoltării NECP/NDC-urilor. O secțiune separată a întâlnirii a fost dedicată explorării posibilităților de continuare a activităților proiectului regional RER2018, deoarece în acest an se pot face propunerile de alocare a fondurilor pentru perioada 2026-2027. Discuția a vizat lămurirea aspectelor procedurale (construcția notei conceptuale, realizarea documentelor pentru aplicație, termene, responsabilități). Au fost explorate posibilitățile de continuare, identificarea unor tematici potențiale, stabilirea spectrului de rezultate așteptate, realizarea unei schițe a proiectului. S-a convenit finalizarea notei conceptuale până la jumătatea lunii mai 2024. Identificarea coordonatorului pentru pregătirea și prezentarea conceptului regional a rămas în sarcina IAEA, urmând ca după stabilirea acestuia să se poată realiza coordonarea pregătirii propunerii cu statele membre interesate. Accesul la aceste informații este extrem de util pentru creșterea competenței și contribuției cercetătorilor RATEN ICN în domeniul planificării sistemelor energetice și al implementării NECP.
Raportări 2024	N/A

Proiecte de țară

Titlul Proiectului	TC-ROM-2010 „Strengthening National Capabilities to License Advanced Nuclear Systems (SMR and ALFRED)”
Obiectivul Proiectului	Consolidarea capacităților naționale în toate aspectele legate de evaluarea și demonstrarea securității, necesare pentru licențierea sistemelor nucleare avansate (SMR și ALFRED) în România, cu sprijinul IAEA.
Contribuția RATEN	În acest an, au fost înaintate către CNCAN, aplicații pentru vizita științifică/bursă programate să se desfășoare în anul 2025 în cadrul acestui proiect, pentru un număr de 12 persoane, din care 5 persoane lucrează la RATEN ICN iar restul lucrează la RATEN ICITON. Menționăm că aplicațiile pentru vizita științifică / bursă au fost încărcate pe platforma IAEA. Totodată, au fost încărcate două aplicații pentru cursurile: SMR specifics (organizat la București în anul 2025) și ALFRED (organizat la Mioveni în anul 2025).
Raportări 2024	N/A

CRP

Titlul Proiectului	CRP Nr. 24320/RO - "Spent Fuel Characterization-T13018"
Obiectivul Proiectului	Obiectivul principal al proiectului a fost reprezentat de dezvoltarea de noi metode de caracterizarea a combustibilului nuclear uzat și creșterea nivelului de încredere în rezultatele obținute prin validarea metodelor existente. Un alt

	obiectiv al proiectului a fost reprezentat de transferul de cunoștințe către cercetătorii tineri care au participat la realizarea proiectului. Proiectul cuprinde trei etape de lucru: • Elaborarea unei metode nedistructive pentru măsurarea grosimii stratului de oxid bazată pe tehnica curenților turbionari și utilizarea acesteia pentru studierea distribuției grosimii stratului de oxid pe suprafața combustibilului nuclear uzat. • Realizarea de teste de tracțiune pe probe prelevate din tecile elementelor combustibile uzate pentru determinarea parametrilor mecanici ai materialului și corelarea rezultatelor cu microstructura, grosimea stratului de oxid și concentrația de hidruri din tecile elementelor combustibile. Testarea de metode pentru determinarea conținutului de emițători beta în probe prelevate din combustibilul analizat în prima etapă și determinarea conținutului de carbon-14 organic și anorganic din teaca elementului combustibil.
Contribuția RATEN	În anul 2024 responsabilul proiectului din partea RATEN ICN Pitești a participat la acțiunea „Third Research Coordination Meeting on the Coordinated Research Project on Spent Fuel Characterization”, Cockermouth, Regatul Unit, 01 - 05 iulie 2024.
Raportări 2024	S-au realizat : raportul final al contractului care s-a încheiat pe 30.11.2024 și un rezumat al activității în cadrul proiectului, septembrie 2024. Acest rezumat va fi anexă la documentul tehnic redactat care va fi publicat de IAEA.

Titlul Proiectului	CRP I31032 - Neutronics Benchmark of CEFR Start-up Tests
Obiectivul Proiectului	Îmbunătățirea capabilităților analitice de simulare și proiectare a reactoarelor rapide, prin validarea internațională a codurilor utilizate, pe baza testelor CEFR realizate de CIAE în 2010–2011.
Contribuția RATEN	RATEN ICN a participat la activitățile desfășurate în patru pachete de lucru: - WP1 – Calcule de ardere: S-au realizat simulări privind evoluția gradului de ardere. A fost determinată distribuția de putere axială pentru ansamblul de combustibil cel mai fierbinte, precum și inventarul de masă asociat acestuia. - WP4 – Determinarea spectrului de neutroni: S-au efectuat calcule pentru determinarea spectrului de neutroni în două poziții reprezentative pentru întreaga zonă activă: una situată în centrul zonei active și cealaltă în zona de reflector. - WP5 – Determinarea constantelor grupale: Au fost determinate secțiunile de fisiune și absorbție, precum și numărul mediu de neutroni produși per fisiune, în vederea utilizării acestora în calcule multi-grup. - WP7 – Determinarea coeficienților de reactivitate: Au fost evaluați coeficienții de reactivitate asociați variațiilor de temperatură și densitate ale combustibilului, agentului de răcire și materialelor structurale.
Raportări 2024	S-au prezentat rezultatele obținute în cadrul celor 4 pachete de lucru la a 5-a întâlnire din cadrul extinderii proiectului de cercetare CRP No I31032 „Neutronics benchmark of CEFR start-up test”, 1 – 5 aprilie 2024, Viena, Austria

Titlul Proiectului	CRP Nr. 24966/RO - "Benchmarking available computer codes in RATEN-ICN Pitești for thermal-hydraulic analysis of liquid-metals cooled reactors"
--------------------	--

Obiectivul Proiectului	Urmărirea îmbunătățirii înțelegerii secvențelor de accidente în reactoarele rapide, validarea instrumentelor informatice deținute de institut și, în special, îmbunătățirea abilităților tehnice în domeniul analizei de securitate pentru sisteme inovatoare.
Contribuția RATEN	- Reluarea testelor ADP-10 și ADP-06 în instalația NACIE-UP cu codul ANTEO+ pentru analiză de subcanal; - Calculul 'în orb' al testului ADP-07 cu RELAP5 și ANTEO+; - Demararea analizelor CFD cu OpenFoam și interfața BARAM, și obținerea primelor rezultate.
Raportări 2024	N/A

Titlul Proiectului	CRP T13021 - <i>Challenges, Gaps and Opportunities for Managing Spent Fuel from Small Modular Reactors - Final storage of different types of spent fuel resulting from commercial operation of large and small modular reactors</i>
Obiectivul Proiectului	În cadrul acestui program de cercetare se vor identifica caracteristicile combustibilului iPWR SMR și se vor determina cerințele specifice ale acestuia pentru răcirea umedă și uscată pe termen scurt și lung, în funcție de rata de ardere. Se va identifica valoarea optimă din punctul de vedere al depozitării pe termen mediu și lung a combustibilului uzat. Se vor prezenta opțiunile actuale pentru reactoarele CANDU6 existente și soluția pentru partea din spate a combustibilului specific. Vom identifica cerințele speciale pentru etapa finală a combustibilului SMR iPWR, pentru a putea lua o decizie cu privire la necesitatea unei locații diferite de cea selectată pentru reactoarele CANDU6 pentru depozitarea pe termen lung sau pentru a identifica o nouă locație, în funcție de cerințele speciale ale depozitării combustibilului uzat SMR.
Contribuția RATEN	În octombrie a avut loc doar ședința de pornire <i>KOM: Wrap-Up First RCM on Challenges, Gaps, and Opportunities for Managing Spent Fuel from Small Modular Reactors</i>. S-au identificat potențialii colaboratori cu interes similar în acest proiect internațional de cercetare colaborativă. S-a stabilit graficul de realizare a predărilor pentru anul 2025 și potențiale până în anul 2028. S-au identificat bazele geometrice și chimice pentru calculul energiei reziduale a combustibilului nuclear al reactoarelor de tip iPWR. S-a identificat stadiul actual al pregătirii depozitării finale pentru filiera CANDU 6 a reactoarelor existente la CNE CERNAVODĂ.
Raportări 2024	N/A

Grupul de Lucru pentru Reactori Rapizi (TWG-FR)

Cea de-a 57-a întrunire anuală a Grupului Tehnic de lucru pentru reactori rapizi al IAEA (TWG-FR) a fost organizată la sediul IAEA, Viena, în perioada 25-28 iunie 2024. Participarea la activitatea Grupului tehnic de lucru pentru reactori rapizi al IAEA contribuie la promovarea la nivel internațional a interesului, contribuției și expertizei RATEN în domeniul reactorilor rapizi răciți cu plumb.

Principalele subiecte abordate în cadrul reuniunii au fost dezvoltările recente ale conceptelor de reactor inovativ, precum și analiza proiectelor de toate tipurile și mărimile, de la reactori de putere mare până la SMR și microreactoare. Întrunirea a servit la trecerea în revistă a tendințelor actuale și dezvoltărilor recente în tehnologia reactorilor rapizi, cu accent pe proiectele noi de reactori rapizi,

precum și selectarea celor mai interesante contribuții care să fie prezentate la Conferința FR26 (în plen sau pentru discuțiile de la panel).

Participarea RATEN la Rețelele IAEA: ALMERA, RANET

Având în vedere larga participare înregistrată la edițiile din anii anteriori ale întâlnirii de coordonare a rețelei, coordonatorii din partea IAEA au decis ca și în anul 2024 evenimentul să păstreze posibilitatea de participare on-line. Cea de-a „21st Coordination Meeting of the IAEA’s Network of Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity”, a avut loc în Rabat, Maroc, în perioada 5-7 noiembrie 2024.

Reprezentarea LRPMPD la cea de-a 21-a întâlnire anuală de coordonare a rețelei a fost asigurată prin participarea fizică.

Întâlnirea anuală de coordonare a rețelei ALMERA s-a desfășurat în perioada 5-7 noiembrie 2024, în sesiuni de 8 ore, și a avut ca scop identificarea necesităților laboratoarelor membre și îmbunătățirea activităților viitoare ale rețelei. Agenda manifestării a inclus:

- Prezentarea și discutarea rezultatelor preliminariei ale testului de performanță radioanalitică organizat de ALMERA în 2024;
- Actualizarea privind producția de materiale de referință de către IAEA;
- Analizarea activităților analitice suport;
- Analizarea activităților de instruire și a workshop-urilor ALMERA;
- Actualizarea privind testele de intercomparare și testele de performanță radioanalitică pentru probe de apă de mare;
- Participarea Laboratorului Național Los Alamos la testele de intercomparare organizate de IAEA pe probe de apă tratată folosind Sistemul Avansat de Procesare a Lichidelor (ALPS) de la centrala nucleară din Fukushima, Japonia;
- Participarea laboratoarelor membre ALMERA în cadrul exercițiului ConvEX-3 (2025) organizat de RANET;
- Stabilirea priorităților pentru activitățile viitoare;
- Prezentarea inițiativelor în domeniul cooperării tehnice;
- Prezentarea laboratoarelor nou intrate în rețea;
- Întâlnirea grupurilor regionale și stabilirea priorităților și a planurilor de lucru.

În cadrul întâlnirii grupului din regiunea europeană au fost discutate aspectele referitoare la necesitățile laboratoarelor privind materialele de referință, organizarea viitoarelor teste de intercomparare și teste de performanță, organizarea cursurilor și a seminariilor, dezvoltarea de metode radioanalitice și a fost înaintată propunerea pentru noul centru de coordonare regională. În acest scop a fost propus Institutul Național de Metrologie (PTB) ca Laborator Regional Coordonator și Universitatea din Southampton ca Laborator Regional Coordonator Asociat.

De asemenea, în cadrul întâlnirii a fost organizată vizita tehnică la CNESTEN unde au fost vizitate următoarele facilități: Reactorul de cercetare (TRIGA Mark II), Laboratorul de dozimetrie, Laboratorul de analize, Departamentul de aplicații industriale și Centrul de formare.

În ceea ce privește activitățile RANET, în anul 2024 LRPMPD nu a primit solicitări de participare.

Activități RATEN ICN în cadrul ICERR

Pentru a fructifica experiența specialiștilor RATEN ICN, în data de 17.01.2020, în urma evaluării de către International Atomic Energy Agency (IAEA), Institutul de Cercetări Nucleare Pitești a fost desemnat ca “Centru Internațional bazat pe Reactori de Cercetare (International Centre based on Research Reactor - ICERR)” pentru domeniile „Educație și Pregătire (Education and Training)” și „Proiecte Comune de Cercetare – Dezvoltare (Joint Research and Development (R&D) Projects)”. Dintre acțiunile desfășurate în 2024 se remarcă:

- participarea la evenimentul „Consultancy Meeting to Review ICERR Terms of Reference”, Viena, Austria, 23 – 25 septembrie 2024;
- vizită tehnică în cadrul unui program de master al Cambridge University din Marea Britanie și participare la lucrări experimentale în Reactorul TRIGA și Laboratorul de Examinari Post Iradiere, 25 – 26 iunie 2024;
- vizită de documentare pentru 2 studenți și profesorul coordonator DI Delyan Gospodinov, profesor asistent la Facultatea Tehnică a Universității pentru Tehnologii Alimentare din Plovdiv, Bulgaria, în data de 11 septembrie 2024 la reactorul TRIGA, Laboratorul de Examinare Post Iradiere și Laboratorul de Radioprotecție, protecția mediului, protecție civilă și analize medicale;
- Vizită cu caracter științific general, solicitată de o persoană din Regatul Unit, de la firma Amentum și o persoană din Statele Unite ale Americii, de la Air Force, în data de 14 noiembrie 2024;
- Activități derulate în cadrul Contractului Lightbridge “Engineering Study to Assess Lightbridge Fuel for Use in CANDU Reactors” no. 4604 încheiat la sfârșitul anului 2023;
- Realizarea de iradiieri pentru Thermocoax conform comenzii nr. 2403082/24.07.2024 înregistrată la RATEN ICN cu nr. 15997/12.08.2024;
- S-a realizat și transmis prin intermediul Misiunii Permanente de la Viena către IAEA, documentația pentru redenumirea RATEN ICN ca ICERR.

Reprezentarea RATEN la NEA

Grupul de experți în aspecte economice asociate energiei nucleare, Working Party on Nuclear Energy Economics (WPNE)

Activitățile desfășurate în cadrul WPNE al NEA contribuie la promovarea și susținerea implicării RATEN ICN în colaborări internaționale vizând aspecte economice legate de dezvoltarea sistemelor energetice nucleare și a ciclului combustibil.

Informațiile obținute și activitățile planificate sunt necesare pentru desfășurarea în bune condiții a colaborării cu OECD/NEA, în cadrul temei de cercetare dedicată acestei activități, aferentă programului de cercetare nr. 18.

Grupul de lucru pe Probleme Științifice și Analiza Incertitudinii privind Sistemele de Reactori, Working Party on Scientific Issues and Uncertainty Analysis on Reactor Systems (WPRS)

- **Grup de experți pe Performanțe Combustibil Nuclear, Expert Group on Reactor Fuel Performances (EGRFP)**
- **Grup de experți pe Fizica reactorilor, Expert Group on Physics of Reactor (EGPR)**

Activitățile desfășurate în cadrul EGRFP al NEA contribuie la promovarea și susținerea implicării RATEN ICN în colaborări internaționale vizând performanțele combustibilului, tehnologiile și aspectele de securitate nucleară asociate.

Activitățile desfășurate în cadrul EGPRS al NEA contribuie la promovarea și susținerea implicării RATEN ICN în colaborări internaționale vizând aspecte de fizica reactorului, cu interes pentru modelarea radiației și a protecției biologice, asociate sistemelor energetice nucleare și ciclului combustibil nuclear.

Informațiile obținute și activitățile planificate sunt necesare pentru desfășurarea în bune condiții a colaborării cu OECD/ NEA, în cadrul temei de cercetare dedicată acestei activități, în Programele de CD nr. 3, 12 și 18.

Analiza și managementul accidentelor, Working Group of Analysis and Management of Accident (WGAMA)

Minodora Apostol este membră a grupului de lucru NEA/OECD „Analiza și managementul accidentelor” (WGAMA) din 2018.

Activitățile din cadrul acestui grup de lucru au constat în acțiuni de diseminare, revizie documente și de realizare a raportului de țară pentru cea de-a 27a întâlnire generală a grupului WGAMA (9-11.09.2024, Gréoux-les-Bains, Franța). Raportul a fost realizat împreună cu reprezentanții CNCAN și a acoperit subiecte importante precum: stadiul energiei nucleare la nivel național; provocări actuale și de viitor referitoare la mandatul WGAMA; activități noi/planificate de cercetare pentru abordarea acestor provocări; poziția țării referitor la noile tehnologii și preocupările legate de securitatea nucleară.

Raportul de țară al României împreună cu rapoartele celorlalte țări membre ale grupului identifică probleme de interes comun care, printr-o activitate comună, pot constitui o bază pentru optimizarea activităților WGAMA. Beneficiile sunt multiple, cum ar fi creșterea calității activității prin colaborare, consolidarea schimbului și transferului de cunoștințe între membrii WGAMA, precum și concentrarea resurselor. Abordarea acestor provocări este posibilă doar datorită participării active a tuturor membrilor WGAMA, care înțeleg în profunzime cum să colaboreze în cadrul de lucru al NEA.

Grup de lucru pe aspecte tehnice, de mediu și de siguranță în ceea ce privește managementul dezafectării și îmbătrânirii, Working Party on Technical, Environmental and Safety aspects on decommissioning and legacy management (WPTES)

Grupul abordează problemele tehnice, de mediu și de siguranță ale dezafectării instalațiilor nucleare și managementului acestora.

În anul 2024 s-au adus contribuții la Raportul sumar de țară privind prevederi legale de radioprotecție și dezafectare, WPTES Summary Report.

Grupul de experți în fiabilitate și risc, Expert Group on Reliability and Risk (WGRISK)

Grupul de experți în fiabilitate și risc (WGRISK) abordează activitățile NEA legate de utilizarea studiilor PSA și metodele de evaluare a securității centralelor nucleare actuale și viitoare și a altor instalații nucleare. Membrii grupului își propun să îmbunătățească calitatea studiilor PSA și să promoveze utilizarea lor pentru a îmbunătăți securitatea instalațiilor nucleare, de la proiectarea și funcționarea acestora până la sfârșitul ciclului de viață.

Prezentările de țară au relevat faptul că membrii grupului WGRISK au în derulare activități de îmbunătățire a studiilor PSA și de utilizare eficientă a rezultatelor lor, cu referire în principal la realizarea de studii pentru piscina de combustibil, tratarea impactului hazardurilor externe (cu accent pe combinațiile lor), agregarea riscurilor și contextul multi-unități, dar și analize pentru PSR.

A fost furnizată contribuția României pentru raportul „Utilizarea și dezvoltarea studiilor PSA”, document care actualizează raportul precedent, punând accent pe dezvoltări și aplicații noi ale studiilor PSA realizate în statele membre.

Proiect comun de cercetare (Joint Project) NEA-OECD

Proiectul Internațional Horonobe (HIP) este un proiect internațional comun sub egida NEA, demarat în februarie 2023 ca parte a Proiectului Laboratorului Subteran de Cercetare Horonobe. În prezent, HIP reunește participarea a 11 organizații din Australia, Bulgaria, Germania, Coreea, România, Taiwan, Regatul Unit, și Japonia. Tematica principală a proiectului este: „Provocări pentru dezvoltarea tehnologiilor avansate și a capacității resurselor umane pentru implementarea pe termen lung a depozitării geologice”.

Principalele obiective ale proiectului sunt:

- Dezvoltarea și demonstrarea tehnologiilor avansate pentru a fi utilizate în proiectarea, operarea și închiderea depozitelor și o evaluare realistă a siguranței în depozitarea geologică;
- Încurajarea și antrenarea următoarei generații de ingineri și cercetători prin împărtășirea și transferul unui volum vast de cunoștințe și experiență dezvoltate până în prezent în organizații din întreaga lume.

În HIP se acorda prioritate promovării colaborării multilaterale în Task-uri, deoarece acestea prezintă interes pentru organizațiile din întreaga lume, implicate în dezvoltarea și implementarea programelor naționale de depozitare geologică.

RATEN ICN este implicat în Task-ul A, dedicat înțelegerii, curgerii și transportului contaminanților prin rocă argilasă fracturată caracteristică laboratorului subteran Hononobe, pe baza testelor in situ și de laborator. RATEN ICN va derula teste experimentale de laborator pe probe

transferate din amplasamentul gazdă al laboratorului subteran Honorobe (Task-ul A.2) și va participa la modelarea testelor de trasori efectuate in situ (Task-ul A.4). Obiectivul Task-ului A.2, dedicat experimentelor de laborator de sorbție și difuzie pe probe de argilă cu și fără fracturi, prelevate din formațiunea Koetoi, este realizarea unei evaluări independente a parametrilor de sorbție și difuzie, ce vor fi ulterior utilizați pentru elaborarea metodologiilor și planurilor experimentale de derulare a testelor de trasori și pentru definirea exactă a datelor de intrare pentru modelarea predictivă a transportului contaminanților prin medii argiloase fracturate. Carotele excavate din formațiunea Koetoi sunt în pregătire pentru transferul către RATEN ICN, dar și către ceilalți parteneri implicați în testele la nivel de laborator. Astfel, în luna ianuarie 2024, RATEN ICN a primit probele de argilă intactă și argilă fracturată, prelevate din formațiunea Koetoi, în care este amplasat laboratorul subteran Honorobe, pe care au fost efectuate o serie de analize în cadrul Stației Tratare Deșeuri Radioactive (STDR).

În cadrul proiectului, RATEN ICN a desfășurat teste de difuzie pe probe de argilă fracturată și a efectuat modelări matematice ale testului de transport trasori în configurație di-pole efectuat în formațiunea Wakkanai la adâncimea de 350 m în cadrul laboratorului subteran Honorobe.

Studiile experimentale derulate în cadrul acestei lucrări contribuie la scăderea incertitudinilor parametrice asociate evaluării de securitate, având la dispoziție date experimentale ce pot justifica parametrii folosiți în modelarea transportului contaminanților prin mediile geologice caracteristice amplasamentului de depozitare. De asemenea, prin activitățile experimentale derulate ca partener în proiectul HIP, se contribuie la optimizarea și validarea procedurilor experimentale utilizate de către RATEN ICN.

În experimentele efectuate, au fost determinați coeficienții de difuzie ai unor contaminanți (tritiu și cesiu) din deșeurile radioactive prin roci argiloase caracteristice amplasamentului Laboratorului Subteran de Cercetare Honorobe. În plus, au fost realizate experimentele dedicate determinării caracteristicilor de sorbție ai cesiului în formațiuni argiloase prelevate de la adâncimea de 250 m din formațiunea Koetoi.

Experimentele de sorbție pe probe de roci argiloase prelevate din carotele transferate către RATEN ICN în cadrul proiectului HIP, arată că cesiul are o cinetică rapidă a sorbției, iar între coeficienții de distribuție calculați și cei determinați din panta izotermelor de sorbție există o corelare bună a valorilor. Coeficienții de distribuție obținuți pentru cesiu în cadrul acestui studiu se corelează bine cu date publicate în literatura de specialitate.

În anul următor se va continua activitatea de modelare pentru un alt test de transport, de data aceasta în formațiunea Koetoi, și se va trece la grade mai mari de complexitate și dimensionalitate, precum și identificarea și reducerea incertitudinilor asociate modelelor conceptuale.

Contribuția RATEN la conceptul SMR

Activitățile dedicate proiectului **ALFRED** au progresat semnificativ în cursul anului 2024, prin proiectele de investiții pentru infrastructura suport, prin lucrările de cercetare angajate și prin participarea activă la cooperarea europeană și internațională, în cadrul consorțiului **FALCON**.

Pe plan internațional, au fost continuate activitățile de cooperare între ANSALDO Nucleare, ENEA, RATEN și SCK.CEN, având ca obiectiv crearea unui parteneriat pentru dezvoltarea de reactoare SMR LFR comerciale.

Alianța Industrială Europeană pentru SMR, organizație care își propune să faciliteze și să accelereze dezvoltarea, demonstrarea și implementarea primelor proiecte SMR în Europa la începutul anilor 2030, a lansat în iunie 2024 un apel pentru proiecte SMR care să fie luate în considerare pentru grupurile de lucru ale Alianței. Au fost primite 22 de cereri, iar pentru prima fază au fost selectate 9 proiecte, inclusiv proiectul EU-SMR-LFR (parteneri Ansaldo Nucleare, SCK-CEN, ENEA, RATEN).

În octombrie, partenerii Proiectului EU-SMR-LFR au propus implementarea unui proiect internațional de pre-licențiere, printr-un proiect extrabugetar gestionat de IAEA (cu implicarea CNCAN și FANC). Proiectul urmărește stabilirea abordărilor privind securitatea, siguranța și garanțiile nucleare pentru EU-SMR-LFR, precum și foaia de parcurs pentru activitățile de cercetare și dezvoltare.

Susținerea și promovarea proiectului ALFRED s-a concretizat și prin acțiuni la nivelul forumurilor internaționale, precum SNETP, ESNII, ENS, IAEA.

Pe plan național, eforturile privind implementarea proiectului ALFRED s-au concretizat în primul rând prin finalizarea și aprobarea cererii de finanțare pentru proiectul „Activități de cercetare și infrastructură experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb (4ALFRED)”, în cadrul POCIDIF.

Suportul tehnico-științific pentru construirea instalațiilor ATHENA și ChemLab a constatat în principal în contribuții la urmărirea lucrărilor pe șantier și fabricației componentelor la furnizori și la susținerea echipei de proiect în pregătirea documentelor necesare pentru raportarea stadiului. Stadiul realizării investiției a fost prezentat și discutat la fiecare videomeeting al Consilului tehnic din FALCON.

În 2024 a fost continuată activitatea de creare și consolidare a competentelor, pe mai multe direcții:

- realizarea activităților prevăzute în cadrul proiectelor de cercetare;
- inițierea activităților din ROM 2/010 “Strengthening National Capabilities to License Advanced Nuclear Systems (SMR and ALFRED);
- curs „Tehnologia reactoarelor nucleare răcite cu plumb”.

La prima sesiune a cursului, realizată în perioada 28 octombrie – 1 noiembrie 2024, au participat circa 60 de specialiști din ICN. Obiectivul cursului a fost reprezentat de acumularea de cunoștințe necesare asigurării de resurse umane calificate, în vederea operării și realizării cu succes a activităților dedicate infrastructurii ALFRED.

Manifestări și evenimente științifice organizate de RATEN/Sucursale

Denumire eveniment	Organizator, dată	Participanți	Detalii
Seminar dedicat aspectelor sociale și etice în domeniul tehnologiei nucleare avansate	RATEN ICN 26.02.2024	11	Activitate desfășurată în cadrul ANSELMUS, WP 5 dedicat impactului social al tehnologiei HLM.
Conferința Bienală Internațională NUCLEAR 2024 - „Sustainable Energy through nuclear Research and Education”	RATEN ICN 29-31.05.2024	202	În cadrul conferinței s-a desfășurat și evenimentul „Oportunități pentru o carieră de succes în domeniul nuclear”
PASCAL Summer School - paving the way to the future licensing of LFRs and ADSs	RATEN ICN 27-29.05.2024	45	Cursurile au oferit informații despre cercetările efectuate în cadrul proiectului PASCAL și rezultatele obținute.
Vizită tehnică în cadrul unui program de master al Cambridge University din Marea Britanie și participare la lucrări experimentale în Reactorul TRIGA și Laboratorul de Examinări Post-Iradieră	RATEN ICN Dept. of Engineering, Cambridge University 25-26.06.2024	11 studenți, 4 profesori	Activități teoretice și experimentale vizând distribuția arderii, abordarea criticității, calibrarea barelor de control, defecte ale tecii, măsurători ale monitorilor de flux de neutroni.
Second ECOSENS Scientific Event – part 2	RATEN ICN 1.10.2024	12	Prezentarea noului model economic propus de ECOSENS în evaluarea oportunității noilor investiții sau dezvoltării unui program energetic nuclear.
A doua Întrunire Anuală a Proiectului ECOSENS	RATEN ICN 2-3.10.2024	19	Prezentarea activității din cadrul proiectului.

Vizită științifică cu ocazia aniversării a 45 de ani de la prima criticitate a Reactorului TRIGA Staționar	RATEN ICN 25.10.2024		Dezvelirea unei plăci comemorative, discuții între primele generații de ingineri și tehnicieni care au pus în funcțiune reactorul și actuala generație care îl operează.
--	-------------------------	--	--

Diseminarea rezultatelor de cercetare-dezvoltare

Journal of Nuclear Research and Development

Revista științifică "Journal of Nuclear Research and Development" este editată bianual începând cu anul 2011 de către un colectiv de redacție al RATEN ICN, actualmente coordonat de dl. Marin Constantin, în calitate de redactor-șef.

Revista are caracter internațional și urmărește îndeplinirea procedurilor de cotare ISI. Începând cu anul 2019, revista a fost inclusă în baza de date INIS a IAEA, iar din 2021, în baza internațională COPERNICUS (International (ICI) Journal Master List database). Revista este deschisă și include lucrări originale și cu caracter de noutate, din țară și străinătate. Pentru diseminarea informațiilor, articolele publicate la fiecare ediție sunt disponibile gratuit pentru consultare pe website-ul revistei <http://www.jnrd-nuclear.ro/>.

Tematica revistei este axată pe energia nucleară și include toate domeniile de interes ale institutului: fizica reactorilor, fizica neutronilor, securitate nucleară, tehnologii și materiale nucleare, combustibil nuclear, fizică nucleară aplicată, managementul deșeurilor radioactive, radioprotecție, radioactivitatea mediului, instalații nucleare, instrumentație și control, managementul cunoașterii, educație nucleară, strategii de dezvoltare în energia nucleară și cercetarea nucleară etc.

Realizarea revistei contribuie la creșterea prestigiului științific al institutului, la creșterea vizibilității internaționale, la îmbunătățirea punctajului prevăzut de procedurile privind acreditarea unităților de cercetare-dezvoltare. Revista oferă un cadru de exprimare pentru toți cercetătorii, stimulând formarea și integrarea noilor generații.

În anul 2024 au fost editate numerele 27 și 28, care pot fi consultate pe site.

Alte publicații

În 2024, rezultatele de cercetare-dezvoltare din cadrul RATEN au fost diseminate prin intermediul diverselor publicații de profil, sub forma unor lucrări științifice, sau sub formă de prezentări în cadrul conferințelor naționale și internaționale:

- lucrări științifice/tehnice cotate sau indexate WoS: **20**;

1. M.R. Roman, D.V. Ionescu, G. Budriman, I. Prisecaru, Thermo-Mechanical Analysis Of MYRRHAFuel Pins Irradiated in the TRIGA Annular Core Pulse Reactor Of ICN Pitesti, Romanian Journal of Pshysics, ISSN 1221-146X (print), Martie 2024;
2. Cristina Elena Diaconescu, Magdalena Dianu, Crina Bucur, Ionut Cosmin Florea, Valentina Neculae, Studies to establish the scaling factor methodology for liquid radioactive waste generated by TRIGA Reactor, Journal of Science and Arts, Volume 24, Issue 1, ISSN 1844-9581, eISSN 2068-3049, pp 185-198, Martie 2024;
3. E.R. Ungureanu Arva, D.A. Negrea, A. Galatanu, M.Galatanu, S. G. Moga, D.C. Anghel, M. Branzei, L. Stoica, A. Ion Jinga, M.I. Petrescu, C. Munteanu, M. Abrudeanu, The Influence of Cyclic Thermal Shocs at High Temperatures on the Microstructure, Hardness and

- Thermal Diffusivity of the Rene 41 Alloy, MDPI - Advanced Materials for Multifunctional Applications, 2nd Edition, ISSN 1996-1944, (IF=3.1, index in PubMed), mai 2024;
4. Mita Farcasiu, Cristina Constantinescu, Adriana Dutcec, Analyses of the unavailability dynamics of emergency core cooling system, Kerntechnik Journal, Volume 89, Issue 3, Pag. 233 – 239, eISSN: 2195-8580, ISSN: 0932-3902, (IF=0.4), iunie 2024;
 5. T. Marchhart, C. Hargrove, A. Marin, H. Schamis, A. Saefan, E. Lang, X. Wang, J. P. Allain, Discovering tungsten-based composites as plasma facing materials for future high-duty cycle nuclear fusion reactors, Scientific Reports, Vol. 14, ISSN: 2045-2322 (online), Article number: 13864, iunie 2024;
 6. D. Toma, N. Bizon, M. Oproescu, V. Ionescu, A. Jinga, L. Stoica, S.-Al. Drăgușin, Techniques for Measuring and Optimizing Dissolved Oxygen Concentration in a Liquid Lead Environment, Proceedings of The 16th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI) 27 – 28 iunie 2024, Iasi, Added to IEEEExplore: 30 July 2024, indexat WoS;
 7. D. Toma, N. Bizon, Al. I. Nitu, Development, Implementation and Testing of the Application for Measuring and Controlling the Concentration of Oxygen in Molten Lead, Proceedings of The 16th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI) 27 – 28 iunie 2024, Iasi, Added to IEEEExplore: 30 July 2024, indexat WoS;
 8. S.-Al. Drăgușin, N. Bizon, R. N. Boștinăru, D. Toma, Command Recognition System Using Convolutional Neural Networks, Proceedings of The 16th International Conference on Electronics, Computers and Artificial Intelligence (ECAI) 27 – 28 iunie 2024, Iasi, Added to IEEEExplore: 30 July 2024, indexat WoS;
 9. I. C. Florea, C. M. Bucur, C. E. Diaconescu, E. A. Florea, C. E. Ichim, Analysis of the hydration process of CEM II/B-M composite cement, Journal of Science and Arts, Vol. 24, Issue 3, ISSN 1844-9581, eISSN 2068-3049, pp 735-746, August 2024;
 10. L. Stoica, V. Radu, D. Toma, A. Jinga, Assessment of Delayed Hydride Cracking in CANDU Pressure Tube using the Process Zone with Creep Equation from Artificial Neural Network Modelling, Journal of Science and Arts, No. 3, Volume 24, pp. 747-758, 2024, Physics Section, ISSN: 1844-9581, septembrie 2024;
 11. E.R. Ungureanu Arva, M. Abrudeanu, D.A. Negrea, A. Galatanu, M. Galatanu, A. D. Rizea, D.C. Anghel, M. Branzei, A. Ion Jinga, M.I. Petrescu, Experimental Research on the Influence of Repeated Overheating on the Thermal Diffusivity of the Inconel 718 Alloy, MDPI - Advanced Materials for Multifunctional Applications, Vol. 14, Issue 18, ISSN 1996-1944 (IF=3.1, index in PubMed), publicat pe 23 septembrie 2024;
 12. F. Golgovici, D. Diniasi, P. Dincă, B. Butoi, I. Demetrescu, Corrosion of Chromium Coating Fabricated on Zy-4 Substrate, Materials 2024, 17(18), 4445, <https://doi.org/10.3390/ma17184445>, ISSN 1996-1944, septembrie 2024;
 13. Elena D. Morlova, Daniela Mladin, Evaluation of the unavailability of the primary circuit of Triga SSR reactor, importance factors and risk criteria for its components, Kerntechnik Journal, Volume 89, Issue 5, Pag. 632 – 643, eISSN: 2195-8580, ISSN: 0932-3902, (IF=0.4), octombrie 2024;
 14. Andreea Moise, Daniel Dupleac, Comparative analysis of nuclear data libraries in a liquid-cooled reactor, Scientific Bulletin Series A, Vol. 86, Iss. 4, ISSN 1223-7027, octombrie 2024;
 15. V. Malinovschi, A. Marin, C. Ducu, S. Moga, V. Craciun, C. P. Lungu, R. Cimpoesu, F. Golgovici, D. Cristea, Preparation and characterization of Ti5Al16O34 PEO ceramic coatings deposited on CP-Ti in mixed aluminate-phosphate electrolytes, Ceramic

- International, Vol. 50, (2024), 40955-40975, Print ISSN: 0272-8842, Online ISSN: 1873-3956, noiembrie 2024;
16. N. T. Ciobanu, D. A. Negrea, M. Postelnicu, N. G. Tudorache, N. V. Olaru, A. David, Research on the Numerical Modeling of the Incremental Plastic Deformation Process Using A Hemispherical Tool, Journal of Science and Arts, No. 4, Volume 24, pp. 991-1002, ISSN 1844-9581, eISSN 2068-3049, decembrie 2024;
 17. Mihaela R. Roman, Dragos V. Ionescu, Ion Man, Vasile Radu, Brian Boer, Remi Delville, Daniel Dupleac, 15-15ti Cladding Behavior During a RIA Type Event In Triga Reactor, Kerntechnik Journal, eISSN: 2195-8580, ISSN: 0932-3902, Dec. 2024;
 18. V. Olaru, V. Radu, L. Stoica, Analysis of The Influence of Exposing Austenitic 316L Stainless Steel Samples in Liquid Lead Environment after Preliminary Fatigue Tests, Buletin UPB, Seria B: Chimie și Știința Materialelor, Nr. 1, Volumul 86, ISSN: 1454-2331, 2024;
 19. V. Olaru, V. Radu, D. Dupleac, Small Punch Tests on Austenitic 316L Steel Samples Pre-Exposed in Liquid Lead Environment, Buletin UPB, Seria B: Chimie și Știința Materialelor, Nr. 3, Volumul 86, 2024;
 20. M.R. Roman, D.V. Ionescu, E. Matei, A.I. Nitu, D. Dupleac, Tensile behavior modeling of the 15 - 5Ti clad using finite element method, U.P.B. Sci. Bull., Series B, Vol. 86, Iss. 3, ISSN 1454-2331, 2024.

- lucrări științifice/tehnice indexate în baze de date internaționale: **88**;

1. A. Ivan, M. Hororoi, M. Arva, M. Mincu, D. Gugiu, B. Corbescu. A. Vilcu, Experimental Facility for Noble Gas Transport in Liquid Lead, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
2. Marin Constantin, Minodora Apostol, Severe Accident Investigation for Small Modular Reactors, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
3. M.R. Roman, D.V. Ionescu, E. Matei, D.F. Oproiu, D. Dupleac, Sensitivity Analysis of ALFRED Fuel Element behavior, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
4. Georgeta Roxana Bezdedeau, Cristina Alice Mărgeanu, Șerbănescu Andreea Filofteia, Influence of the Absorbent Elements (Gd2O3) Distribution in an IPWR type Fuel Assembly on the Cell Neutronic Parameters, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
5. S. Holcombe, A. Mushakov, J. Fornof, M. Mladin, S. Dulugeac, G. Budriman, D. Ionescu, D. Oproiu, Lightbridge Fuel – Monolithic, Metallic, Multi-lobed, and Helically Twisted Fuel Rods for Use in Water-Cooled Reactors, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
6. Iosif Prodea, Burnup Penalties for some ATF FUEL Options in a CANDU type Reactor, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;

7. Adrian Florinel Bucsa, Chlorine Content Determination in Ion Exchange Resins using Neutron Activation Analysis - K0 Standardization, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
8. Cristian Costea, Mihai Arva, Data Logging for Thermochemical Stabilization in Helium of Low-Enriched Uranium Fuel Element, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
9. Vlad-Andrei UȚĂ, Gina Zăvoianu, Comparative Study on Obtaining the ⁹⁹Mo Radioisotope using LEU FISSION or Neutron Activation of Molybdenum, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
10. Media M., Tudorache T., Amzoi A., Coculescu C. M., Densification by High-Temperature Induction Heating of the LEU-INR Fuel Rod, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
11. Nicoleta Gabriela Enache, Ionica Haiducu, Aronela Rădulescu, Corrosion Coupons Survey in the Secondary Cooling System of TRIGA 14MW Reactor, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
12. S. Călin, M. Mincu, R. Marinescu, Analysis of Filling Gases from Low Enrichment Fuel Elements by Mass Spectrometry, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
13. M. A. Dutcec, F. C. Constantinescu, Modelling a Complex System from CANDU6 NPP in a Possible Earthquake Occurrence, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
14. C. Ivan, A. Florea, M. Nitoi, Reflections on the Applications of Digital twins in Nuclear Power Plants, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
15. M. Dulama, M. Iordache, Treatment of Mixed Liquid Waste from Radioactive Decontamination: Operational Experience and Research at ICN, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
16. C.E. Diaconescu, M. Dianu, Influence of Co-60 in Separation, Purification, and Quantification of Ni-63 from Radioactive Waste Samples, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
17. S. Laliu, C. Bucur, C. Ichim, C. Manolescu, Current Status of Geological Disposal Programme and a Review of the Potential Candidate Sites in ROMANIA, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
18. D. Rotaru, M. Dianu, Decontamination Efficiency of Cobalt in Aqueous Liquid Waste Treatment Process, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;

19. Aronela Rădulescu, Silviu Stanciu, Nuclear Safeguards Concepts and Requirements in Case of TRIGA Spent Nuclear Fuel Management, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
20. Daniela Stanciu, Gina Zăvoianu, Determination of ^{210}Po Content in Environmental Samples by Alpha Spectrometry, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
21. Gina Zăvoianu, Monica Valeca, Daniela Stanciu, Phytoremediation of Uranium from Wastewater using Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*), Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
22. Valeria-Rodica Magereanu, Grațîela-Irene Tudor, The Preliminary Treatment and the Analysis of the Bioassay Samples in the Radiotoxicology Laboratory, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
23. V. Neculae, C. Dulama, R. Iordache, D. Dupleac, Performance Evaluation of LSC Methods for Simultaneous Determination of Gross Alpha-Beta Activity in spiked Water Samples, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
24. C. Costea, M. Arva, Remote Transmission and Data Logging for Weather Station Records on the INR Site, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
25. D. Ureche, V. Neculae, C. Banuta, Radiological Characterization Methods used to Monitor the Radioactive Effluents at the RATEN ICN Pitesti Site, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
26. Andreea Serbanescu, George Serbanescu, Valentin Minca, Bonner Spheres Spectrometer Measurements Performance, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
27. Gina Zăvoianu, Vlad Uță, Optimization of ICP-OES Parameters for the Analysis of Natural Uranium Content in Environmental Samples, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
28. Gina Zăvoianu, Vlad Uță, Monica Valeca, Evaluation of Beta Reduction Factors for Eyes Protective Glasses, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
29. Gina Zăvoianu, Daniela Stanciu, Radiocarbon Extraction from Organic Samples using the Calorimetric Bomb, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
30. Valeria-Rodica Magereanu, Vlad-Andrei Uță, Grațîela-Irene Tudor, Overview Regarding Urine Tritium Determination in Internal Dosimetry Measurements, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;

31. M. Nitoi, D. Gugu, A. M. Ivan, M. Apostol, M. Constantin, RATEN ICN Contributions to ANSELMUS Project, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
32. M. Nitoi, A. Ikononopoulos, E. Urbonavičius, L. Cizelj, M. Uršič, Efforts to Achieve Harmonization in the Licensing of Fission and Fusion Power Plants, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
33. I. V. Gondac, C.G. Badulescu, M.A. Dutcec, Aspects of Nuclear Knowledge Management Activities at Institute for Nuclear Research Pitesti, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
34. Ileana Cretu, Cristian Dulama, Eleonora Florea, Mihaela Petra, Public Education Activities Carried Out within the Information Center at Institute for Nuclear Research Pitesti, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
35. A.F. Alexandru, M.L. Nitulescu, M. Valeca, Thermal-Hydraulic Analysis of Loop-Type Installations using the RELAP-MOD4 code, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
36. A.G. Nuță, R. M. Roman, M. Valeca, Contributions to Fuel Element Behavior Assessment using the Finite Element Method, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
37. Cristian Grigore, Monica Valeca, Mirea Mladin, Computational Fluid Dynamics (CFD) with Application in Nuclear Plant Thermohydraulics, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
38. Bogdan Puiu, Monica Valeca, Dumitru Puiu, Bogdan Corbescu, Fuel Bundle Testing Rig Modernization, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
39. Mihai Nedelea, Ion Man, Monica Valeca, New Techniques for Examining Nuclear Fuel and Structural Materials, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
40. V. Radu, I. Stoica, A. Nitu, A. Jinga, V. Ionescu, D. Toma, V. Olaru, Models Of Crack Initiation and Propagation through the Finite Element Method for the Evaluation of the Zr-2.5%Nb Alloy Pressure Tubes Fracture Toughness, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
41. Livia Stoica, Vasile Radu, Alexandru Nitu, Denisa Toma, Alexandra Jinga, Mirela Matei, Valentin Olaru, The Integration of Statistical Techniques in the Analysis of Experimental Fracture Mechanics Data for the CANDU Pressure Tube, Zr-2.5%Nb Alloy, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
42. D. Toma, Al. Nițu, N. Bizon, V. Ionescu, L. Stoica, A. Jinga, M. Matei, V. Olaru, A. Popa, G. Badulescu, Study to Implement 3D Stress-Strain Analysis at Various Temperatures for Standardized Tensile Tests on GEN IV Structural Materials, Proceedings of Nuclear 2024

- The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 43. Mirela Matei, Vasile Radu, Alexandru Nitu, Livia Stoica, Alexandra Jinga, Valentin Olaru, Denisa Toma, Simulation of the Collapsing Type of the Zircaloy-4 Cladding by Elastic-Plastic Mechanical Fatigue to Obtain the Basquin Equation, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 44. M. Mincu, I. Man, O. Uță, M.B. Nedelea, Measurement of Oxide Layer Thickness on Irradiated Fuel Rods by Eddy Currents Technique, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 45. Alexandra Jinga, Vasile Radu, Marioara Abdrudeanu, Alexandru Nitu, Livia Stoica, Denisa Toma, Mirela Matei, Amalia Popa, Development of the Hydride Continuity Coefficient Metric to Characterize Zirconium Hydrides at Flaws in CANDU Pressure Tube, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 46. Valentin Olaru, Livia Stoica, Alexandra Jinga, Denisa Toma, Mirela Matei, Amalia Popa, Study of Lead-Exposed 316L Steel using the, "Small Punch Test" Method, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 47. Al. Nițu, V. Radu, V. Ionescu, D. Toma, L. Stoica, A. Jinga, M. Matei, V. Olaru, A. Popa, G. Badulescu, Development of the Non-Standardized Pin-Loading Test Method to Obtain the Fracture Mechanics Parameters of Zircaloy-4 Cladding Tube, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 48. M. Arva, C. Costea, Automation System using SIEMENS S7-1200 PLC for Oxygen and Lead Corrosion Control System, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 49. M. Arva, C. Costea, Review of Instrumentation and Process Control used in Molten Lead Facilities for Severe LFR Accident Investigation, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 50. Constantin Adrian Robea, Ionuț Dobrin, Device for Extracting the Radiological Protection Plug Stuck in the Fuel Channel – Conceptual Method, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 51. M.D. Popescu, D.G. Dima, I. Dobrin, C.I. Maria, CANDU Fueling Machine Cold Test Facility – Start-Up Routine Based on the Operating Assisting Flow Charts, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 52. Irina Sturzeanu, Mariea Deaconu, Mihaela Florea, Hydrogen Storage as Metal Hydrides – a Review of Concepts Needed in Understanding H₂ Sorption – Desorption Processes, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
- 53. M. C. Radulescu, M. Ungureanu, Water Injection into the Fuel Channel using Hot Thermomechanical Loop from Fueling Machine Testing Rig, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;

54. N. Anghel, M. Ungureanu, Determining the Operating Condition of an Electric Motor Based on the Spectral Analysis of the Generated Mechanical Vibrations, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
55. V. Ionescu, A. Nitu, D. Toma, L. Stoica, A. Ion, A. Popa, M. Matei, G. Badulescu, The Initiation of Fatigue Cracking in Zr-2.5%Nb CANDU Pressure Tube at Typical End-of-Life Hydrogen Concentrations, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
56. M. Soare, G. Serbanescu, Integrated Hardware/Software Solution for Monitoring and Control Thermal Processes in Nuclear Installations, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
57. Diana Miriță, Andreea Polici, Cosmina Lazăr, Mincu Marin, The Role of 99Mo-Zr Gel in 99Mo/ 99MTc Generators Produced by Neutron Activation of Molybdenum, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
58. I. Dobrin, D.G. Dima, C.I. Maria, M.D. Popescu, High-Performance Human-Machine Interface for Demineralized and Degassed Water Supply Systems of CANDU Fuelling Machine Testing Loop, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
59. N.T. Ciobanu, A.G. Șchiopu, M. Postelnicu, G. Tudorache, V. Olaru, A. David, Experimental Studies of the Binary System Zr-Er, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
60. Cornelia Guță, Cristian Costea, Information System for the Management of Data related to Lifting Installations and Equipment, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
61. Georgiana Stana, Madalin Soare, Monitoring Radiation in Nuclear Facilities using Industrial PLC Equipment, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
62. M. Soare, G. Stana, Design Proposal of a Digital System for Process Control in the Nuclear Domain, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
63. Mugurel Ungureanu, Darie Predescu, Technical Study for Hands-On Installation Layout, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
64. Constantin Adrian Robea, Ionuț Dobrin, Device for Extracting the Radiological Protection Plug Stuck in the Fuel Channel – Conceptual Method, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
65. Mugurel Ungureanu, Adrian Robea, Magneto-Hydrodynamic Pump with Permanent Magnets. Experimental Model, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;

66. G.C. Lazar, D.M. Mirita, A.E. Polici, S.D. Dulugeac, M. Mincu, Methods of obtaining Lutetium-177 Radioisotope with Applications in Nuclear Medicine, Proceedings of Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
67. M. Constantin, M. Apostol, D. Diaconu, Nuclear Development Scenarios in the Context of Climate Policies and Development of Disruptive Technologies, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
68. M. Constantin, Are Small Modular Reactors the Vehicle to Support a Nuclear Renaissance Scenario?, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
69. C.A. Margeanu, Evaluation of Spent Fuel Inventory and Radioactivity for CANDU type Fuel Bundles with Increased Number of Elements containing U-based Fuel Compositions, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
70. M. Dianu, D. Rotaru, Separation and Quantification of ^{63}Ni from Ion-Exchange Resin Radioactive Waste, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
71. N. Anghel, R.M. Năstase, C. Costea, Influence of Air Pressure on the Amplitude of Sound Frequency Spectra when Simulating a Crack in a Pipeline, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
72. G. Tudorache, M. Tunaru, A. David, X-Ray Diffraction as Non-Destructive Characterization Method of Different Materials from CANDU NPP Secondary Circuit, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
73. M. Postelnicu, A. Muşat, E. Bădulescu, Influence of Additives on the Average Grain Size in UO_2 Sintered Pellets, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
74. A. David, V. Lăutaru, C. Samarineanu, Corrosion Behaviour of Aluminium Alloys Immobilized in MKPC Mortar, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
75. M. Pătraşcu, E. Coacă, Protective Fe_2Al Structures Electrodeposited on 316L Stainless Steel from a Deep Eutectic Solvent, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
76. V. Ion, O.A. Rusu, Influence of SiO_2 -based Electrolyte on the Corrosion Resistance of PEO Coatings on Titanium, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
77. G.I. Tudor, A. Ioniţă, Evolution of Anthropogenic Radionuclides Concentrations on the site of RATEN ICN Pitesti (Romania) after 32 years from the Chernobyl Major Nuclear Accident, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 27, may 2024;
78. Marin Constantin, Catalin Ducu, Daniela Diaconu, Constantin Paunoiu, Ilie Turcu, Minodora Apostol, Mirela Nitoi, Daniela Gugu, Bogdan Corbescu, ALFRED Demonstrator - Phase 1, ATHENA and CHEMLAB Experimental Infrastructures, The 17th Edition WEC Central&Eastern Europe Regional Energy Forum (FOREN 2024) - Rethinking the Future of World through a Secured, Clean and Efficient Energy, Neptun, 16 – 19 iunie 2024;
79. E. R. Oprescu, Al. Toma, D. M. Iordache, E. L. Niţu, Comparative Study of Joining Heterogeneous Structures Made by some Aluminium Alloys using FSW Process, Journal

- of Modern Manufacturing Technologies, ISSN: 2067-3604, Vol. XVI, No. 1/2024, iunie 2024;
80. A. Jinga, M. Abrudeanu, V. Radu, Al. Nitu, L. Stoica, Study of the Influence of Zirconium Hydrides on Fatigue Crack Initiation of Volumetric Flaws on CANDU 600 Reactor Pressure Tubes, Journal of Engineering Sciences and Innovation (JESI), Vol. 9, ISSUE 3, ISSN 2537-320X (Index Copernicus), 3 septembrie 2024;
 81. E. Bădulescu, E. L. Nițu, D. M. Iordache, Tools for the Incremental Deformation of Sheet Metal using a Single Point. Presentation of an Innovative new tool, The 28th Edition of Innovative Manufacturing Engineering & Energy International Conference, Materials Research Proceedings, Vol. 46, pp. 291-299, decembrie 2024;
 82. S. Holcombe, A. Mushakov, J. Fornof, M. Mladin, Șt. Dulugeac, G. Budriman, D. Ionescu, D. Oproiu, Lightbridge Fuel – Monolithic, Metallic, Multi-Lobed, and Helically Twisted Fuel Rods for use in Water-Cooled Reactors, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 28, december 2024;
 83. I. Prodea, M.R. Văduva, Burnup Penalties for some ATF Fuel Options in a CANDU Type Reactor, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 28, december 2024;
 84. L. Stoica, V. Radu, D. Toma, Al. Jinga, M. Matei, V. Olaru, Integration of Statistical Techniques in the Analysis of Experimental Fracture Mechanics Data for the CANDU Pressure Tube, Zr-2.5%Nb Alloy, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 28, december 2024;
 85. G.R. Bezdedeanu, C.A. Mărgeanu, A. Șerbănescu, Influence of the Absorbent Elements (Gd₂O₃) Distribution in an iPWR Type Fuel Assembly on the Cell Neutronic Parameters, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 28, december 2024;
 86. D. Toma, N. Bizon, Al. Toma, Al. Jinga, V. Olaru, M. Matei, A. Popa, G. Bădulescu, Study to Implement 3D Stress-Strain Analysis at Various Temperatures for Standardized Tensile Tests on Gen IV Structural Materials, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 28, december 2024;
 87. V. Olaru, L. Stoica, Al. Jinga, D. Toma, M. Matei, A. Popa, Study of Lead-Exposed 316L Steel using the “Small Punch Test” Method, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 28, december 2024;
 88. M. Nițoi, A. Ikonopoulou, E. Urbonavičius, L. Cizelj, M. Uršič, Efforts to Achieve Harmonization in the Licensing of Fission and Fusion Power Plants, Journal of Nuclear Research and Development (JNRD), (index Copernicus) ISSN 2247-191X, ISSN-L 2247-191X, no. 28, december 2024.

- lucrări științifice/tehnice în reviste, altele decât cele cotate sau indexate: **1**;

1. C. Ichim, C. Bucur, M. Olteanu, Ni-63 uptake on CEM I hardened cement paste-preliminary experimental results, INE Scientific Working Documents, August 2024.

- comunicări științifice prezentate la conferințe naționale și internaționale: **72**;

1. Vasile Radu, Livia Stoica, Alexandru Nitu, Preliminary examples of applying the statistical techniques for the analysis of QuadeSIM-related data, QuaDeSIM – WP2 First annual meeting, Petten, Olanda, 6 – 7 februarie 2024;
2. Minodora Apostol, WP5, Task 5.2 “Consideratii etice si sociale ale tehnologiilor nucleare avansate”, Seminar ANSELMUS, RATEN ICN, 26 Februarie 2024;
3. Mirela Nitoi, PSA Programme in Romania, WGRISK 25th Annual WGRISK Meeting, Paris, Franta, 27 februarie – 1 martie 2024;
4. C.A. Mărgeanu, Demonstration of ROADMAPS-ET Romanian case study, IAEA INPRO Advisory Service: Webinar-Workshop on Develop. Roadmaps for Long Term Planning Towards Sustainable Nuclear Energy in Indonesia / virtual meeting, 28.02.2024;
5. Mirela Dulama, Bituminization of Spent Ion Exchange Resins in Romania, Regional Workshop on the Processing of Spent Ion Exchange Resins, Zadar, Croatia, 18 – 22 martie 2024;
6. M. Constantin, Considerations on FRAMES development and collaborative work, FRAMES Consultancy Meeting, Viena, Austria, 19 – 21 martie 2024;
7. Andreea Moise, ICN Contribution to the CEFR CRP Extension, Fifth Research Coordination Meeting on Neutronics Benchmark of China Experimental Fast Reactor (CEFR) Start-Up Tests, Viena, Austria, 2 – 5 aprilie 2024;
8. Minodora Apostol, WP5 Overview - Social impact of innovative heavy metal cooled nuclear technology, ANSELMUS 3rd Technical Review Meeting, Pula, Italy, April 08 – 10, 2024;
9. Catrinel Turcanu, Robbe Geymans, Minodora Apostol, Marin Constantin, Bogdan Marinescu, Mirela Stratone, Georgeta Chirlesan, Social and Ethical Considerations of Advanced nuclear technology, ANSELMUS 3rd Technical Review Meeting, Pula, Italy, April 08 – 10, 2024;
10. C.A. Mărgeanu, Marin Constantin, Romanian Case Study on Scenario Analysis on SMR Deployment in Romania in the Context of Future Energy Demand and Market Conditions, Consultants’ Meeting for the ASENES pilot study on „Sustainable Deployment Scenarios for Small Modular Reactors (ASENES SMR)”, IAEA, Viena, Austria, 16 – 19 aprilie 2024;
11. C. Samarineanu, M. Fulger, A. David, G. Tudorache, M. Tunaru, L. Popa, Efficiency of Octadecylamine in Corrosion Inhibition of Carbon Steel for Long Term Shut-Down Time in Simulated Secondary CANDU Circuit Conditions, Technical Meeting on Innovation, Advances and Developments in the Water chemistry of Pressurized Water Reactors, online, 22 – 26 aprilie 2024;
12. Cătălin-Marian Ducu, D. Gugiu, D. Diaconu, M. Constantin, I. Turcu, ALFRED Research Infrastructure in support to LFR SMRs development, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
13. Cristina Alice Mărgeanu, Assessment of Spent Fuel Inventory and Radioactivity for an iPWR type Fuel Assemblies, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
14. Camelia Ichim, Crina Bucur, Simona Laliu, Carmen Manolescu, Uptake of ^{63}Ni onto Hardened Cement Paste: Effect of Iron and Organic Molecules, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
15. Crina Bucur, C. Ichim, M. Dianu, C. Diaconescu, A. Stafie, V. Toboşaru, Measurement of C-14 in Spent Molecular Sieve and Metallic Waste, Nuclear 2024 - The 15th Biennial

- International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
16. Manuela Fulger, V. Lautaru, A. David, C.Samarineanu, Corrosion of Cladding Materials Candidate for SCW-SMR: Results Obtained in the ECC SMART Project, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
 17. A. David, V. Lăutaru, D. Circu, M. Fulger, Assessment of Corrosion Behavior of AlMg3 in two Conditioning Matrices with Different Chemistry: Portland Cement Matrix and MKPC Matrix, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
 18. V. Lăutaru, A. David, Corrosion Behaviour of DC01 Carbon Steel in Environments that Simulate the Chemical Conditions in the Pores fluids of some Conditioning Matrices, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
 19. Marin Constantin, Minodora Apostol, Daniela Diaconu, Nuclear Development Scenarios in the Context of Climate Policies and Development of Disruptive Technologies, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
 20. Minodora Apostol, C. Turcanu, R. Geysmans, M.Constantin, B. Marinescu, M.C Nila Stratone, Sociotechnical Integration in Research Labs, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
 21. C. A. Margeanu, Assessment of Spent Fuel Inventory and Radioactivity for iPWR type Fuel Assemblies, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
 22. Gratiela Tudor, Valentina Neculae, Andreea Ionita, Optimization of the Radioactivity Determination in Environmental Samples Using MPC-9300, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
 23. Rădulescu Aronela, Dimensional Measurements of the LEU Nuclear Fuel Elements from TRIGA SSR 14 MW Reactor, Nuclear 2024 - The 15th Biennial International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, Pitesti, 29 – 31 mai 2024;
 24. C. Bucur, A. David, C. Cannes, WP4: Innovations in metallic materials treatment and conditioning, T4.4.6: Steel corrosion in MKPC, Conferința finală a proiectului PREDIS „PRE-DISposal management of radioactive waste”, Franta, 3 - 7 iunie 2024;
 25. F. Pancotti, C. Bucur, C. Manolescu, T5.3 study of direct conditioning process, Conferința finală a proiectului PREDIS „PRE-DISposal management of radioactive waste”, Franta, 3 - 7 iunie 2024;
 26. Pirvu Mihaiță, Luca Minzana, Institute for Nuclear Research (National Support for Nuclear Power Programme), Training Course – Inspection of Candu Reactors Components, Canadian Nuclear Laboratories, Chalk River, Canada, 22 iunie - 07 iulie 2024;
 27. C.A. Mărgeanu, INPRO tools for Nuclear Energy System sustainable development, IAEA TC JOR 2018 Workshop on Business Model of Nuclear Power Project for Jordan Atomic Energy Commission / Amman, Iordania, 23-25.06. 2024;
 28. Crina Bucur, Marius Iordache, Institutional Radioactive Waste Management in RATEN ICN, Technical Meeting on Enhancing Institutional Radioactive Waste Management by Promoting Innovations, and Overcoming Challenges, Viena, Austria, 24 – 28 iunie 2024;

29. A. E. Tudose, I. Demetrescu, F. Golgovici, M. Fulger, D. Diniș, R.-R. Piticescu, NiCrAlY layers performance assessment developed onto 310H alloy by EB-PVD method after oxidation in aggressive conditions, International Scientific Conference, “Applications of Chemistry in Nanosciences and Biomaterials Engineering - NanoBioMat” București online, 19-21 iunie 2024;
30. Mirela Nitoi, Fast Reactors R&D current activities in ROMANIA, IAEA Technical Working Group on Fast Reactors, Viena, Austria, 25 – 28 iunie 2024;
31. Marin Mincu, Characterization of Spent CANDU Type Fuel in View of Long Term Storage and Final Disposal, Third Research Coordination Meeting, Cockermouth, United Kingdom, 1 – 5 iulie 2024;
32. C.A. Mărgeanu, Modelling nuclear power and fuel cycle in MESSAGE-NES, Joint ICTP-IAEA INPRO School on Strategic Planning for Sustainable Nuclear Energy / Trieste, Italia, 15-19.07. 2024;
33. C.A. Mărgeanu, Comparative evaluation of NES options with multi-criteria decision analysis (MCDA): the KIND approach and tool, Joint ICTP-IAEA INPRO School on Strategic Planning for Sustainable Nuclear Energy / Trieste, Italia, 15-19.07. 2024;
34. C.A. Mărgeanu, Demonstration of KIND-ET tool: Multicriteria Comparative Evaluation of SMR and Large Reactor in Romania's Energy System by using KIND-ET, Joint ICTP-IAEA INPRO School on Strategic Planning for Sustainable Nuclear Energy / Trieste, Italia, 15-19.07.2024;
35. C.A. Mărgeanu, Roadmaps for a transition to globally sustainable nuclear energy systems, Joint ICTP-IAEA INPRO School on Strategic Planning for Sustainable Nuclear Energy / Trieste, Italia, 15-19.07. 2024;
36. A. Jinga, M. Abrudeanu, V. Radu, Al. Nitu, L. Stoica, Study of the Influence of Zirconium Hydrides on Fatigue Crack Initiation of Volumetric Flaws on CANDU 600 Reactor Pressure Tubes, Conferința Zilele Academiei de Științe Tehnice din România-2024, „Dezvoltarea societății în armonie cu Natura”, Ediția a XIX-a, Craiova, 19 - 20 Septembrie 2024
37. Andreea Ionita, Ana-Maria Pintilie, Kim Khanwun, Romania's Capabilities in Nuclear Forensics, Regional Training Course on Practical Introduction to Nuclear Forensics, Budapesta, Ungaria, 30 septembrie – 4 octombrie 2024;
38. Aronela Radulescu, Conceptual Plans in Case of TRIGA Spent Nuclear Fuel Management: On-Site Interim Storage and Off-Site Disposal, Technical Meeting on Transitioning from On-site Spent Nuclear Fuel Storage to Off-site Spent Nuclear Fuel Storage at Permanently Shut Down Reactor Sites, online, 1 – 3 octombrie 2024;
39. Neculae Valentina, Magoreanu Valeria Rodica, Optimizarea metodei de determinare a tritiului din urină în scopul evaluării dozei lucrătorilor expuși profesional, Conferința Națională Societății Române de Radioprotecție - SRRp 2024, București, 10 octombrie 2024;
40. C. E. Diaconescu, I. C. Florea, V. Neculae, Studiul privind aplicarea codului de calcul MicroShield în evaluarea debitului de doză al coletelor cu deșeuri condiționate din RATEN ICN, Conferința Națională a Societății Române de Radioprotecție – SRRp 2024, 17 octombrie 2024;
41. Crina Bucur, SUDOKU: Near-surface disposal optimization based on knowledge and understanding, EURAD-2 Kick-off meeting, Gent, Belgia, 22-23 Octombrie 2024;
42. Marin Constantin, Catalin Ducu, Constantin Păunoiu, Daniela Diaconu, Daniel Petrescu, Minodora Apostol, Mirela Nitoi, Daniela Gugiu, ATHENA and CHEMLAB Experimental Infrastructure: Advanced Capabilities for Testing Materials under Extreme Conditions,

- EmergeMAT - the 7th International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering, Bucharest, Romania, 30 – 31 October 2024;
43. Minodora Apostol, Overview WP5 – Social impact of innovative heavy metal cooled nuclear technology, ANSELMUS 4th Technical Review Meeting, online, November 5-7-8, 2024;
 44. M. Dulama, M. Olteanu, C. Manolescu, I. Florea, C. Bucur, RATEN ICN interest in WP6 STREAM and contribution to Task 3, STREAM Kick-off meeting, online, 6 Noiembrie 2024;
 45. Crina Bucur, SUDOKU overview, SUDOKU Kick-off meeting, online, 7 Noiembrie 2024;
 46. C. Ichim, I. Florea, S. Laliu, M. Olteanu, C. Bucur, RATEN ICN contribution to SUDOKU Task 4, SUDOKU Kick-off meeting, online, 7 Noiembrie 2024;
 47. M. Olteanu, C. Ichim, I. Florea, S. Laliu, C. Bucur, RATEN ICN contribution to SUDOKU Task 5, SUDOKU Kick-off meeting, online, 7 Noiembrie 2024;
 48. C. Bucur, M. Dianu, RATEN ICN contribution to ICARUS Task 4, ICARUS Kick-off meeting, online, 9 Noiembrie 2024;
 49. Marin Constantin, Nuclear Cogeneration in Romania Considering the Last Evolutions of the SMR Implementation Programme, Technical Meeting on Recent Developments in Cogeneration Processes in Member States, Viena, Austria, 11 – 13 noiembrie 2024;
 50. Stanciu Silviu, Experience with Major Repairs and Refurbishment at TRIGA 14MW Open Pool Reactor, International Conference on Research reactors: Achievements, Experience and The Way to a Sustainable Future, Viena, Austria, 11-15 noiembrie 2024;
 51. C.A. Mărgeanu, Demo and exercise for NPP in Simple Energy System, IAEA TC Expert Mission to conduct a Nat. Training Course on INPRO MESSAGE NES / Hanoi, Vietnam, 18-22.11. 2024;
 52. C.A. Mărgeanu, Modelling with MESSAGE (MESSAGE NES) - NES operating in closed fuel cycle, IAEA TC Expert Mission to conduct a Nat. Training Course on INPRO MESSAGE NES / Hanoi, Vietnam, 18-22.11. 2024;
 53. C.A. Mărgeanu, Modelling Nuclear Energy Systems with MESSAGE: Romanian Case, IAEA TC Expert Mission to conduct a Nat. Training Course on INPRO MESSAGE NES / Hanoi, Vietnam, 18-22.11. 2024;
 54. Bogdan Corbescu, Pre-test analysis of largescale pool system, LESTO Kick-off Meeting, Bologna Italia, 22 noiembrie 2024;
 55. C. Bucur, I. Florea, C. Manolescu, System to be studied by RATEN ICN under L'OPERA Task 5, Joint L'OPERA Task 4 and 5 meeting, 5 Decembrie 2024;
 56. Silviu Stanciu, Ageing Management Activities at TRIGA 14MW Open Pool Reactor, Training Course on Ageing Management on Research Reactors, Tashkent, Uzbekistan, 9 – 13 decembrie 2024;
 57. Mirela Nitoi, Ilie Turcu, Daniela Diaconu, Marin Constantin, Daniela Gugiu, Minodora Apostol Strengthening the Romanian Scientific and Technical Capability in Support to Nuclear Energy Programme, International Conference on Enhancing Nuclear Safety and Security Through Technical and Scientific Support Organizations (TSOs): Challenges and Opportunities in a Rapidly Changing World, Viena, Austria, 2 – 6 decembrie 2024;
 58. Bucșă Adrian Florinel, Planning the TRIGA Reactor's Decommissioning Activities, Technical Meeting on the Decommissioning of Heavy Water Reactors, AEIA, Viena, 09-13 decembrie 2024;
 59. Mirela Nitoi, Towards Fast Reactors Technologies in Romania, IAEA Consultancy Meeting for Technical Meeting on Advances in Fast Reactors Technologies, Viena, Austria, 10 – 12 decembrie 2024;
 60. Florina Vasileoiu, Adrian Sabie, Bogdan Blănar, Advances of Introducing Variable Speed Drive for NPP Pump Motors, FOREN 2024, Neptun, 16-19 iunie 2024;

61. Florin Vacariu, LVDT based measurement of the linear position of sliding stem valves from NPP, FOREN 2024, Neptun, 16-19 iunie 2024;
62. Ioana Zarif, Bogdan Blănaru, Implementation of Wireless Communication in Instrumentation and Control systems in Nuclear Power Plants, FOREN 2024, Neptun, 16-19 iunie 2024;
63. Răzvan Popovici, Magdalena Vlad, Bogdan Blănaru, Aspects of using OPC Standards in the case of I&C systems with DCS in the NPP, FOREN 2024, Neptun, 16-19 iunie 2024;
64. Iulian Pavel Niță, Implementation of Air-Cooled Condensers for Advanced Research Nuclear Power Plants - Specification for the LFR ALFRED Reactor, FOREN 2024, Neptun, 16-19 iunie 2024;
65. Raluca Fako, Sorin Meglea, Challenges and Opportunities in International Industrial Project Management, FOREN 2024, Neptun, 16-19 iunie 2024;
66. Ion Zabet, Mathematical Modelling of the Heat Exchanger in a Plant, FOREN 2024, Neptun, 16-19 iunie 2024;
67. Florin Păun, Petruța Iliescu, Calculation of Thermal Stratification in Pools of Passive Safety Systems in Advanced Reactors using Finite Element Calculations, NUCLEAR 2024, 29-31 mai 2025;
68. Ana-Maria Stana, Andreea Ivan, Simulation of Transient and Accident Scenarios Using The iPWR Simulator for the Primary and Secondary Systems in SMRs – iPWR Type, NUCLEAR 2024, 29-31 mai 2025;
69. Iulian Pavel Niță, Fabian Stănuță, Redesigning of Secondary Circuit of NuScale Reactor in order to Accomodate Increase of Power from 55 to 77 MWe, NUCLEAR 2024, 29-31 mai 2025;
70. Ion Zabet, Mathematical Modelling Optimization of a Cooling System to Improve the Operation of Heat Exchangers in a Facility for Separating Tritium from Heavy Water, NUCLEAR 2024, 29-31 mai 2025;
71. Andrei Pavel, Cryogenic Adsorber to Retain Traces of Water Vapor, Nitrogen and Oxygen, NUCLEAR 2024, 29-31 mai 2025;
72. Dragoș Palas, Presentation of conceptual models of SMR technology steam generators, NUCLEAR 2024, 29-31 mai 2025.

- cărți de specialitate sau capitole de carte publicată: **2;**

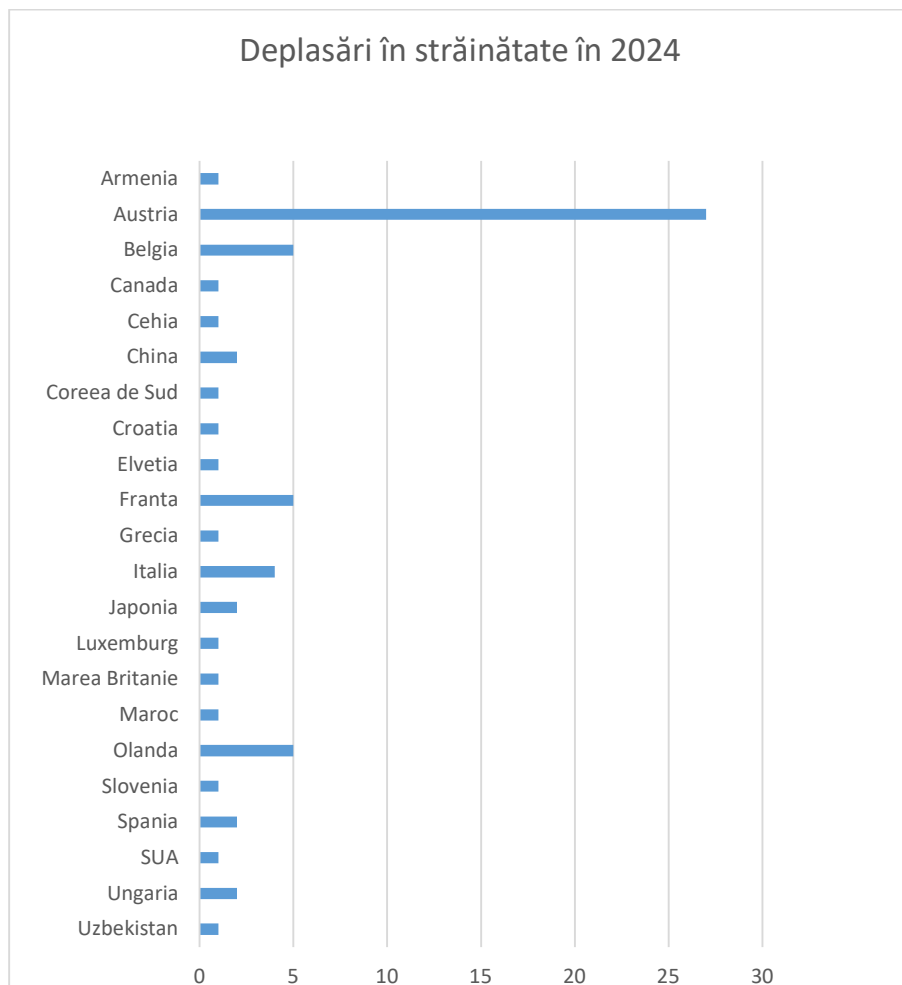
1. V. Radu, D. Diaconu, L. Stoica, Al. Nițu, V. Ionescu, Utilizarea metodei rețelelor neuronale artificiale în modelarea unor proprietăți de material ale componentelor structurale din reactoarele nucleare energetice - Editura EIKON, București, ISBN 978-606-9686-49-1231-2, 2024;
2. Mariana Tunaru, Degradarea prin coroziune influentata microbiologic a materialelor din circuitul secundar al unei centrale nucleare, Editura EIKON, București, ISBN 978-606-49-1322-7, 2024.

Reprezentarea RATEN în colective de redacție: cărți, jurnale

<i>Nr. crt.</i>	<i>Nume</i>	<i>Titlul revistei/editurii</i>	<i>Număr de prezențe</i>	
1.	C.A. Mărgeanu	Journal of Radiation and Nuclear Applications	membru redacție	colectiv
2.	C.A. Mărgeanu	Journal of Nuclear Technology in Applied Science	referent membru redacție	– 2 colectiv

3.	C.A. Mărgeanu	Arab Journal of Nuclear Sciences and Applications	referent – 2 membru colectiv redacție
4.	C.A. Mărgeanu	Journal of Radiation Research and Applied Sciences	membru colectiv redacție Editor Guest – 2 referent - 2
5.	C.A. Mărgeanu	Asian Journal of Research and Reviews in Physics	referent – 2
6.	C.A. Mărgeanu	Journal of Nuclear Research and Development ISSN 2247 – 191X, ISSN – L 2247 – 191X	secretar general - 2 Colectiv redacție
7.	Crina Bucur	Applied Sciences / MDPI	1
8.	Crina Bucur	Minerals / MDPI	1
9.	Crina Bucur	Sustainability / MDPI	2
10.	Crina Bucur	Environment and Ecology Research / Horizon Research Publishing (HRPUB)	3
11.	Crina Bucur	Energies/ Horizon Research Publishing (HRPUB)	2
12.	Marin Constantin	Journal of Nuclear Research and Development ISSN 2247 – 191X, ISSN – L 2247 – 191X	Editor Sef – 2 Colectiv redacție
13.	Daniela Diaconu	Journal of Nuclear Research and Development ISSN 2247 – 191X, ISSN – L 2247 – 191X	Editor adjunct - 2 Colectiv redacție
14.	Minodora Apostol	Journal of Nuclear Research and Development ISSN 2247 – 191X, ISSN – L 2247 – 191X	membru colectiv redacție – 2
15.	Silviu Măcăneață	Journal of Nuclear Research and Development ISSN 2247 – 191X, ISSN – L 2247 – 191X	membru colectiv redacție – 2
16.	Andrei Poleacu	Journal of Nuclear Research and Development	membru colectiv redacție – 2
17.	Petruț Ormenișanu	Journal of Nuclear Research and Development	membru colectiv redacție – 2
18.	Octavian Uță, Cătălin-Marian Ducu, Daniela Diaconu, Constantin Păunoiu, Crina Bucur	Journal of Nuclear Research and Development ISSN 2247 – 191X, ISSN – L 2247 – 191X, Index Copernicus	membri grup politici editoriale - 2

Reprezentarea RATEN la evenimente internaționale și manifestări științifice



În anul 2024, personalul RATEN a efectuat în total 67 de deplasări în străinătate, la care se adaugă 7 prezențe în format virtual, în scopul participării la conferințe științifice, întâlniri tehnice sau cursuri de pregătire profesională. Majoritatea acestor activități au fost organizate de IAEA Viena, însă reprezentanții RATEN au fost prezenți și la întâlnirile din cadrul proiectelor Euratom sau comitetelor din cadrul NEA-OECD din care fac parte. Principalele domenii vizate de aceste manifestări științifice au fost dezvoltarea reactoarelor de generație IV, de tip SMR și LFR, gestionarea deșeurilor radioactive, dar și securitate nucleară și protecție fizică.

În plus, pe lângă pregătirea profesională a personalului și realizarea transferului cunoașterii, prezența reprezentanților RATEN la aceste manifestări internaționale a sporit vizibilitatea experților noștri în plan extern, consolidând poziția României ca lider regional în domeniul nuclear. În acest context, pentru asigurarea unei bune colaborări cu partenerii europeni și cu alte state membre, reprezentanții RATEN au participat la întâlniri la cel mai înalt nivel pentru implicarea în European Industrial Alliance on SMRs și pentru semnarea memorandumului de înțelegere pentru viitorul consorțiu EAGLES.

Colaborare universitară

Colaborarea cu Universitățile din țară și străinătate

	Licență	Master	Doctorat
Nr. Mentori sau conducători lucrări finalizare studii	-	11	-
Nr. cadre didactice asociate	-	1	-

Universitatea/Organizația	Domeniul/Specializarea	Nr. absolvenți/ masteranzi/ doctoranzi/ bursieri
Universitatea Națională de Științe și Tehnologie POLITEHNICA București (UNSTPB)	Biomateriale și Dispozitive Medicale	1
	Ingineria Sistemelor Electroenergetice	1
	Echipamente și Sisteme Medicale	1
	Materiale și Tehnologii Nucleare	11

Indicatori Tehnico – Științifici

În 2024, majoritatea țințelor asumate de conducerea RATEN privind indicatorii de performanță au fost atinse:

Indicator	Formula de calcul / Valori măsurabile	Valoare la 31.12.2024
Articole publicate în reviste de specialitate din fluxul principal	Număr de articole publicate în reviste indexate Web of Science (WoS)	26
Articole publicate în reviste BDI	Număr de articole publicate în reviste din Baze de Date Internaționale	30
Organizare de conferințe de specialitate	Conferință internațională / Workshop științific	1
Membri în colectivele de redacție ale revistelor recunoscute național/internațional	Număr de membri	10
Brevete de invenție	Numar de brevete	0
Conferințe științifice internaționale	Numar comunicari stiintifice la conferinte internationale	26
Conferințe științifice naționale	Număr comunicari stiintifice la conferinte nationale	60
Produse/servicii/tehnologii noi rezultate din activitatea de cercetare - dezvoltare	Număr	2
Valorificarea economica a rezultatelor cercetarii	Număr tehnologii/servicii aplicate la operatorii economici	2

Indicator	Formula de calcul / Valori măsurabile	Valoare la 31.12.2024
Contracte economice	Valoare totală exprimată ca procent din cifra de afaceri	15%
Contracte de cercetare câștigate prin competiții naționale (coordonator sau partener)	Număr proiecte câștigate	0
Contracte de cercetare câștigate prin competiții internaționale (coordonator sau partener)	Număr proiecte câștigate	1
Implementarea proiectului strategic finanțat prin POCIDIF/P1/OS 1.1/, intitulat "Infrastructura europeană - demonstrator cu tehnologie a reactoarelor rapide răcite cu plumb - ALFRED" în valoare de 104.000.000 Euro, respectiv 512.803.200 lei	Realizarea indicatorilor asumați prin cererea de finanțare	100%

RAPORT FINANCIAR

Contracte economice

RATEN ICN:

Contracte semnate anterior anului 2024, valabile și în 2024

Nr. crt.	Nr. Contract	Denumire ctr.	Beneficiar	Termen contractual	Valoare contract
1	2813/2002	Servicii pt situatii de urgenta	SNN - FCN Pitesti	prelungire automata	
2	3291/2008	Servicii generale, telefonie, inchiriere fibra optica	SNN - FCN Pitesti	prelungire automata	
3	3625/2014	Furnizare utilitati si Servicii	RATEN	prelungire automata	
4	3663/2014	Inchiriere echipamente statie telecomunicatii si energie electica	ORANGE SA	prelungire automata	
5	3673/2014	Inchiriere spatiu pentru antena si energie electrica	S.N. Radiocomunicatii SA	prelungire automata	
6	3813/2016	Chirie spatiu	RCS&RDS	prelungire automata	
7	3819/2016	Furnizare energie electrica	RCS&RDS	prelungire automata	
8	4058/2018	Furnizare utilitati (apa potabila, epurata, en electrica)	SNN - FCN Pitesti	prelungire automata	
9	4383/2021	Servicii pentru verificarea etanseitatii unitatilor de control reactivate prin	SNN - CNE Cernavoda	35 luni incepand cu mai 2021	306.444,60 lei

		metoda spectrometriei de masa			
10	4400/2021	Servicii tratare deseuri solide FCN	SNN - FCN Pitesti	48 de luni incepand cu iulie 2021	652.405,57 lei
11	4510/2022	Servicii analiza probe in vederea stabil nivelului radiochimic de C-14 si Sr-90	SNN - CNE Cernavoda	49 luni incepand cu iulie 2022	1.167.640,96 lei
12	4498/2022	Servicii tratare deseuri lichide FCN	SNN - FCN Pitesti	48 luni incepand cu iunie 2022	4.796.659,99 lei
13	4456/2022	Furnizare utilitati si Servicii	ANDR	prelungire automata	
14	4533/2022	Inchiriere spatiu antena telefonie mobila	Vantage	prelungire automata	
15	4534/2022	Furnizare energie electrica pentru statia de baza	Vantage	prelungire automata	
16	4549/2022	Furnizare apa industriala si energie electrica	REINVENT ENERGY SRL	36 luni incepand cu noiembrie 2022	
17	4491/2022	RETEHNOLOGIZARE GFP1 IN GFP2 CERNAVODA	SNN - CNE Cernavoda	60 de saptamani incepand cu aprilie 2022	1.787.765,84 lei
18	4599/2023	Servicii de monitorizare mediu,ape si sedimente	SNN - FCN Pitesti	49 de luni incepand cu septembrie 2023	964.987,60 lei
19	4606/2023	Servicii de determinare a concentratiei de Uraniu si Beriliu in urina	SNN - FCN Pitesti	48 luni incepand cu noiembrie 2023	1.017.404,10 lei
20	4592/2023	"Proiect de remediere a solului contaminat cu NORM din canalul de desecare situate in com. Dumbravita, jud.Timis"	OMV PETROM	28 de luni incepand cu august 2023	144.309,48 lei
21	4604/2023	Contract de prestare servicii de inginerie	Lightbridge Corporation-Nevada-SUA	14 luni incepand cu octombrie 2023	846.547,00 lei
22	4608/2023	Statie aer de respirat	SNN - CNE Cernavoda	10 luni incepand cu noiembrie 2023	94.890,00 lei
23	4578/2023	Chirie si furnizare energie electrica	Cafeto	prelungire automata	
24	4601/2023	Furniz. Utilitati (Apa industriala si energie termica)	SNN - FCN Pitesti	12 luni incepand cu octombrie 2023	4.237.194,00 lei
25	4576/2023	„Elaborare propunere privind aspectele relevante pentru protecția mediului care trebuie dezvoltate în Raportul privind Impactul asupra Mediului și întocmirea Raportului privind Impactul asupra Mediului pentru Proiectul RETEHOLOGIZAREA UNITĂȚII 1 A CNE CERNAVODĂ ȘI EXTINDEREA DEPOZITULUI INTERMEDIAR DE COMBUSTIBIL ARS CU MODULE DE TIP MACSTOR 400”	CEPSTRA GRUP SRL	24 luni incapand cu martie 2023	2.168.400,00 lei

26	4610/2023	Servicii analize chimice de laborator	SNN - FCN Pitesti	25 de luni incepand cu ianuarie 2024	141.330,25 lei
27	4156/2019	Achizitie software sistem de protectie fizica	Sandia		112.532,09 USD
28	4322/2021	Caracterizarea combustibilului uzat de tip CANDU în vederea depozitării pe termen lung și a eliminării finale	AIEA VIENA	48 luni incepand cu noiembrie 2020	15.000,00 euro
29	4497/2022	Evaluarea comparativa a codurilor computerizate disponibile la ICN	AIEA VIENA	48 luni incepand cu mai 2022	8.000,00 euro

Contracte semnate în 2024:

Nr. crt.	Nr. Contract	Denumire ctr.	Beneficiar	Termen contractual	Valoare contract lei
1	4614/2024	Servicii de elaborare raport privind evaluarea calitatii solului(Valea Viersi)	SNN - FCN Pitesti	12 luni incepand cu ianuarie 2024	178.000,00 lei
2	4616/2024	Inchiriere buldoexcavator proprietate ICN	TRICON WOOD	3 luni incepand cu ianuarie 2024	25.000,00 lei
3	4624/2024	Servicii specializate de consultanta si proiectare pentru inchiderea/ecologizarea prin exploatare/reprocesare a depozitului de zgura si cenusa Valea Manastirii aferent CET Craiova II	Compania de Consultanta in Energie si Mediu	pana la indeplinirea obligatiilor contractuale	10.100,00 lei
4	4628/2024	Servicii de preluare, tratare deseuri lichide apoase radioactive	SNN - CNE Cernavoda	49 de luni incepand cu martie 2024	4162773.12 lei
5	4631/2024	Servicii de determinare a radionucluzilor din probe de ape	Societatea Nationala a Apelor Minerale	6 luni incepand cu data aprilie 2024	174.880,00 lei
6	4647/2024	Servicii specializate de consultanta si proiectare pentru inchiderea/ecologizarea prin exploatare/reprocesare a depozitului de zgura si cenusa Valea Manastirii aferent CET Craiova II	Compania de Consultanta in Energie si Mediu	pana la indeplinirea obligatiilor contractuale	10.100,00 lei
7	4653/2024	Servicii de acces constand in instruire, asistenta tehnica si insotirea personalului care preleveaza probe pentru contractul incheiat in SNN-FCN si IFIN	IFIN -HH Magurele	49 de luni incepand cu iunie 2024	183.032,00 lei
8	4662/2024	Servicii de examinare post iradiere a combustibilului nuclear uzat descarcate din reactoarele de la CNE Cernavoda	SNN - CNE Cernavoda	48 luni incepand cu august 2024	5.809.964,00 lei
9	4670/2024	Vanzare deseuri feroase si neferoase	Remat Targoviste	12 luni incepand cu septembrie 2024	11.517,50 lei

10	4673/2024	Furniz. Utilitati (Apa industrială și energie termică)	SNN - FCN Pitesti	13 luni incepand cu octombrie 2024	4.297.336,00 lei
11	4684/2024	Serv de verificare a etanșeității unităților de control reactivității pe în metoda spectrometriei de masă	SNN - CNE Cernavoda	36 luni incepand cu octombrie 2024	462.000,00 lei
12	4686/2024	Servicii specializate de consultanță și proiectare pentru închiderea/ecologizarea prin exploatare/reprocesare a depozitului de zgură și cenușă Valea Mănăstirii aferent CET Craiova II	Compania de Consultanță în Energie și Mediu	pana la indeplinirea obligațiilor contractuale	9.090,00 lei
13	4691/2024	Servicii de asistență tehnică de specialitate pentru evaluarea documentelor rezultate din contractul de servicii privind elaborarea unui Plan de acțiune	ANDR	10 luni incepand cu mai 2024	89.600,00 lei
14	4703/2024	Servicii de preluare prin transfer, transport și depozitare sub control de garanție nucleară	Mecanpetrol	pana la indeplinirea obligațiilor contractuale	10.016,54 lei
15	4658/2024	Servicii de școlarizare	Universitatea Cambridge	pana la indeplinirea obligațiilor contractuale	7.968,29 euro

Contracte comenzi:

Nr. crt.	Nr. Contract	Denumire ctr.	Beneficiar	Termen contractual	Valoare contract
1	4619/2024	Serviciu de etalonare debitmetru	Total Gaz Industrie		1.727,48 lei
2	4625/2024	Servicii pentru efectuarea unei expertize-evaluări în vederea găsirii radiațiilor	DSPJ Timis	pana la indeplinirea obligațiilor contractuale	20.088,00 lei
3	4626/2024	Servicii de intervenție la instalație de gamagrafiere în situații de urgență radiologică	NIMB CONSMETAL	pana la indeplinirea obligațiilor contractuale	300 euro
4	4627/2024	Servicii de preluare material radioactiv	DSPJ Timis	pana la indeplinirea obligațiilor contractuale	21.928,81 lei
5	4629/2024	Analize de determinare de clor total prin metoda activării cu neutroni	SC PUROLITE SRL	pana la indeplinirea obligațiilor contractuale	15.930,00 lei
6	4630/2024	Revizie stații fixe de prelevare aer tip CAS-1	ICSI Rm Valcea	o luna de zile incepand cu octombrie 2024	30.189,45 lei
7	4638/2024	Servicii de reparare și întreținere a echipamentelor radiologice	UM 01376		11.097,00 lei
8	4646/2024	Servicii de etalonare metrologică aparat de măsurare	OMV Petrom		863,74 lei

9	4667/2024	Servicii sapatura pentru conducta de apa de incendiu	SNN - FCN Pitesti	pana la indeplinirea obligatiilor contractuale	1.078,00 lei
10	4668/2024	Analiza compozitie izotopica	Interlab Austria	pana la indeplinirea obligatiilor contractuale	3.265,29 lei
11	4669/2024	Servicii de etalonare metrologica aparat de masurare	OMV Petrom		1.850,00 lei
12	4671/2024	Servicii de interventie la instalatie de gamografiere in situatii de urgenta radiologica	Nedistructiv	pana la indeplinirea obligatiilor contractuale	300 euro
13	4672/2024	Livrare apa demineralizata	ALRO		612,60 LEI
14	4683/2024	Servicii de interventie la instalatie de gamografiere in situatii de urgenta radiologica	Compcontrol	pana la indeplinirea obligatiilor contractuale	300 euro
15	4702/2024	Servicii de etalonare metrologica aparat de masurare	OMV Petrom		925,00 lei
16	4661/2024	Servicii de preluare transport si demontare sursa radioactiva CO60	Afotech		66.730,29 lei

RATEN CITON:

Nr. crt.	Nr. Contract	Denumire ctr.	Beneficiar	Termen contractual	Valoare contract lei
1	1403/10.10.2023	Servicii privind urmărirea speciala a comportării în timp a Clădirii Unității Speciale 72 Jandarmi Protecție Instituțională Anghel Saligny-Cernavoda” Cămin 150 locuri	SNN - CNE Cernavoda	48 de luni	179.852,40 lei
2	1737/22.12.2023	Servicii de urmărire în timp a construcțiilor din FCN Pitești	SNN-FCN Pitești	25 de luni	86.988,00 lei
3	1394/10.10.2023	Studiul Analizei de Pericol la Incendiu (API) pentru instalația nucleară Fabrica de Combustibil Nuclear Pitești (FCN) Pitești	Societatea Națională „Nuclearelectrica” S.A.	14 luni	1.350.700,00 lei
4	1938PJ-01/07.02.2023	Servicii de proiectare si asistenta tehnica- „Creșterea capacității de producție agent termic primar, conform solicitărilor comunității locale din orașul Cernavoda, prin realizarea unui punct termic similar cu cel din Unitatea 1”	LUDAN ENGINEERING SRL	48 de luni	469.290,00 lei
5	001/21.03.2023	ACT AD. 1; ACT AD. 2; ACT AD.3 „Servicii de consultanta si inginerie pentru Beneficiarul asigurând suportul necesar agreeat de părți in procesul de implementare	ROPOWER NUCLEAR S.A.	36 de luni	4.889.982,00 Euro

		Proiectului Nuclear, astfel cum acestea sunt descrise in cerințele si atribuțiile tehnice ale proiectului”			
6	3600052282 /21.04.2023	Servicii de inginerie pentru Centrala Nucleara Cernavoda	ANSALDO NUCLEARE S.p.A	22 de luni	895.000,00 Euro
7	79RF-00101-PN-R003/28.03.2023	Servicii de proiectare si inginerie /re tehnologizare	CANDU ENERGY Inc	24 de luni	4.246.160,00 Euro
8	KCN04-24-02/17.01.2024	Plant interfaces Design and Engineering Services for Cernavoda Tritium Removal Facility Project	KEPCO Engineering & Construction Co, Inc	45 de luni	4.377.965 Euro
9	279/05.03.2024	Servicii pentru urmărirea speciala a comportării construcțiilor hidrotehnice Pentru alimentarea cu apa de răcire si pentru evacuarea apei calde de la CNE CERNAVODA, inclusiv urmărirea verticalității Turnului Meteo si urmărirea speciala la fundațiile separatoarelor si stâlpilor portal din celula 400 kV	SNN-CNE Cernavoda	48 de luni	975.929,50 lei
10	E-24-S070-000/01.08.2024	Design service of infrastructure works in Cernavoda NPP Unit 1 (Part 1)	KHNP - Korea Hydro & Nuclear Power Co., Ltd.	11 luni	858.785 Euro
11	1594/09.10.2024	Servicii de întocmire a documentației tehnice prevăzute de legislație si obținerea autorizației de securitate la incendiu pentru obiectivul “Hale depozite si clădiri auxiliare din depozitul CNE Cernavoda	SNN-CNE Cernavoda	8 luni	121.250 lei
12	11/08.05.2024	Servicii de asistenta tehnica de specialitate pentru evaluarea documentațiilor rezultate din contractul de servicii privind elaborarea unui plan de acțiuni pentru implementarea unui depozit geologic de adâncime in Romania in scopul recepționarii acestora	ANDR	10 luni	128.000 lei
13	A.C.578/30.01.2024, 79/82-73160-SPSI-066, CS 9/ RUEC 132/04.02.2025	Servicii de inginerie pentru activități complete de proiectare, al CNE Cernavoda (Unitățile 0,1 si 2); Servicii de inginerie(SPSI) 79/82-73160-SPSI-066- Servicii suport de proiectare pentru emiterea unui DCDR pentru analiza comparativa a soluțiilor	SNN-CNE Cernavoda	5 luni	143.550 lei

		posibile de menținere a habitabilitatii Camerei S-030 aferenta mecanismelor de acționare vane de izolare EFCVS U1 si U2			
14	A.C.578/ 30.01.2024, 79/82- 38110-SPSI- 115, CS 11/ RUEC 358/18.03.2 025	Servicii de inginerie pentru activități complete de proiectare, al CNE Cernavoda (Unitățile 0,1 si 2); Servicii de inginerie(PSPI) 79/82-38110-SPSI-115-Pachet complet de inginerie pentru MC # EC5811-Instalare incinta care sa conțină 1/2-3811-SS1 si conectarea acesteia la Sistemul de Ventilație C/S	SNN CNE Cernavodă	9 luni	263.130 lei
15	A.C.578/ 30.01.2024, U1/U2/6120 0-SPSI-104, CS 1/ RUEC 91/30.01.20 24	Servicii de inginerie pentru activități complete de proiectare, al CNE Cernavoda (Unitățile 0,1 si 2); Verificarea independenta a masurilor pentru protecția sistemului de monitorizare Turn Meteo împotriva descărcărilor electrice atmosferica	SNN-CNE Cernavodă	5 luni	44.764,10 lei

Situația economică și financiară

- Cheltuieli – Programul Anual de Cercetare RATEN 2024, defalcăt pe Sucursale și Programe:

Program	Denumire	Executant	Lucrări aprobate ME		Lucrari realizate		Lucrari decontate	
			Nr.	Valoare (lei)	Nr.	Valoare (lei)	Nr.	Valoare (lei)
1	Securitate nucleara	RATEN ICN	17	4,587,976	17	4,044,940.61	17	4,044,940.00
		RATEN CITON	4	1,847,524	4	1,847,524.00	4	1,847,524.00
2	Canal de combustibil	RATEN ICN	25	5,686,526	25	5,013,472.08	25	5,013,470.00
3	Combustibili nucleari	RATEN ICN	21	5,909,004	21	5,209,611.11	21	5,209,610.00
4	Sistem de manevrare combustibil	RATEN ICN	18	6,913,918	18	6,095,580.14	18	6,095,580.00
5	Gestionare deseuri radioactive si combustibil ars in conditii de securitate nucleara	RATEN ICN	24	14,029,283	24	12,368,770.73	24	12,368,770.00
		RATEN CITON	4	1,775,779	2	862,178.00	2	862,178.00
6	Protecția mediului	RATEN ICN	24	11,452,101	24	10,096,631.57	24	10,096,630.00
		RATEN CITON	6	2,755,582	6	2,755,582.00	6	2,722,807.00
7	Generator de abur	RATEN ICN	5	1,438,623	5	1,268,350.86	5	1,268,350.00
		RATEN CITON	-	-	-	-	-	-
8	Sisteme de proces și echipamente	RATEN ICN	5	1,824,684	5	1,608,710.80	5	1,608,710.00
		RATEN CITON	13	6,081,588	12	5,633,255.00	12	5,563,533.00
9	Chimie circuite	RATEN ICN	11	4,401,407	11	3,880,460.68	11	3,880,460.00
		RATEN CITON	1	471,735	1	471,735.00	1	471,735.00
10	Instrumentatie și control	RATEN ICN	21	6,574,549	21	5,796,382.40	21	5,796,380.00
		RATEN CITON	10	4,781,390	10	4,781,390.00	10	4,645,809.00

11	Analize de evenimente de exploatare CNE, îmbătrânire, calificare la mediu și creșterea duratei de exploatare a CNE	RATEN ICN	13	4,899,696	13	4,319,770.97	13	4,319,770.00
		RATEN CITON	7	3,181,589	6	2,750,500.00	6	2,685,824.00
12	Reactori nucleari avansați și cicluri de combustibil	RATEN ICN	31	9,647,280	31	8,505,430.71	31	8,505,430.00
		RATEN CITON	9	4,240,991	8	3,809,902.00	8	3,712,451.00
13	Asigurarea și creșterea performanțelor reactorului TRIGA-SCN	RATEN ICN	56	42,900,114	56	37,822,442.34	56	37,822,440.00
14	Tehnologii de iradiere și radioizotopi	RATEN ICN	9	2,999,882	9	2,644,820.42	9	2,644,820.00
15	Informatizare activități nucleare	RATEN ICN	5	1,152,717	5	1,016,280.98	5	1,016,280.00
		RATEN CITON	2	892,970	2	892,970.00	2	861,287.00
16	Apa grea și tritiu	RATEN ICN	4	1,257,273	4	1,108,460.00	4	1,108,460.00
		RATEN CITON	3	530,852	3	530,852.00	3	530,852.00
17	Aplicații ale tehnicilor nucleare	RATEN ICN	7	2,037,680	7	1,796,500.25	7	1,796,500.00
18	Suport pentru cooperarea internațională	RATEN ICN	12	5,727,287	12	5,049,400.32	12	5,049,400.00
	TOTAL		367	160,000,000.00	362	141,981,904.97	362	141,550,000.00

- Principalii beneficiari și servicii:

Piața și clienții

1. Principalele colaborări pe piața externă:	Procent din venitul total
CANDU ENERGY Inc.	1,63%
EUROPEAN ATOMIC ENERGY COMMUNITY- EURATOM BELGIA	1,48 %
ANSALDO NUCLEARE S.p.a.	0,48%
LIGHTBRIDGE CORPORATION S.U.A.	0,37 %
KHNP	0,32%
LIETUVOS ENERGETIKOS INSTITUTAS LITUANIA	0,20 %
KARLSRUHER INSTITUTE FOR TECHNOLOGIE GERMANIA	0,12 %
SCK-CEN MOL (CENTRUM VOOR KERNENERGIE) BELGIA	0,07 %
2. Principalii clienți pe piața internă	
MINISTERUL ENERGIEI	84,60%
SOCIETATEA NATIONALA NUCLEAR ELECTRICA BUCURESTI	7,92% %
CEPSTRA GRUP București	0,89 %
ROPOWER NUCLEAR S.A.	0,66 %
OMV PETROM SA	0,21 %
LUDAN	0,18 %
A.N.D.R BUCURESTI	0,10 %

CONSIDERAȚII FINALE

Deficiențe și soluții de remediere

În urma analizei efectuate pentru realizarea raportului anual al RATEN aferent anului 2024 au fost constatate o serie de deficiențe în activitate care se cer remediate. Astfel, principalele deficiențe sunt:

- existența unui număr relativ redus de beneficiari/clienti (SNN, CNE Cernavodă, ANDR, CNCAN) și implicit a unui număr redus de contracte economice încheiate;
- strategii de resurse umane ineficiente, dată fiind slaba absorbție de specialiști tineri necesari pentru înlocuirea personalului specializat îmbătrânit sau retras;
- nivelul scăzut de salarizare din RATEN, comparativ cu alte entități din domeniul nuclear;
- incapacitatea RATEN de a opri migrarea specialiștilor către entități din domeniul nuclear mai bine remunerate, din țară și străinătate;
- o producție științifică scăzută, raportat la numărul de cercetători atestați;
- o slabă valorificare a rezultatelor inovatoare pentru protejarea drepturilor de proprietate intelectuală;
- o implicare redusă a personalului de cercetare atestat în proiectele naționale/internaționale atât în faza de elaborare a cererilor de finanțare cât și în faza de implementare.

Ca soluții de remediere a deficiențelor constatate propunem:

- menținerea și dezvoltarea capacităților de cercetare-dezvoltare, proiectare și inginerie tehnologică;
- susținerea activităților pentru prelungirea duratei de viață a Unității 1 CNE-Cernavodă și asigurarea suportului tehnico-științific pentru retehnologizarea acesteia;
- intensificarea participării la competiții de cercetare-dezvoltare la nivel național și internațional;
- intensificarea contribuției RATEN promovarea conceptului Small Modular Reactor în România dar și în Europa (în contextul piețelor de energie regionale: evaluarea securității, sustenabilității și performanțelor economice);
- creșterea gradului de implicare a specialiștilor RATEN în consorții internaționale dedicate tehnologiei LFR (FALCON, EAGLES) pentru a dezvolta și promova instalațiile experimentale aferente demonstratorului ALFRED;
- intensificarea și continuarea pregătirilor pentru punerea în funcțiune a Unităților U3 și U4 CNE-Cernavodă, în cazul finanțării acestor proiecte;
- identificarea de noi surse de finanțare, pentru creșterea investițiilor și modernizarea infrastructurii existente, la standarde internaționale;
- asigurarea, stimularea și remunerarea personalului corespunzător gradului de calificare, după criterii meritocratice, în limita bugetului;
- depunerea de eforturi susținute pentru atragerea tinerilor spre activitățile de CDIT în domeniul nuclear și formarea de personal înalt calificat;
- asigurarea transferului cunoașterii către tânăra generație prin coordonarea de lucrări de licență/masterat/doctorat, organizarea de stagii de practică, desfășurarea de activități didactice în universități;
- asigurarea diseminării rezultatelor activității CDIT prin participarea, inclusiv on-line, la manifestări științifice naționale și internaționale, publicarea de articole, editarea de reviste, participarea în grupuri editoriale;
- valorificarea mai eficientă a rezultatelor cercetării, dezvoltării și inovării sub formă de brevete sau alte modalități de protejare a drepturilor de proprietate intelectuală.

Concluzii

În anul 2024, RATEN a continuat acțiunile pentru menținerea și dezvoltarea suportului științific și tehnologic pentru Programul Energetic Național, urmărind obiectivele stabilite în STRATEGIA DE DEZVOLTARE RATEN PENTRU PERIOADA 2015-2025. Astfel:

- Au fost predate și recepționate, la termenele stabilite, lucrările de cercetare realizate în cadrul Programului Anual de Cercetare RATEN 2024, conform bugetului alocat;
- Au fost finalizate la termen, cu respectarea cerințelor asumate, contractele, comenzile și serviciile pentru 2024;
- Au fost identificate noi surse de finanțare, pentru creșterea aportului serviciilor la bugetul RATEN, prin utilizarea infrastructurii din dotare și a competenței în domeniu;
- Au fost prestate servicii în domeniul radioprotecției, tratării și condiționării deșeurilor radioactive, managementului apei grele, criogeniei, metrologiei, ingineriei și proiectării.

REGIA AUTONOMĂ TEHNOLOGII PENTRU ENERGIA

Str. Câmpului Nr. 1, 15400 – Mioveni, Județul Argeș, România

Tel: +40 248 207030; +40 248 207031

Fax: +40 248 207032

office@raten.ro

www.raten.ro