

RAPORT ANUAL

2022

REGIA AUTONOMĂ TEHNOLOGII PENTRU ENERGIA NUCLEARĂ

MINISTERUL ENERGIEI

APROBAT prin HCA – RATEN

Nr. 30 din 28.06.2023

DIRECTOR GENERAL RATEN

Ion-Octavian Uță



DIRECTOR STRATEGIE și DEZVOLTARE RATEN

Alexandru TOMA



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	1
Date de identificare.....	1
Structura organizatorică.....	2
Domenii de expertiză	2
Obiectul principal de activitate.....	3
Infrastructura.....	4
Resurse umane	5
OBIECTIVELE ȘI REALIZĂRILE RATEN ÎN 2022	9
Programe naționale de cercetare.....	9
Programul Anual de Cercetare-Dezvoltare RATEN	9
Programul Operațional Competitivitate.....	24
Cooperare internațională	25
Cooperarea la nivelul Uniunii Europene	25
Colaborarea cu Agenția Internațională pentru Energie Atomică (IAEA).....	41
Colaborarea cu NEA/OECD.....	50
Acord de Colaborare Trilaterală (ACT) între Universitatea Mansoura (Egipt), Universitatea din Pitești (România) și RATEN ICN	55
Transferul cunoașterii și vizibilitate.....	56
Manifestări și evenimente științifice organizate de RATEN.....	56
Diseminarea rezultatelor cercetării și transferul cunoașterii.....	57
Reprezentarea RATEN la evenimente și manifestări științifice	64
SITUAȚIA ECONOMICĂ ȘI FINANCIARĂ	69
Piața și clienții.....	70
INDICATORI DE PERFORMANȚĂ. GRADUL DE REALIZARE	71
Realizarea indicatorilor de performanță	71
Identificarea și remedierea deficiențelor în 2022	72
CONCLUZII.....	74

DESPRE RATEN

Date de identificare

- Denumire: Regia Autonomă Tehnologii pentru Energia Nucleară
- Nr. de înmatriculare la Oficiul Registrului Comerțului: J3/1315/2013
- 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 7219, CAEN 7112.

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 energeticii nucleare în România;
- infrastructură de cercetare și testare unică în România și printre puținele de acest fel din lume;
- capitalul de cunoștințe specifice și experiență în domeniu;
- relații internaționale extinse.

Structura organizatorică

RATEN este condusă de un Consiliu de Administrație (format din 7 membri) din care face parte Directorul General RATEN. Conducerea executivă este asigurată de RATEN Aparat Propriu (RATEN AP). Din structura RATEN fac parte două Sucursale. Conducerea Sucursalelor este asigurată de câte un Comitet de Direcție condus de Directorul RATEN ICN, respectiv Directorul RATEN CITON.



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



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

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 7219);
- 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.

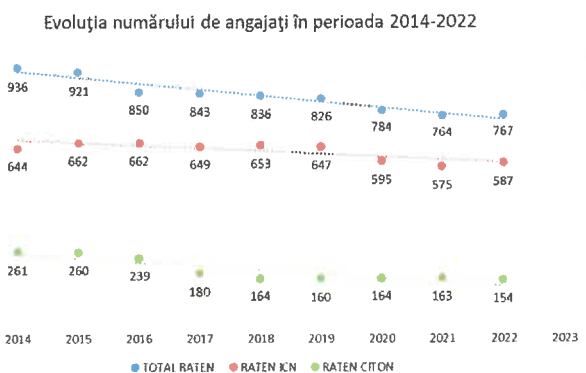
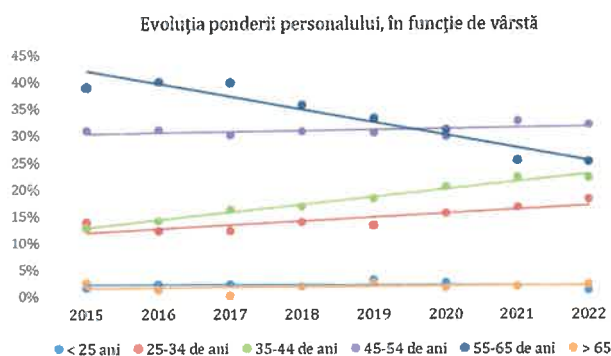


Resurse umane

La sfârșitul anului 2022, în RATEN își desfășurau activitatea 767 de salariați, din care 76,6% la RATEN ICN, 20% la RATEN CITON și 3,4% la RATEN AP. Din totalul angajaților RATEN, 37,8% sunt femeile care activează în domeniul cercetării sau domeniul administrativ.

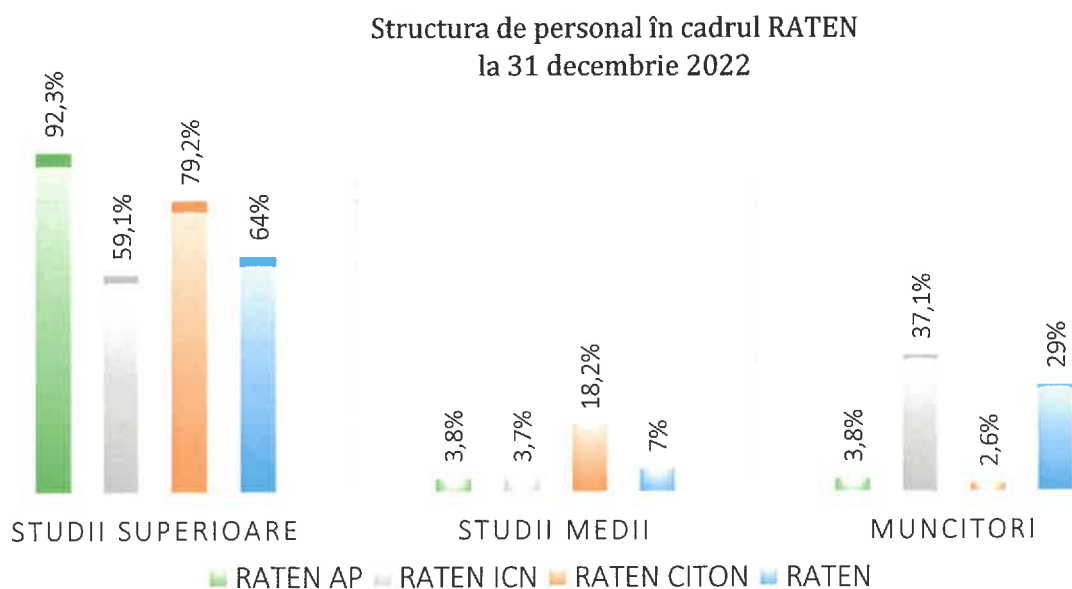
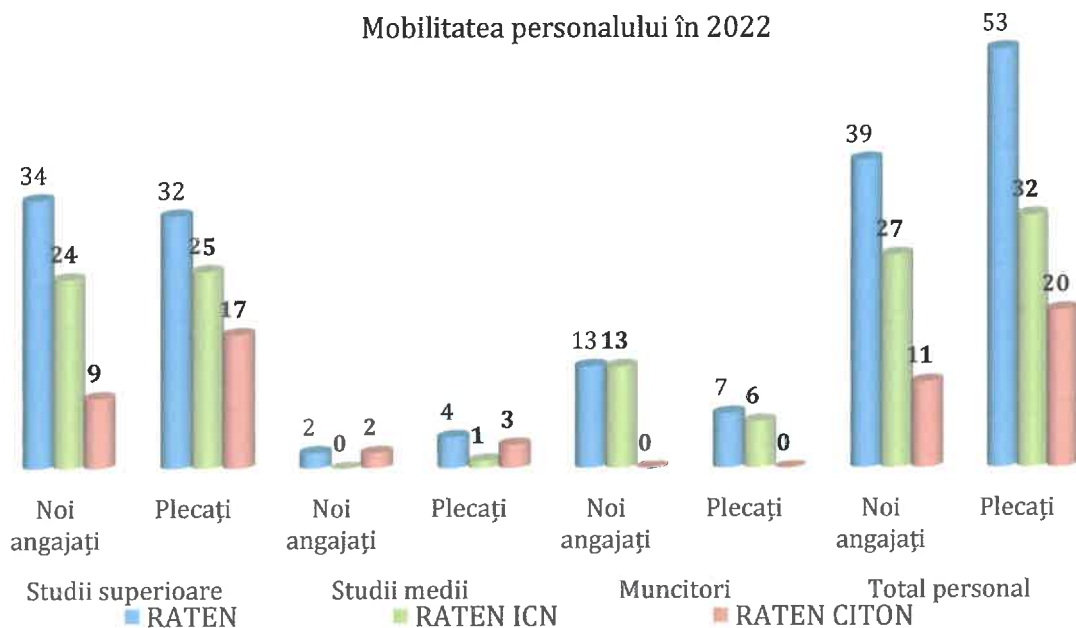
Pentru anul trecut, media de vârstă a salariaților a fost de 47 de ani. Ponderea cea mai mare este reprezentată de personalul cu vârsta cuprinsă între 45 și 54 de ani, iar ponderea cea mai mică este dată de personalul cu vârsta sub 25 de ani și de cel cu vârsta peste 65 de ani. Se observă tendința crescătoare a ponderii personalului cu vârsta cuprinsă între 25 și 54 de ani, în special după 2019, ca urmare a implementării strategiei de dezvoltare a resurselor umane. Pe de altă parte, datorită pensionării la limită de vârstă, se observă scăderea pronunțată a ponderii personalului cu vârsta cuprinsă între 55 și 65 de ani.

2022	%
■ Sub 25 de ani	1,43
■ Între 25 și 34 de ani	17,86
▲ Între 35 și 44 de ani	21,51
▲ Între 45 și 54 de ani	32,20
● Între 55 și 64 de ani	25,42
● Peste 65 de ani	1,54



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 ciuda eforturilor depuse de administrație pentru motivarea și cointeresarea materială a angajaților, în raport cu importanța socială a muncii și a domeniului de activitate abordat, numărul noilor angajați ai RATEN, în urma concursurilor de angajare organizate la nivel de regie, nu a compensat numărul de salariați care au plecat din RATEN.

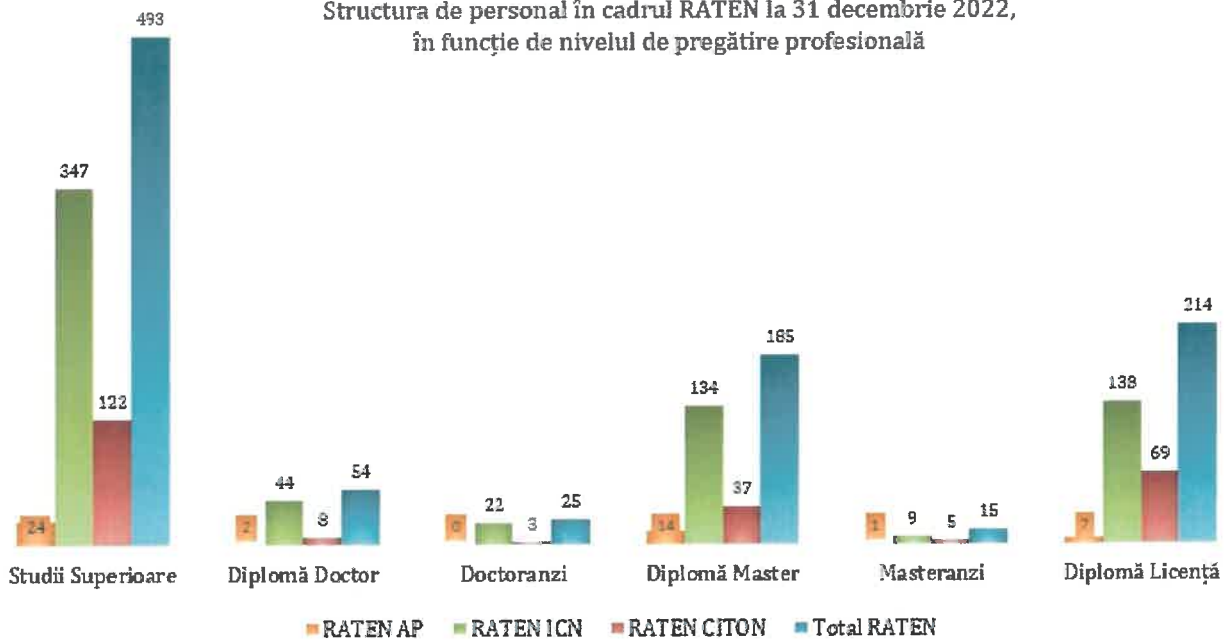


Din analiza structurii de personal, pe categorii de încadrare, se constată că la nivel RATEN, ponderea personalului cu studii superioare a fost de 64%, a celui cu studii medii de 7% și a personalului muncitor de 29%.

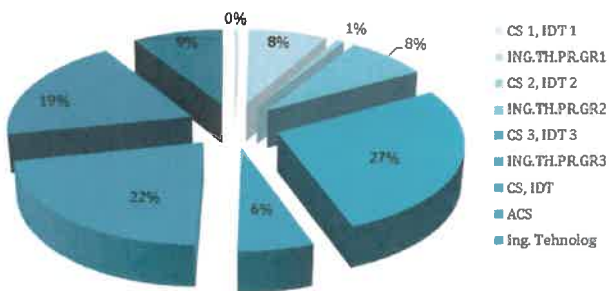
Dintre angajații cu studii superioare ai RATEN, 43% au finalizat doar ciclul I universitar (licență), 49% au absolvit ciclurile II și III (38% ciclul II de masterat și 11% ciclul III de doctorat), restul fiind în etapa de finalizare a studiilor de masterat și doctorat.

Din totalul angajaților RATEN, 56,6% au desfășurat activități de cercetare-dezvoltare și inginerie tehnologică. De asemenea, au fost realizate activități administrative și pentru asigurarea suportului tehnic necesar activităților CDIT.

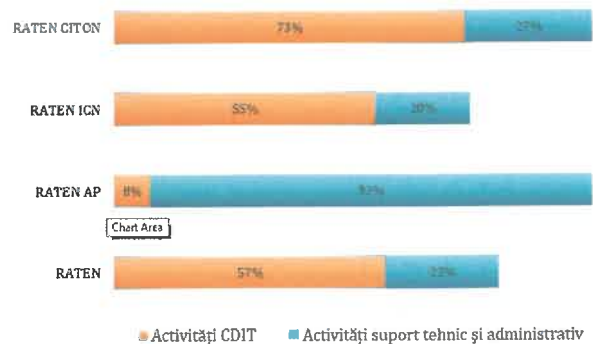
Structura de personal în cadrul RATEN la 31 decembrie 2022, în funcție de nivelul de pregătire profesională



Structura personalului RATEN în funcție de gradul profesional și atestarea științifică la 31.12.2022



Distribuția personalului în funcție de domeniul de activitate



Principalele forme de pregătire profesională pentru personalul angajat în RATEN în 2022

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 2022

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.

Programe naționale de cercetare

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 2022 a fost realizat în procent de 100%, toate cele 354 lucrări CDIT finanțate de Ministerul Energiei fiind finalizate.

În anul 2022, obiectivele programului anual de cercetare-dezvoltare RATEN au vizat:

- Perfecționarea suportului tehnico-științific acordat CNE Cernavodă prin implementarea experienței și practicii operatorilor de centrale CANDU-6 (aplicarea programelor de cercetare CANDU Owners Group _COG), pentru operarea în condiții de siguranță și securitate nucleară a Unităților 1 și 2 de la CNE Cernavodă, extinderea duratei de viață și re tehnologizarea U1 CNE Cernavodă. În acest sens, în baza Protocolului RATEN – CNE Cernavodă, au fost promovate cu prioritate temele de interes pentru centrala CANDU-6 și au fost transmise rapoarte informative către SNN-CNE Cernavodă;
- Intensificarea preocupărilor privind creșterea performanțelor în exploatarea a reactorului de cercetare TRIGA-ICN, diversificarea tehnicilor de testare și investigare a combustibilului și materialelor structurale utilizate în reactoarele CANDU-CNE, TRIGA-ICN;
- Implementarea Strategiei Naționale de Securitate și Siguranță Nucleară (elaborată de CNCAN) și a Strategiei naționale pe termen mediu și lung privind gospodărirea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive (elaborată de ANDR);
- Promovarea pe termen mediu și lung a reactorilor avansați de generație IV, implementarea demonstratorului răcit cu plumb, ALFRED, în România, pe platforma Mioveni;
- Dezvoltarea studiilor și cercetărilor în domeniile: materiale și combustibili nucleari, fizica reactorilor, securitate nucleară, echipamente, instrumentație și control pentru aplicații nucleare;
- Managementul, caracterizarea și tratarea deșeurilor radioactive, rezultate din activitățile nucleare de pe Platforma Mioveni, precum și din alte activități din țară (industrie, medicină etc.);
- Radioprotecție, protecția mediului și protecție civilă;

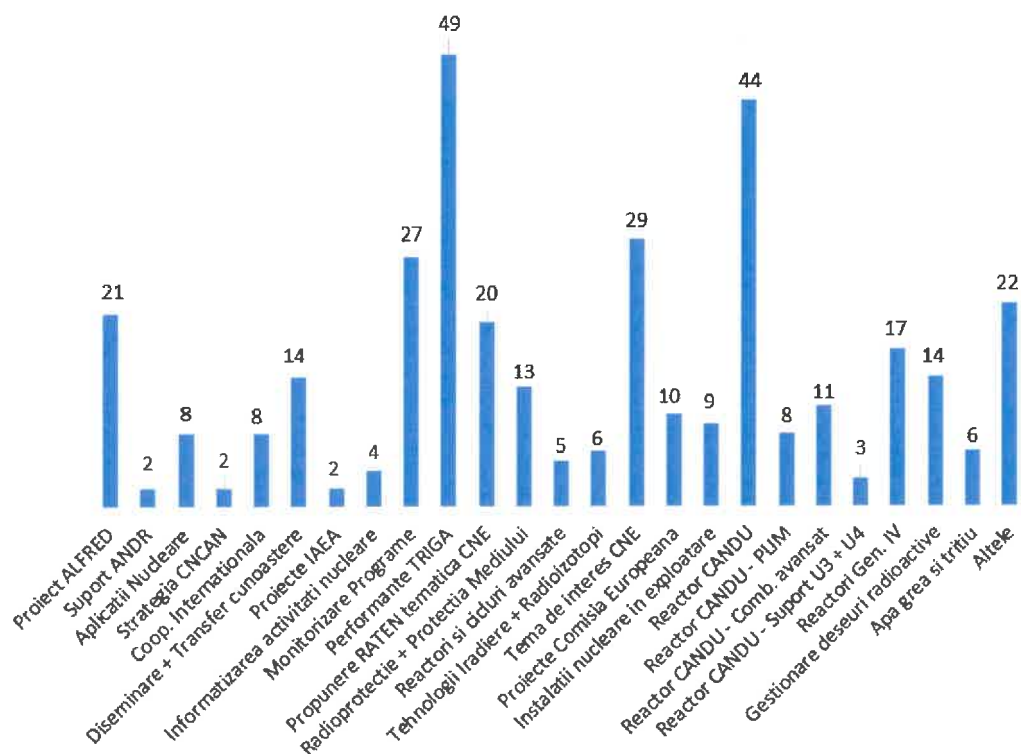
- Dezvoltarea infrastructurii, a capacității de cercetare științifică și a serviciilor de transfer tehnologic și inovare;
- Creșterea competitivității și alinierea la politicile specifice Uniunii Europene, prin dezvoltarea capacității de asimilare și de aplicare a tehnicilor și a tehnologiilor avansate;
- Dezvoltarea resurselor umane din sfera activităților de cercetare și inginerie tehnologică prin stimularea formării profesionale și a dezvoltării capacității de cercetare ale tinerilor.

Structura Programelor CDIT RATEN în 2022

OBIECTIVE

<i>Asigurarea suportului tehnico-științific pentru operarea în condiții de siguranță și securitate nucleară a Unităților CNE-Cernavodă, prelungirea duratei lor de viață, punerea în funcțiune a Unităților 3 și 4.</i>	Program 1	Securitate nucleară	
	Program 2	Canal de combustibil	
	Program 3	Combustibili nucleari	
	Program 4	Sistem de manevrare combustibil	
	Program 5	Gestionare deșeuri radioactive și combustibil ars în condiții de securitate nucleară	
	Program 6	Protecția mediului	
	Program 7	Generator de abur	
	Program 8	Sisteme de proces și echipamente	
	Program 9	Chimie circuite	
	Program 10	Instrumentație și control	
<i>Implementarea Strategiei naționale de securitate și siguranță nucleară (CNCAN) și a Strategiei naționale pe termen mediu și lung privind gospodărirea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive (ANDR).</i>	Program 11	Analiză de evenimente de exploatare CNE, îmbătrânire, calificare la mediu și creșterea duratei de exploatare	
	Program 16	Apă grea și tritium	
	<i>Dezvoltarea filierelor de reactori rapizi, Gen IV (LFR)</i>	Program 12	Reactori nucleari avansați și cicluri de combustibil
		<i>Asigurarea securității nucleare și creșterea performanțelor de operare a reactorului de cercetare TRIGA-ICN și dezvoltarea tehnicilor de producere de radioizotopi</i>	Program 13
	Program 14		Tehnologii de iradiere și radioizotopi
	<i>Suport și cooperare internațională</i>	Program 15	Informatizare activități nucleare
Program 17		Aplicații ale tehnicilor nucleare	
Program 18		Suport pentru cooperare internațională	

Distribuția numărului de lucrări CDIT în funcție de tematicile de interes



Principalele rezultate tehnico-științifice ale lucrărilor CDIT realizate în cadrul Programului Anual de Cercetare-Dezvoltare RATEN

Programul 1: Securitate Nucleară

Lucrări realizate și recepționate: 23 (din care RATEN ICN = 21, RATEN CITON = 2)

- Aspecte de analiză probabilistă de securitate (PSA) de Nivel 2 și accidente severe la reactorul NUSCALE, ca o continuare a lucrărilor din anii anteriori în care erau descrise principiile de bază și PSA la acest tip de reactor inovativ.
- Studii de fiabilitate a sistemelor CNE și de dinamica indisponibilității utilizând codul PSA SAPHIRE.
- Evaluări PSA pentru sistemul de alimentare cu energie electrică la reactorul TRIGA.
- Evenimente externe în evaluarea riscului la centrale nucleare-electrice.
- Studii cu coduri alternative de termohidraulică (RELAP5) pentru tranziții anticipate CNE.
- - Evaluări-test de neutronică la reactorul Candu600 utilizând metoda Monte Carlo, modelul cu MCNP fiind aproape de finalizare.
- Utilizarea RELAP5/Mod4.1 pentru modelarea unor instalații experimentale cu metale grele topite.
- Studiul CFD (ANSYS) pe o problemă test.
- Studii strategice pentru îmbunătățirea unor aspecte de securitate nucleară.
- Studii seismice (efectuate de RATEN CITON).

Programul 2: Canalul de combustibil

Lucrări realizate și recepționate: 20 (din care RATEN ICN =20, RATEN CITON = -)

- Mecanica deformării și mecanica ruperii pentru componente structurale din reactoarele nucleare energetice:
 - Stabilirea unei matrice de testare a materialelor structurale din reactoarele de Gen IV, utilizând expertiza de analiză și modelare dezvoltată în cadrul Programului Canal de Combustibil, precum și dezvoltarea facilităților experimentale pentru testarea în plumb topit;
 - Completarea bazei de date experimentale privind caracterizarea inițierii fisurării aliajului Zr-2.5%Nb prin fenomenul de oboseală la defectele complexe de pe tubul de presiune CANDU, precum și evaluarea DHC prin suprasolicitare mecanică;
 - Realizarea unui studiu experimental privind evaluarea comportării la rupere a aliajului Zr-2.5%Nb prin parametrii de mecanica ruperii (KIC sau integrala JIC), avându-se în vedere condițiile acumulării de hidrogen în peretele tubului de presiune;
 - S-a continuat dezvoltarea modelării cu metoda rețelelor neuronale artificiale MFNN (Rețea Neuronală Multistrat Unidirecțională), dezvoltată în cadrul RATEN ICN pentru modelarea și predicția unor proprietăți de material ale tubului de presiune, importante pentru analizele de integritate structurală;
- Integritatea structurală a canalului de combustibil CANDU
 - Analiza conținutului standardului CAN/CSA N285.8, în vederea dezvoltării capacității de expertiză privind evaluarea capabilității de continuare a operării (Fitness-for-Service) a tuburilor de presiune, aliaj Zr-2.5%Nb din canalele de combustibil CANDU. Se are în vedere baza de date ce rezultă în urma efectuării inspecțiilor periodice în centrală;
 - Continuarea studiilor privind posibilitatea modelării parametrilor de mecanica ruperii pentru aliajul Zr-2.5%Nb, prin determinarea parametrilor modelului de deformare și rupere ductilă de tip Gurson-Tvergaard-Needleman pentru probe de aliaj Zr-2.5%Nb, având comportarea mecanică specifică unor concentrații de hidrogen de interes prin analize cu metoda elementului finit, se utilizează în acest caz softul specializat de mecanica ruperii FEACrack.
 - Continuarea seriei de lucrări în care utilizează metodologia evaluării prevenției inițierii DHC în tubul de presiune CANDU, prin utilizarea standardului canadian CAN/CSA N 285.8-05. Se va introduce evaluarea câmpului de tensiuni mecanice de la vârful unui defect volumetric în domeniul elasto-plastic, precum și detensionarea indusă de fenomenul de fluaj sub temperatură și iradierea din canalul de combustibil;
 - Realizarea preliminară a unui model 3D cu elemente finite pentru un arc distanțier, prin utilizarea de programe open-source pentru geometrie și discretizare, și a unei evaluări preliminare de transfer termic asociat modelului cu Code ASTER;
- Evaluarea în LEPI a proprietăților tuburilor de presiune iradiate și înlocuite de la CNE Cernavodă
 - Îmbunătățirea metodologiei de elaborare și testare a metodei pentru determinarea concentrației de hidrogen din probe din tub de presiune în celulele fierbinți de la LEPI;
 - Dezvoltare metodologie de investigare a proprietăților mecanice pe probe din aliaj Zr-2.5%Nb, în vederea dezvoltării capacității de expertizare în LEPI a tuburilor de presiune care au operat la U1 CNE-Cernavodă;
 - Realizarea proiectului tehnic, destinat instrumentării probelor tip CT supuse încercărilor mecanice în LEPI.

Programul 3: Combustibili nucleari

Lucrări realizate și recepționate: 22 (din care RATEN ICN = 22, RATEN CITON = -)

- evaluarea proiectului de fascicul de combustibil nuclear
- comportarea la iradiere a elementelor combustibile aflate în structura fasciculelor C52 și C61
- analiza stării de tensiuni și deformații în grila fasciculului combustibil CN43
- îmbunătățirea metodei de examinare post-iradiere a elementelor combustibile iradiate în reactorii nucleari de la CNE Cernavodă
- comportarea termomecanică a unui element de tip MOX destinat iradierii în demonstratorul ALFRED
- comportarea termomecanică 3D a elementelor combustibile de tip LFR cauzate de tranzițe rapide
- analize seismice pentru instalații nucleare
- comportarea tuburilor de zircaloy-4 în condiții de temperatură similare cu cele din accidente de tip LOCA

- perfecționarea și validarea sistemului de coduri de calcul pentru analiza performanțelor combustibilului nuclear
- , încercări tehnologice privind obținerea unor pastile din oxid mixt de toriu și uraniu și evaluarea influenței parametrilor tehnologici asupra caracteristicilor pastilelor sinterizate
- sinteza testelor de ciclaj mecanic efectuate pe probe de Zircaloy-4 utilizat la întecuirea combustibilului nuclear de tip SEU-43 la diferite temperaturi și deformații totale
- caracterizarea neutronică a unor proiecte de fascicul combustibil tip CANDU cu 37, 43, 52 și, respectiv, 61 de elemente
- evaluarea din punct de vedere neutronic și economic a performanțelor zonei active CANDU generice, alimentate pe rând, cu fascicule inovative conținând uraniu ușor îmbogățit SEU și uraniu reciclat RU
- estimarea criticității accidentale pentru fascicule combustibile CN43 cu combustibil pe bază de uraniu
- estimări neutronice pentru fascicule combustibile de tip CANDU cu număr sporit de elemente și compoziție de uraniu ușor îmbogățit
- caracterizarea din punct de vedere radiologic a unui fascicul combustibil tip CANDU cu 43 de elemente și combustibil ars pe bază de uraniu după stocarea intermediară umedă până la 10 ani
- caracterizarea neutronică a unor proiecte de fascicul combustibil tip CANDU cu 43 de elemente conținând combustibil pe bază de uraniu natural, uraniu slab îmbogățit SEU sau uraniu reprocesat RU
- calcule de supercelulă pentru dispozitivele de reactivitate a reactorului CANDU6 alimentat cu combustibil SEU și RU în fascicule combustibile cu 43 de elemente
- identificarea posibilităților de creștere a performanțelor economice ale actualelor CNE CANDU

Programul 4: Sistem de Manevrare Combustibil

Lucrări realizate și recepționate: 16 (din care RATEN ICN = 16, RATEN CITON = -)

- Proiectarea unui dispozitiv și elaborarea metodologiei pentru extragerea în caz de blocare a dopului de protecție radiologică din fittingul terminal al canalului de combustibil, contribuind la dezvoltarea unor echipamente pentru demontarea dopului de protecție radiologică blocat în canalul de combustibil;
- Realizarea unui dispozitiv specializat destinat intervenției pe canalul de combustibil pentru reducerea timpului de execuție necesar extragerii fasciculelor din canalul de combustibil;
- Dezvoltarea unor tehnici de mentenanță predictivă prin elaborarea unei baze de date care să ofere posibilitatea de monitorizare, înregistrare și memorare a vibrațiilor mecanice, colectând datele de interes prin utilizarea sistemului de achiziție și analiză spectrală Bruel & Kjaer;
- Proiectarea unui sistem de detecție/localizare de fisuri pe conducte aflate sub presiune pe baza rezultatelor obținute la studiul fenomenelor care însoțesc fisurarea unei conducte în instalații care vehiculează apă sau aer sub presiune;
- Modernizarea echipamentului de automatizare al Buclei de alimentare a Standului MID, vizând reabilitarea Camerei de Comandă MID prin integrarea unui sistem modern de achiziție de date și control HMI, operat prin intermediul ecranului tactil amplasat în dulapul AMC-D6;
- Reabilitarea sistemului de comandă, control și semnalizare al instalației de automatizare a Buclei MID folosind programul de editare grafică Autodesk Inventor pentru distribuirea mai bună a spațiului dedicat componentelor de comandă și control ale dulapurilor electrice;
- Modernizarea sistemului de automatizare pentru măsurarea nivelului de apă demineralizată în vasul AD al buclei MID, oferind posibilitatea de urmărire a nivelului în camera de comandă MID;
- Modernizarea sistemului de monitorizare și achiziție automată a datelor destinate instalației de automatizare a Standului de Testare Cilindri Telescopici, proiectare preliminară pentru arhitectura aplicației software și logica de comandă aferentă;
- Teste funcționale cu ansamblul cărucior-suspensie MID și instalația de testare la rece pentru evaluarea capacității tehnice de funcționare respectiv, formarea și instruirea personalului de operare.
- Retehnologizarea tabloului general de distribuție TGD 0.4 Kv din care sunt alimentați electric consumatorii ai Secției TAR
- Modernizarea Sistemului de Conducere cu Calculatorul a testelor MID (SCC-MID), driver-ul principal de testare, dezvoltat în cadrul mediului de programare ISaGRAF 6.5, fiind completat cu

subrutinele dedicate Magaziei MID pentru controlul poziționării la un post predefinit respectiv, asigurarea parametrilor de aprovizionare (presiune, debit, temperatură).

Programul 5: Gestionare deșeurii radioactive și combustibil ars în condiții de securitate nucleară
Lucrări realizate și recepționate: 29 (din care RATEN ICN = 26, RATEN CITON = 3)

- 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:
 - au fost obținute date experimentale și de modelare privind conținutul de radionuclizi din aluminiul iradiat din reactorul TRIGA (folosit ca material pentru vasul reactorului, în coloana termică și ca material structural în zona activă a reactorului ACRP), precum și în carbura de bor din barele de control ale reactorului TRIGA
 - a fost sintetizată și caracterizată o matrice pe bază de fosfat de magneziu, matrice propusă pentru înglobarea metalelor reactive (aluminiu, beriliu, magneziu)
 - au fost obținute date experimentale privind ratele de coroziune și conținutul de hidrogen generat la înglobarea aluminiului iradiat în matrice pe bază de fosfat de magneziu, comparativ cu matricea clasică pe bază de ciment Portland
- Dezvoltarea tehnologiilor de tratare - condiționare a deșeurilor radioactive de la CNE Cernavodă și a metodelor de caracterizare - Pe baza studiilor multianuale realizate în cadrul temelor din protocolul de colaborare cu CNE Cernavodă au fost elaborate recomandări privind:
 - metoda analitică optimă de separare și purificarea C-14 din deșeurii metalice activate și sită moleculară uzată, metodă ce permite determinarea separată a C-14 anorganic și C-14 organic
 - impactul agenților chimici asupra proceselor de tratare/condiționare a deșeurilor radioactive, identificându-se compușii chimici periculoși din punct de vedere al reactivității lor cu deșeurii sau cu alte materiale de proces
 - performanțele și aplicabilitatea schimbătorilor de ioni selectivi pentru Cs la tratarea deșeurilor radioactive lichide cu compoziții chimice complexe
 - tehnologia optimă de tratare-condiționare a rășinilor ionice uzate generate la CNE Cernavodă
- Intensificarea participării RATEN la implementarea proiectului vizând construcția unui depozit definitiv pentru depozitarea deșeurilor slab și mediu active, DFDSMA
 - a fost analizat impactul CNE Cernavodă asupra datelor de monitorizare preoperațională și operațională a amplasamentului DFDSMA
 - au continuat studiile dedicate analizei evoluției hidrogeochimice a materialelor pe bază de ciment ce constituie principalele bariere inginerești ale DFDSMA
- Contribuții la elaborarea conceptului pentru un depozit Final de Combustibil Ars, DFCA
 - au continuat testele experimentale derulate în cadrul EURAD CORI și FUTURE dedicate înțelegerii proceselor de transport radionuclizi prin materiale pe bază de ciment și prin argilă
 - a fost evaluată evoluția pe termen lung a unui depozit geologic pentru combustibil uzat de tip CANDU în rocă cristalină comparativ cu roca sedimentară, în cazul utilizării unui container de depozitare de tip Mark II
 - au fost evaluate performanțele structurale ale unui concept de depozitare geologică în opțiune de amplasare a combustibilului CANDU ars în tuneluri orizontale, luând în considerare aspecte termice, mecanice și cuplajul acestora
- Activități suport pentru dezvoltarea unei strategii integrate pentru managementul deșeurilor radioactive în cazul unui accident sever la CNE Cernavodă
 - au fost analizate tipurile de accidente bază de proiect pentru care a fost analizată securitatea unităților nucleare de la Cernavodă, au fost identificate categoriile de deșeurii radioactive generate din accident, precum și principalii radionuclizi eliberați în afara amplasamentului și căile de emisie a radionuclizilor
- Dezvoltarea tehnologiilor de tratare și condiționare a deșeurilor radioactive generate de demonstratorul ALFRED
 - s-au continuat testele de optimizare a matricilor de geopolimeri pe bază de zgură granulată de furnal, geopolimerii având potențial de utilizare în condiționarea diferitelor categorii de deșeurii radioactive (organice, șlamuri, rășini ionice).

Programul 6: Protecția Mediului

Lucrări realizate și recepționate: 26 (din care RATEN ICN = 23, RATEN CITON = 3)

- Impactul radiologic asupra mediului și biodiversității
 - Evaluarea impactului activităților nucleare de pe platforma ICN / FCN asupra mediului înconjurător și populației
 - Stabilirea metodologiei de elaborare a planului programului preoperațional de monitorizare a radioactivității mediului pentru o instalație nucleară sau radiologică amplasată într-o locație impactată
 - Stabilirea unei metodologii pentru evaluarea impactului radiologic al funcționării normale a unei instalații nucleare, utilizând programe de calcul specializate
 - Prezentarea și aplicarea modelelor de calcul în vederea identificării impactului unei instalații nucleare/radiologice asupra mediului și a populației cu ajutorul codului de calcul E-Fast
 - Elaborarea unei analize privind rolul energiei nucleare în reducerea emisiilor gazelor cu efect de seră și eliminarea combustibililor fosili
- Monitorizarea radiațiilor
 - Stabilirea unei metodologii pentru realizarea activităților de prelevare, preparare și măsurare a probelor de apă potabilă în scopul monitorizării conținutului de Rn-222
 - Dezvoltarea unei metode de prelevare, preparare și măsurare a probelor în vederea determinării C-14 din aer
 - Dezvoltarea unei metodologii pentru localizarea scăpărilor de apă tritiată din instalații tehnologice, prin cartarea radiologică a concentrației tritiului în atmosfera din incinta acesteia
 - Calculul fluxului și al spectrului de neutroni pentru extinderea caracterizării neutronice a Unității 2 a CNE Cernavodă
- Dozimetrie și toxicologie
 - Demonstrarea aplicabilității metodei de monitorizare a încorporării de materiale radioactive prin contorizare de corp uman folosind metodologia dezvoltată în LRPMP.
 - Implementarea metodelor de determinare a conținutului de plumb în probe biologice, aplicabile pentru supravegherea stării de sănătate a lucrătorilor implicați în dezvoltarea tehnologiilor LFR
 - Stabilirea unei metodologii pentru evaluarea performanțelor în dozimetria internă a tritiului
- Sisteme de management al emisiilor radioactive și sisteme de management de mediu
 - Identificarea unor soluții tehnice pentru creșterea performanțelor sistemului de monitorizare a radioactivității emisiilor gazoase de la reactorul TRIGA.
 - Dezvoltarea unui instrument software pentru facilitarea managementului eliberărilor de sub regimul de autorizare în cazul deșeurilor solide provenite din practici autorizate
- Radioprotecția ocupațională și managementul situațiilor de urgență
 - Îmbunătățirea performanțelor activităților de implementare a măsurilor de protecție a personalului în situații de accident nuclear
- Suport național pentru siguranța și securitatea nucleară și radiologică
 - Asigurarea suportului tehnic pentru autoritățile naționale și locale în domeniile siguranței și securității nucleare
 - Dezvoltarea unui sistem de instruire a personalului implicat în activități de pregătire și răspuns la urgență nucleară sau radiologică
- Transferul cunoașterii, instruire și conștientizare
 - Dezvoltarea elementelor metodologice necesare pentru formarea specialiștilor din domeniul nuclear, prin colaborarea cu instituțiile de învățământ liceal și superior
 - Dezvoltarea de programe analitice și materiale de instruire pentru transferul de cunoștințe cu privire la metodele de preparare a probelor, dezvoltate în cadrul temei în anii anteriori
 - Dezvoltarea unui standard de instruire pentru personalului care realizează activități de caracterizare radiologică a materialelor în scopul determinării conținutului de radionuclizi dificil de măsurat
 - Dezvoltarea instrumentelor metodologice pentru instruirea personalului care efectuează operații de prelevare, eșantionare și preparare a probelor de mediu, pentru determinări de parametri fizico-chimici și radiologici

- Dezvoltarea unui sistem pentru realizarea pregătirii periodice, de radioprotecție, a personalului autorizat să desfășoare activități în mediu cu radiații
- Dezvoltarea de materiale pentru informare și educare a publicului în scopul cunoașterii și acceptării de către acesta a activităților nucleare.
- 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
- Definirea persoanei reprezentative și modelarea matematică a căilor de expunere la emisiile unei instalații nucleare/radiologice

Programul 7: Generator de abur

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

- Pentru probele de Incoloy 800 testate în laborator, analizele prin difracție de raze X au arătat că în prima parte a procesului de oxidare (94 zile), pe suprafață s-a format un strat subțire de oxid, în care ponderea principală este a hematitei (61% pentru proba expusă 94 zile, care scade la 38% pentru proba expusă 127 zile). De asemenea, din compoziția stratului de oxid mai fac parte oxizi de fier (wustita, FeO), de Ni (NiO(OH)) sau de Cr (Cr_{0,5}O) dar în cantități foarte mici (cca 3%). A mai fost identificată o formă compusă a magnetitei, de tip spinel, în care cromul și nichelul înlocuiesc atomii din structura magnetitei. Compusul spinelic apare în procent mai redus (Cr_{0,75}Fe_{1,25}O₃, de cca 5%);
- Identificarea mecanismelor specifice și a factorilor care influențează coroziunea aliajelor metalice în plumb lichid.
- În urma testelor electrochimice și a examinării metalografice s-a observat: rezultatele testelor de polarizare potențiodinamică liniară în prezența cuprului au indicat: viteza de coroziune a oțelului carbon a crescut în toate cele trei tipuri de crevasă impurificate cu ioni de cupru; contribuția cea mai importantă la accelerarea procesului de coroziune au avut-o amestecul de ioni cuproși și cuprici în mediul de crevasă bazică, viteza de coroziune mărindu-se de aproximativ 10 ori; valorile potențialelor de coroziune înregistrate pentru testele desfășurate în prezența cuprului se situează, pentru toate cele trei tipuri de crevasă, spre valori mai catodice, în comparație cu valorile obținute în absența plumbului. Cea mai mare diferență (301 mV) a fost înregistrată în cazul crevasei bazice.
- S-a evaluat impactul unei matrice de impurități (tiosulfat, oxid de plumb, oxizi de cupru) concentrate în trei tipuri de crevasă (neutră, bazică și acidă) asupra coroziunii aliajului Incoloy 800. Viteza de coroziune, în toate mediile, a crescut ca urmare a prezenței oxizilor de cupru (0,11mm/an-crevasă bazică, 0,51mm/an crevasă neutră, 2,8mm/an-crevasă acidă), deoarece în generatorul de abur, Cu²⁺ este un agent de oxidare puternic și poate reacționa cu Fe₃O₄. Se formează astfel maghemită γ -Fe₂O₃ și cupru metalic, date din literatura de specialitate subliniind prezența unor incluziuni de cupru metalic cu diametru până la 10 μ m în probe prelevate de pe filmul tubular. Aceste incluziuni tind să se localizeze preferențial la interfața tub-film tubular.
- În cazul amestecului de impurități (tiosulfat, oxid de plumb, oxizi de cupru), vitezele de coroziune au crescut față de mediul fără impurități (0,11mm/an-crevasă neutră; 0,18mm/an – crevasă bazică; 0,23mm/an – crevasă acidă). Se remarcă însă valori mult mai scăzute decât în mediul de crevasă numai cu oxid de plumb sau numai cu oxizi de cupru. Acest lucru s-ar putea datora faptului că tiosulfatul a reacționat cu o parte din ionii de cupru și plumb prezenți în mediul de crevasă, generând complecși ai tiosulfatului cu aceste metale. Astfel, tiosulfatul poate avea un efect mai puțin agresiv asupra cuprului din componența aliajului Incoloy 800. În același timp, o concentrație mai mică de ioni de cupru și plumb a determinat deplasarea potențialului de coroziune în circuit deschis către valori mai puțin electronegative (-340mV în crevasă neutră; -193mV în crevasă bazică; -191mV în crevasă acidă)
- Testele electrochimice au fost completate de analiza prin microscopie optică, prin care s-a pus în evidență morfologia suprafețelor probelor testate și s-a evidențiat apariția coroziunii pitting. Ținând cont de datele experimentale obținute, se recomandă minimizarea pătrunderii acestor impurități în sistemele generatorului de abur prin o serie de măsuri cum ar fi: respectarea cu strictețe a chimiei apei în circuitul secundar; efectuarea curățării echipamentelor după lucrări de reparații și înlocuirea echipamentelor care conțin aliaje de cupru.

Programul 8: Sisteme de proces și echipamente

Lucrări realizate și recepționate: 18 (din care RATEN ICN = 7, RATEN CITON = 11)

- Dezvoltarea capacității de suport tehnico-științific pentru operarea în condiții de siguranță a unităților CANDU CNE-Cernavodă și extinderea timpului lor de viață, prin:
 - Dezvoltarea și validarea metodologiei RATEN ICN pentru modelarea și analiza tensiunilor remanente aferente proceselor de sudare aplicate speciemenelor sudate din oțel inoxidabil austenitic 316L(N);
 - evaluarea modificărilor chimice induse pe suprafața aliajului Zy-4 în urma expunerii la temperaturi și presiuni ridicate folosind tehnica XPS;
 - dezvoltarea capacității de suport tehnico-științific în domeniul obținerii materialelor nucleare avansate.
 - analizarea factorilor care duc la fenomenul de îmbătrânire a izolațiilor termice și a posibilității înlocuirii acestora.
- Dezvoltarea capacităților de inginerie tehnologică și proiectare pentru menținerea și îmbunătățirea performanțelor, fiabilității și mentenanței echipamentelor CNE:
 - parametrizarea corespunzătoare a platformei AutoCAD PLANT 3D, să creeze cadrul prototip de lucru necesar elaborării viitoarelor documentații de inginerie, care deservească instalații tehnologice de procesare a apei grele și nu numai, fiind astfel eficientizată activitatea de proiectare;
 - verificarea preliminară a capabilităților ultimei versiuni a programului AutoPIPE, utilizat împreună cu programul de calcul cu elemente finite STAAD.Pro, în vederea utilizării viitoare a acestora la efectuarea de analize de tensiuni conducte și, respectiv, analize de tensiuni suporturi conducte;
 - găsirea unei soluții alternative de menținere pe amplasament a unui vas de dimensiuni considerabile - în stare de funcționare, pe timpul și după producerea unui eveniment seismic, și evitarea riscului de interacțiune (prăbușire) cu/peste alte componente (echipamente) aflate în vecinătatea acestuia;
 - analizare o tubulatură destinată sistemelor de ventilație din cadrul CNE Cernavodă cu programele Ansys Workbench și Bentley STAAD.Pro și să compare rezultatele obținute cu cele două programe;
- Extinderea și îmbunătățirea participării în activitatea de cercetare europeană prin susținerea proiectului PIACE
- Dezvoltarea activităților de cercetare pentru reactorii de generație IV, prin dezvoltarea de metode de obținere de acoperiri cu proprietăți avansate pe suprafața titanului.
- Creșterea volumului de servicii și produse pentru partenerii interni și externi, prin:
 - prevederea unui circuit de rezervă, permanent, pentru actualul sistem RCWS, circuit dedicat alimentării consumatorilor vitali, ceea ce va permite mentenanța RCWS astfel încât modificările temporare să nu mai fie necesare.
 - analiza evenimentelor de exploatare de interes a fost efectuată o analiză hidraulică completă, pentru întreg sistemul de apă alimentare, inclusiv subsistemul auxiliar de alimentare a generatoarelor de abur, deoarece s-a identificat ca regim potențial de supra-presurizare a linei de aspirație a pompelor principale inclusiv regimul de pornire a pompei auxiliare
 - analiza posibilităților de înlocuire a instalațiilor existente pentru stins incendiu cu apă pulverizată, amplasate în Clădirea Serviciilor aferentă Unității 1 de la CNE Cernavodă, cu instalații de stins incendiu cu ceață

Programul 9: Chimie circuite

Lucrări realizate și recepționate: 13 (din care RATEN ICN = 11, RATEN CITON = 2)

- Identificarea de materiale noi, rezistente la coroziune microbiologică pentru înlocuirea unor porțiuni din conductele cu apă stagnantă de la CNE Cernavodă - s-au testat materiale existente pe piață (PVC, PP, PE) în medii de culturi microbiologice (ferobacterii, bacterii sulfat reducătoare și bacterii heterotrofe) identificate în apa brută de la CNE Cernavodă. S-au emis soluții tehnice aplicabile în sistemele de alimentare cu apă brută de la CNE Cernavodă și s-a observat că materialul din polietilenă este mai rezistent la coroziunea microbiologică;
- Analiza alternativei de reabilitare în vederea prelungirii duratei de viață a sistemului de curățire cu bile a condensatorului turbinei de la CNE Cernavodă față de cea de înlocuire - Recomandarea făcută

a fost de dezvoltare a unui program extins de monitorizare a sistemului de curățire continuă a țevilor condensatorului turbinei, atât înainte cât și după modificarea configurației sistemului de la U1, prin înlocuirea sistemului de curățire cu bile GEA-EST cu sistemul mai performant TAPROGGE.

- *Creșterea capacității tehnice în domeniul protecției catodice anticorozive utilizate la CNE Cernavodă* - Rezultatele au constat în identificarea direcțiilor necesare îmbunătățirii sistemelor de protecție catodică de la Unitatea 1 CNE Cernavodă, în conformitate cu bunele practici ingineresti actuale, coroborate cu practicile recomandate și standardele în vigoare
- *Evaluarea calității straturilor subțiri de nitrura de crom depuse pe aliajul 316L* - Beneficiul adus prin rezultatele obținute constă în elaborarea unei metodologii de analiză a acoperirilor ceramice depuse pe materiale de importanță nucleară. Rezultatele obținute pot fi utile în dezvoltarea unor acoperiri în scopul creșterii rezistenței la coroziune a unor materiale de interes nuclear
- *Evaluarea eficienței octadecilaminei în inhibarea coroziunii oțelului carbon, în condiții de conservare pe termen lung a circuitului secundar CANDU* - Rezultatele obținute pot fi valorificate în centralele CNE de tip CANDU, în perioadele de revizii /re tehnologizări, pentru protecția echipamentelor metalice din circuitul secundar prin dozarea hidrazinei
- *Evaluarea rezistenței la atac intergranular a aliajului 310 H (candidat pentru reactoare SCW) acoperit cu strat ceramic de CrN* - Beneficiul adus prin rezultatele obținute în lucrare constă în evaluarea susceptibilității la coroziune intergranulară a oțelurilor inox neacoperite și acoperite cu straturi ceramice de CrN_x utilizând teste chimice standardizate și teste electrochimice.
- *Redactarea și publicarea unui volum de carte care să cuprindă sinteza rezultatelor obținute în domeniul coroziunii materialelor candidate pentru reactori de GEN IV de tipul SCWR* - Lucrarea asigură diseminarea cunoștințelor, a metodologiei dezvoltate în RATEN ICN și a rezultatelor experimentale obținute în urma testării la coroziune în apă la temperaturi supercritice a oțelurilor austenitice de interes nuclear și a caracterizării post testare .

Programul 10: Instrumentație și control

Lucrări realizate și recepționate: 30 (din care RATEN ICN = 19, RATEN CITON = 11)

- Configurații hardware pentru re tehnologizarea / modernizarea sau realizarea unor produse funcționale:
 - Retehnologizarea sistemelor GFP (Gaseous Fission Products), de la CNE Cernavodă U1 și U2;
 - Retehnologizare linie de fabricație baghete combustibile LEU ;
 - Reproiectarea cu componente moderne a ADFA (Amplificator pentru Detectori de Flux Autoalimentați).
- Configurații hardware pentru simularea funcțiilor logice de decizie din Sistemul de Opreire Rapida numărul 1 (SOR1) cu dispozitive FGPA (Field Programmable Gate Array);
- Dezvoltarea de metode și strategii de implementare pentru sistemele de Instrumentație și Control (I&C), în acord cu cerințele ingineriei factorilor umani;
- Soluții de înlocuire a releelor clasice sau de înlocuire prin fibra optică a cablurilor afectate de fenomenul de îmbătrânire în sisteme/echipamente din domeniul nuclear/industrial;
- Elaborarea programului preliminar de cercetare-dezvoltare pentru anul 2023, în domeniul "Instrumentație și Control" având în vedere Strategia de dezvoltare RATEN 2015-2025, rev1.
- Soluții de implementare a unui sistem de prelevare și monitorizare a radioactivității aerului din clădirea reactorului (RB) de la CNE Cernavodă U1 în condiții normale și după accident cu transmiterea informațiilor în MCR;
- Metode / soluții de monitorizare on-line, diagnosticare și prognozare a evoluției Instrumentației de măsură și Control din CNE de tip CANDU;
- Alinierea procedurilor și tehnicilor de monitorizare a radiațiilor la recomandările internaționale în domeniu, de decontaminare pe durata opririlor planificate și implicit pe durata re tehnologizării.

Programul 11: Analiză Evenimente de Exploatare CNE, Îmbătrânire, Calificare la Mediu și Creșterea Duratei de Exploatare a CNE

Lucrări realizate și recepționate: 23 (din care RATEN ICN = 15, RATEN CITON = 8)

- Proiectarea dispozitivului de formare controlată dop de gheață pentru conducta orizontală cu DN 400 mm.
- Soluție tehnică pentru automatizarea sistemului de alimentare cu azot lichid a dispozitivului de obturare conducte prin formarea unui dop de gheață.
- Soluția tehnică necesară limitării pierderilor de pulbere ceramică în procesul de refacerea a spațiului izolator termic din interiorul Tancului moderator-SLCD aflat în funcțiune în cadrul centralei nucleare de la Cernavodă.
- Model de calcul numeric pentru estimarea inițială a necesarului de azot lichid și a duratei procesului de obturare a conductelor DN 200 cu dop de gheață.
- Două studii tehnice conținând un cumul de date suport util în implementarea la CNE Cernavodă a tehnicilor de reparație temporară/permanentă disponibile în industria nucleară /petrol/gaze/energetica clasică pentru conducte sub presiune și incinte (vase) sub presiune.
- Studiu tehnic cu caracter aplicativ necesar pentru a minimiza volumul deșeurilor radioactive de nivel mediu și a reduce timpul de înlocuire a canalelor de combustibil ale reactorului din Unitatea 1 CNE Cernavodă.
- Proiectarea unui echipament util celor implicați în activități de mentenanță predictivă a materialelor electroizolante ale învelișurilor cablurilor electrice din CNE.
- Studii tehnice cu caracter aplicativ necesare în optimizarea activităților de mentenanță pentru sistemele tehnice ale Unității 1 de la CNE Cernavodă (sistemul de abur viu, armături de reținere critice, sistem manipulare combustibil, țevile generatorului de abur).

Programul 12: Reactori nucleari avansați și cicluri de combustibil

Lucrări realizate și recepționate: 39 (din care RATEN ICN = 30, RATEN CITON = 9)

Proiectele C&D realizate în 2022 au contribuit la creșterea capacității de cercetare-dezvoltare în domeniul reactorilor nucleari rapizi răciți cu plumb (LFR) prin abordarea acelor aspecte ale tehnologiei LFR identificate ca priorități de cercetare-dezvoltare în cadrul FALCON și rezultate din investigațiile efectuate în cadrul proiectului PRO ALFRED:

- Realizarea unui studiu privind dezvoltarea și promovarea culturii de securitate în domeniul reactorilor de generație IV pe baza principiilor și trăsăturilor dezvoltate la Institutul de operare a energiei nucleare (INPO - Institute of Nuclear Power Operation) din SUA;
- A fost demarat procesul de realizare a cursurilor de pregătire pentru personalul aferent instalațiilor ATHENA și Chemlab, cum ar fi: Introducere în tehnologia LFR; Plumbul ca agent de răcire – proprietăți și aspecte de securitate nucleară; Instalații experimentale pentru reactoarele rapide răcite cu plumb/LBE;
- A fost realizată Tema de proiectare a unei instalații experimentale pentru investigarea retenției produșilor de fisiune în plumb și/sau migrarea lor în gazul de acoperire;
- Au fost îmbunătățite dispozitivele, sistemele de testare, precum și instalațiile de laborator care să permită testarea materialelor de structură în condițiile de funcționare din reactorii răciți cu plumb;
- Au fost implementate metodele de control al concentrației de oxigen din plumb (atât controlul cu gaz, cât și controlul cu pompe electrochimice de oxigen);
- Au fost efectuate teste mecanice în plumb topit în vederea determinării proprietăților mecanice ale materialelor structurale candidate pentru reactorul ALFRED;
- S-a realizat un studiu preliminar asupra stărilor de tensiune – deformare prezente în probele clasice de tracțiune (epruvetă din oțel inoxidabil 316L) folosind codul ANSYS;
- Au continuat activitățile privind optimizarea tehnicii de măsurare ultrasonică în metale lichide (inspecția "in service" a interiorului vasului reactorului);
- S-a realizat o investigație a stadiului actual privind dezvoltarea de debitmetre electro-magnetice prin curenți turbionari pentru utilizare în reactorii răciți cu metale grele lichide;
- Au fost continuate activitățile experimentale privind dezvoltarea combustibililor nucleari de tip nitrură (în vederea dezvoltării unei metode de obținere a pulberii de nitrură de uraniu);
- Au fost efectuate analize PSA pentru sistemul DHR din noua configurație a reactorului ALFRED;

- Au fost efectuate calcule neutronice de proiectare de zonă activă pentru reactori modulari SCWR (proiect european ECC-SMART);
- Dezvoltarea expertizei proprii privind procesul de licențiere a reactorilor avansați și de tip SMR (SMR-LFR, NuScale, etc.);
- Au fost continuate activitățile suport privind procesul de autorizare a reactorului ALFRED;
- S-au realizat lucrări C&D suport pentru proiectele europene aflate în derulare (PIACE, PASCAL, ECC-SMART, etc) și IAEA (CRP I31032).

Programul 13: Asigurarea și creșterea performanțelor reactorului TRIGA ICN

Lucrări realizate și recepționate: 49 (din care RATEN ICN = 49, RATEN CITON = -)

- Pentru evaluarea stării operaționale a sistemului barelor de control s-au realizat măsurători ale capacităților de compensare a barelor de control, iar valorile măsurate ale timpilor de desprindere a barelor de control sunt inferioare valorii maxim admisibile, stabilită în Limitele și Condițiile Tehnice pentru reactorul TRIGA SSR.
- În cadrul proiectului de dezvoltare a tehnologiei de fabricație a elementelor combustibile UZrH românești s-au realizat numeroase lucrări de cercetare a optimizării procesului de stabilizare fizico-chimică a elementelor combustibile, a creșterii randamentului de recuperare a uraniului din produsele secundare rezultate la fabricația baghetelor prin metode pirometalurgice și a metodelor alternative de asamblare a elementelor combustibile.
- Pentru completarea setului de elemente combustibile instrumentate de rezervă necesare funcționării și exploatării în siguranță a reactorului TRIGA SSR-14 MWt s-a realizat recondiționarea elementului instrumentat CERCA.
- 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 elementului, măsurători dimensionale pentru determinarea diametrului, săgeții și ovalității acestuia și determinarea distribuției axiale a radionuclizilor de interes prin gamma-scanning, iar prin metoda curenților turbionari s-a realizat măsurarea grosimii stratului de oxid de pe teaca elementului.
- S-a realizat un sistem electronic de colectare a datelor de presiune internă a gazelor de fisiune în timpul iradierii și între campaniile de iradiere pentru elementul combustibil instrumentat cu traductori de presiune.
- S-a realizat proiectul tehnic al capsulei de iradiere combustibil preiradiat în puls localizată în ACPR, locația considerată este dată de canalele C34, C35 și D40.
- Reactorul staționar a fost operat în două campanii de iradiere, cumulând un total de 61 de zile la o putere medie de 12MWt. S-a continuat experimentul stării 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 (activitate totală de aproximativ 4000Ci), acestea au fost transferate în celulele fierbinți pentru a fi pregătite pentru livrare.
- Pentru pregătirea unei campanii viitoare de testare la iradiere a materialelor structurale s-au elaborat tema de proiectare și proiectul de execuție ale unui porteașantion reutilizabil pentru Capsula C5.
- S-a avizat ISCIR, proiectul de execuție a capsulei de iradiere pentru teste RIA în ACPR.
- Pentru implementarea unui program de monitorizare a coroziunii interne a circuitului secundar de răcire al reactorului TRIGA 14MW s-a elaborat tema de proiectare a unei bucle de evaluare în timp real a coroziunii circuitului.
- S-au realizat teste funcționale ale suportului generic de probe al capsulei C11, teste de presiune ale ansamblului instalației C11. S-a efectuat verificarea instrumentației în condiții de temperatură ridicată și s-au efectuat verificări ale sistemului de achiziție date.
- S-a realizat implementarea sistemului meteorologic DAVIS-6322C pentru măsurarea parametrilor meteorologici în zona turnurilor de răcire ale circuitului secundar al reactorului TRIGA SSR.
- S-a modernizat sistemul de măsurare și monitorizare a depresiunii în celulele de transfer și de examen ale Laboratorului de Examinări Post Iradiere (LEPI).
- Pentru creșterea operării în siguranță a reactorului s-au realizat lucrări de modernizare a sistemului electric al celulelor de alimentare a pompelor circuitului secundar și s-au realizat 12 circuite redundante de comandă a ventilatoarelor turnurilor de răcire ale circuitului secundar.

Programul 14: Tehnologii de iradiere și radioizotopi

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

- Dezvoltarea și diversificarea tehnicilor de producție radioizotopi:
 - Obținerea țintelor de iradiere și procesarea post-iradiere a molibdenului de activare, dezvoltarea de noi echipamente de iradiere și asigurarea instrumentarului necesar pentru procesarea țintelor, în scopul obținerii molibdenului de fisiune și a celui de activare.
 - S-au realizat experimente de iradiere și procesare a țintelor de MoO₃ pentru obținerea generatorului de ⁹⁹Mo/^{99m}Tc bazat pe metoda gelului de ⁹⁹Mo-Zr concomitent cu testarea de metode de purificare a țintelor de MoO₃ pentru eliminarea eventualelor impurități de wolfram.
 - Realizarea unei analize a cerințelor de calitate necesare pentru executarea generatorului de ^{99m}Tc prin metoda activării cu neutroni. S-a parcurs o etapă de documentare privind standardele de calitate pentru produs, a fost stabilit stadiul de implementare a cerințelor privind managementul calității și s-a făcut o analiză a documentației necesare pentru îndeplinirea condițiilor pentru autorizarea produsului.
- Dezvoltarea de noi tehnologii pentru obținerea de ținte destinate surselor închise de radiații
 - Dezvoltarea de competențe și capacități privind utilizarea radioizotopului Ir-192 în aplicații medicale.
 - S-au colectat și sintetizat informații privind modelele de surse de ¹⁹²Ir folosite pentru tratarea cancerului prin brahiterapie, precum și caracteristici fizice ale acestor surse, utilizate deja în practica medicală sau aflate în stadiul de modele prototip, pentru simulări dozimetrice computerizate.
- Dezvoltarea și autorizarea de metode și lanțuri de măsură și control a parametrilor caracteristici surselor de radiații
 - Dezvoltarea infrastructurii de laborator pentru implementarea procesului de obținere a generatorului de ⁹⁹Mo/^{99m}Tc prin metoda activării cu neutroni și studii pentru implementarea metodelor de caracterizare a soluțiilor finale de molibdat/pertechnetat de sodiu.
 - Dezvoltarea și validarea metodelor de analiză radiochimică care s-au concretizat în studii și experimente în vederea implementării unei metode de determinare a purității radiochimice bazată pe cromatografia în strat subțire.
 - În anul 2022 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 2815 Ci ¹⁹²Ir (între 25 și 100 Ci/sursă).

Programul 15: Informatizare activități nucleare

Lucrări realizate și recepționate: 6 (din care RATEN ICN = 5, RATEN CITON = 1)

- Elaborarea unui sistem informatic pentru evidența instalațiilor/echipamentelor ce intră sub incidența ISCIR;
- Analiza și dezvoltarea aplicațiilor WEB aferente sistemului informatic integrat pentru managementul resurselor organizației;
- Implementarea modulelor principale planificate pentru anul 2022 ale sistemului informatic pentru gestionarea eficientă a situațiilor care conțin încărcarea cu ore a personalului din cadrul RATEN ICN pentru fiecare secție;
- rocesarea și transmiterea contribuțiilor științifice susținute și publicate sub egida RATEN ICN.
- Pentru a veni în sprijinul desfășurării activității operatorilor RSVTI și pentru o evidență centralizată a instalațiilor/echipamentelor din domeniul ISCIR, precum și a personalului de deservire, s-a propus dezvoltarea unei aplicații care să satisfacă cerințele impuse prin Ordinul nr. 130 și prescripțiile tehnice aplicabile, Colecția ISCIR.
- S-a dezvoltat o aplicație WEB pentru digitalizarea managementului integrat. Prin această lucrare s-a dorit creșterea eficienței managementului resurselor organizației, al proiectelor,

al informațiilor necesare pentru îmbunătățirea deciziei și a activităților de planificare operațională și execuție.

- S-a dezvoltat un sistem informatic pentru gestionarea încărcării cu ore pe lucrări a personalului din cadrul RATEN ICN care urmărește, în principal, să ofere instrumente de bază și soluții de dezvoltare noi, prin care să fie asigurată eficientizarea activității de lucru cu documentele în format electronic care conțin diverse situații de evidență a pontajelor pentru toate lucrările de cercetare-dezvoltare și inginerie tehnologică.

Programul 16: Apa grea și Tritiul

Lucrări realizate și recepționate: 8 (din care RATEN ICN = 3, RATEN CITON = 5)

Obiectivul esențial al Programului de Cercetare - Dezvoltare "Apă grea și tritiu" pe anul 2022 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.

În anul 2022 au fost întocmite un număr de 8 faze, 5 faze de RATEN-CITON și 3 faze de RATEN-ICN. 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 realizate toate obiectivele propuse, conform programului aprobat. Lucrările au fost recepționate fără observații sau deficiențe de ordin calitativ. La nivelul programului în baza analizelor realizate s-a constatat că există o orientare adecvată astfel încât să poată fi asigurată coerența suportului tehnic în domeniul "Apă grea și tritiu" pentru beneficiari importanți naționali, ca de exemplu Centrul Național de Management Apă Grea, CNE Cernavodă, ministerul de resort, alți operatori industriali interesați.

Au fost obținute rezultate în strânsă corelare cu obiectivele strategice definite, pentru fiecare din cele 7 (șapte) 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/si 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.

Programul 17: Aplicații ale tehnicilor nucleare

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

- Tehnici nucleare aplicate în industrie sau domeniul nuclear
 - Proiectarea și execuția unui iradiator pentru testare și calificare materiale în câmpuri de radiații gama intense.
- Modernizarea/ retehnologizarea instalațiilor și echipamentelor din domeniul nuclear

- Dezvoltarea unei interfețe om-mașină (HMI) ce poate fi accesată prin intermediul unui browser web.
- Dezvoltarea de soluții tehnice pentru fabricația de produse radiofarmaceutice
- Stabilirea cerințelor pentru autorizarea procesului de fabricație a produselor radiofarmaceutice.

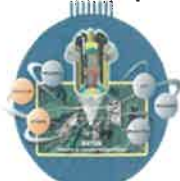
Programul 18: Cooperare internațională

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

- A fost asigurată continuitatea activităților de cooperare în cadrul acordurilor bilaterale existente cu centre de cercetare recunoscute la nivel internațional, respectiv CANDU Energy (Canada), DoE (SUA), CEA (Franța). Un nou acord între RATEN și centrul de cercetare belgian SCK CEN a fost semnat în octombrie 2022, termenii subliniind interesul ambelor institute pentru tehnologia LFR.
- Activitățile desfășurate în cadrul temei de cercetare *Participarea RATEN în structurile și programele europene de cercetare și promovarea domeniului nuclear în EU* au fost dedicate participării RATEN în programele de cercetare europene și menținerii unei prezențe active a RATEN în cadrul structurilor europene ce stabilesc strategiile și agendele de cercetare la nivel european (SNETP, ESNI, GIF, ETSON, NUGENIA, EERA, IGD-TP, SET Plan etc.)
- Consolidarea prezenței cercetării românești pe scena energiei nucleare s-a realizat prin participarea la programe internaționale de cercetare, în special la programul de cercetare al Comisiei Europene. În 2022 RATEN ICN a contribuit la realizarea a 9 proiecte EURATOM, în același an fiind lansate alte 8 proiecte.
- Lucrările și activitățile din cadrul temei *Reprezentarea și participarea RATEN la activitatea organizațiilor internaționale din domeniul nuclear* au susținut un nivel ridicat de participare a specialiștilor RATEN la programele de cercetare și activitățile coordonate de IAEA, precum și la activitățile grupurilor de experți NEA-OECD.
- Eforturile privind proiectul ALFRED s-au concretizat în primul rând prin activitatea grupurilor de experți din cadrul Consorțiului FALCON și elaborarea propunerii "Activități de cercetare și infrastructura experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb (4ALFRED)". Realizarea proiectului va completa infrastructura experimentală care este în curs de realizare (instalația ATHENA și laboratorul Chem Lab) cu alte 4 instalații (HELENA II, ELF, Hands-On și Meltin'Pot) și va finanța activitatea de cercetare asociată cu dezvoltarea infrastructurii. Susținerea și promovarea proiectului ALFRED s-a concretizat și prin acțiuni la nivelul forumurilor internaționale, precum SNETP, ESNI, ENS, IAEA.
- Dezvoltarea competențelor RATEN ICN folosind oportunitățile oferite de cooperarea internațională a utilizat ca forme de pregătire: burse de perfecționare acordate de către IAEA (5 burse cu suport ROM9038), seminarii și întâlniri tehnice organizate în cadrul proiectelor EURATOM, cursuri, seminarii și întâlniri tehnice organizate de IAEA). Direcțiile de formare a competențelor au vizat creșterea calității activităților și lucrărilor științifice de cercetare din cadrul programului național de cercetare și a activităților dedicate dezvoltării tehnologiei LFR.
- Promovarea potențialului de cercetare a RATEN s-a realizat prin organizarea Conferinței Nuclear22, publicarea revistei științifice JNRD și realizarea Raportului Anual al ICN (bilingv). Activitățile au fost completate de actualizarea paginii web a institutului, de editarea materialelor de promovare a activităților și de organizare a unor evenimente și vizite științifice.

Programul Operațional Competitivitate

ALFRED - Etapa 1



Infrastructură de cercetare suport:

ATHENA

(Instalație de tip piscină pentru experimente și teste termohidraulice)

și

ChemLab

(Laborator pentru chimia plumbului)

Infrastructură de cercetare suport:

ATHENA

(Instalație de tip piscină pentru experimente și teste termohidraulice)

și

ChemLab

(Laborator pentru chimia plumbului)

Infrastructură de cercetare suport:

ATHENA

(Instalație de tip piscină pentru experimente și teste termohidraulice)

și

ChemLab

(Laborator pentru chimia plumbului)

În luna ianuarie 2019 a fost depusă cererea de finanțare în vederea aprobării proiectului *ALFRED – Etapa 1, Infrastructură de cercetare suport: ATHENA (instalație de tip piscină pentru experimente și teste termohidraulice) și ChemLab (laborator pentru chimia plumbului)*, în cadrul Programului Operațional Competitivitate, Cod apel: POC/448/1/1/Mari infrastructuri de CD, Componenta 1: Proiecte de infrastructuri de cercetare pentru instituții publice de CD/ universități - pentru regiuni mai puțin dezvoltate – LDR. Contractul de finanțare a fost semnat în iulie 2020.

Obiectivul general al proiectului este dezvoltarea capacității științifice, tehnice și de inovare în domeniul de specializare inteligentă “Energie, mediu și schimbări climatice” în vederea consolidării performanțelor cercetării nucleare din România, prin realizarea infrastructurii experimentale dedicată dezvoltării tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb.

Rezultate preconizate la finalul proiectului:

- Proiectarea și construcția clădirilor pentru infrastructurile ATHENA și ChemLab. Clădirea principală va găzdui instalația experimentală ATHENA și laboratorul ChemLab, precum și spațiile de lucru pentru experimențatori. Clădirea auxiliară deservește în mod direct funcțional clădirea principală și este destinată serviciilor auxiliare și anexelor tehnice necesare instalațiilor experimentale ATHENA și ChemLab;
- Proiectarea, realizarea, punerea în funcțiune și testarea instalației ATHENA. Instalația este de tip multifuncțional, constând dintr-o piscină cu plumb topit, încălzită electric (cu o putere totală de 2.21MW), destinată investigării regimurilor termohidraulice și funcționării componentelor, sistemelor, echipamentelor reactorului ALFRED.
- Realizarea, dotarea, punerea în funcțiune și testarea Laboratorului ChemLab, dedicat susținerii implementării și dezvoltării controlului și monitorizării regimului chimic al agentului de răcire (în special controlul oxigenului), precum și investigării interacțiunii dintre plumbul lichid și materialele structurale pentru formularea strategiilor de protecție la nivelul demonstratorului ALFRED. Laboratorul ChemLab va avea două componente: (1) laborator experimental și (2) laboratorul de analize structurale.
- Dezvoltarea programului științific de investigare a aspectelor deschise ale tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb pe baza folosirii instalațiilor experimentale ATHENA și ChemLab

• Rezultate în 2022



În cadrul procesului de implementare a proiectului ALFRED – Etapa 1, Infrastructură de cercetare suport: ATHENA (instalație de tip piscină pentru experimente și teste termohidraulice) și ChemLab (laborator pentru chimia plumbului), cofinanțat prin Programul Operațional Competitivitate, Axa Prioritară: Cercetare, Dezvoltare Tehnologică și Inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor, Operațiunea; Mari infrastructuri CD, în anul

2022 s-a semnat contractul de Dirigenție de Șantier cu privire la supravegherea contractului pentru servicii de proiectare și execuție a lucrărilor pentru clădiri și instalații aferente clădirilor, rețele și sisteme auxiliare care deservește instalațiile obiectivului de investiții "ALFRED – Etapa 1" infrastructura de cercetare suport: ATHENA.

În cadrul contractului de Lucrări a fost finalizat proiectul tehnic aferent execuției lucrărilor pentru clădiri, instalații conexe clădirilor, rețelelor și sistemelor auxiliare care deservește instalațiile din cadrul proiectului ATHENA și proiectul tehnic aferent instalației ATHENA. Totodată au fost demarate lucrările aferente clădirilor ce fac obiectul aceluiași contract.

Cooperare internațională

Pentru RATEN, participarea la programele de cercetare internațională reprezintă o prioritate a programului de colaborare internațională. În acest sens, susținută prin asigurarea suportului necesar realizării obiectivelor asumate în proiectele aflate în derulare și menținerea unei prezențe active în cadrul Programului Cadru EURATOM al Comisiei Europene, programului de Cooperare Tehnică al IAEA și al Programului de colaborare al NEA/OECD. Au fost vizate următoarele direcții de acțiune:

- derularea acordurilor, înțelegerilor și contractelor internaționale în vigoare, conform angajamentelor asumate;
- creșterea continuă a participării RATEN la Programele de cercetare ale Comisiei Europene și ale Agenției Internaționale de Energie Atomică de la Viena;
- susținerea priorităților cercetării românești în domeniul energiei nucleare la nivel european, creșterea continuă a vizibilității și a prestigiului său pe plan extern;
- menținerea unei colaborări active cu organizațiile internaționale din domeniu.

Colaborarea la nivelul Uniunii Europene

- Proiecte EURATOM (2 proiecte finalizate, 5 proiecte în derulare, 8 proiecte lansate în 2022)
- Consorțiul FALCON
- Platformele, rețelele și asociațiile profesionale UE: SNETP/ESNII, ENS/HSC, ETSON, SET-Plan, nucleareurope

Colaborarea cu IAEA

- INPRO+Proiecte colaborative
- Proiecte de țară (1), regionale (3) și CRP (4)
- Participare în grupuri tehnice
- Rețelele IAEA: ALMERA, TWG-FR
- Contribuții la elaborare TEC DOC
- Practical Arrangement
- Activități în cadrul ICERR

Acord de cooperare trilaterală între:

- RATEN ICN
- Universitatea din Pitești (România)
- Universitatea Mansoura (Egipt)

Colaborarea cu NEA/OECD

Cooperarea la nivelul Uniunii Europene

Proiecte EURATOM

Proiectele de cercetare finanțate de Comisia Europeană în 2022, în care RATEN este partener

PIACE	Passive IsolAtion CondEnser		finalizat
ORIENT-NM	ORganisation of the EuropeaN Research CommuniTy on Nuclear Materials		finalizat
ECC-SMART	Joint European-Canadian-Chinese Development of Small Modular Super-Critical Water-cooled Reactor Technology		în derulare
EURAD	European Joint Programme on Radioactive Waste Management		în derulare

PASCAL	Proof of Augmented Safety Conditions in Advanced Liquid-metal-cooled systems		în derulare
PATRICIA	Partitioning And Transmuter Research Initiative in a Collaborative Innovation Action		în derulare
PREDIS	PRE-DISposal management of radioactive waste		în derulare
ANSELMUS	Advanced Nuclear Safety Evaluation of Liquid Metal Using Systems		lansat în 2022
ECOSENS	Economic and Societal Considerations for the Future of Nuclear Energy in Society		lansat în 2022
ENEN2plus	Building European Nuclear Competence through continuous Advanced and Structured Education and Training Actions	2022-2026	lansat în 2022
FREDMANS	Fuel Recycle and Experimentally Demonstrated Manufacturing of Advanced Nuclear Solutions for Safety		lansat în 2022
HARMONISE	Towards Harmonisation in Licensing Future Nuclear Power Technologies in Europe		lansat în 2022
HARPERS	HARmonised PracticEs, Regulations and Standards in waste management and decommissioning		lansat în 2022
INNUMAT	INNovative strUctural MATerials for fission and fusion		lansat în 2022
SASPAM-SA	Safety Analysis of SMR with Passive Mitigation Strategy – Severe Accident		lansat în 2022

- **Proiecte finalizate în 2022**

Titlul Proiectului	PIACE - Passive Isolation Condenser
Obiectivul Proiectului	Realizarea transferului de tehnologie din domeniul cercetării către industrie în domeniul securității instalațiilor nucleare. Un sistem inovativ de evacuare a căldurii reziduale din reactorii nucleari aflat în faza de validare tehnologică pentru reactorii răciți cu plumb (instalația SIRIO) va fi analizat și adaptat astfel încât să se obțină un prototip ce va putea fi utilizat atât în sistemele nucleare de tip LFR/ADS, cât și pentru reactorii cu apă LWR.
Contribuția RATEN Raportări 2022	<p>În 2022 au fost desfășurate activități în cadrul pachetului de lucru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WP5 – Diseminare, educație și training (coordonator RATEN) <p>În cadrul WP5 RATEN ICN a fost responsabil pentru realizarea a două Livrabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Webinars collection” • Virtual workshop “Nuclear innovative technology enhancing safety of European citizens – Workshop lecture book” <p>Reprezentanți ai RATEN au participat la seminarul „Innovation in Nuclear Safety: Design, Experience and Lessons Learned” ce s-a desfășurat în 8 noiembrie 2022 la Roma.</p> <p>În cadrul celei de-a 3a Întâlniri generale a proiectului PIACE, RATEN ICN a susținut prezentarea „WP5 Dissemination, Education and Training”.</p>
Titlul Proiectului	ORIENT - NM (ORGanisation of the EuropeaN Research CommuniTy on Nuclear Materials)
Obiectivul Proiectului	<ul style="list-style-type: none"> • Proiectarea unui plan pentru un program comun european (EJP) privind materialele nucleare, sub toate aspectele sale; • Definierea tuturor celor de mai sus într-un dialog strâns cu statele membre (SM) și Comisia Europeană (CE), precum și cu toate celelalte părți interesate.
Contribuția RATEN	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și analiza programelor naționale de cercetare; • Evaluarea critică a valorii adăugate a unui EJP pentru materialele nucleare; • Identificarea organizațiilor care urmează să fie mandatate și procedura relevantă; identificarea tuturor actorilor naționali care vor fi conectați;

- Pregătirea Agendei Strategice de cercetare (SRA);
- Planul de implementare, asigurarea calității și gestionarea datelor;
- Planuri pentru educație și formare și consolidarea competențelor, mobilitatea cercetătorilor și utilizarea infrastructurii, diseminarea și publicarea regulilor.

Raportări 2022

Au fost finalizate Viziunea și Agenda strategică de cercetare în domeniul materialelor nucleare, două documente fundamentale pentru crearea unui parteneriat european în acest domeniu, care definesc direcțiile strategice de cercetare ce vor sta la baza stabilirii programului de cercetare pe următorii cinci ani.

În paralel cu eforturile de a finaliza documentul de viziune, s-a analizat experiența anterioară a partenerilor în crearea programelor comune europene (EJP) EURAD și CONCERT și s-au adoptat modul și cerințele de participare la parteneriatul european co-finanțat în domeniul materialelor. RATEN ICN a furnizat input privind modul de mandatare a participanților la acest parteneriat, ce reflectă experiența proprie în cadrul procesului de pregătire a celor două programe EURAD, contribuind astfel la realizarea livrabilului: Deliverable 1.5 – Procedures for mandating national organisations and core group.

De asemenea, RATEN ICN a susținut, alături de alți membri ai Comitetului de Program al Euratom – Fisiune includerea în Programul Euratom a finanțării parteneriatului pentru studiul materialelor nucleare. Ca urmare a eforturilor comune, parteneriatul european a fost inclus în competiția 2023 – 2025.

• Proiecte în derulare

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 să furnizeze 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 SM-SCWR) și WP 4 (Caracterizarea neutronică a proiectului conceptual SM-SCWR). În cadrul pachetului de lucru 2 (WP 2), RATEN ICN a participat la 5 întâlniri tehnice și la întâlnirea generală a proiectului. În cadrul întâlnirii generale au fost prezentate rezultatele obținute de către toți participanții din proiect pe toate pachetele de lucru și s-au identificat și soluționat problemele care au apărut între timp în cadrul pachetelor de lucru. La începutul anului 2022, RATEN ICN a efectuat toate analizele de caracterizare a stării suprafețelor probelor ce au fost oxidate timp de 1000h la temperatura de 3800°C și presiunea de 25MPa. Acestea au constatat în: analiza morfologică a oxizilor, analize microstructurale prin microscopie optică și SEM, analiza compoziției straturilor de oxizi prin EDS, determinarea microdureității probelor, a rugozității suprafețelor oxidate. În mai 2022 a început testul de oxidare timp de 1000h la temperatura de 5000°C și presiunea de 25MPa. După testare s-au realizat: analiza gravimetrică, analiza morfologică a oxizilor cu ajutorul microscopului optic și SEM, analiza microstructurală prin microscopie optică, determinarea microdureității Vickers și a rugozității suprafețelor oxidate. În luna septembrie s-a inițiat testul de oxidare pentru 2000h la

temperatura de 3800°C și presiunea de 25MPa, care s-a finalizat la începutul lunii decembrie 2022. După efectuarea testului s-au realizat analizele gravimetrice și microscopia optică.

Rezultatele testelor de oxidare obținute până în prezent au fost introduse într-o bază de date MATDB comună, elaborată de JRC Petten, și în baza de date a proiectului, inițiată în Share Point-ul ECC SMART.

Pachetul de lucru 4 (WP4) își propune să studieze parametrii neutronici de proiectare și de siguranță, efectuând calcule preliminare ale zonei active pentru a optimiza schema de încărcare a zonei active și a examina impactul gradului de ardere a combustibilului.

În anul 2022 RATEN ICN a realizat o configurație a zonei care include ansambluri de combustibil de tip UO₂ cu o îmbogățire uniformă de 5% U235. Principalele modificări aplicate au fost:

- schimbarea materialelor structurale;
- reducerea temperaturii moderatorului: de la 600°C la 550°C;
- creșterea distanței din ansamblurile combustibile: de la 9mm la 18mm pe orizontală și utilizarea unor distanțe diferențiate pe verticală;
- utilizarea a două tipuri de combustibil: UO₂ cu îmbogățire de 7.5%/9% U235 și MOX cu 9.5% Pu;
- scăderea scurgerilor de neutroni prin introducerea unui reflector de Be;
- au fost realizate calcule la nivel de ansamblu pentru a determina distribuțiile de putere din interiorul ansamblului, determinarea puterii creionului cel mai fierbinte raportat la puterea medie (PPF);
- s-a investigat modul în care PPF ar putea fi redus utilizând diferite îmbogățiri în interiorul ansamblurilor și utilizarea mai multor tipuri de otrăvuri (Er₂O₃ și Gd₂O₃), precum și comportamentul acestora în timpul arderii;
- au fost investigate două tipuri de sisteme de control: cu bare sau cu placi din B4C.

**Raportări
2022**

În anul 2022 nu s-au elaborat livrabile în cadrul RATEN ICN. Au fost contribuții pentru livrabilul D.4.2 care trebuie predat în 2023.

Titlul Proiectului	EURAD – European Joint Programme on Radioactive Waste Management
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 membre UE și generații.
Contribuția RATEN	RATEN ICN participă în 2 pachete de cercetare (CORI și FUTURE) și în 2 pachete de networking (ROUTS și UMAN). <p>FUTURE “Fundamental understanding of radionuclide retention” - RATEN ICN este implicat în Task-ul nr. 3: Redox, în cadrul căruia va investiga mecanismele de retenție ale ⁹⁹Tc pe materiale argiloase, în condiții redox controlate (continut de O și Eh).</p> <p>CORI “Cement-Organics-Radionuclides-Interactions” - RATEN ICN este implicat în Task-ul nr. 2: Organics-Cement-Interactions și Task-ul nr. 3: Radionuclide-Organics-Cement-Interactions, 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.</p> <p>ROUTS “Waste management routes in Europe from cradle to grave”- RATEN ICN va contribui la Taks nr. 2 “Identify challenging wastes to be tackled in collaborative way</p>

within the Joint Program - Mapping and shared understanding at EU level of the practical issues on waste management routes” și Task nr. 4 “Identification of WAC used in EU Member States for different disposal alternatives in order to inform development of WAC in countries without WAC/facilities”. În Task nr. 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 prevazute a fi construite în România. În Task nr. 4, RATEN va coordona sub-task-ul 4.1 “Current use of waste acceptance criteria”.

UMAN “Uncertainty Management multi-Actor Network”– RATEN ICN coordonează Task-ul nr. 3 “Characterization and significance of uncertainties for different categories of actors”, 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 2022

FUTURE: S-au realizat teste de sorbție în „batch” a Tc (prin intermediul omologului său chimic stabil Re) pe probă de rocă argiloasă (argilă roșie prelevată din amplasamentul Saligny), în condiții oxidante și în atmosferă de argon (O₂~ 0.1%), cu și fără adădire de agent reducător.

CORI: S-a studiat influența degradării și a moleculelor organice asupra mobilității Ni-63 prin paste de ciment întărite (HCP), pe bază de CEM I. Moleculele organice selectate pentru acest studiu sunt reprezentate de acidul formic, identificat ca principal produs de degradare a rășinilor schimbătoare de ioni uzate. Valorile raportului de distribuție Rd au fost obținute prin intermediul metodei experimentale în batch, la diferite valori ale pH-ului apei din porii cimentului, utilizat ca indiciu al stării de degradare a suspensiilor de HCP.

ROUTS: Contribuții la realizarea livrabilului D9.13 “Case studies on shared solution between Member states”, pentru care au fost transmise informații referitoare la prevederile cadrului de reglementare din România cu privire la importul și exportul de deșeuri radioactive și combustibil nuclear uzat, precum și la experiența CNE Cernavodă în trimiterea deșeurilor radioactive (incinerabile și metalice) la Belgoprocess pentru incinerare și Studsvik AB pentru incinerare și topire.

Titlul Proiectului	PASCAL – Proof of augmented safety conditions in advanced liquid-metal-cooled systems
---------------------------	--

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.
--------------------------	---

RATEN ICN va beneficia de un program de educație și pregătire profesională în domeniul tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb (cursuri, training în organizațiile/laboratoarele europene cu expertiză în domeniu).

Raportări 2022	<ul style="list-style-type: none"> Participarea la „General Assembly Meeting of PASCAL project and PASCAL JOINT WP1- WP3 workshop”, 2-6 mai 2022, Gothenburg, Suedia, care a avut ca scop analiza rezultatelor obținute în cadrul celor 6 pachete de lucru (WP) ale proiectului H2020-PASCAL și participarea la Workshop-ul dedicat tematicilor abordate în cadrul pachetelor de lucru WP1 (Safety of the fuel pin system) și WP3 (Safety of the reactor containment system).
-----------------------	--

- Participare la ședința de lucru a proiectului organizată de ENEA la sediul ENEA din Bologna, în perioada 17-19 octombrie 2022.

Titlul Proiectului	PATRICIA – Partitioning And Transmuter Research Initiative in a Collaborative Innovation Action
---------------------------	--

Obiectivul Proiectului	Cercetări privind partiționarea pentru separarea eficientă a Am din combustibilul ars, experimente și dezvoltarea de coduri pentru studiul comportării
-------------------------------	--

Contribuția RATEN	<p>combustibilului cu actinide și cercetări suport pentru licențierea reactorului MYRRHA.</p> <p>WP7 „Fuel clad behaviour” (Comportarea tecii elementului combustibil), Task 7.2 „Mechanical properties of corroded fuel pins” (Proprietățile mecanice ale elementelor combustibile):</p> <ul style="list-style-type: none"> - testarea mecanică a segmentelor de tub 15-15 Ti, pentru care se cunoaște adâncimea de coroziune și compararea datelor cu cele 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. Acestea pot determina proprietățile mecanice în condiții apropiate de testele clasice. <p>WP 8. „Driver fuel safety” (Teste de securitatea combustibilului). Este coordonat de RATEN, Task 8.1 „PIE fuel transient test” (Examinarea Post Iradiere a combustibilului supus tranzițiilor termice):</p> <ul style="list-style-type: none"> - În anul 2022 au fost efectuate lucrări pe un banc de măsurare dedicat în celula fierbinte a RATEN ICN. Astfel au fost realizate măsurători de profilometrie pe elementele selectate de la 1 la 7, selectate de SCK Mol. - 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 deformată 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. <p>A fost redactat și livrat pentru perioada 01/09/2020 - 28/02/2022 „1st Technical Report Driver fuel safety”, cuprinzând activitățile realizate în cadrul pachetului de lucru.</p>
Raportări 2022	

Titlul Proiectului	PREDIS – PRE-DISposal management of radioactive waste
Obiectivul Proiectului	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dezvoltarea soluțiilor (metode, procese, tehnologii, demonstratori) pentru tratarea și condiționarea deșeurilor pentru care nu există soluții adecvate de management în anumite state membre UE, 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	<p>RATEN ICN participă în 2 pachete de lucru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WP4 „Innovations in metallic treatment and conditioning” • WP5 „Innovations in liquid organic waste treatment and conditioning” <p>În cadrul WP4, RATEN ICN este 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 (MPC). RATEN ICN va studia coroziunea deșeurilor de aluminiu în MPC, 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 va fi, de asemenea, studiată .</p>

**Raportări
2022**

În cadrul WP5, RATEN ICN este implicat în Task-ul dedicat condiționării directe în geopolimeri a deșeurilor radioactive lichide organice și coordonează, împreună cu SOGIN, Task-ul dedicat selectării, pe baza testelor de robustețe, a 3 formule de referință pentru geopolimeri, formule ce vor fi optimizate și studiate de către partenerii acestui WP. RATEN ICN a propus studierea unei matrici de geopolimer obținută prin activarea alcalină a zgurii granulate de furnal (de la Galați), cu și fără adățite de tuf vulcanic.

WP4: Au fost realizate teste preliminare de coroziune a aluminiului în soluție saturată în Portlandit și s-a realizat și testat un montaj experimental care permite măsurarea directă a volumului de hidrogen generat prin coroziunea aluminiului în soluție

WP5: Contribuție la realizarea raportului intermediar "Screening study results & selection of reference formulations", finalizat în iulie 2022 (MS33), în care este prezentată o siteză a rezultatelor experimentale obținute de partenerii implicați în realizarea Task-ului 5.3 (CIEMAT, KIPT,>NNL, NUCLECO, POLIMI, RATEN, SCK-CEN, SOGIN) și sunt descrise cele trei matrici de geopolimer pentru care se vor derula teste suplimentare de optimizare: o rețetă de geopolimer pe bază de metacaolin, o rețetă de geopolimer pe bază de zgură de furnal și o rețetă bazată pe amestecuri de materiale precursor precum: metacaolin, zgură de furnal și cenușă de termocentrală.

• **Proiecte lansate în 2022**

Titlul Propunerii	ANSELMUS (Advanced Nuclear Safety Evaluation of Liquid Metal using Systems)
Obiectivul Proiectului	contribuții semnificative la evaluarea securității sistemelor HLM, în special ALFRED și MYRRHA
Contribuția RATEN	<p>RATEN ICN participă în pachetele de lucru WP1 – WP6 ale proiectului, contribuind în mod special la următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>Totodată, în cadrul proiectului este prevăzută construirea unei instalații mici de Pb pentru a investiga migrarea gazelor nobile către gazul de acoperire, incluzând un sistem de control al gazului de acoperire.</p> <p>În perioada 19 – 21 octombrie 2022, a avut loc ședința de lansare a proiectului ANSELMUS „Advanced Nuclear Safety Evaluation of Liquid Metal Using Systems”, ședință organizată de către SCK CEN Belgia și ENEA (format hibrid), în Bologna, Italia.</p> <p>RATEN ICN a asigurat 4 prezentări în cadrul WP3, WP5 și WP6, după cum urmează:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mirela Nițoi (2 prezentări), în calitate de responsabil Task 6.1 „Diseminarea și exploatarea rezultatelor” și Task 6.4 „Interacțiunea cu stakeholderii”, - Daniela Gugiu (1 prezentare), în calitate de responsabil subtask 3.2.2 „Teste de transport în plumb a gazelor nobile într-o instalație nouă”, - Minodora Apostol (1 prezentare), în calitate de responsabil al pachetului de lucru WP5 „Impactul social al tehnologiilor nucleare inovative răcite cu metale grele”.
Raportări 2022	N/A
Titlul Propunerii	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 și umaniste vor face schimb de opinii și vor colabora cu societatea civilă și alte părți

**Contribuția
RATEN**

interesate relevante pentru evaluarea perspectivei sociale asupra: (1) dezvoltării și utilizării tehnologiilor nucleare; (2) evaluării durabilității energiei nucleare luând în considerare întregul ciclu de viață al tehnologiilor nucleare actuale; (3) dezvoltării unui model economic radical nou, bazat pe Sistemul de furnizare (SoP), pentru evaluarea energiei nucleare.

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), 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 governanța 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.

Raportări 2022

Livrabilele elaborate cu contribuția RATEN ICN au fost:

- D4.1 – Strategy and plan for communication, dissemination and exploitation of results
- D5.1 - Minutes of the Kick-off Meeting

Tot în cadrul institutului au fost realizate elementele de design ale proiectului (logo, arhitectura, design pagină web, template pentru documentele elaborate în cadrul proiectului, template ppt).

**Titlul
Propunerii**

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**

RATEN ICN este implicat în următoarele pachete de lucru:

- WP1: analiza resurselor în sectorul nuclear;
- WP2: informarea și atragerea noilor talente;
- WP3: îmbunătățirea competențelor în domeniul nuclear: programe continue de educație și formare;
- WP4: dezvoltarea de programe și rețele de formare vocațională.

În cadrul proiectului, echipa de lucru de la RATEN ICN a participat la următoarele activități:

	<p>- Ședința de lansare a proiectului (23 – 24 iunie);</p> <p>- Ședințele de lansare ale pachetelor de lucru WP1, WP2, WP3 și WP4. În cadrul ședinței de lansare a WP4, RATEN a prezentat propunerile pentru implicarea în acest pachet de lucru, după cum urmează:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea unui concept de platformă europeană de educație și formare vocațională VET (obiective, structură, cerințe tehnice, inclusiv opinia potențialilor utilizatori finali ai platformei); • Dezvoltarea conținutului platformei; • Dezvoltarea criteriilor pentru etichetarea ofertelor VET; • Metoda pentru mecanismul de etichetare/procedură. <p>- Revizia chestionarului pentru identificarea nevoilor de resurse umane pentru industrie, centre de cercetare, organizații de management al deșeurilor și Technical Safety Organisations (TSO). Chestionarul a fost finalizat, fiind disponibil atât online, cât și în format pdf. Acesta trebuie completat de către partenerii proiectului, până pe 19 februarie 2023. În plus, RATEN ICN are responsabilitatea trimiterii chestionarului la organizații de cercetare, TSO și de management al deșeurilor radioactive din Bulgaria și Croația.</p>
Raportări 2022	N/A

Titlul Propunerii	FREDMANS – Fuel Recycle and Experimentally Demonstrated Manufacturing of Advanced Nuclear Solutions for Safety
Obiectivul Proiectului	Proiectul are ca principal scop creșterea maturității metodelor avansate de fabricație și reciclare a combustibililor nucleari, obiectivul fiind să furnizeze un cadru structurat de cercetare și dezvoltare care să facă legătura între cercetările privind fabricarea și reprocessarea combustibilului, împreună cu abordarea noilor fracțiuni de deșeuri, 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 nitruură, 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. S-a elaborat programul inițial de pregătire, descris în cadrul <i>Livrabilului 5.1 – Initial training programme</i> . Acesta cuprinde descrierea celor 4 cursuri identificate pentru început. Trei dintre acestea vor aborda aspecte privind fabricarea și caracterizarea combustibililor nucleari și vor fi precedate de un curs dedicat cerințelor ce se impun combustibililor nucleari pentru reactorii rapizi.
Raportări 2022	

Titlul Propunerii	HARMONISE – Towards Harmonisation in Licensing of Future Nuclear Power Technologies in Europe
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 interacțiunilor cu stakeholderii și Task 2.2 Punctele nevralgice ale utilizării procesului de reglementare actual pentru licențierea tehnologiilor inovative).

Raportări 2022	<p>Ședința de deschidere a proiectului a fost organizată (format hibrid) de LEI (coordonator proiect) la sediul Reprezentanței Lituaniei la Bruxelles, Belgia, în perioada 19-20 septembrie 2022.</p> <p>Fiecare pachet de lucru a organizat (utilizând platforma online Microsoft teams) întruniri de lansare a pachetelor de lucru, respectiv a task-urilor. Întâlnirile vor continua periodic, în fiecare lună.</p> <p>RATEN ICN a elaborat livrabilul D1.1 Stakeholder network. Acest livrabil oferă o listă cuprinzătoare a stakeholderilor relevanți pentru proiect și, în același timp, stabilește strategia potrivită pentru a interacționa cu aceștia, oferindu-le posibilitatea de a-și exprima și comunica pozițiile și punctele de vedere cu privire la oportunitățile și provocările tehnice preconizate să fie întâlnite ca urmare a procesului de armonizare a reglementărilor de autorizare.</p> <p>Lista va fi actualizată în urma evoluției proiectului.</p>
-----------------------	--

Titlul Propunerii	HARPERS - HARmonised PracticEs, Regulations and Standards in waste management and decommissioning
Obiectivul Proiectului	<p>Proiectul HARPERS urmărește 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.</p> <p>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.</p>
Contribuția RATEN	<p>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 fază, 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.</p> <p>RATEN ICN este implicat în activitățile derulate în cadrul WP2 "Strategic Tasks", WP3 „Cross border services/facilities” și WP7 „Engagement and Dissemination”.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>În cadrul WP7, RATEN ICN va coordona Task-ul 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.</p>
Raportări 2022	<p>RATEN nu a contribuit la realizarea niciunui livrabil al proiectului în 2022.</p> <p>În cadrul WP2, RATEN ICN a analizat rezultatele proiectelor CHANCE și EURAD-HUMAN, în vederea identificării recomandărilor privind armonizarea diferitelor aspecte în managementul deșeurilor radioactive, inclusiv aspect de reglementare. Au fost extrase recomandările privind armonizarea diferitelor aspecte în managementul deșeurilor radioactive din următoarele livrabile ale proiectului CHANCE: D2.2 "Synthesis of commonly used methodology for conditioned</p>

radioactive waste characterization”, D2.3 “R&D requests in the field of conditioned radioactive characterization” și D2.6 “Synthesis of CHANCE project”. Recomandările extrase au fost analizate conform template-ului elaborat în cadrul Task-ului 2.2 “Survey development and analysis” pentru a fi incluse în analiza menită să identifice domeniile prioritare ce vor fi abordate în cadrul pachetelor de lucru WP3 – WP5.

Titlul Propunerii	INNUMAT – INNovative strUctural MATerials for fission and fusion
Obiectivul Proiectului	Dezvoltarea materialelor structurale inovatoare pentru aplicații nucleare și punerea la punct a procesului de calificare a acestor material pentru reactoarele de fisiune cu neutroni rapizi, răcite cu plumb și sare topită, precum și pentru reactoarele demonstrative de fuziune.
Contribuția RATEN	WP2 Compatibilitatea cu fluidele de răcire: 2.2.1.A: compatibilitatea materialelor cu Pb; testarea AFA în Pb stagnant la diferite temperaturi. 2.2.1.B: teste mecanice în Pb; teste SSRT în Pb. WP3 Caracterizarea și modelarea comportării mecanice și a stabilității termice: 3.2: Proiectarea și calificarea comportamentului mecanic, metode de examinare nedistructivă; teste de tracțiune, tenacitate la rupere, fluaj.
Raportări 2022	În urma celor discutate la Întâlnirea de lansare a proiectului în perioada 18 -19 octombrie 2022 (participare virtuală) s-a realizat cunoașterea conținutului general al proiectului și a activităților care vor fi realizate în cadrul fiecărui pachet de lucru (Website and Visual Identity; Project Handbook). Au avut loc discuții referitoare la realizarea probelor și a acoperirilor materialelor structurale care vor fi testate în cadrul proiectului (AFA, HEA). A fost stabilită întâlnirea anuală pe proiect pentru anul 2023 care va avea loc la CIEMAT, Spania, în luna noiembrie. Se așteaptă primirea probelor pentru începerea testelor de coroziune și a celor de încercare mecanică.

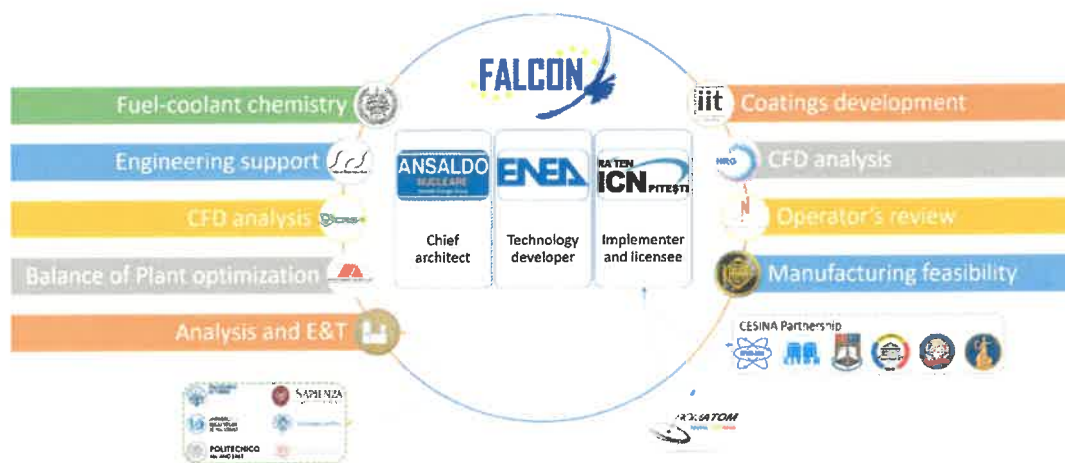
Titlul Propunerii	SASPAM-SA – Safety Analysis of SMR with Passive Mitigation Strategy (SASPAM)- Severe Accident (SA)
Obiectivul Proiectului	Obiectivul proiectului este de a transfera cunoașterea din domeniul analizei de accidente severe la nivel de PWR în domeniul SMR iPWR, împreună cu activități de 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.
Raportări 2022	În anul 2022 au fost realizate activități de planificare, lansarea proiectului și a fiecărui pachet de lucru, precum și activități de investigare a fenomenologiei de

accident în scopul selectării secvențelor relevante pentru scenariile de accident sever.

Activitatea RATEN în cadrul Consorțiului FALCON

Consorțiul FALCON (Fostering ALFRED Construction) a fost fondat în decembrie 2013, în continuarea proiectului de cercetare EURATOM "LEADER", în cadrul căruia a fost conturată prima configurație ALFRED. În Consorțiul FALCON sunt prevăzute două niveluri de participare, în funcție de angajamentul asumat de fiecare organizație implicată. Astfel, Consorțiul FALCON este alcătuit din trei membri cu drepturi depline, printre care se numără și RATEN, și nouă parteneri asociați.

Activitatea de cooperare în cadrul consorțiului FALCON s-a desfășurat în același format stabilit prin acordul de parteneriat constând din ședințele lunare ale grupului de experți, ședințele tematice organizate pe teme specifice ale celor 8 grupe de lucru: cercetare, proiectare, autorizare, educație și specializare, proiecte minore (infrastructura suport), proiect major (reactor), extinderea consorțiului prin acorduri de cooperare și afaceri europene.



Colaborarea susținută între membrii FALCON a presupus desfășurarea activităților referitoare la realizarea instalațiilor experimentale ATHENA și ChemLab, realizarea propunerii de proiect pentru extinderea infrastructurii de cercetare, testare și calificare, derularea coordonată a programelor de cercetare, participarea la programul cadru de cercetare EURATOM, organizarea seminariilor tematice cu CNCAN, acțiuni de educație și specializare sau participarea la conferințe internaționale, precum și acțiuni coordonate la nivel European și internațional pentru promovarea tehnologiei LFR și asigurarea continuării proiectului ALFRED. Principalele rezultate obținute în cursul anului 2022 au inclus:

Realizarea propunerii de proiect 4ALFRED/POCIDIF

Au fost realizate activitățile necesare elaborării propunerii de proiect având ca obiectiv completarea infrastructurii experimentale suport pentru realizarea programelor de cercetare, dezvoltare și calificare a componentelor în conformitate cu structura stabilită de către consorțiu și prevăzută în foaia de parcurs națională pentru infrastructurile de cercetare. A fost realizat un dialog constant privind aspectele tehnice pentru Meltin'Pot și Hands-on necesare studiilor de fezabilitate.

Proiectul, intitulat "Activități de cercetare și infrastructura experimentală pentru demonstrarea tehnologiei reactorilor rapizi răciți cu plumb (4ALFRED)" este propus a se realiza în perioada 2023-2027 (60 luni) cu valoarea de 104 milioane 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). Propunerea a fost finalizată după iterațiile necesare cu Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării, transmisă la Comisia Europeană.

Participarea la proiectele finanțate prin bugetul de cercetare EURATOM

Partenerii consorțiului FALCON au continuat colaborarea fructuoasă în cadrul competițiilor organizate în programele cadru de cercetare EURATOM HORIZON 2020 (2013-2020) și HORIZON EUROPA (2021-2027).

Astfel în cursul anului 2022 a fost finalizat proiectul PIACE dedicat dezvoltării conceptului pentru sistemul pasiv de evacuare a căldurii reziduale aplicabil reactorilor răciți cu metale lichide, proiect lansat în 2019 în programul cadru de cercetare anterior. În cazul proiectului ORIENT-NM (cu participare RATEN ICN și ENEA), lansat în 2020, lucrările continuă, termenul final fiind 2023. De asemenea, pentru proiectele PASCAL (2020-2024) și PATRICIA (2020-2024), lucrările sunt în curs de desfășurare.

Pentru competiția organizată în cadrul programului cadru de cercetare HORIZON Europa, RATEN ICN a participat la 7 propuneri de proiect relevante pentru reactorul ALFRED, toate fiind aprobate pentru finanțare și lansate în 2022, iar la 4 proiecte participă partenerii FALCON:

- SASPAM-SA, coordonat de către ENEA, are ca obiectiv general analize de securitate a reactorilor SMR cu strategii de atenuare pasivă a accidentelor severe; proiectul are ca termen de finalizare anul 2026.
- HARMONISE, la care participă toți partenerii FALCON, are ca obiectiv armonizarea și standardizarea metodologiilor, codurilor și standardelor de securitate nucleară, cu termen de finalizare 2025.
- INNUMAT are ca obiectiv general dezvoltarea de materiale structurale inovative pentru aplicații nucleare și inițierea activităților de calificare pentru reactori de generație IV și SMR, inclusiv pentru ALFRED. La proiect participă toți membrii FALCON și are ca termen de finalizare anul 2026.
- ENEN2Plus, cu obiectivul general de a asigura competențele europene în domeniul nuclear prin acțiuni de educație și specializare avansate, este de interes major pentru formarea și asigurarea resurselor umane specializate necesare proiectului ALFRED. Proiectul are ca termen de finalizare anul 2026.

Participarea la conferințe, evenimente și manifestări organizate la nivel național și internațional

Stadiul proiectului ALFRED și rezultatele obținute în ultimul an în ceea ce privește investiția și programul de cercetare dedicat au avut o prezență deosebită în cadrul conferinței anuale NUCLEAR 2022. În sesiunea dedicată sistemelor nucleare avansate membrii FALCON au prezentat 7 lucrări dedicate tehnologiei LFR și reactorului ALFRED. Ținând seama de interesul mare pe care proiectul ALFRED l-a generat în rândul actorilor industriali prin dialogul constant, diseminarea oportunităților, informarea reciprocă sau acordurile de cooperare încheiate cu reprezentanții industriei (ROMATOM, SNN, Walter Tosto), în cadrul conferinței a fost organizată masa rotundă FALCON-ROMATOM (19 mai 2022). Au participat 25 de specialiști, reprezentanți ai consorțiului, reprezentanții ROMATOM și 9 firme furnizoare de echipamente și servicii în domeniul energetic.

La conferința internațională organizată de IAEA pentru reactorii rapizi și ciclurile de combustibil asociate (FR22), care a avut loc la Viena în perioada 18-23 aprilie, tehnologia LFR a fost larg reprezentată, iar proiectul ALFRED promovat de consorțiul FALCON a fost prezent cu 7 lucrări.

Membrii FALCON au participat de asemenea la activitățile de promovare și susținere a proiectului ALFRED în cadrul organizațiilor europene și internaționale de profil (SNETP, ESNII, AIEA, NEA/GIF).

Seminarii CNCAN

Pentru familiarizarea specialiștilor CNCAN referitor la caracteristicile specifice ale tehnologiei LFR și a reactorului ALFRED au fost organizate 9 seminarii susținute de specialiștii FALCON. Tematica seminariilor a inclus aspecte privind tehnologia plumbului, combustibil, controlul reactivității, proiectarea sistemelor componente, termohidraulica, eliberarea produșilor de fisiune sau chimia agentului de răcire.

Stagii de specializare AIEA

Pentru specializarea în domeniul tehnologiei LFR au fost organizate 4 stagii de pregătire de lungă durată finanțate de IAEA, la ENEA, în domeniile: interacțiunea materialelor structurale cu plumbul topit, proiectarea instalațiilor experimentale, modelarea și proiectarea zonei active, sisteme pentru controlul chimic în instalațiile cu plumb topit.

Prezența RATEN în platformele, rețelele și asociațiile profesionale ale Uniunii Europene

Sustainable Nuclear Energy Technology Platform - SNETP

Platforma SNETP este asociația Europeană recunoscută de Comisia Europeană ca platformă pentru tehnologie și 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. În cadrul adunării generale a platformei (3 - 4 mai) au fost prezentate evoluția și stadiul proiectului cu principala realizare constând în semnarea contractului pentru construirea instalațiilor ATHENA și ChemLab.

Ediția 2022 a Forumului SNETP (2 iunie 2022) organizat ca eveniment adiacent conferințelor FISA și EURADWASTE (Lyon, 30 mai - 3 iunie) a transmis un mesaj ferm privind rolul important al energiei nucleare pentru atingerea obiectivelor climatice și reducerea dependenței de importurile de energie pe bază de combustibili fosili în Europa. A fost susținută necesitatea de a se asigura dezvoltarea reactorilor de generație IV, în special a reactoarelor modulare avansate (AMR), cu primele instalații de demonstrație funcționând până cel târziu în 2035. Propunerea pentru formarea unui parteneriat European pentru reactorii mici și modulari (SMR) inițiată în cadrul forumului include ca obiectiv general selectarea a 3 până la 5 proiecte viitoare de reactori SMR (pentru LWR și AMR) pe care se vor concentra grupurile de lucru stabilite. Această abordare va permite și identificarea sistemelor adecvate de gestionare a combustibilului pentru proiectele de generație IV.

În cadrul SNETP reactorii de generație IV sunt promovați în cadrul pilonului ESNII (European Sustainable Nuclear Industrial Initiative). Ședința ESNII care a avut loc în data de 13 aprilie a fost dedicată prezentării și dezbaterii reviziei documentului de viziune al ESNII. Proiectul ALFRED rămâne pe o poziție prioritară ca inițiativă industrială în cadrul ESNII, având ca obiectiv construirea unui reactor de demonstrație până în 2035. Agenda ședinței tehnice a ESNII din 18 octombrie a cuprins informarea reprezentantului DG Research referitor la pregătirea propunerilor de proiecte finanțate prin programul cadru Horizon Europa pentru perioada 2023-2025, pregătirea parteneriatului pentru SMR, aprobarea actualizării documentului de viziune și stadiul tehnologiilor ESNII. În prezentarea făcută de reprezentantul FALCON sunt menționate proiectele PRO-ALFRED și ATHENA în România.

European Technical Safety Organisations Network - ETSON

Rețeaua Europeană a Organizațiilor Tehnice de Securitate (ETSON) este formată din 16 organizații tehnice suport și asistență tehnică de securitate nucleară (TSO), în principal din Uniunea Europeană, dar și din Japonia, Rusia, Marea Britanie și Ucraina, care sprijină organismul lor național de reglementare. Prin prisma războiului din Ucraina, s-a luat decizia ca Federația Rusă să fie exclusă din activitățile ETSON.

RATEN ICN a contribuit activ la toate activitățile ETSON:

Adunarea generală ETSON

În 2022 au fost organizate 2 Adunări Generale (AG), una în spațiul virtual, utilizând platforma videomeeting Microsoft Teams, în 7 iulie, și cealaltă, în format hibrid, organizată pe 13 octombrie, la Garching, Germania.

În cadrul Adunării Generale ETSON a fost prezentat stadiul activităților grupurilor de experți (Consiliul Tehnic pentru Securitatea Reactorilor; Grupul de cercetare; Grupul de comunicare; Programul pentru tineri cercetători). Strategia ETSON se va axa în primul rând pe formarea și dezvoltarea de competențe, având în vedere provocările pe care implementarea noilor tehnologii le aduce misiunii TSO.

În cadrul raportării naționale privind activitățile naționale din nuclear, au fost prezentate perspectivele de dezvoltare ale domeniului nuclear în România, cu includerea activităților de extindere a duratei de viață pentru Unitatea 1 de la CNE Cernavodă, planurile pentru Unitățile 3 și 4 de la Cernavodă și stadiul activităților dedicate realizării proiectului ALFRED, precum și activitățile dedicate implementării NuScale.

Consiliul tehnic pentru evaluarea securității reactoarelor (TBRS)

În 2022 au avut loc două ședințe ale Consiliului tehnic pentru securitatea reactorilor, organizate ca întâlniri virtuale (7 iulie și 29 noiembrie 2022). În principal, întâlnirile au fost dedicate prezentării și discutării stadiului activităților grupurilor de lucru. La ultima întrunire TBRS, a fost propusă și agreată ideea creării unui nou grup dedicat "Datelor și inteligenței artificiale (AI)", care își propune să urmărească utilizarea tehnologiilor AI în evaluarea securității instalațiilor nucleare.

Grupul de comunicare ETSON

Activitatea grupului de experți în comunicare ECG a fost oarecum înghețată în 2022, din cauza faptului că organizația lider a grupului (SEC NRS, Rusia) a fost exclusă la începutul anului din activitățile ETSON (decizie ETSON, ca urmare a războiului din Ucraina). GRS a preluat responsabilitatea de lider al grupului, dar abia la jumătatea anului, existând multe sincope în activitate.

Videoclipul ETSON (la al cărui format a contribuit și reprezentanta RATEN ICN) care a fost prezentat pentru prima dată la Conferința Generală IAEA s-a bucurat de un real succes.

Buletin ETSON

Buletinul ETSON a inclus ca format ETSON News dezvoltate de trei TSO, conform noului program de rotație. RATEN ICN a pregătit articole pentru buletinul din septembrie, împreună cu VTT și NRA.

Conferința ETSON

Conferința ETSON a fost organizată în perioada 11-13 octombrie și a avut drept slogan: "Provocări actuale pentru securitatea nucleară din perspectiva TSO". RATEN ICN a participat la toate evenimentele din cadrul Conferinței.

Decernare Premii ETSON

Ceremonia de decernare a premiilor ETSON a fost organizată de membrii JSP în format hibrid, în ziua de 11 octombrie 2022, și prezidată de vicepreședintele ETSON, M. V Haesendonck (BelV).

Membrii juriului concursului au fost aleși dintre revizorii și chairmenii EUROSAFE. M. Nițoi, reprezentanta RATEN ICN, a fost aleasă ca membru al juriului, împreună cu alte 4 persoane (reprezentanți JSI, BelV, PSI, ENEA). În 2022 au fost 7 lucrări candidate, dintre care 5 au fost selectate pentru a fi prezentate în cadrul festivității, oferind membrilor ETSON posibilitatea de a vota pentru lucrarea preferată. Ca membră a juriului, M. Nițoi a evaluat lucrările candidate la premii, a participat la decernarea premiilor ETSON, a oferit feedback privind lucrarea unuia dintre candidații la premiu și a votat pentru acordarea premiilor.

European Strategic Energy Technology Plan – SET-Plan

În anul 2022 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.

Activitățile principale realizate în cadrul SET Plan au urmărit:

- coordonarea eforturilor naționale și europene în ceea ce privește politicile energetice, decarbonizarea și acțiunile climatice;
- monitorizarea activităților grupurilor de lucru și a stadiului de implementare al Planurilor Naționale pentru Energie și Schimbări Climatice (NECP);
- revizia planurilor de lucru ale grupurilor de implementare, IGWs, stimularea creșterii cooperării între IWGs;
- adaptarea tranziției energetice la evoluțiile apărute, inclusiv creșterea rezilienței în cazul apariției unor crize precum cea pandemică;
- definirea setului de acțiuni pentru întărirea poziției SET Plan și a eficacității în planurile de implementare.

În 2022 a fost organizată conferința anuală SET Plan sub președinția Republicii Cehe, cu discutarea detaliată a noului context energetic rezultat din criza energetică și cea geopolitică.

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, (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.

European Nuclear Society – ENS/HSC

Principalele acțiuni realizate de Consiliul Științific al societății nucleare Europene au fost: realizarea a 2 documente de poziție și evaluarea candidaților și aprobarea premiilor pentru competiția "Cel mai bun doctorat" consacrată tinerilor specialiști. Aceste acțiuni s-au discutat și finalizat prin ședințele organizate în 26 aprilie și 24 - 25 octombrie.

Documentul de poziție privind potențialul tehnologiilor nucleare pentru aplicații spațiale face o trecere în revistă a utilizării tehnicilor nucleare până în prezent și a programelor ample desfășurate de SUA, Rusia și China, punând în evidență posibilitățile limitate ale comunității științifice europene de a contribui la programele de explorare a sistemului nostru solar. Sistemele de fisiune nucleară (microreactori) vor fi necesare pentru a permite misiuni de durată desfășurate pe Lună sau pe Marte pentru asigurarea unei propulsii eficiente și a activităților de explorare pe Lună, Marte sau alte corpuri din spațiu. Nu sunt necesare progrese tehnologice fundamentale pentru a construi sisteme de putere bazate pe fisiune nucleară, aceste sisteme ar putea fi dezvoltate în decurs de un deceniu. Documentul pune în evidență avantajele nete ale tehnologiilor reactorilor rapizi de generație IV (perioade lungi fără alimentare cu combustibil) care pot asigura energia necesară misiunilor spațiale pe distanțe mari, realizarea operațiunilor pe suprafață (stații de lucru robotizate sau cu operatori umani capabile să opereze pe zone extinse pentru perioade de timp îndelungate). Subliniind capacitățile existente reduse în Europa (cu contribuții limitate la programul spațial al SUA), documentul pledează pentru păstrarea și consolidarea UE ca potențial partener în explorarea spațiului și susține inițiativa Agenției Europene pentru Spațiu (ESA) de elaborare a unei strategii de dezvoltare a capacităților nucleare europene pentru programele de explorare a spațiului.

Documentul de poziție privind rolul energiei nucleare pentru producția de hidrogen evidențiază potențialul energiei nucleare pentru generarea de hidrogen, subliniind necesitatea recunoașterii oficiale a faptului că hidrogenul generat din sistemele nucleare are o amprentă de carbon scăzută, comparabilă cu hidrogenul generat din sursele regenerabile; energia nucleară oferă o sursă de energie eficientă pentru generarea hidrogenului. Reactorii nucleari pot asigura producția de hidrogen atât prin procese electrochimice, cât și termochimice. Perspectivele realizării reactorilor mici și modulari (SMR) și a reactorilor avansați de generație IV vor asigura costuri mai scăzute, precum și avantaje ca posibilitățile

de lucru la temperaturi înalte, reciclarea materialelor nucleare prin cicluri de combustibil închise sau amplasarea reactorilor în proximitatea consumatorilor.

Grupul de lucru Workforce, Skills and Education - 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 face parte din 2 subgrupuri: „Creșterea atractivității domeniului nuclear” și „Necesitatea creării de competențe în domeniul nuclear”.

În anul 2022, a participat la 2 întâlniri online ale acestui grup, după cum urmează:

- 24 februarie. În cadrul acestei întâlniri, au fost prezentate actualizări ale celor 4 subgrupuri ale grupului (Creșterea atractivității domeniului nuclear; Necesitatea creării de competențe; Opțiuni de reconversie; Program de schimb de experiență). Referitor la subgrupul 2 „Necesitatea creării de competențe în domeniul nuclear”, a fost subliniat faptul că activitățile vor începe odată cu aprobarea proiectului ENEN2plus. nucleareurope coordonează în cadrul acestui proiect task-ul “Identificarea nevoilor de resurse umane pentru industria nucleară - HR needs of the European nuclear industry”. Participanții din Belgia, Bulgaria, Franța, România, Elveția și Marea Britanie, precum și organizațiile EHRO-N, ENEN și ENS au prezentat cele mai importante activități din domeniul resurselor umane, educației și formării. România, prin RATEN ICN și Nuclearelectrica, a exprimat faptul că noile proiecte ale programului nuclear românesc vor avea nevoie de forță de muncă înalt calificată.

- 17 noiembrie. A fost discutat raportul “Pentru o dinamică a aptitudinilor europene în domeniul nuclear”, prezentat de către Franța în iunie 2022 în cadrul Consiliului Uniunii Europene. În cadrul discuțiilor dintre participanți și consilierul în domeniul nuclear al Misiunii Permanente a Franței la Uniunea Europeană, au fost discutate posibile acțiuni care pot fi întreprinse de industrie și de statele membre ale UE în vederea menținerii unui nivel ridicat de expertiză în domeniul nuclear. De asemenea, au fost stabilite următoarele 3 întâlniri ale grupului.

Colaborarea cu Agenția Internațională pentru Energie Atomică (IAEA)

Programul INPRO (International Program for Innovative Reactors and Fuel Cycles)

INPRO este un proiect colaborativ prin care sunt sprijinite statele membre în planificarea pe termen lung pentru implementarea energiei nucleare durabile. Acesta oferă sprijin direct legat de modelarea, analiza și evaluarea sustenabilității sistemelor de energie nucleară avansate și inovatoare, folosind metodologia INPRO, precum și pentru facilitarea dialogului, cooperării și colaborării între statele membre, în rolurile lor respective de dezvoltatori, furnizori și clienți de tehnologie nucleară.

INPRO a demarat în 2000, iar scopul este de a promova energia nucleară ca o soluție viabilă pentru satisfacerea nevoilor globale de energie, până la sfârșitul secolului al XXI-lea. În prezent, sunt 43 de participanți în proiectul INPRO, și anume: 42 de state membre IAEA, printre care și România, și Comisia Europeană (CE). Activitățile INPRO sunt coordonate de secțiunea INPRO din Departamentul Energie Nucleară din cadrul IAEA, în strânsă cooperare cu membrii INPRO și cu alte programe ale IAEA.

Titlul Proiectului	INPRO ASENES SMR - ASENES pilot study on “Sustainable deployment scenarios for small modular reactors”
Obiectivul proiectului	<p>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.</p> <p>Studiul de caz al României urmărește investigarea unor scenarii de dezvoltare a sistemului nuclear în condițiile specifice mixului energetic, pe baza introducerii SMR, a nivelului de penetrare a regenerabilelor, considerând documentele strategice și politicile climatice.</p>
Contribuția RATEN	<ul style="list-style-type: none"> • analiză predicții pentru cererea de energie pe ultimele 3 decenii cu programul MAED, incluzând o discuție asupra ipotezelor de evoluție a principalilor indicatori; • selecție scenarii de interes pentru cererea de energie - optimist (+45%), moderat (+30%), pesimist (+15%); • discuție asupra rolului energiei nucleare în condițiile pieței viitoare de energie, luând în considerare politicile și strategiile existente, precum și un set de factori determinanți (tehnologii perturbatoare, crize, aspecte demografice, dezvoltare economică etc); • investigarea rolului sistemelor SMR pe baza argumentelor ce susțin dezvoltarea și implementarea lor, la orizontul anului 2050; • simulare cu programul MESSAGE a scenariilor de dezvoltare în complementaritate a capacităților nucleare și a celor regenerabile ce diferă prin nivelul de penetrare a regenerabilelor (mare sau mediu) și construcția de noi centrale nucleare (sisteme SMR sau reactori avansați de capacitate mare) după anul 2050; • propunerea unui mix de capacități cu emisii reduse de carbon (nucleare și regenerabile variabile - ferme eoliene și stații solare) ca soluție pentru înlocuirea centralelor pe cărbune ce trebuie închise până în anul 2050.
Raportări 2022	Realizarea unor rapoarte de progres pentru activitățile desfășurate (august 2022).

Titlul Proiectului	Update of e-learning and distance learning tools to support INPRO training (Actualizare instrumente e-learning și educație la distanță pentru suport pregătire INPRO)
Obiectivul proiectului	<p>INPRO asigură Statelor Membre interesate cursuri e-learning și educație la distanță pe probleme importante vizând sustenabilitatea energiei nucleare, prin intermediul sistemului de conferințe Webex, contribuind la creșterea capacității Statelor Membre de a dezvolta NES inovative și de a înlesni tranziția către sustenabilitatea energiei nucleare pe baza colaborării între țări. Obiectivul principal al acestor cursuri vizează familiarizarea cu activitățile INPRO prin comunicarea direct cu experți IAEA cu experiență semnificativă în domeniu. Lecturile cuprind: (1) prezentare generală a activităților INPRO, (2) Metodologia INPRO pentru evaluarea NES ca întreg și pentru arii specifice, (3) analiza NES utilizând cadrul analitic INPRO/GAINS, (4) rezultate privind SMR în activități INPRO, inclusiv centrale nucleare transportabile.</p>
Contribuția RATEN	Actualizare și completare materiale de pregătire (prezentări, exerciții practice, seturi de întrebări/răspunsuri pentru examinare finală) pentru pregătirea online 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 2022	Actualizare și completare materiale de pregătire pe platforma IAEA Learning Management System

Proiect de țară

În 2020 a fost finanțat proiectul național aferent ciclului de cooperare TC 2020 – 2021, „Improving the Capacity for Long Term Safe Management of Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel” (ROM 9038), coordonat de RATEN, împreună cu ANDR. Principalele obiective vizează creșterea competențelor specialiștilor în domeniul caracterizării și depozitării deșeurilor radioactive provenite din instalațiile nucleare aflate în operare (reactori de tip CANDU, TRIGA), dar și a reactorilor inovativi, incluzând viitorul demonstrator răcit cu plumb, ALFRED.

În cadrul proiectului vor fi organizate cursuri de pregătire și vizite științifice în domeniile: managementului deșeurilor radioactive, dezafectarea reactorilor de cercetare, reactori rapizi inovativi, tehnici computaționale pentru estimarea și caracterizarea deșeurilor radioactive și pentru investigarea transmutării actinidelor minore în reactori rapizi, misiuni de experți și burse, dar și achiziția de către IAEA a unui cromatograf, care va fi utilizat de RATEN ICN pentru caracterizarea efectivă a deșeurilor radioactive și în evaluarea comportării coletelor de deșeuri radioactive în condiții de stocare și depozitare.

Titlul Propunerii	ROM9038 - Improving the Capacity for Long Term Safe Management of Radioactive Waste and Spent Nuclear Fuel
Obiectivul Proiectului	Consolidarea capacităților naționale în managementul deșeurilor radioactive și combustibilului ars generate la momentul actual în România, dar și cele asociate introducerii reactorilor rapizi.
Contribuția RATEN	Specialiștii RATEN vor participa la cursuri de pregătire și vizite științifice în domeniile: managementului deșeurilor radioactive, dezafectarea reactorilor de cercetare, reactori rapizi inovativi, tehnici computaționale pentru estimarea și caracterizarea deșeurilor radioactive și pentru investigarea transmutării actinidelor minore în reactori rapizi. Un ion cromatograf este propus să fie achiziționat în cadrul proiectului, pentru a fi utilizat în procesul de caracterizare a deșeurilor radioactive din RATEN ICN, dar și în evaluarea comportării coletelor de deșeuri radioactive în condiții de stocare și depozitare.
Raportări 2022	IAEA a aprobat cele 5 nominalizări din partea RATEN ICN privind efectuarea de stagii de pregătire profesională, astfel: <ul style="list-style-type: none"> • Moise Andreea, FS-ROM9038-2105679 Training programme in the field of Nuclear power reactors, ENEA-Bologna, Italia, 25 septembrie 2022 – 26 martie 2023; • Vilcu Andrei, Training programme in the field of Nuclear power reactors FS-ROM9038-2105680, ENEA-Brasimone, Italia, 25 septembrie 2022 – 26 martie 2023;

- Petrescu Daniel, Training programme in the field of Nuclear power reactors FS-ROM9038-2105681, ENEA-Brasimone, Italia, 25 septembrie – 22 decembrie 2022;
- Arva Mihai, Training programme in the field of Nuclear power reactors FS-ROM9038-2105683, ENEA-Brasimone, Italia, 25 septembrie – 23 decembrie 2022;
- Ivan Ana-Maria, Training programme in the field of Nuclear power reactors FS-ROM9038-2105664, PSI, Elveția, 29 august 2022 – 1 martie 2023.

Proiecte Regionale

RER2018 - Analyzing Low Carbon Pathways towards an Ambitious Decarbonized Energy Sector by 2050

Obiectivul proiectului constă în asistarea statelor membre să atingă obiectivul Acordului de la Paris și, în același timp, să ajute la pregătirea planurilor naționale pentru energie și climă și a contribuțiilor determinate la nivel național.

RATEN ICN participă în acest proiect asigurând totodată calitatea de NCP (National Counter Part). Proiectul a fost demarat la sfârșitul anului 2021. În anul 2022 au fost realizate activități de formare pentru utilizarea instrumentelor de calcul MAED și MESSAGE. În activitățile de training efectuate au participat reprezentanți de la Ministerul Energiei, CNCAN, SNN și CITON.

Activitățile care se vor realiza în anul 2023 constau în investigarea unor scenarii energetice la nivel regional, cu luarea în considerare a domeniului nuclear. Aceste activități urmează să fie negociate în anul 2023.

RER9160 - Strengthening Capabilities on Safety Assessment and Risk Informed Decision Making

Consolidarea capacităților statelor membre în domeniul abordărilor bazate pe riscuri pentru a sprijini gestionarea accidentelor grave reprezintă principalul obiectiv al proiectului.

În 2022 au fost realizate două acțiuni:

- Participarea la seminarul regional „Integrated Risk Informed Decision Making”, organizat de IAEA la sediul organismului ceh de reglementare a domeniului nuclear (State Office for Nuclear Safety -SUJB), Praga, Republica Cehă, în perioada 12-16 septembrie 2022.

Seminarul a asigurat o platformă de discuții pentru abordările curente privind luarea deciziilor cu informare asupra riscului (RIDM - Risk-Informed Decision Making), cu accent pe utilizarea rezultatelor analizelor probabiliste de securitate (PSA) pentru luarea deciziilor. În cadrul întrunirii au fost discutate modalitățile în care rezultatele PSA pot susține diferite tipuri de decizii privind instalațiile nucleare (de la proiectare, la autorizare, operare), cu considerarea aspectelor specifice ale reactorilor inovativi și SMR.

Delegata RATEN ICN a prezentat „Risk-Informed Decision-Making experience in Romania”, cu următoarele elemente principale:

- Programul PSA pentru CNE Cernavodă;
- Utilizarea RIDM în România (perspectiva regulatorului, perspectiva centralei);

- Noi oportunități pentru utilizarea procesului RIDM, având în vedere inițiativele naționale privind reactorii avansați și SMR.

Toate posibilele provocări în realizarea studiilor PSA pentru reactorii avansați și SMR au fost analizate și discutate din perspectiva impactului lor asupra utilizării rezultatelor în procesul RIDM.

Prezentarea a specificat că în România procesul RIDM este folosit atât de autoritățile de reglementare, cât și de personalul centralei. Exemplele din cadrul prezentării au arătat că utilizarea informațiilor PSA și a rezultatelor evaluării riscurilor EOOS în sprijinul IRIDM oferă beneficii reale prin sprijinirea operării zilnice a centralei.

S-a precizat că implementarea de noi proiecte oferă mai multe oportunități de utilizare a RIDM, încă din faza de proiectare conceptuală (decizii privind opțiunile alternative de proiectare), dar limitările modelelor PSA, respectiv incertitudinile rezultatelor trebuie luate în considerare cu atenție atunci când se ia o decizie.

- Participarea la conferința Internațională IAEA on Topical Issues in Nuclear Installation Safety (TIC2022), organizată în Viena, la sediul IAEA, în perioada 18-21 octombrie 2022

Reprezentanta RATEN ICN a fost chairman pentru sesiunea „Design Safety Features” și totodată a prezentat lucrarea „Towards innovative reactors licensing – ALFRED approach”, în cadrul sesiunii “Safety approaches”, și a participat la discuțiile sesiunii “PSA & Risk-Informed Decision Making”. Prezentarea a făcut referire la eforturile naționale de includere a proiectului ALFRED în documentele strategice, la obiectivele etapei de pre-licențiere a reactorului ALFRED, și la activitățile specifice care au fost planificate de membrii FALCON pentru a realiza obiectivele propuse.

RER1022 - Enhancing Utilization and Safety of Research Reactors

Proiectul își propune să îmbunătățească utilizarea și sprijinirea funcționării în siguranță a reactoarelor de cercetare din regiune.

În 2022 a avut loc întâlnirea tehnică regională a proiectului RER2020021 / RER1022, desfășurată în perioada 21 – 25 noiembrie, la Tașkent, Uzbekistan. În cadrul acestei întâlniri s-au discutat aspecte legate de: infrastructură, modernizare, cultură de securitate, programul de îmbătrânire al reactorilor de cercetare și probleme legate de modernizările efectuate la reactorii de cercetare (modernizare de: console de control comandă, schimbarea barelor de control, pompe circuit primar, schimbători de căldură, turnurile de răcire și pompe circuit secundar), infrastructura reactorilor de cercetare (conversia zonelor de la HEU la LEU, modificări de zone active și schimbarea compoziției elementelor combustibile utilizate), programul de îmbătrânire (analize efectuate pentru determinarea gradului de îmbătrânire a infrastructurii – analize ale betonului și ale zonelor active) și probleme legate de utilizarea reactorilor (producerea de surse radioactive, analize de activare cu neutroni, analize tomografice, schimbarea culorii pietrelor semiprețioase).

Din partea RATEN ICN, s-a susținut lucrarea intitulată “INR TRIGA Research Reactors Status and Utilization”, ce prezintă un sumar al culturii de securitate a institutului, utilizarea reactorilor TRIGA și programul ICERR al institutului.

Proiecte de cercetare coordonată, tip CRP (Coordinated Research Project)

➤ **Proiecte CRP în derulare**

Cod proiect	CRP I31032
Domeniu	Neutronics Benchmark of CEFR Start-up Tests
Titlu contract RATEN	Neutronics Simulations of the CEFR Start-up Tests using Monte Carlo computer codes (SERPENT 2, MCNPX)
Obiectivul Proiectului	Calculare neutronice benchmark folosind codurile de calcul SERPENT 2 și MCNPX pentru reactorul experimental din China (CEFR).
Contribuția RATEN	RATEN ICN a efectuat modelarea/evaluarea tuturor experimentelor efectuate în reactorul CEFR contribuind la cele 6 pachete de lucru ale proiectului: WP1: Fuel loading and criticality WP2: Control rod worth measurements WP3: Temperature reactivity WP4: Sodium void reactivity WP5: Subassembly swap reactivity WP6: Foil activation measurements
Raportări 2022	Contribuții la redactarea și revizuirea documentului TECDOC al IAEA dedicat CRP I31032.

Cod proiect	CRP-T13017
Domeniu	Management of Wastes Containing Long-Lived Alpha Emitters: Characterization, Processing and Storage
Titlu contract RATEN	Radiochemical Characterisation Methods of Spent Resin Waste containing Long-Lived Alpha Emitters from Purification Systems of Cernavoda NPP
Obiectivul Proiectului	Dezvoltarea unor metodologii de caracterizare a rășinilor uzate care conțin ³ H, ¹⁴ C, ¹³⁷ Cs, ²⁴¹ Am, ^{239/240} Pu; Dezvoltarea și realizarea unui dispozitiv pentru prelevarea rășinilor uzate din tancurile de stocare.
Contribuția RATEN	În cadrul proiectului, Institutul de Cercetări Nucleare Pitești, realizează proiectul de cercetare nr. 22330/2019 intitulat "Radiochemical Characterization Methods of Spent Resin Waste Containing Long-Lived Alpha Emitters From Purification Systems of Cernavoda NPP". Principalele activități care s-au derulat în cadrul proiectului au fost: - caracterizarea radiochimică a rășinilor uzate ce conțin ³ H, ¹⁴ C, ¹³⁷ Cs, ²⁴¹ Am, ^{239/240} Pu folosind metode nedistructive și distructive; - caracterizarea radiochimică a apei libere din tancurile de stocare a rășinilor uzate, folosind metode nedistructive și distructive; - proiectarea și fabricarea unui dispozitiv pentru prelevarea probelor de rășină din tancurile de stocare.
Raportări 2022	Raportare septembrie 2022 "Radiochemical Characterization Methods of Spent Resin Waste Containing Long-Lived Alpha Emitters from Purification Systems of Cernavoda NPP". În cadrul lucrării au fost prezentate metode de determinare a activității ³ H, ¹⁴ C, ¹³⁷ Cs, ²⁴¹ Am și ²⁴² Pu din rășină uzată IRN150 din tancurile de

	<p>stocare rășini uzate, folosind metode distructive și nedistructive, precum și rezultatele obținute în urma analizării probelor prin spectrometrie cu lichide de scintilație, spectrometrie gama și spectrometrie alfa.</p> <p>De asemenea, au fost prezentate metode de determinare a activității 3H, 14C, 137Cs, 241Am și 242Pu din apa ce însoțește rășinile uzate IRN150 în tancurile de stocare rășini uzate (freestanding water), folosind metode distructive și nedistructive, precum și rezultatele obținute în urma analizării probelor prin spectrometrie cu lichide de scintilație, spectrometrie gama și spectrometrie alfa.</p> <p>Din rezultatele obținute din caracterizarea probelor de rășină precum și din rezultatele obținute din caracterizarea probelor de apă liberă (freestanding water) ce însoțește rășina, au fost efectuate calcule privind randamentul de recuperare a radionuclizilor de interes.</p> <p>A fost prezentat dispozitivul de prelevare a probelor de rășină din tancurile de stocare de la CNE Cernavodă.</p>
--	--

Cod proiect	CRP 24320/RO - T13018
Domeniu	Spent fuel characterization
Titlu contract RATEN	Characterization of spent CANDU type fuel in view of long term storage and final disposal
Obiectivul Proiectului	<p>Dezvoltarea de noi metode de caracterizare a combustibilului nuclear uzat și creșterea nivelului de încredere în rezultatele obținute prin validarea metodelor existente. De asemenea, proiectul are ca scop îmbunătățirea transferului de cunoștințe către cercetătorii tineri care participă la realizarea proiectului.</p> <p>Proiectul cuprinde trei etape de lucru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 și determinarea conținutului de carbon-14 organic și anorganic din teaca elementului combustibil.
Contribuția RATEN	<p>În anul 2022 RATEN ICN Pitești a participat la două întâlniri de lucru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Întâlnire virtuală pentru discutarea proiectului documentului tehnic "Spent Fuel Characterization" – 3 martie 2022; • Secund Research Coordination Meeting on the Coordinated Research Project on Spent Fuel Characterization EVT2101323, 20-23 septembrie 2022, Kalmar, Suedia.
Raportări 2022	Raportul anual care cuprinde stadiul lucrărilor realizate în cadrul proiectului și un document cu prezentarea detaliată a lucrărilor efectuate în al doilea an.

Cod proiect	CRP 24966
Domeniu	Neutronics Benchmark of CEFR Start-up Tests
Titlu contract RATEN	Benchmarking available computer codes in RATEN-ICN Pitesti 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	Contractul a fost semnat în 2022. Activitățile realizate în cursul primului an de contract au constat în: <ul style="list-style-type: none"> • modelarea Buclei NACIE-UP cu eutectic plumb-bismut cu codul RELAP5/MOD4.1 în acord cu specificațiile furnizate de ENEA Italia; • modelarea secțiunii de testare a Buclei cu codul de subcanal ANTEO+; • compararea rezultatelor obținute pe testele ADP-10 și ADP-06 cu rezultatele experimentale furnizate; • obținerea de rezultate pentru faza de calcul "în orb" pentru testul ADP-07; • organizarea datelor și rezultatelor în formatul cerut în cadrul CRP.
Raportări 2022	N/A

Participarea RATEN la rețelele și grupurile tehnice IAEA

ALMERA

În anul 2022, Laboratorul de Radioprotecție, Protecția Mediului și Protecție Civilă din cadrul RATEN ICN a participat la următoarele acțiuni organizate în cadrul rețelei ALMERA: workshopul de instruire pe tema Asigurării Calității / Controlului Calității și Managementului Integrat al Calității în Laboratoare Radioanalitice de Mediu, testul de verificare a performanțelor radioanalitice: IAEA-TERC-2022-01/02 Proficiency Test Exercise și Meetingul anual de coordonare a rețelei ALMERA.

TWG FR (Technical Working Group on Fast Reactors)

Reprezentata României în cadrul TWG-FR a prezentat, în cadrul Întrunirii anuale, raportul intitulat „Romanian Involvement in Fast Reactors Activities”. Prezentarea a fost structurată în trei părți: în prima parte au fost prezentate activitățile desfășurate în cadrul programului C&D nr. 12 al RATEN “Reactori nucleari avansați și cicluri de combustibil”, cu evidențierea principalelor activități C&D în domeniul LFR ce vor fi abordate pe termen scurt și mediu; în a doua parte a fost prezentat stadiul actual al implementării infrastructurii experimentale ALFRED cu accent pe rolul instalațiilor experimentale în demonstrarea aspectelor de securitate ale tehnologiei LFR; ultima parte a menționat, pe lângă activitatea desfășurată în cadrul consorțiului FALCON pe grupurile de lucru, participarea la proiectele de cercetare în derulare și cele aprobate în cadrul ultimei competiții EURATOM “Horizon for Europe”.

Practical Arrangement

În anul 2022 s-au început demersurile necesare încheierii unui nou acord de tip Practical Arrangement pentru următorii 3 ani. Noul PA va continua în principal, activitățile demarate în cadrul acordului precedent.

Participare în cadrul ICERR

În data de 17.01.2020, în urma evaluării de către International Atomic Energy Agency, Institutul de Cercetări Nucleare Pitești a fost desemnat ca “Centru International 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 acest an se remarcă:


- Actualizarea site-ului institutului pe pagina dedicată ICERR cu oferta de servicii ce se pot efectua în cadrul departamentului reactor TRIGA <https://nuclear.ro/icerr-iaea/>;
- Participare la evenimentul organizat de IAEA “Consultancy Meeting on International Centre based on Research Reactor (ICERR Scheme) Implementation”, 13 - 17 iunie 2022, în cadrul căreia a fost susținută prezentarea “Presentation of RATEN ICN activities as ICERR”.
- În cadrul celei de a 66-a ediții a Conferinței Generale IAEA organizată la sediul Agenției din Viena, Austria, delegații RATEN ICN au participat la întâlnirea membrilor ICERR, unde a fost susținută prezentarea intitulată „RATEN ICN activities as ICERR”, în care a fost prezentată oferta de servicii în domeniul „Education&Training” ce poate fi furnizată de către institut.



Contribuții la elaborarea documentelor tehnice IAEA

În 2022, specialiștii RATEN au contribuit la elaborarea unor documente tehnice IAEA-TECDOC (IAEA Technical Documents), care au abordat domenii de interes pentru industria nucleară.

Cod document	IAEA-TECDOC-1999 (ISBN 978-92-0-123722-4 (paperback : alk. paper) / ISBN 978-92-0-123822-1 (pdf))
Titlu	Mentoring and Coaching for Knowledge Management in Nuclear Organizations
Abstract	This publication highlights the importance of mentoring and coaching for knowledge transfer across the generations of the workforce. It captures successful mentoring and coaching practices and approaches being followed by different types of nuclear organizations including at nuclear power plants, technical support organizations, national nuclear organizations and regulatory bodies. The publication also includes case studies from Member State organizations that have used mentoring and coaching as an effective tool for knowledge transfer, skill building and performance improvement.

Cod document	IAEA-TECDOC-1992 (ISBN 978-92-0-101322-4 (paperback), ISBN 978-92-0-101222-7 (pdf))	
Titlu	Benchmarks of Fuel Burnup and Material Activation Computational Tools Against Experimental Data for Research Reactors - Results of a Coordinated Research Project	
Abstract	<p><i>Supplementary files: INR Report on the Results of NECSA -1 Benchmark</i></p> <p>The design, operation, safety and decommissioning of research reactors involves complex processes that can be understood and improved through numerical analysis and benchmarking. This publication provides the final consolidated results of an IAEA coordinated research project (CRP). It comprises the benchmark studies, details of the calculations in the annexes and individual reports of the CRP participants in the on-line supplementary files. This publication is intended for operating organizations, researchers, regulatory bodies, reactor designers, technical support organizations and other parties interested in benchmarking the computer codes and models they use for research reactor operation and safety analysis.</p>	 <p>The image shows the front cover of the IAEA TECDOC Series publication. At the top, it says 'IAEA TECDOC SERIES'. Below that, the title 'Benchmarks of Fuel Burnup and Material Activation Computational Tools Against Experimental Data for Research Reactors' is printed in a bold, sans-serif font. Underneath the title, it reads 'Results of a Coordinated Research Project'. At the bottom left, there is the IAEA logo and the text 'IAEA International Atomic Energy Agency'. The cover has a clean, white background with a thin orange border on the right side.</p>

Colaborarea cu NEA/OECD

Agenția pentru Energie Nucleară (NEA) este o agenție interguvernamentală care facilitează cooperarea între țările cu infrastructuri avansate de tehnologie nucleară pentru a căuta excelența în securitatea nucleară, tehnologie, știință, mediu și drept. NEA operează în cadrul Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OECD).

Obiectivul NEA este acela de a sprijini țările membre în menținerea și dezvoltarea continuă a bazelor științifice, tehnologice și juridice necesare pentru o utilizare sigură, ecologică și economică a energiei nucleare în scopuri pașnice

Participarea în comitete, grupuri de lucru și grupuri de experți ale NEA

În urmă aditerii României ca stat membru cu drepturi depline la Agenția Nucleară pentru Energie din cadrul Organizației pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (NEA/OECD) în 2017, RATEN are desemnați reprezentanți în:

- Committee on the Safety of Nuclear Installations (CSNI)
- Working Group on Risk Assessment (WGRISK)
- Working Group on Analysis and Management of Accidents (WGAMA)
- Working Group on Integrity and Ageing of Components and Structures (WGIAGE)
- Working Group on Human and Organisational Factors (WGHOF)
- Working Group on Fuel Cycle Safety (WGFS)
- Working Group on External Events (WGEV)

- Working Group on Safety Culture (WGSC)
- Working Group on Operating Experience (WGOE)
- Working Group on the Safety of Advanced Reactors (WGSAR)
- Working Group on Digital Instrumentation and Control (WGDIC)
- Radioactive Waste Management Committee (RWMC)
- Expert Group on Pre-disposal Management of Radioactive Waste (EGPMRW)
- Working Party on Information, Data and Knowledge Management (WP-IDKM)
- Expert Group on a Data and Information Management Strategy for the Safety Case (EGSSC)
- Expert Group on Knowledge Management for Radioactive Waste Management Programmes and Decommissioning (EGKM)
- Expert Group on Archiving for Radioactive Waste Management Activities (EGAR)
- Integration Group for the Safety Case (IGSC)
- Working Group on the Characterisation, the Understanding and the Performance of Argillaceous Rocks as Repository Host Formations (CLAY CLUB)
- Expert Group on Repositories in Rock Salt Formations (SALT CLUB)
- Expert Group on Geological Repositories in Crystalline Rock Formations – Crystalline Club (CRC)
- Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management (CDLM)
- Expert Group on Costing for Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management (EGCDL)
- Working Party on Technical, Environmental and Safety Aspects of Decommissioning and Legacy Management (WPTES)
- Committee on Radiation Protection and Public Health (CRPPH)
- Expert Group on the Implications of Recommendations (EGIR)
- Working Party on Nuclear Emergency Matters (WPNEM)
- Nuclear Law Committee (NLC)
- Committee for Technical and Economic Studies on Nuclear Energy Development and the Fuel Cycle (NDC)
- Working Party on Nuclear Energy Economics (WPNE)
- Ad Hoc Expert Group on Maintaining Low-Carbon Generation Capacity through LTO of Nuclear Power Plants: Economic, Technical and Policy Aspects (EGLTO)
- Expert Group on Advanced Reactor Systems and Future Energy Market Needs (ARFEM)
- Nuclear Science Committee (NSC)
- Expert Group on Reactor Coolants/Components Technology (EGCoCoT)
- Expert Group on Innovative Fuel Elements (EGIFE)
- Expert Group on Innovative Structural Materials (EGISM)
- Expert Group on Structural Materials Modelling (EGSMM)
- Technical Review Group for the International Criticality Safety Benchmarks Evaluation Project (TRGICSBEP)
- International Reactor Physics Experiments Evaluation Project Technical Review Group (TRGIRPHE)
- Expert Group on Reactor Fuel Performance (EGRFP)
- Expert Group on Reactor Core Thermal-hydraulics and Mechanics (EGTHM)
- Expert Group on Physics of Reactor Systems (EGPRS)
- Management Board for the Development, Application and Validation of Nuclear Data and Codes (MBDAV)

În 2022, RATEN a fost reprezentat în cadrul acțiunilor organizate de NEA/OECD de către specialiștii RATEN în activitățile următoarelor grupuri de lucru:

WGAMA - Working Group on Analysis and Management of Accidents

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 25-a întâlnire generală a grupului WGAMA (12-14.09.2022, Paris, Franța). Raportul a fost realizat împreună cu reprezentanții CNCAN, respectând următorul template:

- Stadiul energiei nucleare în țară;
- Provocări actuale și de viitor referitoare la mandatul WGAMA;
- Activități noi de cercetare/planificate, pentru abordarea acestor provocări;
- Poziția țării referitoare la noile tehnologii și preocupările legate de securitatea nucleară:
 - Tehnologiile vizate
 - Interesul și prioritatea în țară
 - Situația curentă
 - Metodele urmărite.

Raportul de țară al României, împreună cu rapoarte celorlalte țări membre ale grupului, pot duce la identificarea problemelor comune de interes între țări care, printr-o activitate comună, pot constitui o bază pentru optimizarea activităților WGAMA. Beneficiile sunt multiple și vizează: creșterea calității muncii prin colaborare, îmbunătățirea transferului de cunoștințe între membrii WGAMA, gruparea resurselor.

WPNE - Working Party on Nuclear Energy Economics

Activitățile desfășurate în cadrul WPNE al NEA contribuie la promovarea și susținerea implicării RATEN 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. În 2022 au fost realizate următoarele activități:

- revizuirea studiului condus de experții NEA "Ensuring the Adequacy of Funding for Decommissioning and Spent-Fuel Disposal in NEA Countries";
- revizuirea documente în cadrul activităților conduse de experții NEA: "The Role of Nuclear for Low Carbon Hydrogen", "NEA SMR Industrial case studies", "Nuclear Energy for Net Zero";
- participare la activitățile din agenda ședinței anuale a grupului de experți WPNE, organizată virtual de NEA, în perioada 12-13 mai 2022.

WPRS - Working Party on Scientific Issues and Uncertainty Analysis on Reactor Systems: EGRFP - Expert Group on Reactor Fuel Performances și EGPRS - Expert Group on Physics

Activitățile desfășurate în cadrul EGRFP al NEA contribuie la promovarea și susținerea implicării RATEN 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 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.

În 2022 au fost realizate următoarele activități:

- participare la activitățile din agenda ședinței anuale a grupului de experți EGRFP, organizată virtual de NEA, în 21 februarie 2022;

- participare la activitățile din agenda ședinței anuale a grupului de experți EGPRS, organizată virtual de NEA, în 24 februarie 2022;
- participare la activitățile din agenda ședinței anuale a grupului de lucru WPRS, organizată virtual de NEA, în 25 februarie 2022;
- reprezentare RATEN ICN pentru activitate benchmark propusă în cadrul EGPRS asupra fizicii LFR (calcul neutronic la nivel de celulă, ansamblu/supercelulă și zonă activă);
- participare la activitățile din agenda seminarului WPRS, organizat în perioada 30 mai – 3 iunie 2022, la sediul IRESNE, CEA Cadarache, Franța, și prin intermediul conexiunii zoom.

WGRISK - Working Group on Risk Assessment

Reprezentanta RATEN a participat la întrunirea anuală a grupului de experți în fiabilitate și risc (WGRISK) din țările membre NEA OECD, organizată on-line în perioada 1 – 4 martie 2022.

În cadrul sesiunii de prezentare a stadiului activităților PSA la nivel național, au fost menționate: îmbunătățirea cadrului de reglementare (revizie norme, dezvoltare de ghiduri); Studii PSA L1 /L2 și aplicații PSA (monitor de risc); Revizia periodică de securitate (PSR) pentru Cernavodă U1 și U2; Parteneriatul dintre USA și România pentru implementarea SMR. Totodată a fost promovată conferința anuală a RATEN ICN -“Sustainable Development through Nuclear Research and Education” (18-20 mai 2022).

PSA pentru reactoare cu proiect unic

În iunie 2022 a fost organizat un simpozion la Liverpool (UK) (în colaborare cu IAEA) pentru schimbul de cunoștințe și experiență legate de provocările realizării unui studiu PSA pentru reactoare cu proiect unic (reactoare de cercetare, reactoare de demonstrație, reactoare prototip și reactoare FOAK). Reprezentanta RATEN a făcut parte din grupul de inițiativă pentru această activitate. În urma întrunirilor membrilor grupului, s-au hotărât sesiunile seminarului, precum și organizarea seminarului în Liverpool, UK, în perioada 6-10 iunie. În cadrul seminarului, delegata a fost membră a panelului de discuții și a prezentat „Challenges for ALFRED safety assessment using PSA”, cu următoarele elemente principale:

- Interesul și implicarea RATEN ICN în tematica reactorilor avansați;
- Prezentarea pe scurt a metodologiei de evaluare integrată a securității (ISAM) dezvoltată în cadrul GIF;
- Aspecte de securitate induse de caracteristicile specifice ALFRED;
- Provocări în realizarea studiilor PSA pentru ALFRED.

Discuțiile din panel au relevat faptul că este de așteptat ca riscul pentru tehnologiile reactoarelor inovatoare să fie mai mic decât cel pentru reactoarele convenționale, dar acest lucru trebuie demonstrat.

În cadrul ședinței Comitetului de organizare a simpozionului au fost elaborate concluziile întrunirii, a fost discutată structura documentului privind utilizarea studiilor PSA pentru reactoarele cu proiect singular și au fost alocate responsabilități privind scrierea raportului. Reprezentanta RATEN va participa la scrierea capitolului privind provocările în realizarea studiilor PSA și la capitolul privind utilizarea rezultatelor PSA.

WPTES - Working Party on Technical, Environmental and Safety aspects on decommissioning and legacy management

Grupul abordează problemele tehnice, de mediu și de siguranță ale dezafectării instalațiilor nucleare și managementului acestora. În anul 2022 delegatul RATEN ICN a contribuit la redactarea raportului sumar WPTES.

NEA România-Bulgaria

Workshop on Radioactive Waste Management and Stakeholder Engagement a fost organizat în cadrul cooperării dintre România și Bulgaria, în perioada 25-27 iulie 2022, la Aro Palace, Brașov. Workshopul a urmărit ca participanții să obțină informații privind aspectele importante în gestionarea deșeurilor radioactive, implicarea efectivă a stakeholderilor și practicile de comunicare cu publicul în sectorul nuclear. De asemenea, workshopul și-a propus să stimuleze discuțiile între participanți pentru identificarea potențialelor domenii de cooperare dintre România și Bulgaria, precum și cu celelalte țări partenere în RINA (Inițiativa Regională pentru avansare în domeniul Nuclear), prin prezentarea de studii de caz și exemple concrete de cooperare regională în domeniul managementului deșeurilor radioactive.

În cadrul sesiunii “Provocări în domeniul managementului deșeurilor radioactive”, moderată de Rebecca Tadesse, șeful departamentului NEA dedicat managementului deșeurilor radioactive și dezafectării (RWMD), reprezentanta RATEN ICN a prezentat programul de cercetare-dezvoltare RATEN în domeniul managementului deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat, principalele categorii de deșeuri radioactive generate în ICN și procesul de management al deșeurilor radioactive, precum și provocările RATEN în domeniul managementului radioactive atât din perspectiva unui generator de deșeuri radioactive, cât și ca instituție care asigură suportul tehnico-științific pentru CNE Cernavodă și ANDR.

Sesiunea “Comunicarea cu publicul și implicarea stakeholderilor în managementul deșeurilor radioactive” a fost moderată de Greg Lamarre, Șeful departamentului NEA privind protecția radiologică și aspecte umane în domeniul securității nucleare (RP-HANS), RATEN ICN și-a prezentat experiența în acest domeniu, dobândită prin implicarea în proiectele europene COWAM, CIP și IPPA, care a fost implementată atât în cadrul proiectului DFDSMA, cât și pentru proiectul ALFRED.

Forum on Stakeholder Confidence (FSC)

Forumul privind încrederea părților interesate / Forum on Stakeholder Confidence (FSC) a fost înființat de Comitetul de management al deșeurilor radioactive / Radioactive Waste Management Committee (RWMC) al NEA în 2000 și servește ca o platformă pentru înțelegerea dialogului cu părțile interesate și pentru a discuta metodele de dezvoltare a încrederii comune, consimțământul informat și aprobarea soluțiilor gestionării deșeurilor radioactive (RW). O parte interesată este definită ca orice actor – instituție, grup sau individ – cu un interes sau un rol de jucat în procesul de gestionare a deșeurilor radioactive. FSC oferă un cadru pentru schimbul direct între părțile interesate într-o atmosferă de respect reciproc și de învățare.

Participanții la acest forum sunt oficiali guvernamentali în domeniul politicilor și reglementărilor, specialiști în cercetare și dezvoltare, implementatori și reprezentanți ai industriei din țările membre NEA. Împreună, împărtășesc experiențe și provocări, identifică cele mai bune practici și publică rapoarte despre provocările actuale și viitoare legate de implicarea părților interesate în procesele de gestionare a deșeurilor și dezafectare. În ultimii ani, schimburile de idei și experiențe desfășurate în timpul FSC au condus la principii solide privind căile dedicate de comunicare.

FSC are două grupuri de lucru, care se concentrează pe următoarele subiecte:

- Implicarea tinerilor în managementul deșeurilor radioactive / Youth Involvement in Radioactive Waste Management (din 2019);
- Implicarea părților interesate în dezafectare și managementul moștenirii / Stakeholder Involvement in Decommissioning and Legacy Management (din 2020).

În 2022, conducerea acestui Forum a fost preluată de către România, iar dra Diaconu Daniela, Director Științific RATEN ICN, a fost aleasă prin vot liber exprimat președinte al acestui grup. În data de 17 noiembrie 2022, reprezentatul institutului, în calitate de președinte, a coordonat alături de

reprezentantul NAGRA (National Cooperative for the Disposal of Radioactive Waste), Elveția, Reuniunea Biroului FSC / FSC Bureau Meeting.

Cunoașterea dobândită prin participarea la întâlnirile grupului va fi aplicată în cadrul RATEN ICN în construcția unui dialog, bazat pe încredere, pentru implementarea demonstratorului ALFRED pe platforma ICN, precum și în activitățile ce presupun consultarea publicului pentru construcția altor instalații nucleare în România (DFDSMA, Depozit geologic).

Acord de Colaborare Trilaterală (ACT) între Universitatea Mansoura (Egipt), Universitatea din Pitești (România) și RATEN ICN

Acordul de Colaborare Trilaterală (ACT) urmărește consolidarea și facilitarea schimburilor academice, științifice și juridice între cele trei părți semnatare, în domeniul Tehnologii Nucleare și Radiații, precum și în arii de interes specifice asociate.

ACT este destinat facilitării pregătirii resurselor umane (studenți, absolvenți, personal didactic, tehnicieni, personal calificat și public) în domeniul Tehnologii Nucleare și Radiații, pe tematici specifice de interes, cum sunt: Securitate Nucleară, Protecția împotriva Radiațiilor, Fizica Reactorului, Caracterizare Materiale Nucleare, Management Activități ce implică Materiale Radioactive, Management Riscuri Radiologice, precum și Modelare Sisteme Energetice Nucleare în cadrul Mixului Energetic Național.

Colaborarea vizează, de asemenea, activități comune științifice și didactice, precum și organizarea în comun de manifestări științifice în domeniu.

În anul 2022 au fost realizate următoarele activități:

- coordonare activități masterand Nawal M.M.S. Elbassiony (Universitatea Mansoura, Egipt) pentru elaborarea lucrării de disertație și pregătirea susținerii publice;
- revizie și îmbunătățire lucrare științifică transmisă la Journal of Taibah University for Science, KSA, conform comentariilor și recomandărilor transmise de referenți;
- revizie transmisă la Journal of Taibah University for Science, KSA, M. Sallah, C.A. Mărgeanu, N. Elbassiony, M. Mitwalli, A. Elgarayhi - "Evaluation of Radiobiological Impact on Human Organs using Monte Carlo Estimated Gamma Dose Rates for CANDU Spent Fuel".

Transferul cunoașterii și vizibilitate

Manifestări și evenimente științifice organizate de RATEN

NUCLEAR 2022 - The 14th Annual International Conference on Sustainable Development through Nuclear Research and Education, 18-20 mai 2022, Sediul RATEN ICN, 187 participanți

Institutul de Cercetări Nucleare (RATEN ICN), în colaborare cu Universitatea din Pitești, Academia Oamenilor de Știință și Academia de Științe Tehnice a organizat în perioada 18 - 20 mai 2022, în format hibrid, cea de-a 14-a ediție a Conferinței Anuale Internaționale *Sustainable Development through Nuclear Research and Education- NUCLEAR 2022*.



Conferința NUCLEAR 2022 s-a alăturat eforturilor naționale, europene și internaționale de promovare, susținere și creștere a gradului de conștientizare a părților interesate cu privire la contribuția energiei nucleare în decarbonizarea sectorului energetic, la rolul ei în mixul energetic și în asigurarea securității energetice.

Lucrările conferinței au fost deschise de reprezentanți de seamă ai organizațiilor internaționale, autorităților locale și naționale, comunității științifice și universitare. Au adresat mesaje Dl. William Magwood – Director General NEA, Roger Garbil – Comisia Europeană DG RTD, Tudor Prisecariu – Secretar de Stat MCID, Cantemir Ciurea-Ercău - Președinte CNCAN, Mircea Ionescu – consilier Ministerul Energiei, Cosmin Ghiță – CEO SNN, Radu-Valeriu Perianu – Prefect al județului Argeș, Ion Georgescu – primar al orașului Mioveni și Dumitru Chirleşean- rector al Universității din Pitești.

Evenimentul a atras peste 150 de participanți din țară și străinătate (Belgia, Italia, Franța, Austria, Suedia, Germania, Marea Britanie, Egipt și Iran). Lucrările prezentate au adresat aspecte de actualitate privind: securitatea nucleară, sisteme nucleare avansate și de Gen IV și SMR, materiale și tehnologii nucleare, managementul deșeurilor radioactive, radioprotecția și protecția mediului.

Întâlnire de lansare proiect ECOSSENS, 25-26 octombrie 2022, 12 participanți

Proiectul european ECOSSENS (Economic and Societal Considerations for the Future of Nuclear Energy in Society) își propune să creeze un spațiu neutru în care specialiștii în energetici nucleare, științe sociale și umaniste vor putea 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.

Întâlnirea de lansare a acestui proiect a avut loc la sediul RATEN ICN în data de 26 octombrie 2022, în format hibrid.

La întâlnire au luat parte 23 de participanți inclusiv reprezentanți ai Comisiei Europene, partenerii din cadrul proiectului, precum și partenerul asociat din Marea Britanie.

UMAN Workshop Task 3.6 Near-Field Uncertainties, 24-25 noiembrie 2022, 10 participanți

RATEN ICN participă în calitate de partener și coordonator al Pachetului de lucru UMAN (Uncertainty Management multi-Actor Network) al proiectului european EURAD (European Joint Programme on Radioactive Waste Management), dedicat managementului incertitudinilor aferente depozitării deșeurilor radioactive. Activitatea 3.6 a vizat investigarea incertitudinilor asociate câmpului apropiat al unui depozit geologic și a inclus discutarea acestora în cadrul unui workshop.

Atelierele organizate în cadrul WP UMAN contribuie la dezvoltarea unei înțelegeri comune între actorii „tehnici” reprezentați de OMM, OTS și RE, cu accent pe:

- (i) discutarea opiniilor și preferințelor acestor actori cu privire la diferite opțiuni pentru gestionarea incertitudinii;
- (ii) identificarea și înțelegerea diferențelor dintre aceste opinii/preferințe (dacă există).

În plus, atelierele permit identificarea viitoarelor activități de cercetare și dezvoltare, managementul cunoștințelor sau de studiu strategic în EURAD.

Diseminarea rezultatelor cercetării și transferul cunoașterii

➤ Diseminarea activității CDIT în RATEN

Elaborarea și editarea a 354 de rapoarte interne CDIT (documente clasificate), în cadrul Programului Anual de Cercetare RATEN, privind dezvoltarea suportului tehnic național și cooperarea internațională pentru energia nucleară.

Elaborarea și editarea a 14 de rapoarte tehnice informative pentru susținerea activității CNE-Cernavodă și abordarea tematicii de interes în funcționarea centralei.

Publicații

Lucrări științifice/tehnice WoS: 8

Lucrări științifice/tehnice indexate în baze de date internaționale: 44

Lucrări științifice/tehnice în reviste, altele decât cele cotate sau indexate: 2

Comunicări științifice prezentate la

conferințe cu participare internațională: 118

Cărți de specialitate sau capitole de carte publicate: 7

Elaborarea documentelor tehnice:

În cadrul H2020 aflate în derulare și a celor lansate în 2022

Rapoartele IAEA, tip TECDOC, parte a Proiectelor CRP: 2

RATEN ICN Pitești a asigurat editarea numerelor 23 și 24 ale revistei „Journal of Nuclear Research and Development”, ISSN 2247-191X; ISSN-L 2247-191X.

Lucrări științifice/tehnice WoS:

D. Toma, A. Nitu	<i>Mechanical Analysis for Generation IV Structural Materials Using FEA Approach</i>	Romanian Journal of Physics, Volume 67, Number 9-10, 2022, Article No. 906	ISSN / eISSN: 1221-146X
A. E. Tudose, F. Golgovici, I. Demetrescu, M. Fulger, A. Anghel, O. Brincoveanu	<i>Influence of chromium nitride ceramic layers thicknesses developed onto 310 H stainless steel on the corrosion resistance</i>	University Politehnica of Bucharest Scientific Bulletin Series B-Chemistry and Materials Science, Vol. 84, Issue 4, 2022	ISSN / eISSN: 1454-2331,
M. Edwards, S. Rousseau, R. Novotny, B. Gong, M. Fulger, S. Penttila	<i>The reproducibility of corrosion testing in supercritical water- Results of a second international interlaboratory comparison exercise</i>	Journal of Nuclear Materials vol.565, iulie 2022	ISSN / eISSN: 0022-3115 / 1873-4820
A. E. Tudose, F. Golgovici, A. Anghel, M. Fulger, I. Demetrescu	<i>Corrosion Testing of CrNx-Coated 310 H Stainless Steel under Simulated Supercritical Water Conditions</i>	Materials, august 2022	ISSN / eISSN: 1996-1944
A. Moise, D. Dupleac, I. Vișan	<i>Evaluation of the reactivity feedback in a liquid metal-cooled fast reactor</i>	The Scientific Bulletin - Series C "Electrical Engineering and Computer Science" Number 3 – septembrie 2022	ISSN / eISSN: 2286-3540 / 2286-3559
M. Mitwalli, C. Dulama, M. Sallah, D. Chirleşan, Ali H. El-Farrash	<i>Environmental Radioactivity Monitoring Using High Resolution Gamma-Ray Spectrometer for Lake Manzala in Egypt</i>	Arab journal of nuclear sciences and applications, Volume 55, Issue 4, Page 139-149, octombrie 2022	ISSN / eISSN: 1110-0451 / 2090-4250
Lei-Yang Zhang, Nai-Xing Wang, Zhan Yan, Yue-Hua Wu, Xue-Wang Gao, Ke Feng, D. Lucan, Yalan Xing	<i>Efficient Aerobic Oxidative Coupling of Methyl Heteroarenes with Indoles</i>	Chemistry-A European Journal, 7 noiembrie 2022	ISSN / eISSN: 0947-6539 / 1521-3765
M. Fulger, K. Khumsa Ang, M. Sipova, C. Ducu, A. Saez, Maderuelo	<i>Behaviour of Materials (alloys, coatings) in conditions specific to Gen IV Reactors</i>	Coatings, 29 decembrie 2022	ISSN / eISSN: 2079-6412

Lucrări științifice/tehnice indexate în baze de date internaționale

D. Lucan, S.C. Valeca, G. Jinescu	<i>Applying knowledge in the field of structural materials degradation from large pressurized reactors to small modular reactors</i>	Journal of Engineering Sciences and Innovation, Volume 7, Issue 1 / 2022, pp. 15 – 22	martie 2022
A.M. Ivan, D.E. Gugiu	<i>Review of the Experimental Studies on the Behavior of Volatile Elements from Lead and LBE</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
M. Matei, L. Stoica, A. Nițu, V. Olaru, V. Radu	<i>Study on the Development of a System Concept for the Chemical Cleaning of Residual Lead from the Structural Materials Used in LFR Reactors</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
V. Ionescu, V. Radu, A. Nițu, D. Toma, L. Stoica, A. Jinga, V. Olaru, L. Popescu, M. Matei	<i>Study of Mechanical Fatigue on the Zr-2.5%Nb Pressure Tube Specimens</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
I. Dobrin, D.G. Dima, M.D. Popescu	<i>Fuelling Machine Head Testing Loop – ADAM Control and Data Acquisition System</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
N. Anghel, R. Năstase	<i>Spectral Analysis of Acoustic Signals Occurring at a Cracked Pipe Crossed by a Pressure Fluid</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
N. Anghel, R. Năstase, A.N. Avram	<i>Location of an Acoustic Signal Source in the Two-Dimensional Plane by the Estimated Delay Time Method</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
M. Media, T. Tudorache, A. Amzoi	<i>Induction Heating Process Modeling of Nuclear Fuel Rod</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
B. Corbescu, D. Puiu	<i>CFD Model for the Double Ice Plugging Process of a Dn 200 Pipe</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
D. Manea, M. Valeca, L. Stoica	<i>Characterization of the Ramberg-Osgood Constitutive Equation for 316L Stainless Steel in Liquid Lead at 400 °C</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
A.F. Alexandru, E. Stoica, Ș.C. Valeca	<i>Study of Pressure Tube Behavior in Case of Flow Blockage in a CANDU Fuel Channel</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
G. Despa, M. Valeca, E.M. Ana	<i>Factors Influencing the TRIGA Steady State Reactor Core Reactivity</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
B.A. Lazăr, Ș.C. Valeca, A. Amzoi	<i>Vacuum Induction Melting – VIM</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
I. Sotan, A.F. Florea, D. Chirleşan	<i>Methods of Acquiring Oxygen from the Molten Lead Medium</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022

L. Moga, M. Valeca, A.F. Bucșă	<i>Using NAA Method to Determine the Concentration of Retained Elements in the Air Filters of the Ventilation Installation from the TRIGA Reactor</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
T. Furtună, M. Valeca, D. Stanciu	<i>Fluorimetric Method Applied to Determination of Uranium Content in Aqueous Samples</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
C. Bănuță, V. Neculae, D. Chirleşan	<i>Calibration in Energy and Efficiency of the Gaseous Effluent Monitoring System</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
A. Cana, Ș.C. Valeca, V. Ionescu	<i>Study of the Elastic Anisotropy of CANDU Pressure Tube by Ultrasonic Methods</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
G. Nicolae, F.C. Constantinescu, M. Valeca	<i>Probabilistic Safety Assessment - an Important Tool for the Maintenance Activity Optimization</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
A.G. Vasilescu, M. Valeca, C. Ichim	<i>Short Term Irradiated Graphite Leaching Test</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
D. Ureche, C. Manolescu, Ș.C. Valeca	<i>Geopolymers Matrices for Radioactive Waste Conditioning</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
D.M. Crețulescu, M. Valeca, M. Olteanu	<i>Analysis of Natural Uranium in Liquid Radioactive Waste</i>	NUCLEAR 2022	18-20 mai 2022
M. Constantin	<i>Nuclear Development and the Changing Geopolitics</i>	JNRD no. 23	Mai 2022
C.A. Mărgeanu, R. Joițescu, Ș.C. Valeca	<i>Assessment of the Accidental Criticality for CANDU Fuel Bundles containing U-based Fuels</i>	JNRD no. 23	Mai 2022
G.R. Bezdedeanu, C.A. Mărgeanu	<i>Nuclear Safety Aspects associated to Increasing of U235 Enrichment for 37-Elements CANDU Fuel Bundles with SEU and RU Fuels</i>	JNRD no. 23	Mai 2022
V. Radu, L. Stoica, D. Toma, V. Olaru	<i>Study to Assess the Ductile Fracture in Zr-2.5%Nb by J-Integral with the Finite Element Method using the Gurson-Tvergaard-Needleman Model</i>	JNRD no. 23	Mai 2022
I. Sturzeanu	<i>Influence of Thermal Aging on Different Concrete Classes used in Nuclear Constructions</i>	JNRD no. 23	Mai 2022
M. Dianu, M. Ilina	<i>Strontium Separation by Chromatographic Extraction Process for 90Sr Assessment</i>	JNRD no. 23	Mai 2022
O.A. Rusu, V.C. Ion	<i>Plasma Electrolytic Oxidation of Titanium and its Surface Chemistry Investigation</i>	JNRD no. 23	Mai 2022
V. Neculae, R. Dobrin, C. Dulama	<i>Optimization of Gross Alpha and Beta Determination using a Low Background Gas-Flow Proportional Counter</i>	JNRD no. 23	Mai 2022

E. Matei, A.C. Răduț, D.F. Oproiu, D.V. Ionescu, I. Neacșu	<i>Fatigue Behaviour of Zy-4 Cladding under Cyclic Loads using Finite Element Modelling</i>	JNRD no. 23	Mai 2022
D. Dulama, M. Nițoi	<i>Elements for ALFRED Pre-operational Monitoring Program of Environmental Radioactivity</i>	EMERG Vol. 8, Issue 1, pp 126-136	2022
D. Diniăși, A. Anghel, V. Roșu, V. Ion, A. David	<i>Development and characterization of chromium coating deposited on Zircaloy-4 substrate</i>	EMERG Vol. 8, Issue 3	2022
D. Lucan, C. Samarineanu, G. Jinescu	<i>Critical materials as key factor providing efficiency in energy engineering</i>	Journal of Engineering Sciences and Innovation, Volume 7, Issue 4 / 2022, pp. 437 - 446	decembrie 2022
M. Constantin	<i>Is Nuclear Ready to use the Current Opportunities?</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022
V. Radu, L. Stoica, A. Jinga, A. Nițu, V. Ionescu, D. Toma, V. Olaru	<i>Multilayer Feedforward Neural Network Modeling of the Fracture Mechanics Parameters for the Zr-2.5%Nb Pressure Tube</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022
L. Stoica, V. Radu, V. Ionescu, A. Nițu, A. Jinga, D. Toma, M. Matei, V. Olaru	<i>The Microstructural Investigations of the Liquid Metal Embrittlement Phenomenon on 316L Specimens tested in the Liquid Lead Environment</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022
A.E. Tudose, A. Anghel, A.C. Matei, V.C. Roșu	<i>Corrosion Susceptibility Assessment of CrNx Thin Films deposited on 310 H Stainless Steel by Thermionic Vacuum Arc Method</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022
M. Nehoianu, A. Șerbănescu, S.C. Valeca, L. Aioanei	<i>TRIGA-SSR Thermal Column Neutron Characterization by Foil Activation Method</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022
I.C. Florea, C.E. Diaconescu, C.M. Bucur, A.R. Budu Stănilă	<i>Modelling of Cement Hydration using PHREEQC Code</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022
C.E. Diaconescu, I.C. Florea, C.M. Bucur, A.R. Budu Stănilă	<i>Assessment of Gamma Dose Rate for Waste Packages with Radioactive Concentrate using MICROSHIELD Software</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022
V. Neculae, C. Dulama, I. Prisecaru	<i>Improving Analytical Performance through Proficiency Tests Activity</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022

M. Constantin, I. Turcu, D. Diaconu, M. Apostol, M. Nițoi, C.A. Mărgeanu, D.E. Gugiu	<i>Some Considerations on the Load-Following Capabilities of the Nuclear Power by Developing Small Modular Reactors</i>	JNRD no. 24	decembrie 2022
I.P. Niță, M. Bigu, R. Pancef, L. Nitulescu	<i>Implementing of an Isolated Condenser with Non-condensable Gases Passive Safety System Originated in the ALFRED LFR Demonstrator Plant – To a CANDU 6 Plant that Was a General Active Safety Systems Designed Plant</i>	IAEA - Septembrie FBR	26-30 Septembrie 2022

Lucrări științifice/tehnice în reviste, altele decât cele cotate sau indexate

A. Nițu	<i>New Method for Fracture Mechanics Test on the Gen IV Innovative Materials</i>	ETSON newsletter	26 septembrie 2022
I. Prodea	<i>Investigations for Use of Advanced CANDU Bundles Designs with Increased Numbers of Elements</i>	ETSON newsletter	26 septembrie 2022

Cărți de specialitate/capitole de carte publicată

D. Bărbos, D. Benga, M. Mladin, C. Păunoiu, C. Truță, O. Uță	<i>Elemente combustibile experimentale - Tehnologii de fabricație la ICN Pitești</i>	SC Delta Print Line SRL, Bucuresti, Akakia, 2022	ISBN 978-606-9686-26-3
A.I. Nițu, L.N. Stoica	<i>Analize termo-mecanice ale unor metale structurale pentru reactoarele nucleare de generație III și IV utilizând metode de testare mecanică nestandardizate</i>	Editura TRITONIC, București 2022	ISBN 978-606-749-621-5
L.N. Stoica, A.I. Nițu	<i>Fragilizarea cu metale lichide în reactoarele de generație IV</i>	Editura TRITONIC, București 2022	ISBN 978-606-749-620-8
D. Lucan	<i>Materiale și procese specifice pentru echipamente de transfer termic din reactoare de fisiune de Generație IV</i>	Editura EIKON, București 2022	ISBN: 978-606-49-0844-5
M. Fulger, A. Tudose, D. Diniasi	<i>Oxidarea în apă la temperaturi supercritice a aliajelor austenitice de grad nuclear</i>	Editura EIKON, București 2022	ISBN: 978-606-49-0846-9
M. Media, R. Beloiu	<i>Îndrumar de laborator, "Sisteme de Acționări Electrice"</i>	Editura Universității din Pitești, 2022	e-ISBN: 978-606-560-733-0

M. Mladin (contribuitor)	<i>Research Reactor Benchmarking Database: Facility Specification and Experimental Data (Revision) Technical Reports Series No. 480 (Rev.1) / ROMANIA'S TRIGA 14 MW: REACTOR SPECIFICATION REV. 3 ROM_INR_A_1 BENCHMARK: EXPERIMENTAL DATA REV. 4</i>	IAEA Viena, 2022	ISBN 978-92-0-151714-2
--------------------------	---	------------------	------------------------

➤ Transferul cunoașterii

Cercetătorii și specialiștii din RATEN, în calitate de coordonatori sau mentori, au asigurat coordonarea absolvenților de învățământ superior, pentru finalizarea lucrărilor de licență și disertație, și a doctoranzilor pentru finalizarea tezelor de doctorat.

În 2022, 39 de studenți de la Universitatea Politehnică București (UPB), Universitatea din Pitești (UPIT) și Universitatea București (UNIBUC) au urmat stagii de pregătire pentru realizarea lucrărilor de licență sau disertație, definitivându-și stagiile de practică în Sucursalele RATEN.

Universitatea/Organizația	Domeniul/Specializarea	Nr. absolvenți/masteranzi /doctoranzi/bursieri
Universitatea din Pitești	Energetică și Tehnologii Nucleare	15
	Materiale și Tehnologii Nucleare	11
	Inginerie Economică Industrială	2
	Ingineria și Managementul Fabricației Produselor	1
	Electromecanică	1
	Mecanică și Tehnologie	1
	Inginerie Electrică	1
Universitatea Politehnică București	Managementul Dezvoltării Durabile	1
	Termoenergetică	1
	Energetică și Tehnologii Nucleare	4
Universitatea București	Biologie	1

Reprezentarea RATEN la evenimente și manifestări științifice

➤ Manifestări sub egida Comisiei Europene

Activități în cadrul organizațiilor, rețelelor și platformelor tehnologice europene, la care sunt afiliate sucursalele RATEN

Adunarea generală ETSON	10-14 octombrie 2022	Germania
-------------------------	----------------------	----------

Activități în cadrul proiectelor contractate cu CE

Întâlnirea generală a proiectului ECC SMART	20-23 septembrie 2022	Cehia
A 5-a Adunare Generală a proiectului CHANCE	24-25 martie 2022	Franța
Întâlnirea generală a proiectului EURAD	28-30 martie 2022	Franța
Adunarea generală a proiectului PASCAL	1-7 mai 2022	Suedia
Întâlnirea tehnică a WP2 în cadrul proiectului ECC SMART	22-25 mai 2022	Olanda
Ședința de lansare a proiectului FREDMANS	31 august – 4 septembrie 2022	Suedia
Ședința de lansare a proiectului TITANS	12-16 septembrie 2022	Franța
Ședința deschisă a proiectului HARMONISE	18-21 septembrie 2022	Belgia
Ședința de lansare a proiectului ANSELMUS	18-22 octombrie 2022	Italia
Ședința de lucru a proiectului PASCAL	16-18 octombrie 2022	Italia
Ședința tehnică a proiectului PATRICIA	1-4 noiembrie 2022	Germania
Întâlnirea tehnică a proiectului HARPERS	16-18 octombrie 2022	Norvegia
Întâlnirea de lucru din cadrul proiectului PIACE	7-11 noiembrie 2022	Italia
Workshopul final din cadrul proiectului PIACE	8 noiembrie 2022	Italia
Întâlnirea tehnică a WP5 din cadrul proiectului PREDIS	29-30 septembrie 2022	Italia

➤ Acțiuni organizate de IAEA

Proiectele de cercetare coordonată (CRP)

Întâlnirea de deschidere a CRP I31038	11-15 iulie 2022	Italia
Second Research Coordinated Meeting on the Coordinated Research Project on Spent Fuel Characterization CRP T13018	19-24 septembrie 2022	Suedia

Proiectele de cooperare tehnică

Regional Training Course on Assessing Demand-side Contribution to Energy & Climate Strategies, în cadrul RER2018	19-29 aprilie 2022	online
Regional Workshop on Practical Techniques for Workplace Monitoring, în cadrul RER9149	6-10 iunie 2022	Cipru
Regional Workshop on results of the gap analysis on training needs in the nuclear field, în cadrul RER0049	11-16 iulie 2022	Austria
Regional Workshop on Radioanalytical Analysis of NORM samples and Intercomparison Exercise, în cadrul RER9155	17-23 iulie 2022	Grecia
Regional Training Course on Train-the-Trainers for Radiation Protection Officers, în cadrul RER9156	11-17 septembrie 2022	Bosnia și Herțegovina
Regional Workshop on Integrated Risk Informed Decision Making, în cadrul RER9160	12-16 septembrie 2022	Cehia
Regional Workshop on the Establishment of Low and Intermediate Level Waste LILW Characterization Methodologies and Infrastructures, în cadrul RER9154	12-16 septembrie 2022	Armenia
Regional Coordination Meeting on Enhancing Utilization and Safety of Research Reactors , în cadrul RER1022	19-26 noiembrie 2022	Uzbekistan

Grupuri de lucru IAEA

55-a întâlnire anuală a grupului de lucru pentru reactori rapizi IAEA TWG-FR	23-27 mai 2022	Austria
Consultancy Meeting on ICERR Implementation	12-17 iunie 2022	Austria
Annual Meeting of the IAEA Forum on the Safety of Near Surface Disposal	19-23 septembrie 2022	Austria
Annual Meeting of the IAEA Extrabudgetary Programme of the External Events Safety Section	3-7 octombrie 2022	Austria

Seminarii, workshopuri, întâlniri tehnice

Technical Meeting on Sustainable Deployment Scenarios for Small Modular Reactors - ASENES SMR	9-12 august 2022	online
Technical Meeting on Instrumentation and Control and Computer Security for Small Modular Reactors and Microreactors	21-25 februarie 2022	online
Nuclear Economics Workshop Series Workshop on the Economics of the Current Generation of Nuclear Power Plants	1-3 martie 2022	online
Technical Meeting on International Safeguards in the Design of Radioactive Waste Management Programmes	20-27 martie 2022	Austria
Technical Meeting on Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management	22-23 februarie 2022	online

Technical Meeting on Status and Use of Geopolymers to Immobilize Radioactive Waste	4-8 aprilie 2022	online
Technical Meeting on the Application of a Graded Approach to Site Evaluation for SMRs considering Site-Installation Interactions	25 aprilie 2022	online
Technical Meeting on the Management of Irradiated Uranium Residuals/Waste from Molybdenum-99 Production using Low Enriched Uranium Targets	25-28 aprilie 2022	online
Technical Meeting on Planning and Implementation of Nuclear Cogeneration Projects	30 mai – 1 iunie 2022	online
Technical Meeting on Excellence in the Maintenance of Nuclear Power Plants - Good Practices and Lessons Learned	27-28 aprilie 2022	online
International Workshop on Self-Assessment of Infrastructure Development for New Nuclear Power Programmes	30 mai – 4 iunie 2022	Austria
Workshop on Self-Assessment of Research Reactor Safety	29 mai – 4 iunie 2022	Austria
Technical Meeting on Safety, Security and Safeguards by Design for Small Modular Reactors	31 mai – 4 iunie 2022	Austria
Technical Meeting on Ex-Vessel Molten Corium Behaviour and Coolability	14-17 iunie 2022	online
Technical Meeting on Synergies between Nuclear Fusion Technology Developments and Advanced Nuclear Fission Technologies	5-11 iunie 2022	Austria
Technical Meeting on the Development of Application of Open-Source Modelling and Simulation Tools for Nuclear Reactors	20-23 iunie 2022	online
Technical Meeting on the Use of E-tools for Competence Building in Decommissioning and Environmental Remediation	13-17 iunie 2022	online
Technical Meeting to Identify the Opportunities and Challenges in the Back End of the Fuel Cycle for Evolutionary Accident Tolerant Fuels	14-17 iunie 2022	online
Workshop on Advanced Energy System Modelling and the Use of IAEA's Analytical Tools	26 iunie – 9 iulie 2022	Suedia
Technical Meeting on Preparation for Decommissioning for Research Reactors	17-23 iulie 2022	Austria
Technical Meeting on the Storage of Radioactive Waste	14-20 august 2022	Austria
Interregional Workshop on Capacity Building on Site Safety Evaluation and Review for Countries Embarking on a New Nuclear Power Programme	14-20 august 2022	Austria
Interregional Workshop on Capacity Building on Site Safety Evaluation and Review for Countries Embarking on a New Nuclear Programme	14-20 august 2022	Austria
Training Workshop on Neutron Activation Analysis: Quality Assurance and Quality Control in Proficiency Testing	22-26 august 2022	Olanda
Technical Meeting on Costing Approaches for Nuclear Infrastructure Development	4-10 septembrie 2022	Cehia
Technical Meeting on Back End of the Fuel Cycle Considerations for Small Modular Reactors	20-23 septembrie 2022	online

Technical Meeting on the Implementation and Assessment of Knowledge Management	19-23 septembrie 2022	online
Technical Meeting on Advanced Technologies and Systems for Containment Preservation in Accident Conditions	11-13 octombrie 2022	online
Technical Meeting on Achievements and Challenges in Radioactive Waste Characterization	9-15 octombrie 2022	hibrid-Austria
Workshop on Characterization and Monitoring to Support the Management of Radioactively Contaminated Land	10-14 octombrie 2022	Austria
Technical Meeting on state-of-the-art Thermal Hydraulics of Fast Reactors	25-30 septembrie 2022	Italia
Technical Meeting on Research Reactor Radioisotope Production	17-21 octombrie 2022	online
Semnarea acordului de colaborare cu SCK CEN	26 octombrie 2022	Belgia
Workshop on the Use of International Generic Ageing Lessons Learned (IGALL) in Preparation for Long Term Operation	14-18 noiembrie 2022	Olanda
Technical Meeting on the Optimization of Protection of Advanced Reactors Against External Hazards	28 noiembrie – 2 decembrie 2022	online
Technical Meeting on Operation, Maintenance and Ageing Management for Research Reactors	20-25 noiembrie 2022	Austria
Planning for the Future: Transatlantic Cooperation in SMRs Workshop	6-9 decembrie 2022	Belgia

➤ **Evenimente organizate de NEA/OECD**

<i>Sedințe ale grupurilor tehnice și alte evenimente</i>		
A 12-a întrunire a Expert Group on Reactor Fuel Performances (NEA-EGRFP)	21 februarie 2022	online
A doua întrunire a Expert Group on Physics of Reactor Systems (NEA-EGPRS)	24 februarie 2022	online
A 19-a întrunire a Working Party on Scientific Issues and Uncertainty Analysis on Reactor Systems (NEA-WPRS)	25 februarie 2022	online
A 23-a întrunire anuală a grupului de experți NEA-OECD WGRISK	1-4 martie 2022	online
A 22-a întâlnire a grupului de experți Working Party on Nuclear Energy Economics (NEA-WPNE)	12-13 mai 2022	online
PSA for Reactors of Singular Designs - NEA WGRISK	6-11 iunie 2022	Marea Britanie
Seminarul problemelor benchmark al grupului de experți NEA WPRS	30 mai – 3 iunie 2022	online

➤ **Conferințe naționale și internaționale**

Acțiuni prin care s-au diseminat rezultatele de cercetare-dezvoltare și inginerie tehnologică din RATEN, delegații susținând lucrări de specialitate

International Conference on Fast Reactors and Related Fuel Cycles: Sustainable Clean Energy for the Future (FR22)	18-23 aprilie 2022	Austria
Conferința EURADWASTE'22	30 mai – 3 iunie 2022	Franța
A 66-a ediție a Conferinței Generale IAEA	26-30 septembrie 2022	Austria
Conferința IAEA on Topical Issues in Nuclear Installation Safety TIC2022	18-21 octombrie 2022	Austria
Nuclear Valley Days editia a VI-a	29-30 noiembrie 2022	Franța
Fifth International Conference on Nuclear Power Plant Life Management	27 noiembrie – 3 decembrie 2022	Austria

➤ **Acțiuni de formare profesională**

Cursuri de pregătire

Curs training SIET-Passive Isolation Condenser PIACE	1-7 mai 2022	Italia
Interregional Training Course on Understanding the Physics and Technology of Small Modular Reactors (iPWR design) using IAEA's Educational Simulator	4-7 iulie 2022	Austria
Japan-IAEA Nuclear Energy Management School	17 iulie – 7 august 2022	Japonia
Virtual International Training Course for Embarking Countries on State Systems of Accounting for and Control of Nuclear Material	28 august – 9 septembrie 2022	online
Training Course on Multi-physics modelling and simulation of nuclear reactors using OpenFOAM	30 august – 6 octombrie 2022	online
Interregional Training Course on Economic Aspects and Funding of a New Nuclear Power Programme	9-15 octombrie 2022	Franța
Training Course on the Economic Aspects and Financing of a New Nuclear Power Programme for a National Position	9-15 octombrie 2022	Franța
Training Workshop for Reviewers in Future Integrated Safety Assessment of Research Reactor Missions	16-22 octombrie 2022	Austria
Training Workshop on IAEA Methodology to Assess Knowledge Management	17-21 octombrie 2022	online
Joint ITCP-IAEA International School on the Physical Basis for Radionuclide Migration	6-12 noiembrie 2022	Italia
Practical Theoretical Training Session on Genie 2k & ISOCS - PREDIS	21-24 noiembrie 2022	Spania
Euratom Member States Training Seminar	5-9 decembrie 2022	Luxemburg

Stagiu de pregătire profesională ENEA Brasimone	25 septembrie – 22 decembrie 2022	Italia
Training Programme in the field of nuclear power reactors FS-ROM9038	29 august – 26 noiembrie 2022	Elveția
Hands on Training on SIRIO Experimental Facility	2-5 mai 2022	Italia

SITUAȚIA ECONOMICĂ ȘI FINANCIARĂ

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.

Activitatea principală a RATEN este de cercetare-dezvoltare și se desfășoară în cadrul Programului Anual de Cercetare RATEN privind Dezvoltarea suportului tehnic național și cooperarea internațională pentru energia nucleară. Activitatea de cercetare-dezvoltare a RATEN este finanțată conform OUG 144/1999 și a reprezentat 83,77% din cifra de afaceri în 2022. Programul pentru anul 2022 a avut valoarea de 105.797 mii lei și a fost finanțat prin Bugetul de stat integral.

Program	Denumire	Executant	Lucrări aprobate ME		Lucrări realizate		Lucrări decontate	
			Nr.	Valoare (lei)	Nr.	Valoare (lei)	Nr.	Valoare (lei)
1	Securitate nucleară	RATEN ICN	21	3,400,000	21	3,400,000	21	3,400,200
		RATEN CITON	2	731,589	2	731,589	2	731,589
2	Canal de combustibil	RATEN ICN	20	3,050,000	20	3,050,000	20	3,050,000
3	Combustibili nucleari	RATEN ICN	22	3,900,000	22	3,900,000	22	3,900,000
4	Sistem de manevrare combustibil	RATEN ICN	16	4,313,980	16	4,313,980	16	4,313,980
5	Gestionare deșeuri radioactive și combustibil ars în condiții de securitate nucleară	RATEN ICN	26	9,600,000	26	9,600,000	26	9,600,000
		RATEN CITON	3	1,081,532	3	1,081,532	3	1,081,532
6	Protecția mediului	RATEN ICN	23	6,200,000	23	6,200,000	23	6,200,000
		RATEN CITON	3	1,070,558	3	1,070,558	3	1,070,558
7	Generator de abur	RATEN ICN	8	1,750,000	8	1,750,000	8	1,750,000
8	Sisteme de proces și echipamente	RATEN ICN	7	1,700,000	7	1,700,000	7	1,700,000
		RATEN CITON	11	3,586,401	11	3,586,401	11	3,586,401

9	Chimie circuite	RATEN ICN	11	2,900,000	11	2,900,000	11	2,900,000
		RATEN CITON	2	679,159	2	679,159	2	679,159
10	Instrumentație și control	RATEN ICN	19	3,300,000	19	3,300,000	19	3,300,000
		RATEN CITON	10	3,546,984	10	3,546,984	10	3,546,984
11	Analize de evenimente de exploatare CNE, îmbătrânire, calificare la mediu și creșterea duratei de exploatare a CNE	RATEN ICN	15	4,046,740	15	4,046,740	15	4,046,740
		RATEN CITON	8	2,585,188	8	2,585,188	8	2,585,188
12	Reactori nucleari avansați și cicluri de combustibil	RATEN ICN	30	5,750,000	30	5,750,000	30	5,750,000
		RATEN CITON	9	3,059,564	9	3,059,564	9	3,059,564
13	Asigurarea și creșterea performanțelor reactorului TRIGA-SCN	RATEN ICN	49	30,600,000	49	30,600,000	49	30,600,000
14	Tehnologii de iradiere și radioizotopi	RATEN ICN	7	1,500,000	7	1,500,000	7	1,500,000
15	Informatizare activități nucleare	RATEN ICN	5	890,000	5	890,000	5	890,000
		RATEN CITON	1	317,022	1	317,022	1	317,022
16	Apa grea și tritiu	RATEN ICN	3	990,215	3	990,215	3	990,215
		RATEN CITON	5	904,003	5	904,003	5	904,003
17	Aplicații ale tehnicilor nucleare	RATEN ICN	5	722,370	5	722,370	5	722,370
18	Suport pentru cooperarea internațională	RATEN ICN	12	3,617,695	12	3,617,695	12	3,617,695
TOTAL		RATEN ICN	299	88,231,000	299	88,231,000	299	88,231,000
		RATEN CITON	54	17,562,000	54	17,562,000	54	17,562,000
		RATEN	353	105,793,000	353	105,793,000	353	105,793,000

Piața și clienții

Principalele colaborări pe piața externă		Procent din venitul total
RATEN ICN	COMUNITATEA EUROPEANĂ	6,71%
RATEN CITON	CANDU ENERGY Inc. - CANADA	3.5%
	KHNP Korea Hidro & Nuclear Power	1%
	ANSALDO Nucleare	2.5%

Principali clienți pe piața internă		Procent din venitul total
RATEN ICN	SNN	81,45%
	INCD Delta Dunării	1,65%
	COS Târgoviște	1,24%
	ANDR	0,99%
	CLIENTI din vânzări surse iridiu, verificări instalații SENTINEL și alte contracte economice: COMPCONTROL ING, MONTICOR INDUSTRIES SA, NUCLEAR NDT RESEARCH AND SERVICES, OMV PETROM, RAC NAVODARI, SOCIETATEA NAȚIONALĂ A APELOR MINERALE, WALTER TOSTO WTB ETC.	7,96%
RATEN CITON	RATEN	69.5%
	SNN-CNE	21.5%
	Alți clienți	2%

Principalele colaborări la nivel de RATEN		Procent din venitul total
Piața externă	CANDU ENERGY Inc. - CANADA	2,86%
	Comunitatea Europeană, Contracte încheiate cu Uniunea Europeană, Program Cadru EURATOM H2020	0,43%
	ANSALDO Nucleare S.p.a	1,36%
	Korea Hydro Nuclear Power	0,72%
	Swedish Radia	0,83%
Piața internă	Ministerul Energiei	81.51%
	SNN CNE Cernavodă	7,30%
	Clienți din vânzări surse Ir și verificări instalații SANTINEL 880 ELITE	0,51%

INDICATORI DE PERFORMANȚĂ. GRADUL DE REALIZARE

Realizarea indicatorilor de performanță

Indicatori Tehnico - Științifici

Indicator	Procent realizat
Numărul lucrărilor CDIT bugetate, contractate, realizate și recepționate în cadrul Programului Anual de cercetare-dezvoltare RATEN 2022	100%
Numărul rapoartelor informative transmise la CNE - Cernavodă pentru asigurarea suportului tehnico-științific și susținerea tematicii de cercetare de interes în funcționarea centralei	100%

Numărul rapoartelor de stadiu transmise la Comisia Europeană în cadrul Programului EURATOM	100%
Numărul rapoartelor de stadiu/documente tehnice finale transmise la IAEA Viena, în cadrul proiectelor de cercetare coordonate, regionale	100%
Numărul comenzilor/contractelor/serviciilor prestate de RATEN	100%

Indicatori Economici

Indicator	31.12.2021 (lei)	31.12.2022 (lei)
Venituri totale	115.836.149	134342244
Cheltuieli totale	115.633.445	134105088
Cifra de afaceri	113.018.539	127396244
Rezultat de exploatare (+/-)	10.310	219076
Rezultat brut (+/-)	202.704	237156
Rezultat net (+/-)	202.704	237156
Capitaluri proprii	44.383.295	44446951

Indicatori de personal

	31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018	31.12.2019	31.12.2020	31.12.2021	31.12.2022
Angajați RATEN	850	843	836	826	784	764	767

Identificarea și remedierea deficiențelor în 2022

➤ Identificarea deficiențelor:

- prelungirea termenelor de depunere/evaluare/finanțare a proiectelor, la competițiile naționale, ceea ce împiedică finalizarea unor obiective prioritare;
- existența unui număr relativ redus de beneficiari (SNN, CNE Cernavodă, CNMAG, ANDR, CNCAN, ICSI Rm. Vâlcea, IFIN-HH) și implicit a unui număr redus de contracte economice încheiate;
- situația pieței forței de muncă din România, vis-a-vis de necesitățile de refacere și dezvoltare a resurselor umane înalt calificate;
- nivelul scăzut de salarizare din RATEN, comparativ cu alte entități din domeniul nuclear;
- migrarea specialiștilor către entități din domeniul nuclear mai bine remunerate, din țară și străinătate;
- scăderea capacității de diseminare datorită situației sanitare cu implicații asupra promovării imaginii colectivelor de specialiști pe plan național și internațional.

➤ **Remedierea deficiențelor:**

- menținerea și conservarea 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 re tehnologizarea acesteia;
- participarea la competiții de cercetare-dezvoltare la nivel național și internațional;
- contribuirea la promovarea tehnologiei LFR prin implementarea proiectelor de infrastructură (în contextul piețelor de energie regionale: evaluarea securității, sustenabilității și performanțelor economice);
- intensificarea și continuarea pregătirilor pentru punerea în funcțiune a Unităților U3 și U4 CNE-Cernavodă , în cazul finanțării acestor proiecte;
- identificarea unor noi surse de finanțare pentru creșterea investițiilor și modernizarea infrastructurii existente, la standarde internaționale;
- asigurarea stimulării și remunerării personalului corespunzător gradului de calificare, 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 online, la manifestări științifice naționale și internaționale, publicarea de articole, editarea de reviste, participarea în grupuri editoriale.

CONCLUZII

În anul 2022, 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:

- 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;
- Dezvoltarea activităților de cercetare pentru reactorii de generație IV, cu precădere a reactorilor rapizi răciți cu plumb (LFR) și de tip modular (SMR);
- Operarea și dezvoltarea instalațiilor nucleare ca infrastructură esențială a activității de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și testare a RATEN în condiții de securitate nucleară;
- Managementul deșeurilor radioactive și al combustibilului uzat în condiții de securitate nucleară;
- Menținerea și dezvoltarea capacităților de proiectare și inginerie tehnologică, exploatare și întreținere instalații și centrale nucleare;
- Creșterea eficienței protecției mediului și îmbunătățirea măsurilor de radioprotecție;
- Dezvoltarea și implementarea tehnologiilor nucleare pentru aplicații în industrie, medicină, protecție fizică;
- Dezvoltarea colaborării și cooperării în cadrul organismelor naționale și internaționale;
- Creșterea volumului de servicii și produse pentru partenerii interni și externi;
- Dezvoltarea competențelor și capabilităților pentru implementarea de noi domenii de cercetare;
- Formarea și dezvoltarea profesională a specialiștilor în domeniul CDIT nucleare, transferul cunoașterii și managementul programelor CDI.

Asigurarea necesarului de resurse umane calificate, precum și menținerea și dezvoltarea competențelor în domeniu, au reprezentat și reprezintă o preocupare constantă a RATEN pentru susținerea angajamentelor asumate pe termen mediu și lung.

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
