

MINISTERUL ENERGIEI, ÎNTRINDERILOR
MICI ȘI MIJLOCII ȘI MEDIULUI DE AFACERI

RATEN
REGIA AUTONOMĂ
TEHNOLOGII pentru ENERGIA NUCLEARĂ

Mioveni, Cod: 115400, Str. Câmpului nr.1, ROMÂNIA
Tel: +40 248 207031; +40 248 207030
Fax: +40 248 207032

Cod unic de înregistrare: 32306920
Nr. Registrul comerțului: J3/1315/01.10.2013

**APROBATĂ prin HCA-RATEN
Nr. 7 din 30 martie 2015**

STRATEGIA DE DEZVOLTARE RATEN PENTRU PERIOADA 2015-2025

Revizia 0

Martie 2015

CUPRINS

INTRODUCERE.....	2
MISIUNEA RATEN ÎN CONTEXTUL POLITICII ENERGETICE EUROPENE ȘI NAȚIONALE.....	3
OBIECTIVE STRATEGICE.....	7
RESURSE UMANE ȘI FINANCIARE.....	15
ANALIZA SWOT – DIRECȚII DE ACȚIUNE.....	17
REZULTATE PRECONIZATE, VALORIFICARE	19
IMPLEMENTAREA ȘI MONITORIZAREA STRATEGIEI.....	19
ANEXA A — PLANUL DE ACȚIUNI.....	20

Abrevieri

ALFRED – Advanced Lead Fast Reactor European Demonstrator
ANDR – Agenția Nucleară și pentru Deșeuri Radioactive
BOOT – Build Own Operate Transfer
CDI – Cercetare Dezvoltare Inovare
CDIT– Cercetare Dezvoltare Inginerie Tehnologică
CE – Comisia Europeană
CNCAN – Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
CoE – Centru de Excelență
COG – CANDU Owners Group
DFCA – Depozitul Final de Combustibil Ars
DFDSMA – Depozitul Final Deșeuri Slab și Mediu Active
DICA – Depozitul Intermediar pentru Combustibil Ars
DoE – Department of Energy (USA)
DSA – Direcții Strategice de Acțiune
ENEA – National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development, Italia
ESNII – European Sustainable Nuclear Industrial Initiative
EU – Uniunea Europeană
EURATOM – Comunitatea Europeană a Energiei Atomice
F4E – Fusion for Energy
FFS – Fitness For Service
GEN IV– Generation IV reactors
GES – Gaze cu efect de seră
IAEA – Agenția Internațională pentru Energie Atomică, Viena
INIS.DB – International Nuclear Information System Date Base
JNRD – Journal of Nuclear Research and Development
LEPI – Laboratorul de Examinare Post-Iradieră
LEU – Low Enriched Uranium
LFR – Lead Fast Reactor
MECS – Ministerul Educației și Cercetării Științifice
MID – Mașina de Încărcare-Descărcare
OS – Obiectiv strategic
ON – Obiectiv nuclear
NAA – Neutron Activation Analysis; PGNA – Prompt Gamma Neutron Activation Analysis
PNA – Programul Nuclear Anual
PNN – Programul Nuclear Național
PPA – Power Purchase Agreement
RATEN – Regia Autonomă Tehnologii pentru Energia Nucleară
RATEN CITON – Centrul de Inginerie Tehnologică Obiective Nucleare, Sucursala RATEN
RATEN ICN – Institutul de Cercetări Nucleare, Sucursala RATEN
SCWR – Super Critical Water Reactor
SET Plan - European Strategic Energy Technology Plan
SEU – Slightly Enriched Uranium
SMC – Sistemul de Manevrare Combustibil
SNETP – Sustainable Nuclear Energy Tehnology Platform
SP&E – Sisteme de Proces și Echipamente
SRIA – Strategic Research and Innovation Agenda
SSC – Systems Structures and Components
STDR – Stația de Tratare Deșeuri Radioactive
SAEN – Surse Avansate de Energie Nucleară
TRIGA-ICN – Reactoarele de cercetare TRIGA (SSR – Steady State Reactor; ACPR Annulus Core Pulsed Reactors)

INTRODUCERE

Prezentul document definește strategia de dezvoltare a Regiei Autonome Tehnologii pentru Energia Nucleară, RATEN, obiectivele și direcțiile strategice, corelate cu planul de acțiune pentru perioada 2015-2025. La elaborarea acestui document s-a ținut cont de stadiul actual atins la nivel național în activitățile de cercetare-dezvoltare și inginerie tehnologică în domeniul nuclear, de proiectele și activitățile internaționale aflate în desfășurare sau propuse pentru viitor, de experiența și competența acumulată în domeniu până în prezent, precum și de obligațiile legale ce derivă din convențiile, tratatele și acordurile la care România este parte.

Strategia RATEN a fost elaborată pornind de la opțiunile energetice ale României, în contextul *Strategiei naționale a României pentru o dezvoltare durabilă. Orizonturi 2013-2020-2030* și a obiectivelor și priorităților dezvoltării durabile ale UE în domeniul energetic.

Documentul va sta la baza întocmirii Strategiilor Programelor CDIT din OUG 144/1999, pentru perioada 2016 – 2020, precum și a Proiectelor angajate sau care se vor derula de RATEN cu partenerii străini.

Principalele documente de referință utilizate la elaborarea acestei strategii sunt următoarele:

- Ordonanța de Urgență nr. 54/2013, privind unele măsuri pentru reorganizarea prin divizarea parțială a Regiei Autonome pentru Activități Nucleare Drobeta Turnu-Severin și înființarea Regiei Autonome Tehnologii pentru Energia Nucleară – RATEN, document aprobat prin Legea nr. 302 din 15 Noiembrie 2013;
- Ordonanța de Urgență nr. 144/1999 pentru aprobarea continuării și finanțării activităților de cercetare-dezvoltare, aplicații și inginerie tehnologică aferente suportului tehnic național pentru domeniul de energetică nucleară din cadrul Regiei Autonome pentru Activități Nucleare, precum și pentru aprovarea finanțării activităților specifice cooperării internaționale în domeniul de energie nucleară;
- Hotărârea Guvernului nr. 1259 din 7 noiembrie 2002 privind aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare a domeniului nuclear în România și a Planului de acțiune pentru implementarea acestei strategii;
- Hotărârea de Guvern nr. 600/2014 privind Strategia națională de securitate și siguranță nucleară;
- Hotărârea de Guvern nr. 929/2014 privind Strategia națională de cercetare, dezvoltare și inovare 2014-2020;
- Hotărârea nr. 1460/2008 pentru aprobarea Strategiei naționale pentru dezvoltare durabilă - Orizonturi 2013-2020-2030;

- Ordinul nr. 844 din 9 august 2004 pentru aprobarea Strategiei naționale pe termen mediu și lung privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, inclusiv depozitarea definitivă și dezafectarea instalațiilor nucleare;
- Legea nr. 111 din 10 octombrie 1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
- Legislația națională în domeniul nuclear, normele și ghidurile emise de Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare, CNCAN;
- Statutul de Stat Membru al Uniunii Europene:
 - Tratatul EURATOM;
 - Limitarea schimbărilor climatice globale la 2 grade Celsius – Calea de urmat pentru 2020 și după această dată, COM(2007) 2 final;
 - Comisia Comunităților Europene - Comunicarea Comisiei către Consiliu, către Parlamentul European, către Comitetul economic și social european și către Comitetul regiunilor *Un Plan Strategic European pentru Tehnologiile Energetice (PLANUL SET)*, COM(2007) 723 final;
 - Directiva 2009/71/EURATOM a Consiliului din 25 iunie 2009 de instituire a unui cadru comunitar pentru securitatea nucleară a instalațiilor nucleare;
 - Directiva 2013/59/EURATOM a Consiliului din 5 decembrie 2013 de stabilire a normelor de securitate de bază privind protecția împotriva pericolelor prezentate de expunerea la radiațiile ionizante și de abrogare a Directivelor 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom și 2003/122/Euratom;
- Statutul de Stat Membru al Agenției Internaționale pentru Energie Atomică:
 - Cerințe, standarde și ghiduri pentru domeniul energetic nuclear;
 - Tratat și convenții;
 - Convenția privind Securitatea Nucleară, ratificată prin Legea nr. 43/1995.

MISIUNEA RATEN ÎN CONTEXTUL POLITICII ENERGETICE EUROPENE ȘI NAȚIONALE

Dezvoltarea durabilă reprezintă un element cheie în evoluția Uniunii Europene, importanța acesteia în cadrul politicilor unionale evoluând treptat, începând cu anii '90. În 1997 Uniunea recunoaște dezvoltarea durabilă drept unul dintre obiectivele sale fundamentale, Articolul 2 al Tratatului UE menționând necesitatea integrării dezvoltării durabile în cadrul tuturor politicilor europene, care trebuie să răspundă într-o manieră integrată la obiectivele sale sociale, economice și de mediu.

Strategia de dezvoltare durabilă, revizuită în 2005 de Comisia Europeană, a identificat obiective specifice, ținte intermediare, a dezvoltat un sistem de indicatori de dezvoltare durabilă cât și un sistem de monitorizare a termenelor de îndeplinire a progresului scontat. În domeniul energetic obiectivul general l-a reprezentat limitarea schimbărilor climatice în contextul reducerii costurilor asupra societății

și a mediului. Politica energetică a UE, element cheie în lupta împotriva schimbărilor climatice, ia în considerare trei aspecte, și anume: securitatea aprovizionării cu energie, competitivitatea și impactul asupra mediului. La nivel operațional se vizează respectarea din partea statelor membre a prevederilor protocolului de la Kyoto de reducere cu 8% a nivelurilor gazelor cu efect de seră, GES, comparativ cu cantitatea emisă în anul 1990, în vederea limitării creșterii temperaturii medii globale sub 2°C față de nivelurile preindustriale.

În acest sens, în Strategia privind schimbările climatice până în 2020 și după această dată, Comisia propune ca UE să adopte obiective de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și să-și fixeze ca obiectiv în cadrul negocierilor internaționale reducerea GES în țările dezvoltate cu 30 % până în 2020, față de nivelul din 1990, iar până la încheierea unui acord internațional, reducerea emisiilor interne cu cel puțin 20% până în 2020.

Sunt propuse și următoarele măsuri energetice în conformitate cu strategia politicii UE:

- îmbunătățirea eficienței energetice în UE cu 20% până în 2020;
- creșterea ponderii energiei regenerabile la 20% până în 2020;
- elaborarea unei politici de stocare geologică a carbonului, fără efecte asupra mediului.

Documentul stipulează și faptul că:

"Este important, de asemenea, să fie mobilizate rapid resursele financiare destinate cercetării privind mediul, energia și transporturile în virtutea celui de al șaptelea program-cadru comunitar și să fie mărit bugetul alocat cercetării după 2013, pentru a promova dezvoltarea tehnologiilor curate și a cunoștințelor în domeniul schimbărilor climatice. Vor trebui să fie puse în practică orientările strategice pentru coeziune, care contribuie la dezvoltarea unor sisteme de transport și de energie durabile și promovează tehnicile ecologice",

În vederea îndeplinirii obiectivelor energetice propuse pentru 2020 în *Planul Strategic European pentru Tehnologiile Energetice (PLANUL SET)* sunt sintetizate principalele provocări tehnologice ale UE, între cele 7 direcții prioritare fiind inclusă și aceea asociată domeniului nuclear: *„menținerea competitivității în domeniul tehnologiilor de fisiune nucleară, precum și a unor soluții pe termen lung de management al deșeurilor”*.

Și pe termen lung în vederea „decarbonizării totale”, obiectiv fixat pentru anul 2050, trebuie dezvoltată o nouă generație de tehnologii, în care domeniul nuclear joacă un rol major.

Principalele provocări tehnologice ale UE în următorii 10 ani în vederea îndeplinirii viziunii pentru anul 2050 includ și “finalizarea pregătirilor pentru demonstrarea unei noi generații (GENIV) de reactoare de fisiune, pentru o mai mare durabilitate”.

În contextul actualei politici energetice europene, analizând tipurile de energie care pot răspunde celor trei provocări legate de securitate, competitivitate, sustenabilitate, se regăsește și energia nucleară. Acestea îi sunt recunoscute caracteristicile în materie de sustenabilitate, prin emisii zero, securitatea aprovizionării sau competitivitate. Energia nucleară este în măsură să contribuie semnificativ la atingerea obiectivelor inițiativei politicii Uniunii Europene „20-20-20” și la reducerea emisiilor GES până în 2050 cu 80-95% față de nivelurile anului 1990, pentru limitarea creșterii temperaturii, în contextul schimbărilor climatice la mai puțin de 2°Celsius.

La nivel național, noua strategie energetică pentru perioada 2015 – 2035, va urmări următoarele obiective:

- Securitatea aprovizionării cu energie și asigurarea dezvoltării economico – sociale, în contextul unei viitoare cereri de energie în creștere;
- Asigurarea competitivității economice prin menținerea unui preț suportabil la consumatorii finali;
- Protecția mediului prin limitarea efectelor schimbărilor climatice.

Unitățile 3 și 4 de la Cernavodă sunt considerate obiective investiționale strategice iar setul de principii care stă la baza noii strategii energetice reafirmă faptul că:

"Este strategic pentru România să păstreze un mix energetic echilibrat, ca o bună premisă pentru asigurarea securității energetice a țării..... Dezvoltarea energiei nucleare este esențială pentru realizarea obiectivelor europene vizând reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră".

Ținând cont de prioritățile energetice la nivel național și european, de acordurile, convențiile și tratatele internaționale la care România este parte, în condițiile utilizării în scopuri pașnice a energiei nucleare, misiunea RATEN vizează consolidarea și dezvoltarea suportului științific și tehnologic pentru Programul Energetic Nuclear Național, prin:

- asigurarea suportului științific și tehnologic pentru operarea în condiții de siguranță și competitivitate a Unităților 1 și 2, participarea la acțiunile de finalizare a Unităților 3 și 4 de la Cernavodă;
- participarea la elaborarea studiilor/analizelor de securitate privind extinderea duratei de viață a Unităților 1 și 2 de la Cernavodă;
- asigurarea suportului științific și tehnologic pentru construirea de noi centrale nucleare;
- promovarea pe termen mediu și lung a reactorilor avansați de generație IV;
- managementul în condiții de siguranță al combustibilului ars și al deșeurilor radioactive;
- operarea, dezvoltarea și utilizarea în condiții de securitate nucleară și protecție a mediului a infrastructurii necesare pentru desfășurarea programelor de cercetare – dezvoltare;
- asigurarea combustibilului nuclear necesar funcționării reactorului TRIGA-ICN;
- promovarea, dezvoltarea și aplicarea tehnologiilor nucleare în medicină, industrie și agricultură adăugând o contribuție importantă la creșterea standardului de viață în beneficiul cetățenilor;
- promovarea susținută a cooperării și colaborării la nivel național și internațional;
- educația și pregătirea specialiștilor în domeniu.

Principalele domenii de activitate sunt:

- ✓ Dezvoltarea de tehnologii necesare asigurării suportului științific și tehnic național pentru domeniul de energetică nucleară în vederea funcționării în condiții de securitate nucleară a instalațiilor aferente domeniului;
- ✓ Dezvoltarea componentei de cercetare-dezvoltare existente, urmărind și implicarea în programele de extindere a duratei de viață a Unităților 1 și 2 în funcțiune, gestionate de managementul CNE Cernavodă;
- ✓ 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 aplicații neenergetice;
- ✓ Activități de cercetare științifică, proiectare și inginerie tehnologică;
- ✓ Activități specifice cooperării internaționale în domeniu;
- ✓ Pregătirea specialiștilor în domeniul nuclear și managementul cunoștințelor;
- ✓ Dezvoltarea de specialitate, în calitate de organizație tehnică suport, pentru administrațiile publice centrale;
- ✓ Programe de informare publică.

Pe această bază, obiectivele fundamentale ale Programului Nuclear Național se pot rezuma la:

- operarea în siguranță a instalațiilor nucleare în funcțiune: Unitățile 1 și 2 de la CNE Cernavodă și Reactorul TRIGA-ICN Mioveni;
- definitivarea investiției de la CNE Cernavodă prin punerea în funcțiune a Unităților 3 și 4;
- participarea la dezvoltarea reactoarelor de Generație IV, pentru generarea de energie electrică sau/și încălzire urbană;
- analize de securitate nucleară privind extensia duratei de viață a reactoarelor în funcțiune, conform previziunilor internaționale;
- dezvoltarea și menținerea capacităților de analiză și implementare a condițiilor post-Fukushima;
- dezvoltarea tehnologiilor de tratare și depozitare a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat, precum și a depozitelor definitive;
- dezvoltarea capacităților de producere în parteneriat internațional a radioizotopilor pentru uz medical, în special a molibdenului;
- menținerea capacității tehnice și științifice a resursei umane românești în domeniu, prin programe educaționale de formare continuă, element fundamental al culturii de securitate nucleară;
- parteneriat de înființare a unui parc tehnologic pentru transferul de tehnologii.

Din punct de vedere al structurii, Strategia RATEN definește un set de Obiective Strategice (OS) susținute de Direcții Strategice de Acțiune (DSA), a căror implementare este asigurată printr-un Plan de acțiuni.

În definirea obiectivelor strategice s-a ținut cont de:

- implementarea măsurilor pe care le coordonează sau la care participă RATEN, conform *Strategiei naționale de securitate și siguranță nucleară*, și anume OSD 10;
- *Strategia energetică națională*, aflată în stadiul de elaborare, în perioada de dezbatere publică RATEN exprimându-și punctul de vedere.

OBIECTIVE STRATEGICE

OS 1. *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.*

Desfășurarea activităților de cercetare-dezvoltare aferente suportului tehnic național pentru energia nucleară constituie un obiectiv strategic de importanță majoră pentru dezvoltarea durabilă a sectorului energetic nuclear, având ca principal scop exploatarea în condiții de siguranță și securitate nucleară a Centralei de la Cernavodă. În acest sens, activitățile de cercetare-dezvoltare finanțate prin Ordonanța de urgență 144 din 1999 vizează cu prioritate comportarea CNE Cernavodă, în condiții normale și postulate de accident, în scopul menținerii și dezvoltării expertizei necesare pentru asigurarea securității instalațiilor nucleare, precum și pentru managementul în siguranță al combustibilului ars și al deșeurilor radioactive.

Direcțiile strategice de acțiune, pentru acest obiectiv, sunt corelate cu domeniile tehnice și obiectivele Asociației Europene NUGENIA, dedicată activităților de cercetare pentru securitatea nucleară și a performanțelor economice ale reactorilor nucleari de generație II și III, inclusiv a reactorului tip CANDU de la Unitățile CNE-Cernavodă, astfel:

- DSA 1.1.* Menținerea, modernizarea și creșterea capacității de asigurare a suportului științific, tehnic și ingineresc de realizare a evaluărilor și analizelor de securitate nucleară pentru centralele nucleare;
- DSA 1.2.* Optimizarea activităților asociate operării CNE, folosind rezultatele analizelor de securitate nucleară, ale valorificării experienței anterioare și integrării noilor tehnologii în procesele decizionale;
- DSA 1.3.* Asigurarea operării economice și predictibile a canalelor de combustibil ale reactorului CANDU, pe baza investigațiilor experimentale, teoretice și a rezultatelor inspecțiilor periodice;
- DSA 1.4.* Evaluarea integrității structurilor, sistemelor și componentelor centralelor nucleare în contextul îmbătrânirii și elaborarea unor strategii de calificare a echipamentelor;
- DSA 1.5.* Evaluarea performanțelor combustibilului CANDU în operare;
- DSA 1.6.* Dezvoltarea ciclurilor de combustibili avansați, tehnologii inovative, materiale avansate;
- DSA 1.7.* Activități suport pentru managementul îmbătrânirii și extinderea duratei de operare a instalațiilor nucleare existente;
- DSA 1.8.* Activități experimentale în sprijinul validării modelelor și metodelor de calcul pentru descrierea accidentelor severe;
- DSA 1.9.* Însușirea experienței internaționale de operare și pregătirea unor grupuri multidisciplinare pentru activități de moment, în vederea efectuării de expertize pe marginea evenimentelor considerate semnificative pentru securitatea centralei de tip CANDU 6;

- DSA 1.10.* Identificarea problemelor majore generate în cadrul proceselor de degradare datorate îmbătrânirii componentelor, sistemelor și structurilor critice dificil și/sau costisitor de înlocuit ale CNE CANDU 6 înainte de declanșarea evenimentelor, stabilirea factorilor determinanți în derularea mecanismelor propriu-zise și propunerea de măsuri corective capabile să redea nivelurile de încredere în performanță, prestabilite în documentațiile de proiectare;
- DSA 1.11.* Evaluarea stadiilor de îmbătrânire atinse pentru componentele, sistemele și structurile critice prin dezvoltarea de metode de diagnoză și supraveghere precum și de tehnici noi de evaluare și examinare a stărilor de defectare și a defectelor însăși;
- DSA 1.12.* Inițierea și dezvoltarea de tehnologii de încetinire a evoluției proceselor de îmbătrânire și/sau de tehnici de reabilitare/modernizare a componentelor și sistemelor afectate major de îmbătrânire și dificil sau costisitor de înlocuit;
- DSA 1.13.* Promovarea parteneriatelor multidisciplinare și interinstituționale în vederea menținerii, modernizării și creșterii capacității tehnice și științifice în domeniul științei materialelor, a urmăririi comportării în exploatare și a expertizării în caz de avarie în vederea extinderii duratei de operare proiectate;
- DSA 1.14.* Implementarea tehnologiilor avansate în sistemele electrice și de instrumentație ale centralei.

OS 2. Dezvoltarea activităților de cercetare pentru reactorii de generație IV cu precădere a reactorilor rapizi răciți cu plumb

Cercetările de anvergură în domeniul nuclear sunt orientate la nivel mondial către realizarea unei noi generații de reactori cu performanțe îmbunătățite, conceptul reactorilor rapizi GEN IV impunându-se în ultimii ani.

Etapă imediat următoare este dedicată proiectării, construcției și operării centralelor de demonstrație, prevăzute a intra în funcțiune în jurul anului 2025, intrarea pe piața comercială fiind estimată în jurul anului 2030. Conceptul GEN IV răspunde provocărilor și cerințelor pe plan mondial și în Europa privind dezvoltarea durabilă, asigurarea unei energii nucleare curate și sigure prin sustenabilitate, competitivitate, siguranță în funcționare, cantitate minimizată de deșeuri radioactive.

Dintre cele trei tehnologii promovate de Strategia europeană, prin inițiativele SNETP și ESNII, conform SET-Plan și Agendei SRIA de cercetare strategică și inovare 2013, tehnologia cu plumb a fost inclusă în strategia EU.

În ultimii 10 ani, România s-a implicat în activitățile de cercetare, dezvoltare și proiectare a acestui sistem de reactor tip LFR, dezvoltând competențe prin susținerea programelor de cercetare naționale dar și prin participarea la proiectele EURATOM-fisiune în cadrul Programelor FP6, FP7 și a recentului H2020.

Pentru susținerea activității în cadrul Memorandumului de Cooperare încheiat între ANSALDO, ENEA și RATEN ICN, privind construirea demonstratorului răcit cu plumb ALFRED în România, principalele direcții strategice de acțiune sunt:

- DSA 2.1. Armonizarea cercetării naționale și racordarea la tematica proiectelor internaționale inițiate de țările cu tradiție și experiență în domeniu, implicate în realizarea de proiecte LFR;
- DSA 2.2. Dezvoltarea capacității, competenței și expertizei proprii în domeniul LFR, în vederea consolidării contribuției la realizarea reactorului de demonstrație ALFRED;
- DSA 2.3. Dezvoltarea anticipativă a infrastructurii pentru studiul și testarea in-pile, out-of-pile și calificarea materialelor și echipamentelor din componența reactorilor GEN IV tip LFR;
- DSA 2.4. Susținerea anticipativă a activității de licențiere pentru ALFRED;
- DSA 2.5. Evaluări și analize de cicluri combustibile pentru reactorii de Generație IV;
- DSA 2.6. Materiale și tehnologii pentru sisteme nucleare avansate;
- DSA 2.7. Promovarea RATEN ICN ca potențial partener al unui Centru de Excelență (CoE) Regional (pentru educație și training) privind implementarea reactorilor rapizi de demonstrație;
- DSA 2.8. Dezvoltarea unor tehnici noi de ingineria suprafeței pentru obținerea de materiale cu proprietăți adecvate utilizării în LFR;
- DSA 2.9. Creșterea competenței în domeniul nanoștiinței, micro și nanotehnologiilor pentru dezvoltarea de aplicații în domeniul materialelor pentru Sisteme Avansate de producere a Energiei Nucleare, inclusiv reactori LFR;
- DSA 2.10. Dezvoltarea infrastructurii și a capacității de modelare a fenomenelor de interfață în reactorii rapizi.

OS 3. Operarea și dezvoltarea instalațiilor nucleare ca infrastructură esențială a activității de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și testare a RATEN în condiții de securitate nucleară.

Desfășurarea programelor de cercetare în domeniul energiei nucleare presupune existența unei infrastructuri performante, esențială pentru creșterea capacităților RATEN de a furniza servicii de testare la iradiere a combustibilului și a materialelor nucleare, pentru producția de radioizotopi și utilizarea fasciculelor de neutroni.

Reactoarele de cercetare TRIGA-ICN Pitești (staționar de 14 MW și pulsat-ACPR) împreună cu infrastructura asociată (Laboratorul de Examinare Post-Iradiere LEPI, bucele și capsulele de iradiere și Stația de Tratare a Deșeurilor Radioactive, STDR) constituie instalații nucleare care pot răspunde dezideratelor unui Program CDI în domeniul nuclear. Reactorul TRIGA este un reactor de cercetare performant, unic și de importanță regională, în accepțiunea IAEA-Viena, pentru serviciile pe care le poate furniza, el fiind pentru următorii 10-15 ani singurul reactor nuclear de cercetare din România. Reactorul TRIGA de la RATEN ICN este prin proiect un reactor destinat testării combustibililor nucleari și a materialelor de structură. Zona activă a reactorului SSR este una foarte flexibilă și este printre puținele din UE, în care se pot iradia dispozitive de mari dimensiuni (bucle, capsule, etc). Reactorul TRIGA ACPR este unic în UE fiind singurul în care se pot efectua teste de inserție de reactivitate. Nici un alt reactor nu este dotat cu un canal de iradiere de dimensiunile celui de la RATEN ICN. Operarea acestor instalații cade sub incidența Directivei Consiliului European nr. 71 din 2009, privind cadrul

comunitar pentru asigurarea securității instalațiilor nucleare precum și evoluțiilor continue ale standardelor IAEA în domeniul reactorilor de cercetare.

Nu trebuie neglijată modernizarea obiectivului nuclear constituit din bucele calde de înaltă presiune implicate în programele de testări în afara reactorului, generate de contractele economice onorate cu succes, privind calificarea capetelor MID și a ansamblelor cilindrii telescopici destinate Unităților 1 și 2 de la CNE Cernavodă, calificarea la rece și la cald a închiderilor de canal destinate Unității 2 și a campaniilor de testări în afara reactorului, urmărind verificarea soluțiilor aplicate și de aplicat în proiectarea/fabricația combustibilului experimental avansat, având în vedere finalizarea Unităților 3 și 4 și dezvoltarea ciclurilor de combustibili avansați.

Efortul investițional semnificativ pentru asigurarea și creșterea performanțelor reactorului TRIGA-ICN, care include și asimilarea tehnologiei de fabricare a elementelor combustibile tip LEU, trebuie să fie corelat cu asigurarea adecvată a specialiștilor pentru operarea reactorului, precum și pentru personalul care asigură suportul de specialitate, în conformitate cu cerințele și normele specifice, naționale și internaționale.

Direcțiile strategice de dezvoltare pentru susținerea obiectivului OS 3 sunt:

- DSA 3.1. Dezvoltarea metodologiilor de evaluare a securității instalațiilor nucleare în condiții normale și postulate de accident pentru asigurarea suportului tehnic, autorizare și exploatare;
- DSA 3.2. Extinderea facilităților de iradiere și de examinare post-iradiere în corelație cu cerințele și obiectivele strategice din PNN și PNA;
- DSA 3.3. Utilizarea eficientă a capacităților de iradiere și a fluxului de neutroni;
- DSA 3.4. Fabricarea combustibilului nuclear experimental cu uraniu ușor îmbogățit și obținerea licenței de producție în serie;
- DSA 3.5. Implementarea de programe de iradiere și efectuarea de studii de securitate nucleară pentru managementul îmbătrânirii și extinderea duratei de operare a instalațiilor nucleare existente;
- DSA 3.6. Implementarea unui program de iradiere în condițiile specifice pentru materialele de interes din structura reactorilor GEN IV, cu precădere a celor răciți cu plumb;
- DSA 3.7. Susținerea activităților pentru repatrierea combustibilului LEU uzat;
- DSA 3.8. Inițierea activităților suport pentru susținerea procesului de dezafectare a instalațiilor nucleare;
- DSA 3.9. Valorificarea experienței de exploatare a instalațiilor nucleare și diseminarea lecțiilor învățate din experiența națională și internațională pentru îmbunătățirea performanțelor de securitate nucleară;
- DSA 3.10. Extinderea anticipativă a facilităților de iradiere, pentru acomodarea la cerințele de testare solicitate actualmente pe plan internațional (F4E, SCWR, combustibil remanufacturat);

- DSA 3.11. Modernizarea obiectivului nuclear constituit din bucelele calde de înaltă presiune utile în realizarea programelor de testări în afara reactorului, referitoare la calificarea capetelor MID și a ansamblelor cilindrii telescopici destinate Unităților 3 și 4 precum și la dezvoltarea noilor cicluri de combustibili avansați;
- DSA 3.12. Dezvoltarea în cadrul RATEN al unui Incubator tehnologic și de afaceri: Centrul de Inovare și Transfer Tehnologic.

OS 4. Managementul deșeurilor radioactive și al combustibilului ars în condiții de securitate nucleară

Gestionarea în siguranță a deșeurilor radioactive produse în România constituie un obiectiv național pentru susținerea dezvoltării sustenabile a energiei nucleare, politica națională ratificată prin Legea 105/1999 fiind aliniată la cerințele internaționale și la politica Uniunii Europene din domeniu.

Luând în considerare obiectivele specifice ale Strategiei naționale pe termen mediu și lung privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, inclusiv depozitarea definitivă și dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice, direcțiile strategice de acțiune sunt:

- DSA 4.1. Implementarea Strategiei 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;
- DSA 4.2. Dezvoltarea tehnologiilor de tratare-condiționare a deșeurilor radioactive de la CNE Cernavodă și a metodelor de caracterizare;
- DSA 4.3. Intensificarea participării RATEN la implementarea proiectului vizând construcția unui depozit definitiv pentru depozitarea deșeurilor slab și mediu active, DFDSMA;
- DSA 4.4. Contribuții la elaborarea conceptului pentru un depozit final de combustibil ars, DFCA;
- DSA 4.5. Activități suport pentru dezvoltarea unei strategii integrate pentru managementul deșeurilor radioactive în cazul unui accident sever la CNE Cernavodă;
- DSA 4.6. Dezvoltarea tehnologiilor de tratare și condiționare a deșeurilor radioactive generate de demonstratorul ALFRED;
- DSA 4.7. Managementul uraniului sărăcit;
- DSA 4.8. Dezvoltarea unor proiecte de promovare a conceptelor de depozitare a deșeurilor radioactive în vederea îmbunătățirii acceptanței publice și a mobilizării stakeholder-ilor.

OS 5. Menținerea și dezvoltarea capacităților de proiectare și inginerie tehnologică, exploatare și întreținere instalații și centrale nucleare.

- DSA 5.1. Menținerea și îmbunătățirea performanțelor, fiabilității și mentenanței Sistemelor de Proces și Echipamente SP&E la CNE-Cernavodă;

- DSA 5.2. Elaborarea, dezvoltarea și calificarea de noi tehnologii și echipamente pentru testarea, punerea în funcțiune, exploatarea, inspecția, întreținerea și reparația componentelor sistemului de manevrare combustibil (SMC);
- DSA 5.3. Studiul riscului la incendiu în cazul sistemelor electrice și de instrumentație;
- DSA 5.4. Dezvoltarea tehnicilor de modelare a dependențelor funcționale în sistemele electrice și de instrumentație ale sistemelor cu funcții de securitate;
- DSA 5.5. Dezvoltarea capabilităților pentru execuția și operarea în regim dinamic a instalațiilor de testări destinate cercetării în domeniul reactorilor GEN IV- reactori rapizi răciți cu Pb;
- DSA 5.6. Asigurarea suportului propriu pentru proiectarea instalațiilor și echipamentelor necesare pentru realizarea Obiectivelor Strategice; menținerea și dezvoltarea capabilității tehnologice proprii de realizare a unor prototipuri de echipamente nucleare;
- DSA 5.7. Dezvoltarea sistemelor de securitate a reactorului.

OS 6. Creșterea eficienței protecției mediului și îmbunătățirea măsurilor de radioprotecție

- DSA 6.1 Reducerea impactului activităților nucleare asupra mediului, a personalului expus profesional și a populației;
- DSA 6.2 Dezvoltarea bazei științifice, metodologice și practice pentru intervenții în caz de accident nuclear sau urgență radiologică;
- DSA 6.3 Implementarea rezultatelor CDI pentru susținerea activităților de dezafectare a instalațiilor nucleare;
- DSA 6.4 Dezvoltarea și implementarea de programe de informare și educare a publicului în scopul cunoașterii și acceptării de către acesta a riscurilor și beneficiilor asociate activităților din domeniul energiei nucleare;
- DSA 6.5 Promovarea unui Centru Național de Informare Publică și Pregătire în domeniul energiei nucleare;
- DSA 6.6 Creșterea capabilității instituționale privind dezvoltarea sistemelor integrate de management al deșeurilor radioactive și/sau periculoase.

OS 7. Dezvoltarea și implementarea tehnologiilor nucleare pentru aplicații în industrie, medicină, protecție fizică

- DSA 7.1. Realizarea tehnologiei de producere a radioizotopului molibden de uz medical, în colaborare internă și internațională;
- DSA 7.2. Dezvoltarea tehnicilor de producție de radioizotopi utilizați în medicină pentru metode moderne de radiodiagnoză și radiotratament; dezvoltarea infrastructurii specifice pentru radiofarmaceutice, implementarea standardului managementului bunelor practici;

- DSA 7.3. Dezvoltarea de noi tehnologii privind lucrul cu surse închise de radiații nucleare;
- DSA 7.4. Dezvoltarea de instrumentație și metode în domeniul măsurării radiațiilor ionizante;
- DSA 7.5. Folosirea metodei de activare cu neutroni pentru caracterizarea materialelor, protecția mediului, arheologie, etc;
- DSA 7.6. Utilizarea metodei de investigare prin radiografie cu neutroni a combustibilului iradiat, a materialelor folosite în domeniul nuclear și a celor utilizate în celelalte domenii;
- DSA 7.7. Utilizarea tehnicilor de imprăștiere cu neutroni pentru studiul proprietăților fundamentale ale materialelor de interes în domeniul nuclear și nu numai.

OS 8. Dezvoltarea colaborării și cooperării în cadrul organismelor naționale și internaționale

Acest obiectiv vizează asigurarea cadrului implementării politicii RATEN de colaborare și cooperare internațională în domeniul cercetării nucleare prin derularea acordurilor, înțelegerilor și contractelor aflate în desfășurare, dar și al extinderii continue a acestora cu instituții și organizații pentru susținerea și promovarea cercetării din România în domeniul nuclear. Direcțiile strategice de acțiune sunt:

- DSA 8.1 Consolidarea și extinderea cooperărilor bilaterale;
- DSA 8.2 Extinderea și îmbunătățirea participării în activitatea de cercetare europeană;
- DSA 8.3 Reprezentarea RATEN în organizații internaționale din domeniul nuclear;
- DSA 8.4 Promovarea RATEN ICN ca organizație suport pentru IAEA în domeniul securității nucleare;
- DSA 8.5 Promovarea competențelor RATEN prin proiectele majore.

OS 9. Creșterea volumului de servicii și produse pentru partenerii interni și externi

- DSA 9.1. Realizarea de servicii suport pentru CNE Cernavodă;
- DSA 9.2. Realizarea de servicii suport pentru organisme de reglementare și autorizare la nivel național în domeniul nuclear;
- DSA 9.3. Prestarea de servicii de iradiere în reactorul TRIGA-ICN;
- DSA 9.4. Prestări servicii de caracterizare, tratare, condiționare și depozitare deșeuri radioactive;
- DSA 9.5. Prestarea de servicii de consultanță;
- DSA 9.6. Accesarea de noi direcții de colaborare și diversificare a portofoliului de servicii prin extinderea domeniului de competențe;
- DSA 9.7. Parteneriate cu firme și companii în scopul derulării de proiecte pentru obiective nucleare.

OS 10. Dezvoltarea competențelor și capabilităților pentru implementarea de noi domenii de cercetare

- DSA 10.1. Implementarea de noi programe de cercetare dedicate altor forme de energie;
- DSA 10.2. Dezvoltarea competențelor în domeniul stocării carbonului;
- DSA 10.3. Dezvoltarea competențelor privind analize economico-financiare referitoare la dezvoltarea durabilă a domeniului energetic;
- DSA 10.4. Dezvoltarea mixului energetic din România prin asigurarea simbiozei între energia nucleară și energia obținută din surse regenerabile;
- DSA 10.5. Managementul impactului de mediu după oprirea producerii de apă grea.

OS 11. Formarea și dezvoltarea profesională a specialiștilor în domeniul CDIT nucleare, transferul cunoașterii.

- DSA 11.1 Asigurarea necesarului de resurse umane pentru tot spectrul de specialități și grade de calificare de interes în domeniul nuclear;
- DSA 11.2 Asigurarea continuității competențelor și expertizei dobândite în domeniul CDIT, prin implementarea de programe și platforme pentru managementul și transferul cunoașterii;
- DSA 11.3 Promovarea culturii de securitate nucleară în cadrul organizației;
- DSA 11.4 Promovarea și diseminarea rezultatelor obținute în domeniul nuclear, a programelor de cercetare și dezvoltare;
- DSA 11.5 Diseminarea experienței dobândite în domeniul nuclear pentru susținerea și promovarea colaborărilor;
- DSA 11.6 Implicarea specialiștilor din cercetare, ca experți evaluatori, pentru proiecte din competiții naționale și internaționale;
- DSA 11.7 Creșterea atractivității domeniului nuclear în rândul tinerei generații prin organizarea unor acțiuni de promovare specifice (Porți deschise, Școala de vară, etc.);
- DSA 11.8 Identificarea și stimularea parteneriatelor care să asigure transferul rezultatelor CDI către industria nucleară autohtonă, având ca scop dezvoltarea infrastructurii, a capacității instituționale și dezvoltarea tehnologică a României;
- DSA 11.9 Formarea și perfecționarea specialiștilor pentru realizarea evaluărilor impactului potențial cumulat asupra factorilor de mediu pentru obiective nucleare (respectiv pentru reactorii de nouă generație) în vederea elaborării documentațiilor de mediu;
- DSA 11.10 Dezvoltarea și formarea resursei umane pentru activități de inginerie tehnologică pentru reactorii de generație IV.

RESURSE UMANE ȘI FINANCIARE

Necesarul de resurse umane:

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

Pentru a răspunde obiectivelor și direcțiilor de acțiune, propuse în prezentul document, strategia de resurse umane pentru 2015-2025 va avea în vedere următoarele priorități:

- respectarea cerințelor din Convenția de Securitate Nucleară și din Directiva 71/2009 a Consiliului Europei, prin care se stipulează adoptarea de *“măsuri corespunzătoare, astfel încât să fie disponibil un număr suficient de personal calificat, cu pregătire, instruire și reciclare, adecvate pentru toate activitățile legate de securitate în sau pentru fiecare instalație nucleară, pe toată durata de viață a acesteia.”* (art.11 din Convenția privind Securitatea Nucleară);
- atragerea tinerilor în domeniul cercetării și ingineriei tehnologice, dezvoltarea competențelor, folosirea corespunzătoare a potențialului uman concomitent cu respectarea aspirațiilor acestuia;
- managementul cunoștințelor și declanșarea unui proces de învățare organizațională, bazat pe transferul cunoștințelor și pe dezvoltarea comunicării.

Ținând cont de faptul că perioada necesară pentru formarea unui specialist în domeniul nuclear este de minimum 5 ani și că în anul 2021 va începe construcția reactorului de demonstrație ALFRED, o estimare a numărului de personal din RATEN pentru perioada 2015-2025 este următoarea, Tabelul 1:

Tabelul 1: Estimarea numărului de salariați din RATEN în perioada 2015 - 2025

Entitatea/An	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
RATEN AP	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
RATEN ICN	660	660	670	680	690	700	800	850	900	950	1000
RATEN CITON	265	265	265	268	270	273	276	279	281	284	287
TOTAL	945	950	960	973	985	998	1101	1154	1206	1259	1312

Necesarul de resurse financiare:

- surse bugetare pentru susținerea activităților CDIT în cadrul Programelor naționale RATEN (OUG 144/1999), Competițiile MECS;
- contracte economice pentru vânzări de echipamente nucleare, surse de uz medical și industrial și prestări de servicii;
- surse externe prin participările la Programele Comisiei Europene, Proiectele IAEA-Viena, etc;
- stimularea competitivității pentru atragerea de fonduri din proiecte naționale și internaționale.

Necesarul de resurse financiare este estimat pentru perioada 2015 – 2017 și este în acord cu proiecția bugetară transmisă la Ministerul Finanțelor, Tabelul 2:

Tabelul 2: Estimarea necesarului de resurse financiare RATEN în perioada 2015 - 2025

An		2015	2016	2017
Total resurse financiare I+II+III	RATEN	85.625	88.096	89.948
	RATEN ICN	66.598	68.596	70.448
	RATEN CITON	19.027	19.500	19.500
Surse bugetare (OUG 144/1999) I	RATEN	69.000	71.450	74.000
	RATEN ICN	57.546	59.589	61.714
	RATEN CITON	11.454	11.861	12.286
Contracte economice II	RATEN	14.522	14.506	13.812
	RATEN ICN	7.706	7.627	7.318
	RATEN CITON	6.816	6.879	6.494
Surse externe III	RATEN	2.103	2.140	2.136
	RATEN ICN	1.346	1.380	1.416
	RATEN CITON	757	760	720

ANALIZA SWOT – DIRECȚII DE ACȚIUNE

Pentru a stabili gradul de oportunitate și de fezabilitate a acestui document și pentru a identifica cele mai potrivite direcții de acțiune s-a efectuat o analiză SWOT (Tabelul 3)

Tabelul 3: Analiza SWOT aplicată la RATEN

	Aspecte pozitive	Aspecte negative
Atribute Organizaționale interne	<p>Puncte tari (S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • importanța strategică a domeniului de activitate; • complexitatea domeniului, situat la nivelul tehnicii de vârf; • poziția de lider în domeniul CDIT pentru energia nucleară din România; • infrastructură de CD și testare unică în România (reactor de cercetare, LEPI, STDR, stand de testare MID); • operarea reactorului TRIGA, cu durată de viață relativ mare în regiune; • capital de cunoștințe specifice și experiență în domeniu; • dezvoltarea competențelor pentru filiera LFR; • instrumente software de specialitate obținute și/sau dezvoltate; • recunoaștere internațională și relații de colaborare și cooperare extinse. 	<p>Puncte slabe (W) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • numărul relativ redus de beneficiari posibili (SNN, CNE Cernavodă, FCN, ANDR, CNCAN, COG, CANDU Energy); • vârsta înaintată a specialiștilor cu experiență și posibilitățile limitate de reînprospătare a forței de muncă; • nivelul scăzut de salarizare; • nivelul scăzut de dezvoltare a managementului cunoașterii; • nivelul relativ scăzut de modernizare și de performanță a infrastructurii față de nivelul mondial; • prețuri deseori necompetitive în serviciile pentru terți; • relații sub posibilități cu universitățile și institutele importante din țară; • cadrul legislativ perfectibil; • deficitul de personal raportat la volumul de activitate; • izolarea geografică a platformei nucleare.

Atribute externe	<p>Oportunități (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ punerea în funcțiune a Unităților 3 și 4 Cernavodă; ▪ opțiunea de utilizarea a combustibililor avansați; ▪ obiectivele politicii energetice EU: securitate energetică, competitivitate, sustenabilitate (GES); ▪ politica europeană de creștere a investiției în CDI; ▪ politica energetică europeană privind filiera GEN IV-LFR; ▪ politica națională de susținere a domeniului nuclear; ▪ folosirea unor instalații nucleare cu durata de viață ramasă relativ mare în regiune pentru a impune ICN ca lider în pregătirea internațională a specialiștilor și fabricația de radioizotopi; ▪ creșterea interesului canadian (CANDU Energy, COG) pentru extinderea comunității de specialiști pe tehnologia CANDU; ▪ decalajul foarte mare între cererea și oferta de servicii de specialitate în domeniul energetic nuclear și penuria de specialiști din domeniu; ▪ posibilități de apartenență la rețele europene și internaționale de cercetare; ▪ posibilități de cunoaștere a bunelor practici internaționale prin colaborările multiple cu parteneri externi. 	<p>Amenințări (T)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ stagnarea cererii pentru tehnologii CANDU; ▪ progresele lente în conceptul reactorilor CANDU avansați; ▪ nerealizarea, în ritm mai susținut a modernizării infrastructurii de cercetare datorită limitelor de finanțare; ▪ nivelul scăzut de solicitări din partea agenților economici, medicină, învățământul superior pentru lucrări/servicii din partea RATEN ICN (starea precară a economiei naționale); ▪ situația pieței forței de muncă din România vizavi de necesitățile de refacere și dezvoltare a resurselor umane înalt specializate; ▪ migrarea specialiștilor către entități din domeniul nuclear mai bine remunerate; ▪ scăderea gradului de acceptanță publică pentru energia nucleară post Fukushima; ▪ evoluția lentă a unui cadru legislativ care să promoveze cercetarea și domeniul energetic nuclear; ▪ insuficiența finanțării activității de cercetare; ▪ costurile mari ale activității de cercetare dezvoltare și ciclul lung de realizare.
-------------------------	--	--

Din analiza intersecțiilor S-O, W-O și S-T au rezultat următoarele direcții de acțiune:

- ✓ intensificarea activităților și pregătirilor pentru susținerea punerii în funcțiune a U3 și U4;
- ✓ implicarea cu prioritate în activitățile legate de filiera GEN IV-LFR, inițierea acțiunilor pentru promovarea proiectului ALFRED;
- ✓ perfecționarea cadrului legislativ;
- ✓ asigurarea transferului cunoașterii către tânara generație;
- ✓ stimularea și remunerarea personalului corespunzător cu gradul de calificare, indiferent de entitatea din domeniul nuclear în care lucrează (CDIT, fabricație, producție).

Din analiza intersecției punctelor slabe (W) cu amenințările (T) s-au evidențiat următoarele priorități, a căror soluționare este urgentă:

- ✓ formarea de personal înalt calificat și atragerea tinerilor spre activități de CDIT în domeniul nuclear;

- ✓ creșterea investițiilor pentru modernizarea infrastructurii la nivel internațional (echipamente de încercări și testări, tehnică de calcul);
- ✓ creșterea gradului de acceptanță publică a domeniului nuclear.

REZULTATE PRECONIZATE, VALORIFICARE

Rezultate preconizate	Valorificare
Creșterea volumului de servicii și produse pentru partenerii interni și externi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asigurarea suportului pentru exploatarea în siguranță a CNE- Cernavodă; ▪ Participarea la managementul și extinderea duratei de viață la CNE- Cernavodă ▪ Participare la implementarea de proiecte naționale și internaționale ▪ Asigurarea soluțiilor pentru gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat; ▪ Transferul cunoașterii
Creșterea capacității RATEN de a răspunde cu promptitudine și profesionalism la solicitările instituțiilor cu responsabilități în domeniul nuclear (CNE-Cernavodă, CNCAN, ANDR, etc)	
Dezvoltarea competenței și expertizei în domeniul reactorului de tip CANDU	
Creșterea contribuției la Programele de cercetare COG și CANDU Energy aferente filierei CANDU	
Dezvoltarea de tehnologii pentru reactori avansați	Susținerea noilor strategii energetice pentru creșterea gradului de ardere și reducerea deșeurilor radioactive
Creșterea volumului de servicii de specialitate și dezvoltarea de echipamente specifice domeniului	Creșterea aportului la nivel național pentru dezvoltarea domeniului energetic
Construcția demonstratorului ALFRED	<ul style="list-style-type: none"> • Asigurarea contribuției României la dezvoltarea noului concept de reactor GEN IV răcit cu Pb • Dezvoltarea competențelor în domeniu

IMPLEMENTAREA ȘI MONITORIZAREA STRATEGIEI

Nr.	Acțiunea	Termen
A1	Constituirea unui grup de experți RATEN pentru monitorizarea și implementarea Strategiei	Mai 2015
A2	Elaborarea Strategiilor Programelor CDIT RATEN pentru 2016 -2020	Iunie 2015
A3	Analiza stadiului de implementare a Strategiei RATEN	la fiecare doi ani
A4	Actualizarea Strategiei RATEN în funcție de prioritățile naționale	permanent
A5	Revizuirea intermediară	2020

ANEXA A — PLANUL DE ACȚIUNI

OS1 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			
Direcția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 1.1. Menținerea, modernizarea și creșterea capacității de asigurare a suportului științific, tehnic și ingineresc de realizare a evaluărilor și analizelor de securitate nucleară pentru centralele nucleare	A 1.1.1. Identificarea cerințelor pe termen mediu și lung pentru evaluările și analizele de securitate nucleară și a resurselor necesare (coduri de calcul și resurse umane calificate)	RATEN ICN	2015 Revizuire 2020
	A 1.1.2. Evaluarea capacității curente și a necesităților de dezvoltare, modernizare și de îmbunătățire	RATEN ICN RATEN CITON	anual
	A 1.1.3. Procurarea de echipamente de calcul, de programe de calcul (asimilare, dezvoltare, documentare) și a metodologiilor necesare pentru a efectua analize de securitate, deterministe și probabiliste	RATEN ICN	anual
	A 1.1.4. Stabilirea și implementarea unui plan specific de acțiuni pentru menținerea, modernizarea și creșterea capacității de cercetare în realizarea analizelor de securitate nucleară	RATEN ICN ICN	anual
	A 1.1.5. Îmbunătățirea schimbului interinstituțional de informații / experiență și a capacității de adaptare în funcție de feedback-ul din operare	RATEN CITON	anual
DSA 1.2. Optimizarea activităților asociate operării CNE, folosind rezultatele analizelor de securitate nucleară, ale valorificării experienței anterioare și integrării noilor tehnologii în procesele decizionale	A 1.2.1. Optimizarea activităților asociate operării, folosind rezultatele analizelor de securitate nucleară (suport pentru luarea deciziilor, în optimizarea specificațiilor tehnice, optimizarea programelor de întreținere a echipamentelor și a inspecțiilor realizate în timpul operării, în managementul configurației)	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A 1.2.2. Îmbunătățirea calității analizelor de securitate nucleară folosind feedback-ul din experiența de operare	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A 1.2.3. Consolidarea programelor de utilizare a experienței de exploatare a instalațiilor nucleare și diseminarea lecțiilor învățate din experiența națională și internațională, pentru îmbunătățirea performanțelor de securitate nucleară	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A 1.2.4. Stabilirea și implementarea programelor de cercetare referitoare la evaluarea protecției instalațiilor nucleare împotriva hazardurilor interne și externe	RATEN ICN	2020
	A1.2.5. Realizarea analizei de precursori (evaluarea evenimentelor de interes pentru securitatea nucleara)	RATEN ICN	2020
DSA 1.3. Asigurarea operării economice și predictibile a canalelor de combustibil ale reactorului CANDU pe baza investigațiilor experimentale, teoretice și a rezultatelor inspecțiilor periodice	A1.3.1. Evaluarea teoretică și experimentală a mecanismelor de fisurare și rupere ale tubului de presiune CANDU	RATEN ICN	2025
	A1.3.2. Evaluarea integrității structurale a tuburilor de presiune CANDU	RATEN ICN	2025
	A1.3.3. Calificarea LEPI pentru evaluarea integrității tuburilor de presiune CANDU care au operat la CNE (teste termo-mecanice și măsurători de conținut de hidrogen)	RATEN ICN	2025
DSA 1.4. Evaluarea integrității	A1.4.1. Analize de evaluare a integrității SSC	RATEN ICN	2020

structurilor, sistemelor și componentelor centralelor nucleare în contextul îmbătrânirii și elaborarea unor strategii de calificare a echipamentelor	A1.4.2. Elaborare recomandări pentru calificarea echipamentelor	RATEN ICN	2020
	A1.4.3. Dezvoltarea și integrarea unor facilități experimentale pentru ingineria suprafețelor, micro și nanotehnologii cu aplicații în integritatea și fiabilitatea structurilor și componentelor CNE	RATEN ICN	2017
	A1.4.4. Creșterea capacității de dezvoltare de evaluări FFS, conform cadrului normativ în vigoare	RATEN CITON	2020
DSA 1.5. Evaluarea performanțelor combustibilului CANDU în operare	A1.5.1. Caracterizarea post-iradiere la LEPI a combustibilului ars în reactorii nucleari de la CNE-Cernavodă	RATEN ICN	2020
DSA 1.6. Dezvoltarea ciclurilor de combustibili avansați, tehnologii inovative, materiale avansate	A1.6.1. Dezvoltarea de materiale noi (materiale nanostructurate, materiale multistrat) și de noi metode de procesare (ingineria suprafeței) pentru obținerea de proprietăți speciale, adecvate realizării de componente nucleare performante	RATEN ICN	2025
	A1.6.2. Pregătirea cadrului tehnic și științific în vederea transferului de tehnologie pe plan național	RATEN CITON	2025
DSA 1.7. Activități suport pentru managementul îmbătrânirii și extinderea duratei de operare a instalațiilor nucleare existente	A1.7.1. Analize de evaluare a efectelor îmbătrânirii SSC	RATEN ICN	2020
	A1.7.2. Selectarea și ierarhizarea SSC pentru programele de management al îmbătrânirii		2020
DSA 1.8. Activități experimentale în sprijinul validării modelelor și metodelor de calcul pentru descrierea accidentelor severe	A1.8.1. Caracterizarea comportării pastilelor combustibile și a tecilor elementelor combustibile în condiții de accident sever	RATEN ICN	2020
DSA 1.9. Însușirea experienței internaționale de operare și pregătirea unor grupuri multidisciplinare pentru activități de moment în vederea efectuării de expertize pe marginea evenimentelor considerate semnificative pentru securitatea centralei de tip CANDU 6	A1.9.1. Analiza de evenimente de exploatare a CNE echipate cu reactori CANDU	RATEN CITON	2015-2025
	A1.9.2. Completare bancă de date evenimente de exploatare a CNE echipate cu reactori CANDU 6, incluzând și evenimente de exploatare a CNE	RATEN ICN	2015-2025
DSA 1.10. Identificarea problemelor majore generate în cadrul proceselor de degradare datorate îmbătrânirii componentelor, sistemelor și structurilor critice dificil și/sau costisitor de înlocuit ale CNE CANDU 6 înainte de declanșarea evenimentelor, stabilirea factorilor determinanți în derularea mecanismelor propriu-	A1.10.1. Definire și modelare mecanisme de degradare a componentelor importante/critice și dezvoltare metode de diagnosticare	RATEN ICN	2015-2025
	A1.10.2. Evaluarea efectelor îmbătrânirii componentelor asupra securității nucleare a CNE CANDU 6	RATEN CITON	2015-2025
	A1.10.3. Dezvoltare de tehnologii avansate de inspecție și mentenanță predictivă, identificare posibilități și priorități	RATEN ICN	2015-2025

zise și propunerea de măsuri corective capabile să redea nivelurile de încredere în performanță, prestabilite în documentațiile de proiectare			
DSA 1.11. Evaluarea stadiilor de îmbătrânire atinse pentru componentele, sistemele și structurile critice prin dezvoltarea de metode de diagnoză și supraveghere precum și de tehnici noi de evaluare și examinare a stărilor de defectare și a defectelor însăși	A1.11.1. Metode de determinare a duratei de viață a componentelor și structurilor	RATEN CITON	2015-2025
	A1.11.2. Dezvoltarea tehnologiilor de calificare la mediu a materialelor și echipamentelor pentru CNE	RATEN ICN	2015-2025
	A1.11.3. Managementul structurilor din beton	RATEN ICN	2015-2025
	A1.11.4. Inițiere și dezvoltare de tehnici noi de control și supraveghere a componentelor și sistemelor CNE	RATEN ICN	2015-2025
	A1.11.5. Managementul îmbătrânirii cablurilor electrice	RATEN ICN	2015-2025
DSA 1.12. Inițierea și dezvoltarea de tehnologii de încetinire a evoluției proceselor de îmbătrânire și/sau de tehnici de reabilitare/modernizare a componentelor și sistemelor afectate major de îmbătrânire și dificil sau costisitor de înlocuit	A1.12.1. Tehnologii de reabilitare a componentelor, sistemelor și structurilor afectate de îmbătrânire	RATEN ICN	2015-2025
	A1.12.2. Studii privind caracterizarea stării de îmbătrânire/degradare a proprietăților de material a componentelor înlocuite din sistemele CNE Cernavodă	RATEN ICN	2015-2025
	A1.12.3. Justificarea necesității modificărilor în proiectare componente afectate de îmbătrânire în exploatare și realizarea documentațiilor de proiectare	RATEN ICN	2015-2025
DSA 1.13. Promovarea parteneriatelor multidisciplinare și interinstituționale în vederea menținerii, modernizării și creșterii capacității tehnice și științifice în domeniul științei materialelor, a urmării comportării în exploatare și a expertizării în caz de avarie în vederea extinderii duratei de operare proiectate.	1.13.1. Participarea la programe de dezvoltare a infrastructurii CDI în vederea creării de noi locuri de muncă și a unor domenii noi de expertiză	RATEN CITON	2015-2025
DSA 1.14. Implementarea tehnologiilor avansate în sistemele electrice și de instrumentație ale centralei	A1.14.1. Implementarea sistemelor de instrumentație digitale pentru înlocuirea echipamentelor uzate moral	RATEN CITON	2015-2025
	A1.14.2. Soluții moderne pentru acționările consumatorilor electrice din centrală	RATEN CITON	2015-2025

OS2 Dezvoltarea activităților de cercetare pentru reactorii de generație IV cu precădere a reactorilor rapizi răciți cu plumb			
Direcția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 2.1. Armonizarea cercetării naționale și recordarea la tematica proiectelor internaționale inițiate de țările cu tradiție și experiență în domeniu, implicate în realizarea de proiecte LFR	DSA 10.1. Armonizarea cercetării cu tematicile susținute internațional în domeniul reactorilor de GENIV	RATEN ICN	Periodic (la 2 ani)
	DSA 10.2. Asimilarea metodologiilor specifice tehnologiei LFR folosite pe plan internațional	RATEN ICN	permanent
DSA 2.2. Dezvoltarea capacității, competenței și expertizei proprii în domeniul LFR, în vederea consolidării contribuției la realizarea reactorului de demonstrație ALFRED	A2.2.1. Identificarea ariilor de expertiză pentru care este necesară dezvoltarea competențelor proprii și identificarea necesarului de resurse (coduri de calcul/proiectare și resurse umane calificate)	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A2.2.2. Identificarea competențelor specifice necesar a fi dezvoltate și urmărirea unor programe de pregătire specifice ținând cont de prioritățile SNETP și de recomandările IAEA privind GEN IV	RATEN ICN	permanent
	A2.2.3. Promovarea, dezvoltarea și evaluarea culturii de securitate în implementarea sistemelor nucleare inovative	RATEN ICN	permanent
	A2.2.4. Creșterea capacității și capabilității de realizare a analizelor de securitate pentru reactorii rapizi, cu accent pe LFR	RATEN ICN	permanent
	A2.2.5. Abordarea și implementarea conceptului „safeguard” și „safeguard by design” în proiectarea și implementarea reactorilor rapizi, în particular pentru LFR	RATEN ICN	permanent
	A2.2.6. Procurarea de echipamente de calcul, de programe de calcul specifice (asimilare, dezvoltare, și documentare) și a metodologiilor necesare pentru proiectarea, dezvoltarea și implementarea reactorului ALFRED	RATEN ICN	permanent
	A2.2.7. Dezvoltarea capacității pentru furnizarea de consultanță/asistență tehnică permanentă pe șantier conform cerințelor contractuale pentru lucrările inginerești și supravegherea calității	RATEN CITON	permanent
DSA 2.3. Dezvoltarea anticipativă a infrastructurii pentru studiul și testarea in-pile, out-of-pile și calificarea materialelor și echipamentelor din componența reactorilor GEN IV tip LFR	A2.3.1. Stand de testare la coroziune-eroziune a materialelor principale pentru reactorii tip LFR	RATEN ICN	2016
	A2.3.2. Stand de testare pentru teste integrate de termohidraulică, testare pompe și alte componente și materiale din reactorii tip LFR	RATEN ICN	2025
	A2.3.3. Infrastructura pentru studiul interacțiunii combustibil - plumb	RATEN ICN	2020
	A2.3.4. Stand/bucă pentru studiul propagării vibrațiilor și mișcării în plumb lichid	RATEN ICN	2025
	A2.3.5. Realizarea de studii, proiecte conceptuale pentru LFR în particular pentru demonstratorul ALFRED – 100 MWe	RATEN ICN RATEN CITON	2025
	A2.3.6. Realizarea de studii privind evoluția anticipată în operare, pe termen lung, a materialelor de construcție ale LFR și pentru dezvoltarea unei metodologii de monitorizare in-situ	RATEN CITON	2025
DSA 2.4. Susținerea anticipativă a activității de licențiere pentru	A 2.4.1. Organizare activități, managementul calității, stabilire interfețe, elaborare grafic proiect	RATEN ICN	2025

ALFRED	A 2.4.2. Activități pregătitoare pentru obținerea autorizației (pregătire studii tehnice și inițiere obținere acorduri de principiu)	RATEN ICN	2025
	A 2.4.3. Realizare studiu pre-fezabilitate	RATEN ICN	2025
	A 2.4.4. Obținere acord de principiu pentru amplasare pe plan local și național	RATEN ICN	2025
	A 2.4.5. Caracterizare amplasament și verificarea conformității amplasamentului cu cerințele stabilite prin actele de reglementare	RATEN ICN	2025
	A 2.4.6. Elaborare raport preliminar de securitate	RATEN ICN	2025
	A 2.4.7. Realizare consultări opinie publică și consultări transfrontaliere	RATEN ICN	2025
	A 2.4.8. Elaborare plan de dezafectare conceptual	RATEN ICN	2025
	A 2.4.9. Obținere autorizație de mediu	RATEN ICN	2025
	A 2.4.10. Obținere autorizații, avize și aprobări	RATEN ICN	2025
	A 2.4.11. Elaborare raport de evaluare a impactului asupra mediului	RATEN ICN	2025
	DSA 2.5. Evaluări și analize de cicluri combustibile pentru reactorii de Generație IV	A 2.5.1. Abordare, dezvoltare de competențe, analize privind arderea actinidelor minore în reactorii rapizi, cu prioritate în LFR	RATEN ICN
A 2.5.2. Analize neutronice/evaluări privind radioactivitatea și factorii de hazard pentru materialele de structură și combustibilii nucleari din reactorii rapizi		RATEN ICN	permanent
A 2.5.3. Analize suport privind impactul materialelor și combustibililor uzați proveniți din reactorii rapizi asupra depozitării geologice		RATEN ICN	permanent
A 2.5.4. Abordare și analize privind noi tipuri de combustibili nucleari (nitruți, carburi, etc. sau cu actinide minore)		RATEN ICN	permanent
DSA 2.6. Materiale și tehnologii pentru sisteme nucleare avansate	A 2.6.1. Analize/studii teoretice și experimentale a materialelor structurale din reactorii rapizi	RATEN ICN	permanent
	A 2.6.2. Abordare, dezvoltare și implementare de metode și tehnologii vizând creșterea performanțelor materialelor din sistemele nucleare avansate	RATEN ICN	permanent
DSA 2.7. Promovarea RATEN ICN ca potențial partener al unui Centru de Excelență (CoE) Regional (pentru educație și training) privind implementarea reactorilor rapizi de demonstrație	A 2.7.1. Explorare posibilități de integrare în CoE în sinergie cu viitoarele proiecte europene dedicate dezvoltării capabilităților țărilor din estul Europei privind securitatea nucleară	RATEN ICN	2025
	A 2.7.2. Studii/analize de pre-fezabilitate privind CoE și posibilitatea utilizării fondurilor structurale ale EU	RATEN ICN	2025
DSA 2.8. Dezvoltarea unor tehnici noi de ingineria suprafeței pentru obținerea de materiale cu proprietăți adecvate utilizării în LFR	A.2.8.1. Proiectarea la scară nanometrică de materiale și interfețe care extind radical limitele de performanță în condiții extreme de radiații	RATEN ICN	2025
	A.2.8.2. Ingineria limitelor de grăunți		2020
	A.2.8.3. Dezvoltarea tehnicilor de caracterizare la nivel micro și nano a proceselor și structurilor		2020

DSA 2.9. Creșterea competenței în domeniul nanoștiinței, micro și nanotehnologiilor pentru dezvoltarea de aplicații în domeniul materialelor pentru SAEN, inclusiv reactori LFR	A.2.9.1. Dezvoltarea unor modele teoretice pentru descrierea de structuri (suprafețe, filme subțiri, interfețe) și procese de interes pentru energetica nucleară	RATEN ICN	2025
	A.2.9.2. Dezvoltarea unui program de experimente utilizând facilitățile pentru "surface science" pentru înțelegerea comportării diferitelor sisteme și componente ale reactorilor tip LFR		
	A.2.9.3. Diseminarea rezultatelor științifice obținute; stabilirea unor parteneriate internaționale		
DSA 2.10. Dezvoltarea infrastructurii și a capacității de modelare a fenomenelor de interfață în reactorii rapizi	A.2.10.1. Studii în domeniul de temperaturi critice din punct de vedere al predictibilității evoluției materialelor metalice	RATEN CITON	2025
	A.2.10.2. Dezvoltarea, verificarea și validarea corelațiilor și modelelor pentru descrierea comportării chimice a plumbului		
	A.2.10.3. Verificarea și validarea codurilor de modelare hidraulică, termo-hidraulică și neutronică pentru conceptul LFR		

OS3. Operarea și dezvoltarea instalațiilor nucleare ca infrastructură esențială a activității de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și testare a RATEN în condiții de securitate nucleară

Direcția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 3.1. Dezvoltarea metodologiilor de evaluare a securității instalațiilor nucleare în condiții normale și postulate de accident pentru asigurarea suportului tehnic, autorizare și exploatare	A3.1.1. Identificarea cerințelor pe termen mediu și lung pentru evaluările și analizele de securitate nucleară și a resurselor necesare (coduri de calcul și resurse umane)	RATEN ICN	2016-2017
	A3.1.2. Crearea, dezvoltarea și verificarea unui model MCNP5 pentru reactorul TRIGA staționar, crearea unui model actualizat al zonei active TRIGA care să se constituie într-o bază de lucru pentru analizele de securitate și investigațiile de proiectare experimente	RATEN ICN	2016-2018
	A3.1.3. Validarea prin intercomparări a rezultatelor experimentale a programelor de calcul precum și intercompararea cu alte rezultate	RATEN ICN	2016-2019
	A3.1.4. Evaluări de securitate nucleară pentru situații postulate pentru reactorii TRIGA SSR și ACPR	RATEN ICN	2016-2020
	A3.1.5. Evaluări de securitate pentru dispozitivele de iradiere operate în cele două zone active	RATEN ICN	2016-2020
DSA 3.2. Extinderea facilităților de iradiere și de examinare post-iradiere în corelație cu cerințele, obiectivele strategice din PNN și PNA	A3.2.1. Proiectarea și realizarea unor dispozitive de iradiere capabile să satisfacă specificațiile pentru materialele preconizate a fi folosite în reactorii GEN IV și F4E	RATEN ICN	2016-2020
	A3.2.2. Extinderea facilităților de examinare post-iradiere pentru probe de tub de presiune CANDU	RATEN ICN	2020
	A3.2.3. Dezvoltarea unor facilități de iradiere pentru producerea de Mo din fisiune	RATEN ICN	2016-2018

	A3.2.4. Extinderea facilităților de iradiere pentru producția de radioizotopi	RATEN ICN	2016-2018
	A3.2.5. Crearea unei echipe mixte de proiect pentru dezvoltarea anticipativă a facilităților de iradiere în sensul trendului internațional	RATEN ICN	2016-2018
DSA 3.3. Utilizarea eficientă a capacităților de iradiere și a fluxului de neutroni	A 3.3.1. Continuarea unor teste pe elemente combustibile în condiții normale, efectuarea unor teste de rampă de putere, supraputere și de ciclaș de putere pentru a determina și caracteriza factorii care cresc riscul de defectare al elementelor combustibile	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.3.2. Inițierea unor teste pe elemente combustibile în condiții anormale de funcționare având drept obiectiv evaluarea limitelor de securitate ale combustibilului CANDU	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.3.3. Teste de iradiere pentru caracterizarea combustibilului și materialelor pentru reactorii GENIV și a materialelor pentru F4E	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.3.4. Efectuarea de măsuratori și analize pentru determinarea proprietăților fundamentale ale materialelor folosind metode bazate pe spectrometria și difracția neutronilor. Perfecționarea instrumentelor și a metodelor de calcul și interpretare a rezultatelor	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.3.5. Aplicarea metodei de investigație folosind radiografia cu neutroni la analiza comportării la iradiere a combustibilului de tip CANDU și TRIGA (neutronografie subacvatică)	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.3.6. Diversificarea domeniului de aplicații ale neutronografiei în diverse sectoare (industria construcțiilor de mașini, materiale de construcții, arheologie, electronică și electrotehnică, aeronautică etc.)	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.3.7. Dezvoltarea și perfecționarea metodei de analiză prin activare cu neutroni. Dezvoltarea și perfecționarea metodei PGNAA prin folosirea unor sisteme complexe de achiziție și prelucrare a spectrelor gama	RATEN ICN	2016-2020
DSA 3.4. Fabricarea combustibilului nuclear experimental cu uraniu ușor îmbogățit și obținerea licenței de producție în serie	A 3.4.1. Omologarea procesului de fabricație a combustibilului cu uraniu ușor îmbogățit pentru realimentarea reactorului TRIGA după tehnologia dezvoltată în ICN	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.4.2. Definitivarea tehnologiilor de sudură dop teacă pentru închiderea elementelor combustibile	RATEN ICN	2016-2017
	A 3.4.3. Testarea la iradiere a combustibilului cu uraniu ușor îmbogățit în condiții normale și anormale de operare	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.4.4. Obținerea licenței de fabricație a combustibilului uraniu ușor îmbogățit	RATEN ICN	2016-2020
DSA 3.5. Implementarea de programe de iradiere și efectuarea de studii de securitate nucleară pentru managementul îmbătrânirii și extinderea duratei de operare a instalațiilor nucleare existente	A 3.5.1. Identificarea materialelor și componentelor importante pentru securitatea nucleară a instalațiilor care necesită testarea în câmp de radiații și în afară	RATEN ICN	2016-2018
	A 3.5.2. Identificarea obiectivelor unui program de management al îmbătrânirii reactorului TRIGA și al instalațiilor aferente	RATEN ICN	2016-2018
	A 3.5.3. Realizarea de analize de securitate în raport cu principalele mecanisme de degradare a instalațiilor nucleare	RATEN ICN	2016-2018

	A 3.5.4. Evaluarea stării tuturor structurilor sistemelor și componentelor importante pentru securitate și stabilirea de măsuri pentru extinderea duratei de viață	RATEN ICN	2016-2019
	A 3.5.5. Studii privind consecințele prelungirii vieții instalațiilor asupra securității nucleare	RATEN ICN	2016-2018
	A 3.5.6. Studii implicațiilor accidentului de la Fukushima - Daiichi asupra conținutului și calității analizelor de securitate nucleară de la reactorii TRIGA ICN	RATEN ICN	2016-2018
DSA 3.6. Implementarea unui program de iradiere în condițiile specifice pentru materialele de interes din structura reactorilor GEN IV, cu precădere a celor răciți cu plumb	A 3.6.1. Identificarea capacității de expertiză privind realizarea de experimente pentru GEN IV. Identificarea necesarului de personal, training personal	RATEN ICN	2016-2018
	A 3.6.2. Elaborarea și validarea metodologiei de testare în regim tranzient a combustibilului tip LFR	RATEN ICN	2018
	A 3.6.3. Analize neutronice și termohidraulice privind capacitatea reactorilor TRIGA SSR de a acomoda dispozitive de iradiere combustibil și materiale pentru reactorii GEN IV	RATEN ICN	2016-2018
	A 3.6.4. Proiectarea și realizarea de dispozitive de iradiere în acord cu specificațiile de iradiere combustibil/materiale GEN IV	RATEN ICN	2016-2018
	A 3.6.5. Teste dispozitive de iradiere în afara reactorului, obținere autorizații	RATEN ICN	2016-2018
	A 3.6.6. Realizarea de iradiere în reactor	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.6.7. Realizare transfer materiale nucleare de la furnizor la ICN, transfer materiale iradiate, organizare transport, licențiere	RATEN ICN	2016-2020
DSA 3.7. Susținerea activităților pentru repatrierea combustibilului LEU uzat	A 3.7.1. Evaluarea stării combustibilului LEU uzat (grade de ardere, dimensionale)	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.7.2. Analize de securitate pentru depozitarea intermediară a combustibilului uzat în piscina de stocaj	RATEN ICN	2016-2019
	A 3.7.3. Identificarea condițiilor, a resurselor materiale umane și financiare în vederea transferării combustibilului LEU uzat în țara de origine	RATEN ICN	2016-2019
	A 3.7.4. Stabilirea documentațiilor administrative și tehnice în vederea transferării combustibilului nuclear uzat în țara de origine	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.7.5. Efectuarea de analize de securitate pentru transportul combustibilului LEU uzat în țara de origine	RATEN ICN	2015-2025
DSA 3.8. Inițierea activităților suport pentru susținerea procesului de dezafectare a instalațiilor nucleare	A 3.8.1. Revizia planului conceptual pentru dezafectarea reactorilor TRIGA ICN	RATEN ICN	2016-2018
	A 3.8.2. Intocmirea planurilor conceptuale pentru dezafectarea dispozitivelor de iradiere și a instalațiilor aferente	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.8.3. Elaborarea și reactualizarea periodică a planurilor de dezafectare a instalațiilor nucleare existente	RATEN ICN	2015-2025
	A 3.8.4. Crearea competențelor pentru dezafectarea instalațiilor nucleare	RATEN ICN	permanent
	A 3.8.5. Studii privind evaluarea cantităților de deșeuri rezultate din dezafectare, tratarea lor, depozitarea intermediară	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.8.6. Evaluarea impactului procesului de dezafectare asupra mediului	RATEN ICN	2016-2020

	A 3.8.7. Analize economice privind procesul de dezafectare reactor, dispozitive de iradiere și instalații aferente	RATEN ICN	2016-2020
DSA 3.9. Valorificarea experienței de exploatare a instalațiilor nucleare și diseminarea lecțiilor învățate din experiența națională și internațională pentru îmbunătățirea performanțelor de securitate nucleară	A 3.9.1. Analiza informațiilor privind proiectarea, procedurile de operare/exploatare normală a instalațiilor de interes și cele de urgență/accidentale, precum și a informațiilor privind interacțiunea om – mașină – organizație	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.9.2. Estimarea pe baza experienței internaționale de operare și dezafectare a instalațiilor similare, a problemelor ridicate de dezafectarea instalațiilor nucleare de pe platforma RATEN ICN	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.9.3. Coordonarea în parteneriat cu instituțiile de învățământ superior tehnic, de lucrări de licență/masterat/doctorat cu tematica în domeniul securității nucleare, de stagii de practică în cercetare în cadrul unor stagii de lucru	RATEN ICN	2016-2020
DSA 3.10. Extinderea anticipativă a facilităților de iradiere, pentru acomodarea la cerințele de testare solicitate actualmente pe plan internațional (F4E, SCWR, combustibil remanufacturat)	A 3.10.1. Analiza posibilităților de testare în reactor a materialelor pentru F4E	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.10.2. Proiectarea și realizarea unor noi dispozitive de iradiere răcite cu gaz pentru testarea materialelor la temperaturi în domeniul 300-650°C	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.10.3. Realizarea unei bucle de iradiere in-pile pentru modelul SCWR	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.10.4. Analize de securitate privind posibilitatea iradierii în reactorii SSR-ACPR de combustibil remanufacturat	RATEN ICN	2016-2020
	A 3.10.5. Proiect de dispozitiv de iradiere combustibil remanufacturat	RATEN ICN	2016-2020
DSA 3.11. Modernizarea obiectivului nuclear constituit din bucele calde de înaltă presiune utile în realizarea programelor de testări în afara reactorului, referitoare la calificarea capetelor MID și a ansamblelor cilindrii telescopici destinate Unităților 3 și 4 și la dezvoltarea noilor cicluri de combustibili avansați.	3.11.1. Modernizarea buclelor de testare pentru testarea în vederea acceptării combustibilului SEU 43	RATEN ICN	2016-2020
	3.11.2. Realizarea/adaptarea instalațiilor termomecanice pentru testarea noilor geometrii de fascicule combustibile pentru ciclurile avansate	RATEN ICN	2016-2020
	3.11.3. Realizarea de echipamente și dezvoltarea de servicii suport pentru CNE Cernavodă la operațiile ciclice de retubare la circa 25 de ani	RATEN ICN	2016-2025
DSA 3.12. Dezvoltarea în cadrul RATEN al unui Incubator tehnologic și de afaceri: Centrul de Inovare și Transfer Tehnologic	3.12.1. Studii de fundamentare a conceptului și identificarea direcțiilor strategice pentru dezvoltarea Centrului de Inovare și Transfer Tehnologic	RATEN CITON	2017
	3.12.2. Realizarea studiului de fezabilitate pentru implementarea Centrului de Inovare și Transfer Tehnologic	RATEN CITON	2019
	3.12.3. Implementare, managementul și asigurarea finanțării și funcționării Centrului de Inovare și Transfer Tehnologic	RATEN CITON	2021

OS4. Managementul deșeurilor radioactive și al combustibilului ars în condiții de securitate nucleară			
Direcția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/Perioadă
DSA 4.1. Implementarea Strategiei naționale pe termen	A4.1.1. Elaborarea strategiei de management al deșeurilor radioactive la RATEN ICN	RATEN ICN	2016-2020

mediu și lung de gospodărire a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat rezultate din funcționarea instalațiilor nucleare și radiologice deținute de RATEN	A4.1.2. Asigurarea funcționării liniilor tehnologice de tratare/condiționare deșeurii radioactive din STDR	RATEN ICN	permanent
	A4.1.3. Modernizarea liniilor tehnologice de tratare/condiționare deșeurii radioactive din STDR	RATEN ICN	2020-2025
	A4.1.4. Optimizarea tehnologiilor aplicate în STDR; dezvoltare de tehnologii inovative, performante și implementarea lor în tratarea/ condiționarea deșeurilor radioactive generate de RATEN ICN	RATEN ICN	permanent
	A4.1.5. Dezvoltarea (proiectare, autorizare și execuție) containere tip pentru transportul și depozitarea deșeurilor mediu și înalt active	RATEN CITON	2016-2020
DSA 4.2. Dezvoltarea tehnologiilor de tratare – condiționare a deșeurilor radioactive de la CNE Cernavodă și a metodelor de caracterizare	A.4.2.1. Validarea metodelor de determinare a emițătorilor considerați dificil de măsurat din deșeurile radioactive generate la CNE Cernavodă	RATEN ICN	2016-2020
	A.4.2.2. Dezvoltare tehnologii de tratare și condiționare categorii speciale de deșeurii radioactive generate la CNE Cernavodă (site moleculare, șlamuri radioactive etc.)	RATEN ICN	2016-2020
	A.4.2.3. Asistență în implementarea rezultatelor cercetării în domeniul tratării și condiționării deșeurilor radioactive în optimizarea procesului de management al deșeurilor radioactive pe platforma CNE Cernavodă	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
DSA 4.3. Intensificarea participării RATEN la implementarea proiectului vizând construcția unui depozit definitiv pentru depozitarea deșeurilor slab și mediu active, DFDSMA	A.4.3.1. Suport tehnic în procesul de autorizare a DFDSMA	RATEN ICN RATEN CITON	2015-2017
	A.4.3.2. Suport tehnic în elaborarea și implementarea programelor de monitorizare preoperațională, operațională și post-operațională a DFDSMA	RATEN ICN	2015-2017
	A.4.3.3. Evaluări de performanță și securitate pentru DFDSMA; Optimizarea proiectului conceptual al DFDSMA.	RATEN ICN RATEN CITON	2015-2017
	A.4.3.4. Elaborarea și implementarea unui program de cercetare care să demonstreze durabilitatea betonului folosit în construcția modulelor și celulelor de depozitare	RATEN ICN	2015-2020
DSA 4.4. Contribuții la elaborarea conceptului pentru un depozit Final de Combustibil Ars, DFCA	A.4.4.1. Suport tehnic în elaborarea și implementarea programului național pentru depozitarea geologică a combustibilului CANDU ars și a altor deșeurii de viață lungă	RATEN ICN RATEN CITON	2016-2025
	A.4.4.2. Elaborarea și implementarea programului CD asociat programului național de depozitare geologică	RATEN ICN RATEN CITON	2016-2025
	A.4.4.3. Suport tehnic pentru CNE Cernavodă în vederea extinderii duratei de operare a DICA la peste 50 ani; Comportarea combustibilului CANDU ars în condițiile stocării uscate	RATEN ICN	2020-2025
	A.4.4.4. Menținerea, extinderea și crearea de competențe noi în domeniul depozitării geologice	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A.4.4.5. Creșterea implicării specialiștilor RATEN în programele de cercetare europene în domeniul depozitării geologice	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A.4.4.6. Elaborarea cazului de securitate generic pentru depozitarea geologică în România	RATEN ICN	2015-2020
	A.4.4.7. Suport tehnic în elaborarea strategiilor de selectare a amplasamentelor candidat pentru DFCA	RATEN ICN RATEN CITON	2015-2020

	A.4.4.8. Suport tehnic în selectarea și caracterizarea amplasamentelor candidat pentru DFCA	RATEN ICN RATEN CITON	2020-2025
	A.4.4.9. Suport în implicarea stakeholderilor în procesul decizional	RATEN ICN	permanent
	A.4.4.10. Studii privind comportarea combustibilului ars, a deșeurilor radioactive și a barierelor inginerești în condițiile depozitării geologice	RATEN ICN	2015-2025
	A.4.4.11. Studii privind procesele ce afectează comportarea și transportul radionuclizilor	RATEN ICN	2015-2025
	A.4.4.12. Studii privind generarea și transportul gazelor	RATEN ICN	2015-2025
	A.4.4.13. Studii privind interacția între componentele sistemului de depozitare geologică	RATEN ICN	2015-2025
	A.4.4.14. Analize de performanță și securitate pentru DFCA	RATEN ICN RATEN CITON	2015-2025
DSA 4.5. Activități suport pentru dezvoltarea unei strategii integrate pentru managementul deșeurilor radioactive în cazul unui accident sever la CNE Cernavodă	A4.5.1. Analiza modului în care facilitățile de manipulare, tratare, stocare și depozitare existente la nivel național pot fi utilizate și adaptate pentru a permite folosirea acestora în cazul producerii unui accident sever la CNE Cernavodă	RATEN ICN	2016-2020
	A4.5.2. Identificarea amplasamentelor potențiale pentru stocarea/depozitarea unor volume mari de deșeuri foarte slab active și slab active	RATEN ICN RATEN CITON	2016-2020
DSA 4.6. Dezvoltarea tehnologiilor de tratare și condiționare a deșeurilor radioactive generate de demonstratorul ALFRED	A4.6.1. Analiza modului în care facilitățile de tratare/condiționare din cadrul STDR pot fi utilizate/adaptate pentru tratarea/condiționarea deșeurilor rezultate din operarea demonstratorului ALFRED	RATEN ICN	2017-2020
	A4.6.2. Dezvoltare tehnologii noi necesare tratării și condiționării tuturor tipurilor de deșeuri radioactive rezultate din operarea demonstratorului ALFRED	RATEN ICN	2020-2025
	A4.6.3. Elaborarea planului de dezafectare pentru demonstratorul ALFRED	RATEN ICN	2017-2020
DSA 4.7. Managementul uraniului sărăcit	A4.7.1. Dezvoltare program de management al uraniului sărăcit	RATEN ICN	2020-2025
	A4.7.2. Dezvoltare și implementare tehnologii de condiționare și depozitare a uraniului sărăcit	RATEN ICN	2020-2025
DSA 4.8. Dezvoltarea unor proiecte de promovare a conceptelor de depozitare a deșeurilor radioactive în vederea îmbunătățirii acceptanței publice și a mobilizării stakeholder-ilor	A 4.8.1. Creșterea capacității tehnice și științifice pentru managementul deșeurilor tritiate, de viață lungă și/sau periculoase	RATEN CITON	2016-2025

OS5. Menținerea și dezvoltarea capacităților de proiectare și inginerie tehnologică, exploatare și întreținere instalații și centrale nucleare			
Direcția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 5.1. Menținerea și îmbunătățirea performanțelor, fiabilității și mentenanței Sistemelor de Proces și Echipamente SP&E la CNE-Cernavodă	A.5.1.1. Dezvoltarea capacităților de inginerie tehnologică și proiectare pentru menținerea și îmbunătățirea performanțelor, fiabilității și mentenanței Sistemelor de Proces și Echipamente (SP&E) la CNE-Cernavodă	RATEN CITON	2025
	A.5.1.2. Creșterea capabilității tehnologice și de proiectare pentru a furniza soluții de reconcentrare a inventarului de apă grea și pentru menținerea pe termen lung a calității apei grele depozitate.	RATEN CITON	2025
DSA 5.2. Elaborarea, dezvoltarea și calificarea de noi tehnologii și echipamente pentru testarea, punerea în funcțiune, exploatarea, inspecția, întreținerea și reparația componentelor sistemului de manevrare combustibil (SMC)	A.5.2.1. Proiectarea și realizarea de scule, dispozitive și echipamente tehnologice destinate verificării funcționale a componentelor SMC	RATEN ICN	2025
	A.5.2.2. Realizarea experimentală a unui model de simulator de cameră de comanda și a metodelor și tehnologiilor aferente, destinate perfecționării și testării profesionale a operatorilor SMC	RATEN ICN	2020
	A.5.2.3. Realizarea unui sistem informatizat de instruire, verificare și evaluare a personalului SMC, referitor la construcția, funcționarea, testarea și operarea capului MID.	RATEN ICN	2020
	A.5.2.4. Păstrarea și dezvoltarea capacității tehnice și a competenței RATEN ICN în domeniul testării Mașinii de Încărcare Descărcare (MID)	RATEN ICN	2025
DSA 5.3. Studiul riscului la incendiu în cazul sistemelor electrice și de instrumentație	A 5.3.1. Dezvoltarea metodelor și a criteriilor de evaluare a impactului asupra echipamentelor electrice și instrumentație ca urmare a acțiunii combinate a temperaturii și a fumului.	RATEN CITON	2020
DSA 5.4. Dezvoltarea tehnicilor de modelare a dependențelor funcționale în sistemele electrice și de instrumentație ale sistemelor cu funcții de securitate	A 5.4.1. Analiza modurilor de defectare și a efectelor defecțiunilor interne pentru sistemele de instrumentație și electrice cu funcții de securitate	RATEN CITON	2025
	A 5.4.2. Studiul efectelor perturbațiilor rețelei electrice externe asupra sistemelor electrice importante pentru securitatea CNE.	RATEN CITON	2020
DSA 5.5. Dezvoltarea capabilităților pentru execuția și operarea în regim dinamic a instalațiilor de testări destinate cercetării în domeniul reactorilor GEN IV-reactori rapizi răciți cu Pb	A 5.5.1. Identificarea necesităților și măsuri pentru asigurarea de competențe și de dezvoltare a infrastructurii (resursele umane și baza materială) în domeniu GIV-Instalații și echipamente experimentale	RATEN ICN	2025
	A 5.5.2. Formarea de competențe și inițierea de tehnologii pentru execuția și operarea instalațiilor experimentale în circuit închis utilizând ca agent de lucru metale lichide(plumb topit)	RATEN ICN	2025
	A 5.5.3. Elaborarea documentației (proiecte, proceduri, manuale de exploatare, instrucțiuni de lucru s.a.) aferente instalațiilor experimentale destinate lucrului cu metale lichide (Pb)	RATEN ICN RATEN CITON	2020
	A 5.5.4. Operarea în regim dinamic a instalațiilor experimentale LFR pentru caracterizarea comportării materialelor la coroziune-eroziune și pentru calificarea componentelor reactorilor GIV răciți cu plumb	RATEN ICN	2025

	A 5.5.5. Optimizarea tehnologiilor de operare/testare a instalațiilor experimentale cu metale topite (Pb) și actualizarea documentației aferente folosind feedback-ul din experiența de exploatare	RATEN ICN RATEN CITON	2025
DSA 5.6. Asigurarea suportului propriu pentru proiectarea instalațiilor și echipamentelor necesare pentru realizarea Obiectivelor Strategice; menținerea și dezvoltarea capacității tehnologice proprii de realizare a unor prototipuri de echipamente nucleare	A5.6.1. Dezvoltarea de proiecte pilot pentru instalațiile/echipamentele necesare funcționării standurilor de încercări ICN	RATEN ICN	2020
DSA 5.7. Dezvoltarea sistemelor de securitate a reactorului	A.5.7.1. Realizarea de sisteme de monitorizare rezistente condițiilor generate de un accident sever	RATEN CITON	2015-2025

OS6. Creșterea eficienței protecției mediului și îmbunătățirea măsurilor de radioprotecție			
Direcția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/Periodă
DSA 6.1. Reducerea impactului activităților nucleare asupra mediului, a personalului expus profesional și a populației	A 6.1.1. Dezvoltarea de metodologii pentru evaluarea impactului activităților nucleare asupra mediului înconjurător și populației	RATEN ICN	2015-2020
	A 6.1.2. Dezvoltarea și implementarea de metode pentru evaluarea expunerii la radiații ionizante a personalului lucrător din domeniul nuclear	RATEN ICN	2015 - 2020
	A 6.1.3. Proiectarea, implementarea și optimizarea de programe operaționale de: radioprotecție, control al efluenților și monitorizare a radioactivității mediului	RATEN ICN	2015 - 2020
	A 6.1.4. Elaborarea, autorizarea și implementarea de programe de instruire a personalului în domeniul securității radiologice pentru activități în domeniul nuclear	RATEN ICN	2015 - 2020
DSA 6.2. Dezvoltarea bazei științifice, metodologice și practice pentru intervenții în caz de accident nuclear sau urgență radiologică	A 6.2.1. Dezvoltarea și implementarea de instrumente pentru evaluarea consecințelor radiologice în cazul unui accident nuclear	RATEN ICN	2015 - 2020
	A 6.2.2. Dezvoltarea de capacități tehnice pentru sprijinirea autorităților în răspunsul la situații de accident nuclear, urgență radiologică sau trafic ilicit cu materiale nucleare	RATEN ICN	permanent
DSA 6.3. Implementarea rezultatelor CDI pentru susținerea activităților de dezafectare a instalațiilor nucleare	A 6.3.1. Dezvoltarea și implementarea de metodologii pentru estimarea termenului sursă la dezafectarea instalațiilor nucleare	RATEN ICN	2015-2025
	A 6.3.2. Dezvoltarea de programe de radioprotecție și caracterizare a deșeurilor radioactive rezultate la dezafectarea unei instalații nucleare	RATEN ICN	2015-2025
DSA 6.4. Dezvoltarea și implementarea de programe de informare și educare a publicului în scopul cunoașterii și acceptării de către acesta a riscurilor și	A 6.4.1. Elaborarea de materiale de prezentare și promovare a activităților de cercetare-dezvoltare din domeniul nuclear	RATEN ICN	2015-2025
	A 6.4.2. Organizarea de vizite, expoziții și acțiuni de promovare care să contribuie la creșterea nivelului de	RATEN ICN	2015 - 2025

beneficiilor asociate activităților din domeniul energiei nucleare	cunoaștere de către public a activităților RATEN		
	A 6.4.3. Dezvoltarea de mijloace metodologice pentru educarea tinerei generații în scopul cunoașterii și acceptării activităților nucleare prin colaborarea cu sistemul educațional	RATEN ICN	2015-2025
DSA 6.5 Promovarea unui Centru Național de Informare Publică și Pregătire în domeniul energiei nucleare	A 6.5.1. Studiu de Fezabilitate și Proiect Tehnic pentru construcția unui Centru Național de Informare Publică și Pregătire în domeniul energiei nucleare	RATEN ICN	2016-2017
	A 6.5.2. Formarea de specialiști care să "traducă" publicului informațiile legate de activitățile din domeniul nuclear, pentru a fi înțelese de către aceștia, inclusiv de specialiștii din alte domenii, ONG-uri, și alți participanți în cadrul dezbaterilor publice pentru autorizarea obiectivelor nucleare	RATEN CITON	permanent
	A 6.5.3. Dezvoltarea unor programe de informare (interactive) prin implicarea tinerilor la nivelul de învățământ gimnazial, liceal pentru a-și forma o înțelegere corectă asupra acestor activități din domeniul nuclear/radiologic, atât a aspectelor pozitive cât și a celor negative	RATEN CITON	permanent
	A 6.5.4. Conștientizarea publicului de efectele de natură socială, economică și de alte implicații generate de inexistența (la momentul actual) a acestor obiective (atât la nivel național cât și local în vecinătatea amplasamentelor obiectivelor nucleare)	RATEN CITON	permanent
DSA 6.6. Creșterea capabilității instituționale privind dezvoltarea sistemelor integrate de management al deșeurilor radioactive și/sau periculoase	A 6.6.1 Activități de dezvoltare a infrastructurii pentru furnizarea de servicii de inginerie tehnologică și proiectare în domeniul managementului deșeurilor radioactive și/sau periculoase	RATEN CITON	2015-2025

OS7. Realizarea tehnologiilor nucleare necesare pentru aplicații în industrie, medicină, protecție fizică			
Direcția Strategică de Acțiune DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 7.1. Realizarea tehnologiei de producere a radioizotopului moliuden de uz medical în colaborare internă și internațională	A 7.1.1. Stabilirea și calificarea tehnologiei de fabricare a țintei de iradiere	RATEN ICN	2015-2020
	A 7.1.2. Stabilirea, calificarea și autorizarea procesului de iradiere a țintei	RATEN ICN	2015-2020
	A 7.1.3. Stabilirea, calificarea și autorizarea procesului post-iradiere de prelucrare fizico-chimică a țintei iradiată în vederea separării și purificării soluției finale	RATEN ICN	2015-2020
	A 7.1.4. Stabilirea procesului de tratare și depozitare a deșeurilor rezultate	RATEN ICN	2015-2020
	A 7.1.5. Stabilirea de colaborări interne și externe cu entități cu preocupări similare pentru un progres mai rapid prin schimb de cunoștințe.	RATEN-ICN	2015-2020
DSA 7.2. Dezvoltarea tehnicilor de producție de radioizotopi utilizați în medicină pentru metode moderne de radiodiagnoză și radiotratament: dezvoltarea infrastructurii specifice pentru radiofarmaceutice,	A 7.2.1. Eficientizarea consumului de material fisionabil prin separarea de noi radioizotopi de fisiune de interes medical, produși concomitent cu Molibdenul-99 de fisiune	RATEN-ICN	2021-2025
	A 7.2.2. Asimilarea în producție de noi radioizotopi cu utilizare medicală prin metoda activării cu neutroni pornind	RATEN ICN	2021-2020

implementarea standardului managementului bunelor practici	de la ținte cu îmbogățire înaltă în izotopul precursor		
DSA 7.3. Dezvoltarea de noi tehnologii privind lucrul cu surse închise de radiații nucleare	A 7.3.1. Supravegherea evoluției pieței interne de dispozitive industriale și medicale ce utilizează surse închise de radiații nucleare pentru adaptarea paletei de produse și servicii oferite de ICN în timp util	RATEN ICN	2015-2020
	A 7.3.2. Adaptarea capacităților tehnologice existente pentru a răspunde evoluției pieței pe domeniul de produse și servicii pentru noi utilaje ce folosesc surse închise de radiații nucleare	RATEN ICN	2015-2020
DSA 7.4. Dezvoltarea de instrumentație și metode în domeniul măsurării radiațiilor ionizante	A 7.4.1. Completarea cu instrumentar și punerea la punct a metodelor de măsură destinate caracterizării radioizotopilor de fiziune cu utilizare medicală	RATEN ICN	2021-2025
	A 7.4.2. Completarea cu instrumentar și punerea la punct a metodelor de măsură destinate caracterizării radioizotopilor de activare pornind de la precursori cu îmbogățire înaltă	RATEN ICN	2021-2025
	A 7.4.3. Dezvoltarea spectrometrului de neutroni cu sferă Bonner pentru caracterizarea câmpurilor de radiații în radioprotecție	RATEN ICN	2016-2020
DSA 7.5. Folosirea metodei de activare cu neutroni pentru aplicații în caracterizarea materialelor și protecția mediului și arheologie, etc	A 7.5.1. Dezvoltarea metodei de analiză K0 pentru analiza multielementală cu aplicații în industrie, medicină și protecția mediului	RATEN ICN	2016-2020
	A 7.5.2. Dezvoltarea metodologiei de determinare a izotopilor de viață scurtă folosind metoda NAA	RATEN ICN	2016-2020
DSA 7.6. Utilizarea metodei de investigare prin radiografie cu neutroni a combustibilului iradiat, a materialelor folosite în domeniul nuclear și a celor utilizate în celelalte domenii	A 7.6.1. Aplicarea metodei de investigare folosind radiografia cu neutroni la analiza comportării la iradiere a combustibilului de tip CANDU și TRIGA (neutronografie subacvatică). Diversificarea domeniului de aplicații ale neutronografiei în sectoare ca: industria construcțiilor de mașini, materiale de construcții, arheologie, electronică și electrotehnică, aeronautică etc. prin posibilitatea de investigare a obiectelor de forme și mărimi diferite	RATEN ICN	2016-2020
DSA 7.7. Utilizarea tehnicilor de împrăștiere cu neutroni pentru studiul proprietăților fundamentale ale materialelor de interes în domeniul nuclear și nu numai	A 7.7.1. Efectuarea de măsurători și analize pentru determinarea proprietăților fundamentale ale materialelor folosind metode bazate pe spectrometria și difracția neutronilor. Perfecționarea instrumentelor și a metodelor de calcul și interpretare a rezultatelor	RATEN ICN	2016-2020

OS8. Dezvoltarea colaborării și cooperării în cadrul organismelor naționale și internaționale

Diracția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 8.1 Consolidarea și extinderea cooperărilor bilaterale	A 8.1.1. Susținerea angajamentelor în proiectele existente	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	2015-2025
	A 8.1.2. Încheierea de noi acorduri bilaterale		
DSA 8.2 Extinderea și îmbunătățirea participării în activitatea de cercetare europeană	A 8.2.1. Identificarea proiectelor de cercetare și a proiectelor de cooperare tehnică relevante la nivel european		
	A 8.2.2. Participarea cu prioritate la Programele CE îndeosebi EURATOM		

	A 8.2.3. Identificarea necesităților și oportunităților de stabilire a unor noi acorduri de cooperare internațională		
DSA 8.3 Reprezentarea RATEN în organizații internaționale din domeniul nuclear	A 8.3.1. Aderarea și participarea activă în organizații și structuri internaționale de prestigiu și în rețele de excelență în domenii relevante pentru activitatea RATEN	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	2015-2025
	A 8.3.2. Participarea la proiecte de asistență tehnică și cooperare internațională vizând activitatea de CDIT, securitate nucleară, infrastructura de reglementare, protecția radiologică, managementul deșeurilor radioactive și combustibilului ars		
	A 8.3.3. Participarea ca experți/coordonatori în grupurile de lucru ale organismelor internaționale – enumerarea celor cunoscute		
	A 8.3.4. Dezvoltarea cooperării cu laboratoarele naționale DOE-SUA pentru tehnologiile de producție Mo și izotopi de uz medical, cooperare în dezvoltarea reactoarelor de generație 4, și continuarea colaborării pe Programul Sister Lab's		
DSA 8.4 Promovarea RATEN ICN ca organizație suport pentru IAEA în domeniul securității nucleare	A 8.4.1. Inițierea pe canale diplomatice și încheierea unui ACORD România - IAEA pentru definirea ICN ca Centru Tehnologic suport al Agenției	RATEN ICN	2015-2025
DSA 8.5. Promovarea competențelor RATEN prin proiectele majore	A.8.5.1 Inițierea de proiecte de cercetare și de colaborare tehnică în domeniile de activitate RATEN	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	2015-2025

OS9. Creșterea volumului de servicii și produse pentru partenerii interni și externi

Direcția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 9.1. Realizarea de servicii suport pentru CNE Cernavodă	A9.1.1. Analiza, evaluarea și avizarea de documente tehnice transmise de CNE	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A9.1.2. Contribuții la punerea în funcțiune a Unităților 3 și 4 CNE pe baza experienței anterioare	RATEN ICN RATEN CITON	conform calendarului PIF U3&4
	A9.1.3. Contribuții la proiectarea execuția și punerea în funcțiune de echipamente	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A9.1.4. Elaborarea de rapoarte de securitate	RATEN ICN	permanent
	A9.1.5. Asigurarea suportului pentru dezvoltarea și modernizarea tehnologiilor nucleare	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A9.1.6. Studii de soluții tehnice	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A9.1.7. Analize și expertize privind integritatea componentelor și evaluarea duratei de viață	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A9.1.8. Studii de radioprotecție, controlul radiației și a mediului	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A9.1.9. Dezvoltarea tehnicilor de analiză a radiației gamma prompte pentru determinarea compoziției izotopice a otrăvurilor consumabile din CNE	RATEN ICN	2015-2020
	A9.1.10. Dezvoltarea tehnicilor de activare cu neutroni termici pentru certificarea unor materiale funcționale în CNE, utilizate în industrie sau determinarea poluanților	RATEN ICN	2015-2020

	din mediul afectat de activități industriale		
	A9.1.11. Realizarea de teste și încercări post-iradiere	RATEN ICN	permanent
	A9.1.12. Elaborarea de documentații tehnice în domeniul tritiului	RATEN CITON	2015-2025
DSA 9.2. Realizarea de servicii suport pentru organisme de reglementare și autorizare la nivel național în domeniul nuclear	A9.2.1. Elaborare de strategii, propuneri de programe naționale în domeniul nuclear	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	Permanent/ periodic
	A9.2.2. Participarea la competiții, licitații	RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A9.2.3. Evaluări planificate în analize post accident Fukushima pentru reactori nucleari energetici pe plan european și mondial	RATEN ICN	
	A9.2.4. Promovarea și susținerea unui proiect la nivel național integrat pentru sustenabilitatea sistemelor de protecție fizică pe amplasamentul RATEN ICN	RATEN ICN	
	A9.2.5. Elaborarea documentației de autorizare și de securitate ON	RATEN ICN RATEN CITON	
	A9.2.6. Studii de fezabilitate și fezabilitate	RATEN ICN RATEN CITON	
DSA 9.3. Prestarea de servicii de iradiere în reactorul TRIGA - ICN	A9.3.1. Iradierea în dispozitive specializate de combustibil nuclear tip CANDU în condiții normale, în condiții de tranziție și în condiții de accident	RATEN ICN	2016-2020
	A9.3.2. Diseminarea eficientă a ofertei de servicii de iradiere	RATEN ICN	permanent
	A9.3.3. Menținerea în parametri funcționali a dispozitivelor de iradiere	RATEN ICN	permanent
	A9.3.4. Dezvoltarea de noi dispozitive pentru iradiere, conform cerinței clienților potențiali	RATEN ICN	
	A9.3.5. Iradierea în reactor de materiale pentru reactorii de tip CANDU	RATEN ICN	2016-2020
	A9.3.6. Iradierea în reactor (TRIGA SSR și ACPR) de combustibil nuclear pentru reactorii GENIV în condiții de inserție rapidă de reactivitate	RATEN ICN	2016-2020
	A9.3.7. Iradiere materie primă pentru producția de radioizotopi utilizați în medicină și industrie	RATEN ICN	2016-2020
	A9.3.8. Testări de materiale în câmp de neutroni și radiații gama	RATEN ICN	2016-2020
	A9.3.9. Analiza multielementală folosind tehnica analizei prin activare cu neutroni și prompt gamma neutron activation pentru centralele nucleare, industrie, medicină și mediu	RATEN ICN	2016-2020
	A9.3.10. Analize structurale combustibil nuclear iradiat folosind radiografia cu neutroni	RATEN ICN	2016-2020
	A9.3.11. Verificarea mijloacelor de măsurare folosite în caracterizarea câmpului neutronic (contori cu bor, camere de ionizare cu bor, camere de fisiune, detectori	RATEN-ICN	2016-2020

	autoalimentați), calibrarea mijloacelor de măsură folosind etalonul secundar de flux de la reactorul TRIGA		
DSA 9.4. Prestări servicii de caracterizare, tratare, condiționare și depozitare deșeurilor radioactive	A9.4.1 Elaborarea de documentații tehnice privind dezafectarea instalațiilor nucleare	RATEN CITON	2016-2018
	A9.4.2 Servicii de caracterizare a deșeurilor radioactive generate la CNE Cernavodă și alte unități nucleare din România	RATEN ICN	2015-2025
	A9.4.3 Servicii de tratare și condiționare deșeurilor radioactive generate la CNE Cernavodă și alte unități nucleare din România	RATEN ICN	2015-2025
DSA 9.5. Prestarea de servicii de consultanță	A9.5.1 Participarea la competiții, licitații, etc. în vederea realizării activităților de consultanță în toate fazele de dezvoltare și realizare a unui proiect	RATEN CITON	permanent
DSA 9.6 Accesarea de noi direcții de colaborare și diversificare a portofoliului de servicii prin extinderea domeniului de competențe	A9.6.1 Noi competențe în aria energiilor regenerabile și neconvenționale și a reducerii impactului gazelor cu efect de seră	RATEN CITON	2025
	A9.6.2 Dezvoltarea competențelor pentru furnizarea de servicii de inginerie tehnologică și proiectare pentru soluții inovative de reducere a efectelor undelor seismice.	RATEN CITON	2025
DSA 9.7. Parteneriate cu firme și companii în scopul derulării de proiecte pentru obiective nucleare	A9.7.1 Dezvoltarea de parteneriate la nivel național pentru participarea la programele CDIT.	RATEN CITON RATEN ICN	permanent
	A9.7.2 Dezvoltarea de parteneriate la nivel european și internațional în vederea participării la programele UE.		

OS10. Dezvoltarea competențelor și capabilităților pentru implementarea de noi domenii de cercetare			
Direcția Strategică de Acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 10.1. Implementarea de noi programe de cercetare dedicate altor forme de energie	A10.1.1. Stabilirea și implementarea unui program de cercetări utilizând facilitățile pentru "surface science" pentru dezvoltarea de aplicații privind conversia și stocarea electrochimică a energiei	RATEN ICN	2020
DSA 10.2. Dezvoltarea competențelor în domeniul stocării carbonului	A10.2.1 Lansarea unui domeniu de cercetare pentru implementarea activităților aferente captării și stocării carbonului, dezvoltării de tehnologii specifice conform directivei UE	RATEN ICN	2025
DSA 10.3. Dezvoltarea competențelor privind analize economico-financiare referitoare la dezvoltarea durabilă a domeniului energetic	A10.3.1. Analize economice de fezabilitate pentru noile proiecte energetice și evaluări a prețului energiei în context național și european prin finanțări complexe: BOOT, împrumuturi, contracte tip PPA	RATEN ICN	2025
	A10.3.2. Evaluarea costurilor dezafectării instalațiilor nucleare în România	RATEN ICN	2020
DSA 10.4. Dezvoltarea mixului energetic din România prin asigurarea simbiozei între energia nucleară și energia obținută din surse regenerabile	A10.4.1 Identificarea surselor de asigurare a necesităților energetice pentru perioada viitoare	RATEN CITON	2015-2025
	A10.4.2. Necesitatea dezvoltării sistemelor de colectare și stocare a energiilor regenerabile și conformarea cu normele în vigoare	RATEN CITON	2015-2025

	A10.4.3. Modul de asigurare a simbiozei între energia nucleară și energia obținută din surse regenerabile.	RATEN CITON	2015-2025
DSA 10.5. Managementul impactului de mediu după oprirea producerii de apă grea	A10.5.1 Managementul nămolurilor evacuate	RATEN CITON	2016-2025
	A10.5.2 Managementul produșilor chimici stocați pe amplasamentul uzinei de apă		
	A10.5.3 Ecologizarea zonelor limitrofe uzinei de apă grea, altele decât batalele de nămol și depozitele de zgură și cenușă		

OS11. Formarea și dezvoltarea profesională a specialiștilor în domeniul CDIT nucleare, transferul cunoașterii			
Direcția Strategică de acțiune, DSA	Acțiunea	Entități responsabile	Termen/ Perioadă
DSA 11.1 Asigurarea necesarului de resurse umane pentru tot spectrul de specialități și grade de calificare de interes în domeniul nuclear	A11.1.1. Identificarea cerințelor pe termen mediu și lung pentru domeniile de activitate relevante	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A11.1.2. Identificarea ariilor de expertiză pentru care este necesară dezvoltarea competențelor proprii și identificarea necesarului de resurse (coduri de calcul și resurse umane calificate)		
	A11.1.3. Identificarea necesităților de menținere și dezvoltare a competențelor de cercetare și stabilirea obiectivelor pentru programele de pregătire (Dimensionarea și evaluarea necesităților de calificare și pregătire)		
	A11.1.4. Asigurarea de programe periodice de pregătire profesională, având în vedere formarea, menținerea și îmbunătățirea competențelor instituționale și alinierea la cele mai noi standarde și bune practici aplicabile, pentru toate ariile de expertiză relevante		
	A11.1.5. Asigurarea de personal calificat pentru realizarea activităților. Stabilirea și aplicarea unor Programe anuale de recrutare a resurselor umane și de dezvoltare a carierei personalului		
	A11.1.6. Stabilirea și adoptarea unui plan de măsuri pentru creșterea motivării pentru o carieră în cercetare în domeniul nuclear		
	A11.1.7. Inițierea și dezvoltarea de parteneriate cu universități, pentru derularea de programe de formare, adaptate la cerințele actuale și cu perspective de carieră în RATEN		
DSA 11.2 Asigurarea continuității competențelor și expertizei dobândite în domeniu CDIT, prin implementarea de programe și platforme pentru managementul și transferul cunoașterii	A11.2.1. Identificarea necesităților de menținere și dezvoltare a competențelor de cercetare și stabilirea obiectivelor pentru programele de pregătire	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A11.2.2. Stabilirea și adoptarea unui plan de măsuri pentru creșterea motivării pentru o carieră în domeniul cercetării în domeniile de activitate RATEN		
	A11.2.3. Formarea continuă și dezvoltarea profesională de specialiști în domeniile de activitate specifice prin implicarea personalului cu experiență în diferite etape ale pregătirii universitare (licență,		

	master, doctorat) și prin realizarea unui transfer de cunoaștere eficient	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A11.2.4. Asigurarea suportului pentru corelarea programelor educaționale universitare și postuniversitare cu necesitățile de pregătire în domeniul nuclear		
	A11.2.5. Facilitarea schimbului de experiență privind formele de pregătire universitară și postuniversitară relevante		
DSA 11.3 Promovarea culturii de securitate nucleară în cadrul organizației	A 11.3.1. Organizarea de evenimente care contribuie la promovarea culturii de securitate nucleară	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A 11.3.2. Inițierea de cursuri de pregătire/calificare pentru personalul propriu în mod periodic în domeniile protecției radiologice și al mediului, prevenirea și combaterea traficului ilicit de materiale nucleare și radioactive, controlul de garanții, situații de urgență		
	A 11.3.3. Asigurarea schimbului de informații și experiență cu organisme internaționale, autorități de reglementare și control omoloage din UE		
DSA 11.4 Promovarea și diseminarea rezultatelor obținute în domeniul nuclear, a programelor de cercetare și dezvoltare	A11.4.1. Identificarea rezultatelor aplicabile din programele de cercetare și dezvoltare relevante și includerea acestora în evaluările privind funcționarea în condiții de securitate nucleară a instalațiilor nucleare, pentru identificarea oportunităților de îmbunătățire a performanțelor în acest domeniu	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A11.4.2. Identificarea și utilizarea oportunităților pentru promovarea rezultatelor obținute în activitățile RATEN, inclusiv prin organizarea de manifestări științifice		
	A11.4.3. Transmiterea anuală a rezultatelor Conferinței Internaționale a ICN la IAEA pentru înscrierea în baza de date internațională <i>INIS.DB</i>		
DSA 11.5 Diseminarea experienței dobândite în domeniul nuclear pentru susținerea și promovarea colaborărilor	A11.5.1. Participări la manifestări științifice internaționale și publicare de articole științifice în publicații relevante în domeniu	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	permanent
	A11.5.2. Diseminarea realizărilor și ofertei de servicii pe site-ul sucursalelor		
	A11.5.3. Susținerea publicării revistei JNRD		
DSA 11.6 Implicarea specialiștilor din cercetare ca experți evaluatori pentru proiecte din competiții naționale și internaționale	A11.6.1. Identificarea cerințelor și criteriilor pentru înscrierea ca expert evaluator; accesarea bazelor naționale și internaționale	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	permanent
DSA 11.7 Creșterea atractivității domeniului nuclear în rândul tinerei generații prin organizarea unor acțiuni de promovare specifice (Porți deschise, Școala de vară, etc.)	A11.7.1. Stabilirea unui calendar al manifestărilor și organizarea acțiunilor de promovare	RATEN RATEN ICN RATEN CITON	anual
DSA11.8 Identificarea și stimularea parteneriatelor care să asigure transferul rezultatelor CDI către industria nucleară	A11.8.1. Organizarea de întâlniri, manifestări, pentru identificarea căilor de comunicare între partenerii din cercetare și industrie	RATEN RATEN ICN	permanent

autohtonă, având ca scop dezvoltarea infrastructurii, a capacității instituționale și dezvoltarea tehnologică a României	A11.8.2. Lansarea de propuneri pentru dezvoltarea infrastructurii de cercetare. Studii de fezabilitate	RATEN CITON	
DSA 11.9 Formarea și perfecționarea specialiștilor pentru realizarea evaluărilor impactului potențial cumulat asupra factorilor de mediu pentru obiective nucleare (respectiv pentru reactorii de nouă generație) în vederea elaborării documentațiilor de mediu	A 11.9.1. Dezvoltare de programe de instruire pentru însușirea permanentă a cerințelor din domeniul protecției mediului (în continuă creștere) și a modului de îndeplinire a acestora în ceea ce privește elaborarea documentațiilor de mediu (în special realizarea evaluărilor de impact cumulativ) pentru obiective nucleare.	RATEN CITON	2015-2016
	A 11.9.2. Instruirea specialiștilor în vederea însușirii metodologiilor și codurilor utilizate în evaluările de impact asupra tuturor factorilor de mediu (apă, aer, sol, faună, floră)	RATEN CITON	permanent
DSA 11.10 Dezvoltarea și formarea resursei umane pentru activități de inginerie tehnologică pentru reactorii de generație IV.	A 11.10.1. Dezvoltarea resursei umane pentru reactorii de generație IV prin militarea pentru introducerea de noi discipline în planurile de învățământ	RATEN CITON	permanent