



MINISTERUL ECONOMIEI
AGENȚIA NUCLEARĂ ȘI PENTRU DEȘEURI RADIOACTIVE

**Strategia Națională pe termen mediu și lung
privind gestionarea în siguranță a combustibilului
nuclear uzat și a deșeurilor radioactive**

INTRODUCERE

Context Scopul Aplicabilitatea
Relația cu alte strategii naționale

PARTEA A: POLITICA

- A1 Introducere
- A2 Principii fundamentale
- A3 Decizii politice
- A4 Cadrul legal și de reglementare
- A5 Definierea responsabilităților
- A6 Transparența și implicarea părților interesate

PARTEA B: PROGRAMUL NAȚIONAL

- B1 Prezentare generală
 - B1.1 Scenarii de referință și alternative
- B2 Inventarul de combustibil nuclear uzat și de deșeuri radioactive
 - B2.1 Amplasamente și procese care contribuie la inventar
 - B2.2 Sistemul de clasificare a deșeurilor radioactive
 - B2.3 Cantitățile de combustibil nuclear uzat și de deșeuri radioactive
- B3 Gestionarea și depozitarea finală a deșeurilor radioactive
 - B3.1 Rezumatul strategiei generale de gestionare
 - B3.2 Gestionarea deșeurilor radioactive LILW-SL operaționale și din re tehnologizarea CNE Cernavodă
 - B3.3 Gestionarea deșeurilor LILW-LL operaționale și din re tehnologizarea CNE Cernavodă
 - B3.4 Gestionarea combustibilului nuclear uzat de la CNE Cernavodă
 - B3.5 Gestionarea deșeurilor radioactive instituționale LILW-SL și LILW-LL
 - B3.6 Gestionarea combustibilului nuclear uzat din reactoarele de cercetare
 - B3.7 Gestionarea deșeurilor radioactive LILW-SL și LILW-LL din dezafectare
 - B3.8 Gestionarea și depozitarea deșeurilor VLLW
- B4 Sprijinirea CD&D și a formării profesionale
- B5 Costurile financiare de gestionare și depozitare definitivă a deșeurilor radioactive
 - B5.1 Aranjamente de finanțare
 - B5.2 Estimarea costurilor pentru gestionare și de depozitare finală
- B6 Planul de implementare pe termen scurt
- B7 Scenarii alternative
- B8 Revizuirea și monitorizarea Strategiei Naționale

ANEXA A

Inventarul pentru Scenariul de referință

ANEXA B

ACRONIME ȘI PRESCURTĂRI

AIEA	Agenția Internațională pentru Energie Atomică (International Atomic Energy Agency)
ANDR	Agenția Nucleară și pentru Deșeuri Radioactive
CD&D	Cercetare, dezvoltare și demonstrare
CE	Comisia Europeană
CNCAN	Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare
CNE	Centrală nucleareoelectrică
DICA	Depozitul Intermediar de Combustibil Ars, instalația de depozitare uscată pentru combustibilul uzat CANDU amplasată în incinta CNE Cernavodă
DIDR	Depozitul Intermediar de Deșeuri Radioactive, amplasat în incinta CNE Cernavodă
DFDSMA	Depozitul Final de Deșeuri de Slabă și Medie Activitate, depozitul final de suprafață pentru deșeuri LILW-SL planificat a fi construit în vecinătatea CNE Cernavodă
DNDR	Depozitul Național de Deșeuri Radioactive de la Băița Bihor, depozit operațional folosit pentru deșeurile instituționale de tip LILW-SL
HEU	Uraniu puternic îmbogățit (combustibil) (Highly enriched uranium)
HLW	Deșeuri înalt active (High level waste), care sunt și intens generatoare de căldură
ICN	Institutul de Cercetări Nucleare din Pitești, sucursală a RATEN.
IFIN-HH	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei
ILW	Deșeuri Radioactive de Activitate Medie (Intermediate Level Waste)
KPI	Indicator de performanță (Key performance indicator)
LEPI	Laboratorul de Examinări Post-Iradieră din cadrul RATEN-ICN.
LEU	Uraniu slab îmbogățit (Lightly enriched uranium), combustibil
LILW-LL	Deșeuri slab și mediu active de viață lungă (Low and intermediate level radioactive waste, long lived), deșeuri negeneratoare de căldură, cu timpul de înjumătățire > 30 ani
LILW-SL	Deșeuri slab și mediu active de viață scurtă (Low and intermediate level radioactive waste, short lived), deșeuri negeneratoare de căldură, cu timpul de înjumătățire < 30 ani
LLW	Deșeuri Radioactive de Activitate Scăzută (Low Level Waste)
ME	Ministerul Economiei
SNN	Societatea Națională Nuclearelectrica SA, compania care deține și operează reactoarele CANDU de la CNE Cernavodă și Fabrica de Combustibil Nuclear de la Pitești
RATEN	Regia Autonomă Tehnologii pentru Energia Nucleară

RIM	Raport privind Impactului asupra Mediului
RM	Raport strategic de Mediu
Strategia Națională	Strategia Națională pe termen mediu și lung privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive
TRIGA	Reactor de cercetare (Training, Research, Isotopes, General Atomic)
UE	Uniunea Europeană
URL	Laborator de cercetare Subteran (Underground Research Laboratory)
VLLW	Deșeuri foarte slab active (Very low level waste)
VVR-S	Reactor de cercetare cu răcire cu apă

FIGURI ȘI TABELE

Figura 1 - Diagrama managementului deșeurilor radioactive și punctele finale de depozitare

Figura 2 - Principalele etape ale ciclului de viață al DFDSMA

Figura 3 - Etape necesare în vederea depozitării geologice

Figura 4 - Graficul orientativ pentru închiderea DNDR Băița-Bihor

Tabelul 1 - Sistemul de clasificare al deșeurilor radioactive

Tabelul 2 - Inventarul deșeurilor radioactive depozitate la DIDR

Tabelul 3 - Corelarea activităților programului de depozitare geologică cu prioritățile de CD&D

ANEXA A: INVENTARUL PENTRU SCENARIUL DE REFERINȚĂ

Secțiunea A: CANTITĂȚI EXISTENTE (EFECTIVE)

Tabelul 1. Inventarul de combustibil nuclear uzat stocat în depozit la sfârșitul anului 2015

Tabelul 2. Inventarul de deșeuri radioactive în depozit la sfârșitul anului 2015

Tabelul 3. Inventarul de deșeuri radioactive depozitate în DNDR la sfârșitul anului 2015

Secțiunea B: CANTITĂȚI VIITOARE (CANTITĂȚI ESTIMATE)

Tabelul 1. Inventarul total de combustibil nuclear uzat la sfârșitul planificat al operării unităților

Tabelul 2. Inventarul total de deșeuri radioactive la sfârșitul planificat al operării unităților

Tabelul 3. Total inventar de deșeuri radioactive generate prin dezafectarea amplasamentelor/ instalațiilor

Tabelul 4. Inventarul total de deșeuri radioactive depozitate în depozitul final DNDR

ANEXA B: PLANUL DE IMPLEMENTARE PE TERMEN SCURT

Secțiunea A: Actualizarea și îmbunătățirea cadrului legal

Secțiunea B: Implementarea și monitorizarea Programului Național

Secțiunea C: Depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-SL generate din operarea și din re tehnologizarea CNE Cernavodă

Secțiunea D: Depozitarea finală a deșeurilor radioactive instituționale la Băița-Bihor

Secțiunea E: Depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-LL și a combustibilului nuclear uzat

INTRODUCERE

Context

Strategia Națională pe termen mediu și lung privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive numită generic Strategia Națională, este corelată cu Strategia Națională de Dezvoltare a Domeniului Nuclear și a Planului de Acțiuni aferent acesteia, document aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1259/2002. Potrivit Articolului 8 din Ordonanța Guvernului 11/2003, Strategia Națională trebuie să conțină atât Politica cât și Programul Național. În consecință această Strategie Națională este compusă din două părți, după cum urmează:

Partea A - Politica, în care se prezintă modul în care se realizează gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive pe baza unui set de principii fundamentale și se stabilește cadrul legal și de reglementare aplicabil precum și responsabilitățile organizațiilor implicate.

Partea B - Programul Național, în care se prezintă sursele și cantitățile de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive existente în prezent și cele anticipate a fi produse în viitor (inventarul). Programul Național detaliază aranjamentele actuale și cele planificate pentru viitor pentru colectarea, sortarea, tratarea și depozitarea finală a inventarului, împreună cu graficele de realizare și costurile implicate.

Această Strategie Națională înlocuiește strategia precedentă aprobată prin Ordinul 844/2004.

În conformitate cu Directiva CE 2011/70/EURATOM Statele Membre au obligația să definească politici și programe naționale pentru gestionarea responsabilă și sigură a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.

Legea 378/2013 care modifică Ordonanța Guvernului 11/2003 și Legea 111/1996 transpunând Directiva CE în legislația Română, stabilește cadrul național pentru gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive. Legea prevede ca Strategia Națională să fie întocmită și revizuită periodic (cel puțin o dată la cinci ani) în colaborare cu titularii de autorizații. Programul Național este revizuit și actualizat în mod regulat, luându-se în considerare progresele tehnologice, rezultatele cercetării și recomandările ale experților, cele mai bune experiențe și bunele practici. În conformitate cu Directiva CE 2011/70/EURATOM, Programul Național și aplicarea lui sunt evaluate în mod regulat și cel puțin o dată la zece ani, pentru atingerea unui nivel înalt al normelor de siguranță legate de gestionarea în condiții de siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive. Rezultatele evaluărilor experților vor fi comunicate Comisiei Europene și celorlalte State Membre, iar acestea sunt puse la dispoziția publicului fără a încălca principiile fundamentale legale cu privire la accesul la informații de interes public.

Cantitățile de combustibil nuclear uzat și de deșeuri radioactive ce vor fi produse în viitor se pot schimba ca răspuns la deciziile politice sau comerciale. Această Strategie se bazează pe un Scenariu de Referință care ia în considerare planurile actuale privind energia nucleară și ipoteze realiste privind modul cum inventarul poate fi gestionat. Un set de Scenarii Alternative este folosit pentru a evalua modul cum Strategia Națională poate fi adaptată pentru a răspunde diferitelor decizii, planuri și ipoteze.

Scopul

Scopul de bază al revizuirii acestei Strategiei Naționale este definirea clară și transparentă a cadrului și responsabilităților privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive de către organizațiile implicate. Strategia Națională poate fi folosită de asemenea pentru informarea părților interesate cu privire la situația actuală și la planurile și programele viitoare pentru gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive în România.

Aplicabilitatea

Această Strategie Națională se aplică combustibilului nuclear uzat și deșeurilor radioactive provenite din operarea și dezafectarea instalațiilor nucleare de producere a energiei electrice și din activitățile industriale, medicale și de cercetare ce utilizează surse radioactive. Strategia se va aplica și deșeurilor rezultate din accidente nucleare sau radiologice precum și deșeurilor radioactive produse de titularii de autorizație nucleară în faliment.

Combustibilul nuclear uzat este combustibilul nuclear care a fost iradiat și descărcat din zona activă a unui reactor. Având în vedere că România a decis să utilizeze combustibilul nuclear în ciclul deschis, considerând combustibilul nuclear uzat drept deșeu de activitate înaltă, în cele ce urmează, termenul “gestionarea deșeurilor radioactive” se va referi inclusiv la gestionarea combustibilului nuclear uzat.

Deșeuri radioactive sunt materiale radioactive în stare gazoasă, lichidă sau solidă pentru care deținătorul nu poate demonstra Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare, denumită în continuare CNCAN că se prevede sau se consideră o altă utilizare și care conțin radionuclizi în concentrații sau cu contaminări de suprafață superioare unor valori stabilite de CNCAN în conformitate cu reglementările specifice aplicabile emise de aceasta conform art. 5 din Legea nr. 111/1996 (Republicată).

Aceasta Strategie nu se aplică gestionării deșeurilor din industriile extractive și a siturilor contaminate cu asemenea deșeuri care intră sub incidența Directivei CE 2006/21 și a reglementărilor naționale aplicabile. O Strategie Națională și un Plan Național de Acțiuni pentru gestionarea siturilor contaminate din România a fost aprobată prin Hotărârea Guvernului 683/2015.

Strategia Națională nu se aplică eliberărilor controlate de efluenți radioactivi în mediul înconjurător.

Relația cu alte strategii naționale

Aceasta Strategie Națională este parte a Programului Nuclear Național (Hotărârea Guvernului 1259/2002) ale cărei obiective relevante pentru gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive sunt:

- a) Să gestioneze combustibilul nuclear uzat și deșeurile radioactive în conformitate cu practicile internaționale;
- b) Să asigure securitatea publicului și lucrătorilor prin menținerea expunerilor la radiații sub nivelele impuse de reglementările naționale și să minimizeze impactul asupra mediului;
- c) Să dezvolte programe de cercetare, dezvoltare și demonstrare în susținerea gestionării combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, inclusiv pentru depozitarea finală.

Strategia Națională este în concordanță cu forma preliminară a Strategiei Energetice Naționale care conține propuneri pentru dezvoltarea viitoare a programului energetic nuclear.

Această Strategie Națională ține cont de prevederile Strategiei Naționale pentru Securitate și Siguranță Nucleară aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 600/2014.

PARTEA A: POLITICA

A1 Introducere

Politica privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive este stabilită de Guvern și implementată de organizațiile responsabile implicate. Această Politică include:

- a) Un set de principii fundamentale privind aspectele etice, de securitate și de mediu.
- b) Un set de decizii politice ale Guvernului care impun implementarea opțiunilor de gestionare.
- c) Cadrul legal și de reglementare care definește măsurile de control referitoare la gestionarea și depozitarea finală.
- d) Definirea responsabilităților organizațiilor implicate în activitățile de gestionare și depozitare finală.

Politica este aliniată cu principiile fundamentale privind gestionarea sigură și sustenabilă a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, așa cum sunt definite de instituțiile internaționale CE și AIEA. Principiile și obligațiile din Directiva CE 2011/70/EURATOM și Convenția Comună privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive sunt transpuse în legislația Română (Legea 378/2013, Legea 105/1999, respectiv Ordinul CNCAN nr. 217/2013).

A2 Principii fundamentale

Politica se bazează pe următoarele principii fundamentale care definesc standardele de securitate, etice și de mediu ce vor fi aplicate pentru gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive:

- a) Principiul «generatorul de deșeuri radioactive plătește»;
- b) Principiul responsabilității generatorului de deșeuri radioactive;
- c) Principiul utilizării celor mai bune tehnici și tehnologii existente fără antrenarea unor costuri nejustificate pentru generațiile viitoare și luându-se în considerare posibilele efecte transfrontaliere;
- d) Principiul menținerii generării deșeurilor radioactive la nivelul minim rezonabil din punct de vedere practic, conform normelor naționale și internaționale aplicabile, atât în ceea ce privește activitatea, cât și volumul, prin intermediul unor măsuri de proiectare și practici de exploatare și dezafectare adecvate, inclusiv reciclarea și reutilizarea materialelor;
- e) Principiul luării în considerare, în mod adecvat, a interdependențelor dintre toate etapele generării și gospodăririi deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat;
- f) Principiul abordării graduale a punerii în aplicare a unor măsuri, adică documentarea procesului decizional trebuie să fie proporțională cu nivelurile de risc asociate gospodăririi deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat;
- g) Principiul aplicării unui proces decizional bazat pe probe și documentat cu privire la toate etapele gestionării combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive;
- h) Principiul gospodăririi combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive în condiții de siguranță, inclusiv pe termen lung, cu caracteristici de siguranță pasivă,

respectiv componente de siguranță care nu necesită surse externe de acțiune mecanică, umană sau de energie electrică.

A3 Decizii politice

Guvernul a luat „a priori” următoarele decizii politice care, împreună cu principiile fundamentale, stabilesc modul în care sunt gestionate și depozitate definitiv combustibilul nuclear uzat și deșeurile radioactive:

- a) România a adoptat ciclul deschis pentru combustibilul nuclear; prin urmare combustibilul nuclear uzat din reactoarele energetice nu este reciclat și/sau reprocessat și se preconizează depozitarea lui finală ca deșeu.
- b) Dezafectarea instalațiilor nucleare și depozitarea finală a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive ar trebui să fie puse în aplicare cât mai curând rezonabil posibil, luând în considerare factorii economici și sociali, astfel încât să nu fie impuse obligații excesive asupra generațiilor viitoare. Aceasta înseamnă că în planificare trebuie să se țină cont în mod rezonabil de constrângeri, inclusiv de disponibilitatea resurselor financiare (fonduri) și alte resurse, precum și timpul necesar pentru a obține acceptul părților interesate și aprobările organelor de reglementare.
- c) Punctul final al gestionării pentru toate deșeurile radioactive, inclusiv pentru combustibilul nuclear uzat considerat ca deșeu, este depozitarea finală. Stocarea, inclusiv stocarea pe termen lung este o măsură temporară în sprijinul implementării depozitarii finale și nu este o alternativă la depozitarea finală. Deșeurile radioactive LLW-SL care pot fi eliberate de sub regimul de autorizare CNCAN sunt gestionate ca deseuri industriale.
- d) Depozitarea finală a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive va fi realizată numai de organizații ale statului.
- e) Soluția tehnică pentru depozitarea finală a deșeurilor radioactive slab și mediu active de viață scurtă (LILW-SL) este depozitarea în apropierea suprafeței. Deșeurile radioactive cu activitate foarte scăzută (VLLW) trebuie segregate și depozitate final în instalații radiologice proiectate în acest scop.
- f) Depozitul național DNDR de la Băița-Bihor va funcționa până când capacitatea de depozitare va fi epuizată (*Hotărârea Guvernului 1259/2002 privind aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare a domeniului nuclear în România și a Planului de acțiune pentru implementarea acestei strategii*).
- g) Soluția tehnică pentru depozitarea finală a combustibilul nuclear uzat, a deșeurilor radioactive înalt active și a deșeurilor radioactive slab și mediu active de viață lungă (LILW-LL) este depozitare în depozitul geologic de adâncime, fără intenția de a fi recuperate.
- h) Amplasamentele pentru depozitele finale noi trebuie selectate conform recomandărilor și celor mai bune practici internaționale pe baza procesului de amplasare voluntară.
- i) Amplasamentele pentru depozitele finale noi trebuie aprobate cu respectarea legislației în vigoare.

- j) Importul, exportul și transferul intra-comunitar de deșeuri radioactive este interzis, cu următoarele excepții:
 - i. Combustibilul uzat de la reactoarelor de cercetare va fi returnat în țara de origine, conform acordurilor;
 - ii. Transferul surselor de radiații uzate care trebuie returnate furnizorilor sau producătorilor;
 - iii. Transferul deșeurilor radioactive pentru tratare și a combustibilului nuclear uzat pentru reprocesare, cu returnarea ulterioară a deșeurilor rezultate pentru depozitare finală;
 - iv. Transferul combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive pentru depozitarea finală în altă țară numai atunci când țara de destinație are capacitatea tehnică și administrativă pentru a îndeplini standardele internaționale.
- k) Toți generatorii de deșeuri radioactive și combustibil nuclear uzat au obligația să:
 - i. Suporte cheltuielile aferente colectării, manipulării, transportului, tratării, condiționării și depozitării temporare sau depozitării finale a deșeurilor generate;
 - ii. Achite contribuția legală la constituirea surselor financiare pentru gestionarea și depozitarea definitivă a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat (Legea 111/1996 actualizată). În situația în care fondurile disponibile în Fondul de gestionare a deșeurilor radioactive și Fondul de dezafectare sunt insuficiente pentru implementarea Programului Național, atunci obligațiile restante vor fi acoperite de Statul Român, prin Agenția Nucleară și pentru Deșeuri Radioactive (ANDR).

A4 Cadrul legal și de reglementare

Politica este implementată prin intermediul unui cadru legal și de reglementare constând din legile naționale și directivele/recomandările internaționale și este aliniată principiilor fundamentale de gestionare sigură și sustenabilă a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, general acceptate pe plan internațional:

- a) Principiile și obligațiile ce decurg din Directiva CE 2011/70/Euratom de instituire a unui cadru comunitar pentru gestionarea responsabilă și în condiții de siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive sunt transpuse în legislația națională prin Legea 378/2013 și Ordinul CNCAN 217/2013.
- b) Principiile și obligațiile din Convenția Comună asupra gospodăririi în siguranță a combustibilului nuclear uzat și asupra gospodăririi în siguranță a deșeurilor radioactive sunt transpuse în legislația națională prin Legea 105/1999.

Ordonanța Guvernului 11/2003 *privind gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive* (amendată prin Legea 378/2013) stabilește cadrul național pentru gestionarea responsabilă și sigură a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, în scopul prevenirii transferării unor obligații nedorite către generațiile viitoare. În mod specific, această ordonanță a Guvernului:

- a) Impune dezvoltarea și actualizarea Strategiei Naționale pe termen mediu și lung pentru gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor

radioactive.

- b) Stabilește responsabilitățile organizațiilor implicate în toate etapele gestionării combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, inclusiv pentru dezafectarea instalațiilor nucleare și depozitarea finală a deșeurilor rezultate din dezafectare.
- c) Stabilește aranjamentele privind asigurarea fondurilor pentru toate activitățile privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.
- d) Asigură informarea și participarea publicului la procesul de luare a deciziilor privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.

Legea 111/1996 *privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare* (amendată prin legea 378/2013) stabilește cadrul legislativ primar care guvernează securitatea instalațiilor nucleare, inclusiv a celor destinate gestionării combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive. În mod specific, această lege prevede:

- a) Un sistem de autorizare a activităților de gestionare a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.
- b) Un sistem care interzice funcționarea instalațiilor fără autorizație sau fără respectarea limitelor și condițiilor din autorizație (în asemenea situații se aplică sancțiuni).
- c) Un sistem de cerințe și reglementări privind securitatea radiologică.
- d) Un sistem corespunzător de impunere a controlului, inspecțiilor organismului de reglementare, documentării și raportării.
- e) Responsabilitățile și obligațiile titularilor de autorizații care generează combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive.
- f) Responsabilitățile și obligațiile titularilor de autorizații pentru dezafectarea instalațiilor nucleare sau radiologice proprii.

Ordonanța Guvernului 7/2003 privind promovarea, dezvoltarea și monitorizarea activităților nucleare (amendată prin Legea 57/2006) stabilește cadrul național pentru promovarea, dezvoltarea și monitorizarea energiei nucleare. În mod specific, această Ordonanță a Guvernului:

- a) Stabilește că energia nucleară este utilizată exclusiv în scopuri pașnice.
- b) Stabilește că toate activitățile trebuie să fie în concordanță cu Strategia Națională pentru dezvoltarea sectorului nuclear, inclusiv gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.
- c) Stabilește că amplasamentele pentru depozitele finale trebuie aprobate cu respectarea legislației.
- d) Stabilește că aprobarea construcției depozitelor finale pentru combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive se face prin Hotărâre de Guvern.

Ordonanța de Urgență a Guvernului 195/2005 privind protecția mediului (amendată prin Legea 226/2013) stabilește cadrul normativ ce guvernează regimul de autorizare pentru protecția mediului, inclusiv pentru activitățile nucleare și pentru gestionarea și depozitarea finală a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive. În mod specific, această Ordonanță de Urgență a Guvernului:

- a) Stabilește că toate activitățile nucleare trebuie realizate conform prevederilor

acestei ordonanțe și celorlalte reglementări specifice naționale și internaționale.

- b) Pentru instalațiile cu risc nuclear semnificativ (centrale nucleare electrice, reactori de cercetare, fabrici de combustibil nuclear și depozite finale de combustibil nuclear uzat), Acordul de mediu trebuie emis prin Hotărâre de Guvern pe baza propunerii Ministerului Mediului.
- c) Strategia Națională revizuită face obiectul unei proceduri de Evaluare Strategică de Mediu, care se va finaliza prin emiterea unui acord de mediu.

A5 Definirea responsabilităților

Ordonanța Guvernului 11/2003 (amendată prin Legea 378/2013) stabilește responsabilitățile organizațiilor implicate în gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive și implementarea Programului Național.

Guvernul are răspunderea finală și garantează gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive. Astfel în conformitate cu Articolul 4 din Ordonanța Guvernului 11/2003 Statul:

- a) Garantează implementarea în siguranță a activităților de dezafectare a instalațiilor nucleare și radiologice și gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive ce rezultă din operarea și dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice.
- b) Are responsabilitatea finală pentru dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice și pentru gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive generate pe teritoriul României.

De asemenea, Guvernul:

- a) Are toate drepturile și obligațiile ce decurg din legislația națională aplicabilă și în acord cu convențiile și tratatele internaționale la care România este parte, privind combustibilul nuclear uzat și deșeurile radioactive stocate sau depozitate definitiv.
- b) Aprobă prin Hotărâre a Guvernului, Strategia Națională pe termen mediu și lung privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.
- c) Asigură condițiile necesare pentru realizarea activităților de cercetare și dezvoltare necesare Programului Național și pentru pregătirea și perfecționarea personalului, în scopul obținerii, păstrării și dezvoltării competențelor și expertizei necesare.

Ministerul Mediului, este autoritatea guvernamentală centrală pentru protecția mediului și are responsabilitățile specifice pentru autorizarea și controlul de mediu la instalațiile nucleare, inclusiv instalațiile pentru gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.

Ministerul Economiei, din cadrul Guvernului, este autoritatea centrală responsabilă care asigură implementarea Programului Național (prin ANDR), și aprobarea Planului Anual de Acțiuni.

Ministerul Energiei, din cadrul Guvernului, este autoritatea centrală responsabilă care asigură implementarea acțiunilor ce revin SNN și RATEN-ICN din Programul Național și pentru asigurarea

fondurilor destinate gestionării în siguranță și depozitării finale a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive generate de RATEN-ICN.

Ministerul Cercetării și Inovării, din cadrul Guvernului, este autoritatea centrală responsabilă care asigură implementarea acțiunilor ce revin IFIN-HH din Programul Național și răspunde de asigurarea fondurilor destinate gestionării în siguranță și depozitării finale a combustibilului uzat și a deșeurilor radioactive generate de IFIN-HH. Ministerul Cercetării și Inovării este responsabil cu implementarea politicii naționale de cercetare științifică, dezvoltare tehnologică și inovare, inclusiv pentru gestionarea și depozitarea finală a deșeurilor radioactive instituționale provenite din activități de cercetare și alte domenii.

Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare este autoritatea de reglementare pentru securitate și siguranță nucleară, responsabilă pentru reglementarea, autorizarea și controlul tuturor activităților nucleare și este împuternicită să:

- a) Elibereze autorizații pentru toate activitățile și instalațiile nucleare și radiologice, și toate etapele de existență a unei instalații.
- b) Efectueze evaluări și analize de reglementare.
- c) Controleze aplicarea prevederilor tratatelor internaționale și a reglementărilor naționale în vigoare privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.
- d) Dispună măsuri pentru impunerea implementării rezultatelor controalelor efectuate.
- e) Avizeze Strategia Națională pe termen mediu și lung privind gestionarea în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.
- f) Avizeze utilizarea resurselor financiare pentru dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice.
- g) Asigure informarea publicului și să organizeze dezbateri publice pe teme din domeniul său de competență.
- h) Inițieze proiecte de acte normative și să emită reglementari în sectorul nuclear, cu consultarea celorlalte organizații responsabile.

Agenția Nucleară și pentru Deșeuri Radioactive este autoritatea națională stabilită prin lege, responsabilă pentru depozitarea finală a combustibilului nuclear uzat și deșeurilor radioactive, coordonarea activităților de gestionare în siguranță a combustibilului uzat și a deșeurilor radioactive și gestionarea resurselor financiare pentru dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice. Principalele ei responsabilități sunt:

- a) Coordonarea, conform legii, gestionării în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive generate în timpul operării și dezafectării instalațiilor producătorilor de deșeuri.
- b) Planificarea și implementarea depozitării finale a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, inclusiv a celor rezultate din dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice.
- c) Pregătirea și revizia periodică (cel puțin o dată la cinci ani) a Strategiei Naționale pentru gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive în colaborare cu titularii de autorizații și monitorizarea implementării acesteia.
- d) Stabilirea și actualizarea inventarului național de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive.

- e) Pregătirea programelor de cercetare-dezvoltare și demonstrare necesare pentru implementarea depozitării finale a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive și valorificarea rezultatelor acestor programe.
- f) Recuperarea, tratarea și depozitarea finală a surselor orfane, deșeurilor istorice din practicile trecute și a deșeurilor rezultate din accidente sau incidente nucleare.
- g) Gestionarea și depozitarea finală a deșeurilor radioactive și a surselor de radiații, inclusiv dezafectarea instalațiilor nucleare în cazul când operatorul este în faliment, în lichidare sau când resursele financiare rezultate din lichidarea judiciară sunt insuficiente.
- h) Administrarea resurselor financiare (fondurile naționale) în scopul acoperirii integrale a costurilor estimate și pentru asigurarea de fonduri adecvate atunci când sunt necesare.
- i) Implementarea unei politici de transparență pentru a asigura informarea efectivă a publicului și implicarea tuturor factorilor interesați în procesul de luare a deciziilor, în conformitate cu obligațiile din reglementările naționale și internaționale.
- j) Monitorizarea radioactivității mediului în jurul depozitelor, pentru protejarea populației și a mediului.
- k) Întocmirea inventarului național al deșeurilor radioactive, utilizând baza națională de date actualizată anual, privind cantitățile și tipurile de deșeuri radioactive generate, inclusiv cele rezultate din dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice.

Titularii de autorizații care generează combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive sau dețin stații de tratare ori depozite finale, au următoarele responsabilități și obligații:

- a) Toate activitățile de gestionare anterioare depozitării finale a combustibilului uzat și a deșeurilor radioactive rezultate din operarea și dezafectarea amplasamentelor și instalațiilor (inclusiv activitățile CD&D asociate), în acord cu condițiile din autorizații și cu Strategia Națională.
- b) Finanțarea tuturor activităților de gestionare anterioare depozitării finale incluzând CD&D, colectarea, sortarea, tratarea, condiționarea, stocarea și transportul la locul de depozitare finală a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive rezultate din operarea și dezafectarea amplasamentelor și instalațiilor proprii.
- c) Contribuția la resursele financiare (fonduri) pentru depozitarea în siguranță a deșeurilor radioactive, combustibilului nuclear uzat și dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice.
- d) Utilizarea de măsuri adecvate pentru minimizarea cantităților de deșeuri radioactive generate.
- e) Întocmirea și transmiterea la CNCAN pentru aprobare a strategiei pe termen mediu și lung pentru gestionarea deșeurilor radioactive generate din activitățile proprii, care trebuie să fie în concordanță cu Programul Național.

Titularii de autorizații care generează combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive sunt:

- a) SNN este responsabilă pentru gestionarea deșeurilor radioactive rezultate din operarea și dezafectarea reactoarelor nucleare de la CNE Cernavodă și a FCN Pitești,

până la depozitarea lor definitivă. SNN este responsabilă și pentru dezafectarea instalațiilor nucleare proprii.

- b) ICN Pitești este responsabil pentru gestionarea deșeurilor radioactive rezultate din operarea și dezafectarea reactorului nuclear de cercetare TRIGA, până la depozitarea lor definitivă. ICN este responsabilă și pentru dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice proprii.
- c) IFIN-HH Măgurele este responsabil pentru gestionarea deșeurilor radioactive rezultate din activitățile nucleare desfășurate în domeniul aplicațiilor radioizotopilor în cercetare, sănătate, agricultura, industrie, și altele. IFIN-HH este responsabil pentru dezafectarea reactorului nuclear de cercetare VVR-S și pentru gestionarea deșeurilor radioactive rezultate din această activitate.
- d) CNU este responsabilă pentru gestionarea deșeurilor radioactive rezultate din activitățile de exploatare și prelucrare a minereurilor de uraniu desfășurate prin sucursalele sale. Ministerul Economiei este titularul de autorizație pentru dezafectare, iar CNU este responsabilă pentru execuția dezafectării instalațiilor nucleare proprii.
- e) Unități din domeniul sănătății care utilizează aparate cu surse de radiații, generatoare de radiații ionizante sau substanțe radioactive.
- f) Unități din industrie care utilizează echipamente cu surse de radiații sau generatoare de radiații ionizante.
- g) Unități din cercetare - învățământ care utilizează echipamente și instalații cu surse radioactive sau generatoare de radiații ionizante.
- h) Unități care desfășoară activități de utilizare, producere, import/export a surselor mici de radiații sau generatori de radiații.

Transparența și implicarea părților interesate

Transparența este un principiu al Politicii care trebuie aplicat în toate aspectele gestionării combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive, prin asigurarea informării efective a publicului și asigurarea oportunităților, pentru toate părțile interesate, inclusiv autoritățile locale, de a participa la procesele de luare a deciziilor conform obligațiilor naționale și internaționale.

Legea 544/2001 a accesului liber la informațiile de interes public prevede că autoritățile implicate în gestionarea deșeurilor radioactive trebuie să asigure din oficiu sau la cerere, prin departamentul pentru relațiile cu publicul, următoarele categorii de informații:

- a) Rapoartele anuale ale CNCAN și ANDR.
- b) Raportul ANDR privind administrarea fondurilor financiare pentru dezafectare și gestionarea deșeurilor.
- c) Raportul anual ANDR privind inventarul de deșeuri radioactive.
- d) Rapoartele Naționale la Convenția Comună asupra gospodăririi în siguranță a combustibilului nuclear uzat și asupra gospodăririi în siguranță a deșeurilor radioactive
- e) Raportul Național privind implementarea Directivei CE 2011/70/EURATOM.
- f) Strategia Națională privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.

- g) Raportul anual al IFIN-HH și RATEN-ICN (deșeuri radioactive instituționale).
- h) Raportul anual al SNN.

Oportunitățile pentru participarea efectivă a publicului la procesele de luare a deciziilor privind gestionarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive sunt asigurate prin:

- a) Informarea și consultarea obligatorie a publicului conform reglementărilor privind Raportul Impactului asupra Mediului și Raportul de Mediu.
- b) Finanțarea informării și participării publicului la procesul de amplasare a depozitelor finale.
- c) Programe sociale pentru comunitățile locale care găzduiesc depozitele finale.
- d) Stabilirea și menținerea centrelor de informare publică privind gestionarea deșeurilor radioactive.

PARTEA B: PROGRAMUL NAȚIONAL

B1 Prezentare generală

Conținutul Programului Național este prevăzut la articolul 12 din Directiva CE 2011/70/Euratom, transpusă prin Legea 378/2013.

Programul Național stabilește modul în care este implementată Politica. Programul prezintă originea și cantitățile de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive existente în prezent și anticipate să fie produse în viitor (inventarul) și detaliază aranjamentele actuale și planificate în viitor pentru tratarea, depozitarea și depozitarea definitivă a inventarului, graficul de implementare anticipat și costurile pe care le implică.

Programul Național a fost elaborat în concordanță cu următoarele obiective și indicatori de performanță:

- a) Să ia în considerare inventarul național complet de deșeuri radioactive;
- b) Să acopere toate materialele ce intră sub incidența Directivei CE 2011/70/EURATOM;
- c) Să ia în considerare evoluțiile politice, tehnice și sociale relevante pe plan național și internațional;
- d) Să includă toate etapele necesare pentru atingerea obiectivelor finale, evaluarea riscurilor și luarea în considerare a factorilor politici, economici și sociali.

Pentru monitorizarea aplicării Programului Național se vor utiliza indicatori suplimentari, ce vor fi incluși în reviziile viitoare ale programului.

B1.1 Scenarii de referință și alternative

Programul Național se bazează pe un Scenariu de referință, care ia în considerare deciziile strategice actuale și ipoteze realiste privind cantitățile de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive care pot fi produse, precum și modul în care acestea pot fi gestionate.

Principalele ipoteze privind activitățile curente și viitoare care produc deșeuri și termenele asociate acestora în scenariul de referință sunt:

- a) Ambele reactoare CANDU existente la CNE Cernavodă vor fi re tehnologizate după 25 de ani de operare, pentru a prelungi durata vieții lor operaționale până la 50 de ani. Unitatea 1 va fi re tehnologizată între 2023-25 iar Unitatea 2 între 2033-35.
- b) Două reactoare CANDU noi, vor fi finalizate la CNE Cernavodă. Unitatea 3 va deveni operațională în 2023 iar Unitatea 4 în 2024. Aceste unități vor fi, de asemenea, re tehnologizate în viitor, pentru a prelungi durata vieții lor operaționale până la 50 de ani.
- c) Fiecare Unitate de la CNE Cernavodă își va încheia perioada de generare a energiei electrice la 52 de ani după punerea sa în funcțiune (50 de ani de funcționare, plus 2 ani pentru re tehnologizare). Unitatea 1 va încheia generarea în 2048, Unitatea 2 în 2059; Unitatea 3, probabil în 2075, iar unitatea 4 probabil în 2084.
- d) Reactoarele vor fi dezafectate în ordine, începând cu Unitatea 1. Unitățile 1 și 2 vor fi plasate în conservare într-o anvelopă de siguranță pentru perioada cuprinsă între încheierea generării de energie electrică și începutul demontării finale. Această perioadă de conservare va dura 25 de ani pentru Unitatea 1 și 17 ani

pentru Unitatea 2. Datele pentru începutul și sfârșitul dezafectării și demontării finale a fiecărui reactor sunt:

- Unitatea 1: 2073-2096;
- Unitatea 2: 2076-2096;
- Unitatea 3: 2082-2094;
- Unitatea 4: 2083-2095.

- e) Prima etapă a DFDSMA va fi operațională în 2023, pentru a permite neîntârziat depozitarea deșeurilor care vor fi produse prin rețehnologizarea Unității 1. Alegerea amplasamentului, autorizarea, construcția și punerea în funcțiune a DFDSMA vor fi planificate astfel încât să se asigure respectarea datei de punere în funcțiune în 2023.
- f) DFDSMA este proiectat pentru a putea fi extins în etape succesive și a oferi o capacitate suplimentară de depozitare, așa cum și atunci când va fi necesar. Depozitul va rămâne deschis până în jurul anului 2100, pentru a permite depozitarea finală a tuturor deșeurilor LILW-SL, care vor fi produse prin dezafectarea reactoarelor de la Cernavodă.
- g) Combustibilul uzat este considerat deșeu și va fi depozitat într-un depozit geologic de adâncime, împreună cu deșeurile LILW-LL. Amplasarea și construcția depozitului se va face cât mai curând posibil, în mod realist, dar acest lucru este puțin probabil să fie înainte de 2065, cel mai devreme. Până ce depozitul geologic este operațional, tot combustibilul uzat va rămâne stocat în DICA iar deșeurile LILW-LL vor rămâne stocate pe amplasamentul de la Cernavodă.
- h) Cantitățile de deșeuri radioactive slab și mediu active generate din operarea și dezafectarea instalațiilor nucleare de cercetare pot fi depozitate la DNDR și respectiv în viitorul depozit geologic. Pentru a asigura stocarea LILW-LL și a altor deșeuri radioactive considerate problematice (grafit iradiat, aluminiu, beriliu) generate din dezafectarea reactorului TRIGA pe amplasamentul RATEN ICN va fi construită o instalație de stocare pentru deșeuri radioactive.

A fost utilizat un set de *Scenarii alternative* pentru a evalua modul în care Strategia Națională este capabilă să răspundă diferitelor decizii, planuri și ipoteze. Scenariile alternative avute în vedere sunt:

- a) Generarea limitată de energie nucleară, ceea ce presupune că reactoarele existente la CNE Cernavodă nu vor fi rețehnologizate și nu vor fi construite noi reactoare.
- b) Întârzierea disponibilității depozitului geologic, timp de cel puțin 50 de ani, ceea ce va conduce la extinderea cerințelor privind depozitarea intermediară a combustibilului uzat și a LILW-LL.
- c) Întârziere în dezafectarea reactoarelor de la CNE Cernavodă, timp de cel puțin 50 de ani, ceea ce extinde durata de viață operațională a DFDSMA și a depozitului geologic.

Consecințele acestor scenarii alternative pentru Programul Național sunt descrise în secțiunea B7.

B2 Inventarul de combustibil nuclear uzat și de deșeuri radioactive

B2.1 Amplasamente și procese care contribuie la inventar

În România sunt în funcțiune două reactoare CANDU, ambele pe amplasamentul CNE Cernavodă. În condiții normale de operare aceste reactoare produc cantități relativ mici de deșeuri LILW-SL și LILW-LL. Acestea includ deșeuri solide, lichide organice și anorganice și amestecuri solid-lichid. În prezent, toate aceste deșeuri sunt stocate într-un depozit localizat pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Cantități mari de deșeuri radioactive LILW-SL și LILW-LL se vor genera în momentul în care reactoarele CANDU vor fi re tehnologizate pentru extinderea duratei de viață. Aceste deșeuri radioactive vor fi în general componente metalice ale reactorului (tuburi de presiune etc.) și cantități mici de deșeuri radioactive solide și lichide secundare.

Prin operarea normală a reactoarelor CANDU se generează combustibil nuclear uzat care este stocat pe amplasamentul CNE Cernavodă, cu excepția unor cantități foarte mici care sunt trimise la ICN pentru examinarea post-iradiere.

Există două institute de cercetări nucleare dotate cu reactoare de cercetare și alte instalații care produc combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive (LILW-SL și LILW-LL).

În cazul reactorului de cercetare al IFIN-HH a fost îndepărtat combustibilul nuclear uzat și este în curs de dezafectare. Tot combustibilul nuclear uzat din acest reactor a fost repatriat în cadrul unui acord cu Rusia.

În prezent reactorul de cercetare de la ICN este în operare. Combustibilul nuclear uzat de la acest reactor va fi returnat în țara de origine sau va fi stocat pe amplasamentul ICN până când depozitul geologic devine disponibil.

Atât IFIN-HH cât și ICN colectează deșeurile radioactive (inclusiv surse radioactive uzate) de la alte instalații licențiate de cercetare, medicale și industriale din toată țara.

Majoritatea deșeurilor instituționale LILW-SL sunt depozitate final la DNDR de la Băița-Bihor; cantități mici de deșeuri care nu sunt acceptate pentru depozitare finală la DNDR sunt stocate pe amplasamentele celor două institute de cercetare. Unele surse instituționale uzate vor necesita depozitarea finală în depozitul geologic.

Reactoarele de la CNE Cernavodă și instalațiile de cercetare de la IFIN-HH și ICN vor fi dezafectate, producând volume foarte mari de deșeuri radioactive VLLW, LILW-SL (inclusiv oțeluri iradiate și contaminate, betoane etc.) precum și cantități reduse de deșeuri radioactive LILW-LL.

Mai multe detalii privind amplasamentele și activitățile care produc combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive sunt date în Secțiunea B3.

B2.2 Sistemul de clasificare a deșeurilor radioactive

Sistemul de clasificare a deșeurilor radioactive este definit de CNCAN în reglementarea NDR-03 (Normă privind clasificarea deșeurilor radioactive, Ordinul Președintelui CNCAN nr. 156/2005) și sunt prezentate în tabelul următor. Acest sistem este în concordanță cu recomandările AIEA.

Tabelul 1 - Sistemul de clasificare al deșeurilor radioactive

Clasa de deșeuri radioactive	Caracteristicile tipice	Cerințe de depozitare
EW (Deșeuri Exceptate)	Acest tip de deșeuri au un conținut atât de scăzut de radionuclizi încât pot fi eliberate de sub controlul autorității de reglementare (condiționat sau necondiționat).	Reciclare, reutilizare sau depozitare ca deșeu ne-radioactiv.
TW (Deșeuri de Tranziție)	Acest tip de deșeuri radioactive conține îndeosebi radionuclizi cu viață foarte scurtă și care după o perioadă de stocare pentru dezintegrare (nu mai mult de 5 ani) devin deșeuri exceptate.	Eliberare de sub controlul autorității de reglementare (condiționat sau ne-condiționat) atunci când activitatea a scăzut sub nivelul VLLW.
VLLW (Deșeuri Radioactive Foarte Slab Active)	Acest tip de deșeuri radioactive conține radionuclizi de viață scurtă și are concentrații ale activității peste nivelele de eliberare, dar sub limitele pentru LILW-SL.	Depozitare finală la suprafață în instalații cu amenajări mai puțin complexe decât cele pentru LILW-SL.
LILW-SL (Deșeuri Radioactive Slab și Mediu Active de Viață Scurtă)	Acest tip de deșeuri radioactive conține radionuclizi cu timp de înjumătățire <30 de ani și concentrații de activitate peste pragul pentru VLLW, dar al căror conținut radioactiv și generare de căldură sunt mai joase decât cele pentru HLW	Depozitare finală la suprafață în depozite cu bariere ingineresti.
LILW-LL (Deșeuri Radioactive Slab și Mediu Active de Viață Lungă)	Acest tip de deșeuri radioactive conține radionuclizi cu timp de înjumătățire >30 de ani și concentrații de activitate peste pragul pentru VLLW, dar al căror conținut radioactiv și generare de căldură sunt mai joase decât cele pentru HLW.	Stocare temporară înainte de depozitarea geologică împreună cu combustibilul nuclear uzat.
HLW (Deșeuri Radioactive Înalt Active)	Acest tip de deșeuri radioactive conține radionuclizi de viață lungă și are o generare de căldură radiogenică ce necesită o atenție specială la manipulare și depozitarea finală. Combustibilul nuclear uzat aparține acestei clase.	Stocare temporară înainte de depozitarea geologică împreună cu deșeurile radioactive LILW- LL.

Deșeurile radioactive exceptate și de tranziție nu fac obiectul acestei Strategii Naționale deoarece nu contribuie la volumele de deșeuri radioactive care trebuie depozitate. Procedurile de excludere și exceptare sunt stabilite de CNCAN în norma NDR-02 (Norme privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate, Ordinul Președintelui CNCAN nr. 62/2004).

B2.3 Cantitățile de combustibil nuclear uzat și de deșeuri radioactive

Inventarul de combustibil nuclear uzat și de deșeuri radioactive aflat în prezent în depozite temporare sau în depozitul final DNDR este prezentat în tabelul următor. Datele sunt raportate la sfârșitul anului 2015.

Tabelul 2 - Inventarul deșeurilor radioactive depozitate la DIDR

Clasa de deșeuri	Starea actuală	Cantitățile actuale (31.12. 2015)		Total
		Amplasamentul CNE Cernavodă	Amplasamente Instituțional	
Combustibil nuclear uzat - CANDU (tone U)	Stocare	2.689,0	0,1	2.689,1
Combustibil nuclear uzat - TRIGA (tone U)	Stocare	-	< 0,1	< 0,1
LILW-LL (m ³)	Stocare (deșeuri brute)	41,2	0,5 + 100.730 piese surse închise uzate	41,7 + 100.730 piese surse închise
LLW-SL (m ³)	Stocare (deșeuri brute)	858,8	208,6 + 320 kg solide 6.179 piese surse închise uzate	1067,4 + 320 kg solide 6.179 piese surse închise
LLW-SL (m ³) Deșeuri condiționate	Depozitare la DNDR Băița Bihor	-	2152,8	2152,8
VLLW (m ³)	Stocare (deșeuri brute)	-	421 m ³ lichide 400 kg solide 66 piese surse închise uzate	421 m ³ lichide 400 kg solide 66 piese surse închise uzate

Volumul total de deșeuri radioactive solide anticipat este de circa 50.000 m³ (deșeuri radioactive necondiționate) conținând circa 1.800 m³ combustibil nuclear uzat (presupunând o densitate a combustibilului uzat de 11 tone/m³), plus un volum combinat de circa 49.000 m³ de deșeuri solide radioactive LILW-LL și LILW-SL.

Volumul de deșeuri radioactive condiționate este în general de 3 ori mai mare decât volumul deșeurilor radioactive brute, din cauza materialului folosit pentru încapsulare (de ex. ciment) și a materialului containerului de deșeuri radioactive. Pe această bază se poate estima că volumul total de deșeuri radioactive condiționate pentru depozitare finală este de ordinul a 150.000 m³. Majoritatea acestor deșeuri radioactive vor fi de tipul LILW-SL (aproximativ 120.000 m³ volum condiționat).

Cantitățile totale anticipate de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive ce vor fi generate în scenariul de referință sunt afectate de incertitudini, în special în ceea ce privește volumul de deșeuri radioactive provenite din dezafectare. Suplimentar, se estimează că instalațiile de cercetare vor fi dezafectate în următoarele decade la IFIN-HH, ICN la Universitatea București și la

Universitatea Politehnica. Inventarul de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive va fi completat până în 2095, termen la care se estimează dezafectarea ultimului reactor de la Cernavodă.

Informații suplimentare și detalii privind inventarul de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive sunt date în Anexa A.

B3 Gestionarea și depozitarea finală a deșeurilor radioactive

B3.1 Rezumatul strategiei generale de gestionare

Diagrama managementului deșeurilor radioactive și punctele finale de depozitare prevăzute pentru combustibilul nuclear uzat și deșeurile radioactive din scenariul de referință sunt prezentate pe scurt în diagrama de mai jos. Casetele albastre reprezintă rutele și instalațiile existente. Cele de culoare roșie reprezintă rutele și instalațiile încă nestabilite.

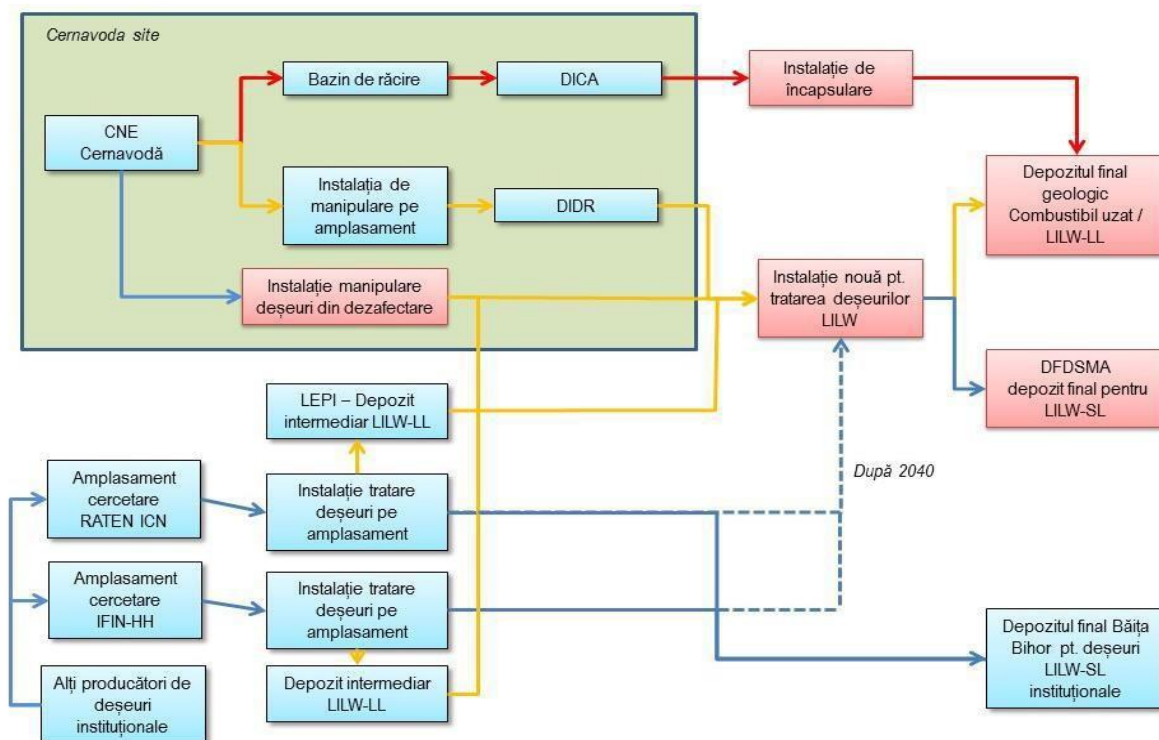


Figura 1 - Diagrama managementului deșeurilor radioactive și punctele finale de depozitare

Titularii de autorizație sunt direct responsabili pentru toate activitățile de gestionare anterioare depozitării finale, inclusiv colectarea, sortarea, tratarea, condiționarea și stocarea combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive rezultate din operarea și dezafectarea instalațiilor nucleare.

În prezent, singura rută pentru depozitarea finală a deșeurilor radioactive este pentru deșeurile instituționale LILW-SL, care sunt trimise la DNDR Băița Bihor. Toate celelalte deșeuri radioactive și combustibilul uzat sunt stocate în depozite intermediare până ce instalațiile de depozitare definitivă adecvate vor deveni disponibile.

Aranjamentele actuale și planificate de gestionare din Scenariul de referință sunt descrise mai jos, pentru fiecare dintre principalele fluxuri de deșeuri.

- Deșeuri radioactive LILW-SL operaționale și din re tehnologizarea CNE Cernavodă (secțiunea B3.2)
- Deșeuri radioactive LILW-LL operaționale și din re tehnologizarea CNE Cernavodă (secțiunea B3.3)
- Combustibil nuclear uzat de la CNE Cernavodă (secțiunea B3.4)
- Deșeuri instituționale LILW-SL și LILW-LL de la IFIN-HH și RATEN ICN (secțiunea B3.5)
- Combustibil nuclear uzat din reactoare de cercetare (secțiunea B3.6)

- f) Deșeuri radioactive din dezafectare (secțiunea B3.7)
- g) Gestionarea și depozitarea finală a deșeurilor radioactive VLLW (secțiunea B3.8)

B3.2 Gestionarea deșeurilor radioactive LILW-SL operaționale și din re tehnologizarea CNE Cernavodă

Din operarea și întreținerea celor două reactoare de tip CANDU existente la CNE Cernavodă se generează aproximativ 100 m³/an (volum necondiționat) de deșeuri radioactive LILW-SL; este de așteptat ca această cantitate să se dubleze atunci când toate cele patru reactoare vor fi în funcțiune. Aceste deșeuri radioactive includ solide (materiale plastice, celuloză, sticlă, lemn, filtre etc.), lichide organice și anorganice (uleiuri, solvenți, lichide de scintilație etc.) și amestecuri solide-lichide inflamabile.

Cantități mai mari de deșeuri radioactive LILW-SL vor fi produse în viitor atunci când reactoarele CANDU vor fi re tehnologizate pentru a prelungi durata de operare. Re tehnologizarea fiecărui reactor este de așteptat să producă aproximativ 1.300 m³ (volum necondiționat) de deșeuri radioactive LILW-SL. Aceste deșeuri radioactive rezultate din re tehnologizare, vor fi în mare parte formate din componente de metal ale reactoarelor, cum ar fi tuburile de presiune, tuburile Calandria și componentele asociate, plus cantități mai mici de solide nemetalice și lichide. Pentru Unitatea 1 re tehnologizarea este planificată în perioada 2023-2025.

Practicile curente de gestionare a deșeurilor

Toate deșeurile radioactive solide LILW-SL generate la CNE Cernavodă sunt gestionate în prezent pe amplasament. Sistemul de gestionare a deșeurilor radioactive LILW-SL la CNE Cernavodă constă din pre-tratare și compactare (pentru a reduce volumul deșeurilor), ambalare pentru stocare și stocare intermediară. Deșeurile radioactive sunt manipulate în Clădirea Serviciilor, unde acestea sunt verificate, monitorizate și sortate în funcție de schema de clasificare operațională. Deșeurile radioactive contaminate cu C-14 nu sunt compactate, fiind ambalate separat.

Deșeurile radioactive solide LILW-SL sunt ambalate în butoaie din oțel inoxidabil de 220 litri și transportate pentru depozitare în Depozitul Intermediar pentru Deșeuri Radioactive (DIDR), care se află în perimetrul de securitate fizică de pe amplasamentul CNE Cernavodă. Această instalație este proiectată pentru stocarea atât a LILW-SL cât și a LILW-LL, cu excepția rășinilor schimbătoare de ioni uzate și a mecanismelor de control reactivitate. Instalația DIDR este formată din trei structuri din beton supraterane: o hală de depozitare, celule cilindrice și cuburi de beton.

- a) Hala de depozitare DIDR este utilizată pentru stocarea butoaielor de 220 litri conținând deșeuri solide compactabile și necompactabile LILW-SL. Această clădire are o capacitate netă de stocare de 1,408 m³, din care sunt umpluți 735 m³ (la sfârșitul anului 2015). La rata actuală a generării de deșeuri radioactive din cele 2 reactoare în exploatare, capacitatea maximă de stocare a DIDR va fi atinsă în mai puțin de 10 ani (aproximativ 2024).
- b) Celulele cilindrice au o capacitate de stocare de 57,77 m³ și sunt proiectate pentru stocarea cartușelor filtrante uzate rezultate din operare. Acestea conțin, în prezent 6,53 m³ de deșeuri.
- c) Cuburile de beton au o capacitate de stocare de 41 m³ și sunt proiectate pentru componentele LILW- LL extrem de contaminate; în prezent nu conțin deșeuri radioactive.

Gestionarea rășinilor schimbătoare de ioni uzate se realizează în instalația de manipulare rășini. Rășinile de contact cu combustibilul nuclear și cele fără contact cu combustibilul nuclear sunt separate și depozitate în 3 bazine din beton (200 m³ fiecare), situate în subsolul Clădirii Serviciilor.

Pre-tratarea deșeurilor radioactive organice lichide (uleiuri, solvenți și amestecuri inflamabile lichid-solid) implică colectarea, segregarea și depozitarea în subsolul Clădirii Serviciilor. Aceste deșeuri sunt procesate folosind polimer NOCHAR, apoi stocate pentru campaniile de incinerare în strainatate cu returnarea cenușii rezultate.

Strategia planificată de gestionare și depozitare finală a deșeurilor radioactive LILW-SL

Strategia de referință prevede ca toate deșeurile radioactive LILW-SL rezultate din operarea și din re tehnologizarea reactoarelor de la CNE Cernavodă urmează să fie depozitate la DFDSMA, depozit posibil să fie construit în interiorul zonei de excludere a CNE Cernavodă, sub rezerva aprobării de către autoritățile competente.

DFDSMA va fi un depozit de suprafață, bazat pe un proiect modular, cu celule de depozitare din beton, având un concept similar cu cel de la Centre de l'Aube, în operare în Franța, respectiv cu cel de la El Cabril din Spania. Acest proiect include mai multe bariere inginerești care, împreună cu condițiile de amplasament și controalul instituțional, vor asigura securitatea pe termen lung a deșeurilor radioactive. Conceptul cu celule modulare va permite ca DFDSMA să fie construit în etape. Abordarea actuală se bazează pe o fază inițială de construcție pentru 8 celule de depozitare, cu o capacitate totală de aproximativ 16.000 m³. DFDSMA va fi extins cu celule de depozitare suplimentare adăugate treptat, atunci când va fi necesar, pentru a se adapta la viitoarele planuri de gestionare a deșeurilor LILW-SL și de dezafectare.

Prima etapă a DFDSMA este programată să fie pusă în funcțiune în 2023. Această dată este condiționată de capacitatea de stocare a deșeurilor radioactive LILW-SL în DIDR de pe amplasamentul CNE Cernavodă. Capacitatea de stocare neutilizată, care va fi disponibilă în DIDR în 2022 (când va începe re tehnologizarea Unității 1) va fi de aproximativ 400 m³, capacitate insuficientă pentru cei 1.300 m³ de deșeuri radioactive LILW-SL care vor fi generate în urmă re tehnologizării.

Deșeurile radioactive LILW-SL generate din operare la CNE Cernavodă sunt pre-tratate, pentru a permite stocarea pe amplasament, dar vor necesita un tratament suplimentar, condiționare și ambalare, înainte de depozitarea finală la DFDSMA, care se va realiza în concordanță cu criteriile de acceptare care urmează să fie stabilite împreună cu soluțiile tehnice ale DFSDSMA.

Criteriile de acceptare a deșeurilor (WAC) la DFDSMA trebuie aprobate de către CNCAN. Toate deșeurile radioactive ce urmează să fie depozitate la DFDSMA trebuiesc tratate și ambalate în conformitate cu WAC aprobate.

Titularii de autorizații care generează deșeuri radioactive, răspund conform legislației în vigoare de toate etapele de gestionare a deșeurilor (tratate, condiționare, stocare intermediară, ambalare) până la depozitare finală. Costurile depozitarii finale sunt acoperite de titularii de autorizații.

DFDSMA va rămâne în funcțiune până când CNE Cernavodă și instalațiile sale conexe vor fi dezafectate, ceea ce se anticipează a fi în jur de 2095.

Conceptul de închidere pentru DFDSMA se bazează pe un capac din mai multe straturi de sol, piatră și geo-membrană, de câțiva metri grosime. Planul de închidere preliminar propune o perioadă activă de control instituțional de 100 de ani, în cursul căreia va fi restricționat accesul și amplasamentul va fi supravegheat și monitorizat, urmat de o perioadă pasivă de control instituțional de încă 200 de ani,

în care perimetrul amplasamentului va fi îngrădit și marcat. După acest timp (300 de ani în total), amplasamentul va fi eliberat pentru acces nelimitat. Principalele etape din ciclul de viață complet al depozitului final DFDSMA sunt prezentate în figura de mai jos.

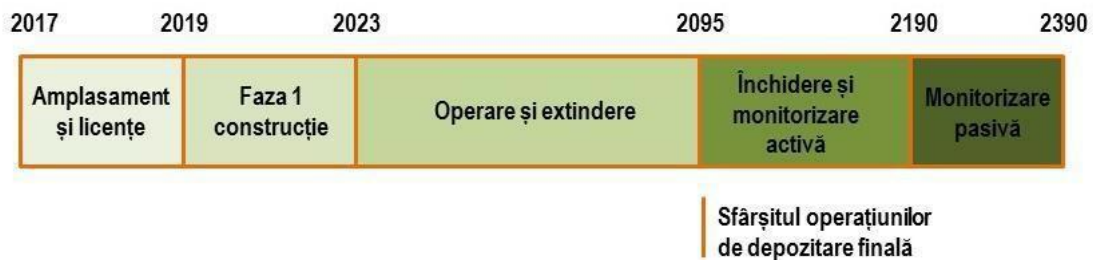


Figura 2 - Principalele etape ale ciclului de viață al DFDSMA

Interfețele Strategiei cu alte tipuri de deșeuri radioactive

Strategia de referință pentru gestionarea deșeurilor radioactive LILW-SL operaționale și din retehnologizarea CNE Cernavodă are interfețe cu gestionarea altor deșeuri.

- Deșeurile radioactive LILW-SL și LILW-LL rezultate din operarea și retehnologizarea unităților CNE Cernavodă vor avea aceeași procedură de gestionare pe amplasament și aceleași instalații de depozitare intermediară (DIDR). De asemenea, trebuie planificată și tratarea și condiționarea deșeurilor radioactive LILW-LL.
- Deșeurile radioactive LILW-SL instituționale sunt în prezent depozitate definitiv la DNDR de la Băița-Bihor a carui capacitatea de depozitare este preconizată a fi atinsă în jurul anului 2040.

Riscuri și consecințe asociate Strategiei curente

Există un mare risc/consecință asociat/ă cu strategia actuală, și anume: În cazul în care DFDSMA - etapa 1 - nu devine operațional până în 2023, atunci retehnologizarea Unității 1 nu poate avea loc decât punind în aplicare soluții alternative pentru a stoca deșeurile care vor fi produse. Acest lucru se datorează faptului că nu există suficientă capacitate de stocare intermediară în DIDR sau în altă parte pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Prima consecință a întârzierii punerii în funcțiune a DFDSMA va fi că Unitatea 1 va trebui să oprească generarea de energie electrică atunci când expiră autorizația actuală de funcționare și retehnologizarea nu poate începe până ce nu sunt puse în aplicare soluții alternative. Aceasta este o perioadă nedeterminată, care s-ar putea prelungi timp de mai mulți ani.

A doua consecință poate fi că Unitatea 2 va trebui, de asemenea, să oprească generarea de energie electrică mai devreme, în cazul în care nu este disponibil DFDSMA și toată capacitatea de stocare a DIDR este epuizată. Acest lucru se poate întâmpla înainte de data planificată pentru retehnologizarea Unității 2 în 2033, în funcție de rata de producere a deșeurilor în deceniul următor.

Strategia alternativă de gestionare a deșeurilor radioactive LILW-SL din operare și re tehnologizare

Alternativa la strategia actuală, care se bazează pe depozitarea definitivă a LILW-SL la DFDSMA, începând cu anul 2023 este de a extinde capacitatea de stocare intermediară pe amplasamentul CNE Cernavodă. În această strategie alternativă, un depozit intermediar suplimentar pentru LILW-SL trebuie construit în zona de excludere a CNE Cernavodă. Acesta ar trebui proiectat cu o capacitate suficientă pentru stocarea tuturor deșeurilor radioactive rezultate din re tehnologizarea Unității 1 (adică aproximativ 1300m³). Această strategie alternativă necesită în continuare construcția DFDSMA pentru depozitarea finală a LILW-SL rezultate din operare și re tehnologizare, dar termenele pentru realizarea sa pot fi extinse.

Există mai multe avantaje din această strategie alternativă în comparație cu Strategia actuală de depozitare imediată:

- a) Se reduce riscul de proiect asociat cu Strategia actuală, și decuplează programul și termenul pentru re tehnologizarea Unității 1 din programul de construcție pentru faza 1 a DFDSMA.
- b) Permite un grafic mai realist pentru planificarea, autorizarea și construirea DFDSMA.
- c) Noul depozit intermediar de la CNE Cernavodă va asigura o flexibilitate suplimentară pentru măsurile de gestionare a deșeurilor la fața locului. În special, acesta poate fi utilizat pentru stocarea intermediară a LILW-LL, care va trebui să fie organizată timp de mai multe decenii înainte ca depozitul geologic să devină disponibil.
- d) O întârziere în construcția DFDSMA va permite un timp suplimentar pentru creșterea valorii Fondului de gestionare a deșeurilor radioactive.

Există și unele dezavantaje din această strategie alternativă:

- a) Se mărește capitalul pe termen scurt și costul operațional pentru activitățile de gestionare a deșeurilor radioactive, anterior depozitării finale, pe amplasamentul CNE Cernavodă.
- b) Poate fi percepută ca nefiind în concordanță cu Politica, în special privind principiul de depozitare finală a deșeurilor radioactive cât mai curând practic posibil, cu toate că practic ar trebui să se țină seama de termene realiste pentru a realiza punerea în aplicare.
- c) Poate exista dezaprobare din partea părților interesate, care se așteaptă să vadă depozitarea finală realizată cu promptitudine.

Această strategie alternativă va avea, de asemenea, unele consecințe pentru gestionarea altor tipuri de deșeurii radioactive, chiar dacă acestea vor fi minore.

- a) Aranjamente adecvate vor trebui să fie puse în aplicare pentru gestionarea LILW-LL rezultate din operare și re tehnologizare. În particular, noul depozit intermediar de la CNE Cernavodă va trebui să fie proiectat pentru a fi potrivit pentru depozitarea deșeurilor radioactive care necesită o manipulare la distanță.

Este puțin probabil să existe un impact asupra gestionării LILW-SL instituționale, deoarece depozitul Băița-Bihor poate continua să funcționeze încă două decade, dată care este ulterioară oricărei întârzieri probabile în deschiderea DFDSMA.

B3.3 Gestionarea deșeurilor radioactive LILW-LL rezultate din operare și din re tehnologizarea CNE Cernavodă

Operarea de rutină și întreținerea celor două reactoare existente la CNE Cernavodă produce cantități mici de LILW-LL la o rată de aproximativ 4 m³ / an (volum deșeurii radioactive necondiționate) și se va dubla atunci când toate cele patru reactoare vor fi în funcțiune. Aceste deșeurii radioactive includ rășini uzate schimbătoare de ioni fără contact cu combustibilul (plus unele rășini de contact cu combustibilul, în funcție de durata de operare și istoria de iradiere), filtre, bare de control activate și alte componente.

Cantități suplimentare de LILW-LL urmează a fi produse în viitor, când reactoarele vor fi re tehnologizate pentru a prelungi durata de operare. Re tehnologizarea fiecărui reactor este de așteptat să producă aproximativ 100 m³ deșeurii radioactive necondiționate LILW-LL. Aceste deșeurii radioactive vor fi în mare parte formate din componente de metal ale reactoarelor (inclusiv tuburi de presiune, tuburi Calandria etc.).

Practicile curente de gestionare a deșeurilor radioactive

Toate deșeurile radioactive rezultate din operarea CNE Cernavodă sunt gestionate în Clădirea Serviciilor, unde acestea sunt inspectate și monitorizate, iar deșeurile radioactive LILW-LL sunt separate de LILW-SL.

Gestionarea rășinilor uzate schimbătoare de ioni LILW-LL se realizează în instalația de manipulare a rășinilor. Rășinile LILW-LL sunt separate și depozitate în 3 incinte din beton (200 m³ fiecare), situate în subsolul Clădirii Serviciilor. Deșeurile solide LILW-LL sunt stocate în hala DIDR cu ecranare adecvată pentru a respecta limitele privind doza de contact.

Strategia planificată de gestionare și depozitare finală a deșeurilor LILW-LL

Nu sunt planificate modificări la strategia de gestionare a deșeurilor radioactive LILW-LL operaționale pe amplasament.

Deșeurile radioactive LILW-LL conțin inventare individuale de radionuclizi care le depășesc pe cele adecvate pentru depozitarea de suprafață și, în consecință, nu poate fi permisă depozitarea acestora la DFDSMA. Strategia de referință cere ca toate deșeurile LILW-LL operaționale și de re tehnologizare de la Cernavodă să fie separate și depozitate pe amplasament, înainte de depozitarea definitivă într-un depozit geologic atunci când acesta va deveni disponibil.

Cantitatea totală anticipată de deșeurii LILW-LL produse în timpul operării tuturor celor 4 reactoare ale unităților este 852 m³ (volum deșeurii radioactive necondiționate), dintre care 376 m³ provin din re tehnologizarea reactoarelor. Instalațiile de stocare a deșeurilor radioactive LILW-LL în DIDR s-ar putea să fie extinse pentru a permite stocarea acestor cantități.

Cea mai bună practică internațională este tratarea și procesarea deșeurilor radioactive LILW-LL pentru a obține o formă solidă sigură, cât de repede este rezonabil posibil. Acest lucru se datorează faptului că deșeurile radioactive necondiționate (în special lichidele și deșeurile radioactive umede, ca nămoluri și rășini) prezintă un risc mai mare pentru public și mediu în cazul unui accident de pierdere a izolării și prezintă, de asemenea, un risc de securitate crescut în cazul unui eveniment deliberat.

Deșeurile radioactive LILW-LL generate la CNE Cernavodă sunt pre-tratate pentru a fi posibilă stocarea pe amplasament, dar ele vor necesita tratarea suplimentară, condiționarea și ambalarea, înainte de depozitarea finală în depozitul geologic. Aceasta se va realiza în conexiune cu WAC aferente instalației de depozitare geologica.

Deșeurile radioactive LILW-LL provenite din retehnologizarea reactoarelor de la CNE Cernavodă vor fi ambalate și depozitate în containere ecranate pe amplasamentul CNE Cernavodă. Prin urmare, o capacitate suplimentară de stocare intermediară poate fi necesară pe amplasamentul CNE Cernavodă pentru a stoca deșeurile radioactive LILW-LL rezultate din retehnologizare. Noua instalație de stocare cu cerințele de bază, analoage DIDR de la CNE Cernavodă ar trebui să fie disponibilă atunci când Unitatea 1 va fi retehnologizată.

Deșeurile radioactive LILW-LL vor fi depozitate final într-un depozit geologic, împreună cu combustibilul nuclear uzat. Politica Guvernului este ca depozitarea geologică să fie realizată cât mai curând posibil în mod rezonabil, luând în considerare factorii economici și sociali, astfel încât să nu impună sarcini nedorite asupra generațiilor viitoare.

Planurile de realizare a depozitului geologic pentru depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-LL și combustibilului uzat sunt discutate în secțiunea B3.4.

Ca parte a programului de cercetare și dezvoltare pentru depozitul geologic, depozitarea definitivă a coletelor de deșeuri radioactive LILW-LL imobilizate în ciment va trebui să fie evaluată.

Interfețele Strategiei cu alte tipuri de deșeuri

Strategia de referință pentru gestionarea deșeurilor radioactive LILW-LL rezultate din operare și din retehnologizare de la Cernavodă are interfețe cu gestionarea altor deșeuri radioactive.

- a) Deșeurile radioactive LILW-SL și LILW-LL rezultate din operarea și din retehnologizarea Unităților de la Cernavodă au în prezent aceeași mod de gestionare pe amplasament și aceleași instalații de depozitare intermediară (DIDR). Deșeurile radioactive LILW-SL sunt, de asemenea, planificate să fie prelucrate la WAC-urile DFDSMA.
- b) Deșeurile radioactive LILW-SL rezultate din operare și din retehnologizare vor fi depozitate final la DFDSMA iar deșeurile radioactive LILW-LL vor fi depozitate final în depozitul geologic.

Riscuri și consecințe asociate Strategiei actuale

Nu există o infrastructură dedicată gestionării sau depozitării finale a deșeurilor radioactive LILW-LL. Aceste deșeuri radioactive împart instalațiile de depozitare și tratare cu deșeurile radioactive LILW-SL și vor împărți depozitarea finală cu combustibilul nuclear uzat (depozitul geologic). Din acest motiv, există riscul ca gestionarea LILW-LL să poată fi afectată de orice aspect neprevăzut care cauzează probleme tehnice sau întârzieri în programul pentru celelalte deșeuri radioactive.

Volumele actuale și estimate ale tuturor deșeurilor radioactive LILW-LL rezultate din operare și retehnologizare sunt destul de mici (în total doar 852 m³ volum necondiționat). În același timp, capacitatea de stocare existentă, potrivită pentru LILW-LL la CNE Cernavodă este de asemenea mică: în prezent este limitată la incintele din Clădirea Serviciilor și DIDR. Există riscul ca, în cazul în care volumele de LILW-LL care rezultă în mod real (în special de la retehnologizarea unităților 1 și 2) sunt semnificativ mai mari decât s-a estimat, capacitatea de stocare pentru deșeuri radioactive ce necesită ecranare să fie insuficientă.

Strategii alternative de gestionare a deșeurilor radioactive LILW-LL din operare și re tehnologizare

Alternativa la strategia actuală este de a dezvolta infrastructura de gestionare dedicată pentru deșeurile radioactive LILW-LL. Aceasta ar putea include instalații suplimentare de tratare și de ambalare a deșeurilor radioactive, precum și capacitatea de stocare intermediară de la CNE Cernavodă.

Există mai multe avantaje din această strategie alternativă în comparație cu cea actuală:

- a) Atenuează riscul ca sistemele de tratare a deșeurilor radioactive să fie inadecvate pentru tratarea deșeurilor radioactive cu debite de doză care depășesc specificațiile de proiectare.
- b) Se reduce riscul asociat cu stocarea intermediară a deșeurilor radioactive LILW-LL în cazul în care volumele rezultate din re tehnologizare sunt subestimate.
- c) Un nou depozit intermediar la CNE Cernavodă va asigura o flexibilitate suplimentară pentru măsurile de gestionare a deșeurilor radioactive pe amplasament. În mod particular acesta poate fi utilizat pentru depozitarea intermediară a deșeurilor radioactive LILW-SL și LILW-LL în cazul în care fie DFDSMA fie depozitul geologic sunt întârziate.

Există și unele dezavantaje din această strategie alternativă:

- a) Se mărește costul de capital pe termen scurt pentru infrastructura de gestionare a deșeurilor radioactive.
- b) Poate afecta gestionarea curentă și planificată a LILW-SL, în cazul în care infrastructura și procesele sunt partajate.

B3.4 Gestionarea combustibilului nuclear uzat de la CNE Cernavodă

Funcționarea celor două reactoare CANDU de la CNE Cernavodă produce cea mai mare parte a combustibilului uzat din România, la o rată medie de aproximativ 180 de tone U pe an. Se preconizează că alte două reactoare CANDU vor începe să funcționeze la CNE Cernavodă în 2023 și 2024. Rata totală de generare a combustibilului nuclear uzat se va dubla atunci la aproximativ 360 de tone U pe an.

Cantități mici de combustibil nuclear uzat sunt produse în reactoarelor de cercetare, iar acest lucru este discutat în secțiunea B3.6.

Practici curente de gestionare a combustibilului nuclear uzat

Tot combustibilul nuclear uzat CANDU existent, este stocat în prezent la CNE Cernavodă, cu excepția unor cantități foarte mici, care sunt trimise la instalația RATEN-ICN Pitești pentru examinarea post-iradiere. Strategia actuală de gestionare a combustibilului nuclear uzat pe amplasamentul CNE Cernavodă se bazează pe stocarea intermediară. Combustibilul nuclear uzat din unitățile operaționale 1 și 2 este descărcat și stocat în bazinele de răcire (unul la fiecare reactor) timp de minimum 6 ani, după care este transferat în depozitul intermediar (DICA).

Instalația DICA se bazează pe module de tip MACSTOR 200/400, care sunt răcite pasiv cu aer. În prezent, 7 module MACSTOR au fost autorizate la instalația DICA, pentru 50 de ani de funcționare. Fiecare modul MACSTOR cuprinde o structură de beton masiv care conține cilindri din oțel carbon

galvanizat. Fasciculele de combustibil nuclear uzat sunt amplasate în coșuri din oțel inoxidabil și dispuse în interiorul cilindrilor din oțel, care după umplere sunt închise etanș prin sudare. Micile cantități de combustibil nuclear uzat (<0,1 tone), care au fost transferate de la CNE Cernavodă la RATEN -ICN pentru examinare post-iradiere sunt stocate în 13 tuburi din oțel inoxidabil ("puțuri") aflate în subsolul celulelor fierbinți din cadrul instalației de examinare post iradiere (LEPI).

Strategia planificată de gestionare și depozitare finală a combustibilului nuclear uzat

Nu sunt planificate modificări la Strategia de gestionare a combustibilului uzat pe amplasamentul CNE Cernavodă. Din cauza conținutului ridicat de nuclizi de viață lungă din combustibilul uzat, acesta nu este potrivit pentru depozitarea de suprafață. Soluția acceptată pe plan internațional pentru combustibilul nuclear uzat este depozitarea geologică de adâncime în depozite finale construite în roci sedimentare sau cristaline. Roca gazdă și proiectul depozitului geologic au rolul să maximizeze etanșarea și izolarea pe termen lung a deșeurilor radioactive, precum și limitarea vitezei de coroziune a metalelor activate și transportul nuclizilor potențial mobili, cum ar fi C-14 și Cl-36.

După răcirea în bazine, combustibilul nuclear uzat de la Cernavodă va continua să fie stocat pe amplasament în instalația DICA, până când depozitul geologic va fi disponibil.

Strategia curentă de gestionare a combustibilului nuclear uzat pe amplasamentul CNE Cernavodă se bazează pe extinderea în etape a instalației DICA, folosind module MACSTOR suplimentare, astfel încât aceasta să poată stoca tot combustibilul uzat din operarea unităților 1 și 2 timp de 50 de ani.

Se anticipează că instalația DICA va fi extinsă în continuare pentru a stoca suplimentar combustibilul nuclear uzat care va rezulta din operarea Unităților 3 și 4 timp de 50 de ani.

Cantitatea totală anticipată de combustibil nuclear uzat generat din toate cele 4 unități este de 1.055.000 fascicule de combustibil nuclear (echivalent cu un număr de 20.205 de tone U). În conformitate cu planurile actuale, ultimul combustibil nuclear uzat va fi descărcat din Unitatea 4 în anul 2076.

Politica Guvernului este ca depozitarea geologică a combustibilului nuclear uzat să fie pusă în aplicare cât mai curând posibil în mod rezonabil, luând în considerare factorii economici și sociali, astfel încât să nu impună o sarcină excesivă asupra generațiilor viitoare.

Experiența internațională din programele avansate de depozitare finală (de exemplu, Finlanda, Suedia și Franța) arată că este nevoie de mai multe decenii pentru a trece de la selectarea amplasamentului la construirea unui depozit geologic. Această experiență sugerează că termenul primelor depozitari finale de combustibil nuclear uzat care ar putea fi planificate în mod realist, ar fi în jurul anului 2065. Pentru realizarea acestui termen, procesul de selecție al amplasamentului ar trebui să fie pus în aplicare rapid și susținut de un efort dedicat privind proiectarea și realizarea studiilor de securitate nucleară.

Până în prezent nu a fost ales conceptul de depozit, iar pentru planificarea preliminară și evaluarea costurilor a fost folosit ca referință conceptul canadian de depozit geologic pentru combustibilul uzat CANDU. Acest concept de referință presupune:

- a) Un proiect cu bariere inginerești multiple, amplasat la o adâncime cuprinsă între 500 și 1000 m sub nivelul solului într-o rocă gazdă adecvată (poate fi într-o formațiune cristalină sau sedimentară).
- b) Încapsularea combustibilului nuclear uzat în containere din oțel, cu înveliș exterior din cupru.
- c) Plasarea recipientelor aliniate orizontal de-a lungul axei tunelurilor lungi de

depozitare, rambleiate cu bentonită.

- d) Recuperarea containerelor nu este o cerință de proiectare.
- e) Securitatea post-închidere nu se va baza pe control instituțional activ, cu toate că monitorizarea poate fi efectuată de către generațiile viitoare, în cazul în care acestea decid să facă acest lucru.

O evaluare națională anterioară a mediilor geologice a identificat 6 tipuri de roci cu potențial adecvat, incluzând granitul, șisturile verzi, bazaltul, argila, sarea și tufurile vulcanice. Nu a fost luată nici-o decizie privind mediul geologic sau roca gazdă preferate; un proces de caracterizare și de selecție a amplasamentului trebuie definit.

Suplimentar față de depozitul geologic trebuie construită și operată și o instalație de încapsulare a combustibilului nuclear uzat. Proiectul containerelor de combustibil nuclear uzat va trebui să fie în concordanță cu conceptul general al depozitului (amplasamentul și roca gazdă). Amplasamentul instalației de încapsulare nu a fost ales, dar este rezonabil să presupunem că aceasta poate fi construită în apropierea instalației DICA pentru a minimiza efortul de a transporta combustibilul nuclear uzat.

Studiile preliminare pentru depozitarea geologică au fost susținute de un proiect de cooperare tehnică al AIEA (2007-2008), care a recomandat, următoarele activități esențiale pentru a progresa cu implementarea depozitarii geologice (de menționat ca acestea nu sunt neapărat secvențiale):

- a) Definirea cadrului general;
- b) Planificarea și efectuarea activităților suport CD & D;
- c) Selectarea și caracterizarea amplasamentului;
- d) Proiectarea depozitului;
- e) Construcția depozitului;
- f) Operarea depozitului;
- g) Interacțiunea cu părțile interesate;
- h) Planificarea și efectuarea activităților de administrare a programului;
- i) Stabilirea unui inventar al deșeurilor care vor fi depozitate geologic.

Interfețele Strategiei cu alte tipuri de deșuri

Strategia de referință pentru gestionarea combustibilului nuclear uzat de la CNE Cernavodă are interfețe cu gestionarea altor deșuri radioactive.

- a) Combustibilul nuclear uzat va fi depozitat în același depozit geologic cu deșeurile radioactive LILW-LL rezultate din operare și din re tehnologizare de la CNE Cernavodă și de la institutele de cercetare.
- b) Cantități mici de combustibil nuclear uzat, care au făcut obiectul unei examinări post-iradiere sunt stocate la RATEN-ICN în cadrul planului de gestionare a deșeurilor radioactive pe acel amplasament.

Riscuri și consecințe asociate cu depozitarea definitivă timpurie a combustibilului uzat

Există unele riscuri și consecințe asociate cu o strategie de gestionare care presupune depozitarea definitivă timpurie a combustibilului nuclear uzat.

- a) Depozitarea definitivă geologică este o întreprindere amplă ce poate abate atenția de la realizarea DFDSMA, proiect care are implicații imediate asupra programului și sectorului nuclear românesc.
- b) Depozitarea geologică reprezintă cea mai mare și cea mai scumpă componentă a oricărei strategii naționale de gestionare a deșeurilor radioactive. Planificarea timpurie a depozitarii definitive poate implica lipsa unor resurse financiare suficiente, sau necesitatea transferului resurselor financiare de la alte activități.
- c) Planurile de depozitare definitivă geologică sunt extrem de sensibile la influențele politice, financiare și ale părților interesate. Din acest motiv, orice dată prognozată pentru depozitarea primei tranșe de combustibil nuclear uzat trebuie să fie privită ca "ilustrativă", până când amplasamentul a fost ales și toate aprobările autorităților de reglementare și ale părților interesate au fost obținute, pentru a permite începerea construcției.

Strategii alternative de gestionare și depozitare finală a combustibilului uzat

Politica Guvernului este ca depozitarea geologică a combustibilului nuclear uzat să fie pusă în aplicare „cât mai curând rezonabil posibil în mod practic”, ceea ce nu înseamnă același lucru cu „cât mai curând posibil”. Ceea ce practic trebuie să țină seama de aspecte, cum ar fi disponibilitatea tehnologiei, a cunoștințelor și a resurselor financiare, precum și procesele de aprobare ale autorităților de reglementare și părților interesate.

Operarea și întreținerea unui depozit geologic este scumpă, și de aceea cel mai rentabil este să se planifice operarea pentru cea mai scurtă durată practicabilă. Timpul total de funcționare este constrâns de numărul de containere care pot fi depozitate final în fiecare an. Programele internaționale indică rate de depozitare reduse (de exemplu, 200 pe an pentru Marea Britanie). Cantitatea totală de combustibil nuclear uzat în scenariul de referință (aproximativ 1 milion de fascicule de combustibil) corespunde la aproximativ 3.000 de containere, ceea ce ar necesita 15 ani pentru depozitarea în același ritm cu cel planificat în Marea Britanie. O ipoteză rezonabilă de planificare ar fi de a implementa operațiunile de depozitare în depozitul geologic în 20 de ani.

Programul de funcționare pentru depozitul geologic poate fi aliniat la perioada de generare a combustibilului nuclear uzat. Ultimul combustibil nuclear uzat va fi produs din Unitatea 4 în 2076, și va necesita cel puțin 7 ani pentru răcire și apoi timpul pentru a fi ambalat. Deci, ca o ipoteză de planificare generală, acest ultim combustibil nuclear uzat va fi disponibil pentru depozitare definitivă cel mai devreme în jurul anului 2085. Pe această bază și pentru a permite o perioadă operațională de 20 de ani, nu este necesar ca depozitul geologic să înceapă operațiunile de depozitare înainte de 2065. Acest termen este cu aproximativ 20 de ani mai târziu decât termenul estimat ca cel mai apropiat posibil pentru deschiderea unui depozit geologic.

Pe această bază, a fost stabilită o variantă orientativă de calendar cu datele importante pentru programul de implementare a depozitului geologic, așa cum se arată în figura de mai jos. Se presupune că amplasamentul depozitului este ales în jurul anului 2055, devine operațional în 2065 și depozitățile se încheie aproximativ în 2085. Depozitarea poate fi totuși amânată pentru mai mult timp dacă există o capacitate de stocare intermediară pe termen lung.

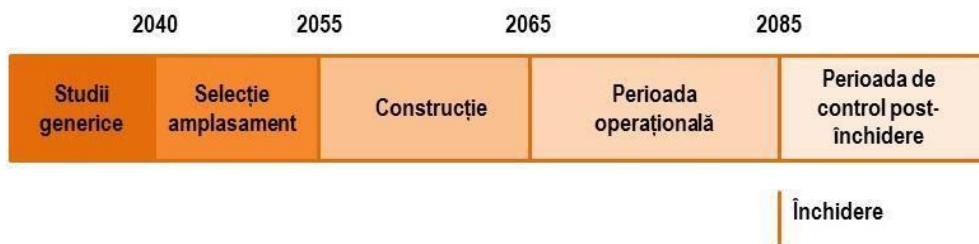


Figura 3 - Etape necesare în vederea depozitării geologice

Există mai multe avantaje din această strategie alternativă întârziată, comparativ cu o strategie de depozitare definitivă "timpurie":

- a) Permite ca accentul pe termen scurt să rămână pe dezvoltarea DFDSMA, de care este nevoie mai urgent decât de depozitul geologic. Experiența acumulată din dezvoltarea și punerea în aplicare a DFDSMA va fi extrem de importantă pentru planificarea programului depozitului geologic.
- b) Oferă o oportunitate mai mare de a învăța de la programele de depozitare geologică avansate (de exemplu, Finlanda, Suedia și Franța), ceea ce este de natură să reducă efortul general necesar pentru programul românesc (de exemplu, de a beneficia de lecțiile învățate din practică, rezultatele de C & D, eficiența costurilor, etc).
- c) Programul de depozitare poate fi adaptat mai precis la duratele de viață operaționale și la planurile de dezafectare pentru Unitățile 3 și 4, care vor fi mai bine definite în deceniul următor.
- d) Amânarea construcției depozitului geologic va oferi un timp suplimentar Fondului de gestionare a deșeurilor radioactive pentru a crește în valoare.

Există și unele dezavantaje pentru această strategie alternativă:

- a) Poate fi percepută ca nefiind în concordanță cu Politica, în special cu principiile de a nu impune o povară pentru generațiile viitoare și de eliminare a deșeurilor radioactive cât mai curând posibil, cu toate că, în practică, ar trebui să se țină seama de termene realiste pentru a realiza punerea lor în aplicare.
- b) Poate exista o dezaprobare din partea părților interesate, care se așteaptă să vadă depozitarea geologică pusă în aplicare cu promptitudine.

Această strategie alternativă va avea, de asemenea, unele consecințe pentru gestionarea altor deșeuri radioactive, cu toate că acestea vor fi minore.

- a) Instalații suplimentare de stocare temporară vor fi necesare la Cernavodă pentru a stoca întreaga cantitate de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive LILW-LL, care va fi generată de toate cele patru unități.
- c) Instalația DICA existentă are o autorizație de operare de 50 de ani, iar o extensie de autorizație va fi necesară pentru a continua stocarea. Deoarece instalația DICA este robustă și bazată pe principii de siguranță pasivă, extinderea autorizației nu va fi dificil de obținut.
- d) Instalații suplimentare de stocare temporară pot fi necesare pentru cantitățile mici de deșeuri radioactive LILW-LL instituționale produse la institutele de cercetare.

B3.5 Gestionarea deșeurilor radioactive instituționale LILW-SL și LILW-LL

Există două institute de cercetare nucleară care produc deșeuri radioactive instituționale LILW-SL și cantități mai mici de deșeuri radioactive LILW-LL.

- a) Institutul de cercetare IFIN-HH de la Măgurele. Acesta are un reactor de cercetare de tip VVR-S dezafectat, din care a fost extras combustibilul nuclear uzat. Deșeurile radioactive LILW instituționale sunt generate prin dezafectarea reactorului VVR-S și a altor instalații de cercetare care operează pe amplasament.
- b) Institutul de cercetare RATEN-ICN de la Pitești. Acesta are un reactor de cercetare de tip TRIGA care este operațional. Deșeurile radioactive LILW instituționale se produc de la reactorul de cercetare TRIGA, laboratorul de examinare post-iradiere (LEPI), precum și de la alte instalații nucleare de pe amplasament. Pentru stocarea LILW-LL și a altor deșeuri radioactive problematice (grafit iradiat, aluminiu, beriliu) generate din dezafectarea reactorului TRIGA și a altor instalații radiologice de pe platforma RATEN-ICN, pe amplasamentul RATEN-ICN va fi construită o instalație de stocare a deșeurilor radioactive LILW-LL.

Ambele institute de cercetare furnizează servicii pentru gestionarea deșeurilor radioactive și a surselor uzate produse de alte instituții de cercetare, industriale și medicale din întreaga țară. Gestionarea combustibilului nuclear uzat din cele două reactoare de cercetare este discutată în secțiunea B3.6.

Practicile curente și planificate de gestionare a deșeurilor radioactive LILW-SL și LILW-LL instituționale

IFIN-HH este principala instituție care manipulează deșeurile radioactive instituționale. Instalația de tratare a deșeurilor radioactive de la IFIN-HH manipulează deșeurile radioactive lichide și solide rezultate din dezafectarea reactorului de cercetare VVR-S, precum și din exploatarea și dezafectarea altor instalații de cercetare de pe amplasament. Instalația efectuează tratarea (compactare), condiționarea (cementare), decontaminarea și depozitarea pe termen lung. Atât stația de tratare de la IFIN-HH cât și DNDR au fost re tehnologizate în 2010/2015 cu costuri substanțiale.

Stația de tratare a deșeurilor radioactive de la RATEN-ICN efectuează colectarea, transportul, caracterizarea, tratarea (incinerare, evaporare, schimb ionic, precipitare chimică și compactare), condiționarea (cementare, bituminizare), decontaminarea și depozitarea temporară. Aceasta instalație gestionează deșeurile radioactive generate de reactorul de cercetare TRIGA, laboratorul de examen post-iradiere (LEPI) și alte instalații nucleare de pe amplasamentul RATEN-ICN, și deșeurile radioactive (solide și lichide) generate în procesul de fabricare a combustibilului CANDU. De asemenea, sunt transferate la RATEN-ICN deșeuri radioactive de la organizații medicale sau industriale din țară. Instalația a trecut printr-un program de modernizare în 2010/12. Instalațiile de tratare a deșeurilor radioactive de la ambele centre de cercetare vor continua să funcționeze atâta timp cât este necesar pentru a sprijini continuarea operării și activitățile de dezafectare.

Deșeurile radioactive instituționale LILW-SL de la IFIN-HH și RATEN-ICN care îndeplinesc criteriile de acceptare pentru depozitul operațional DNDR de la Băița-Bihor sunt condiționate și ambalate pentru a fi depozitate final. Sunt incluse atât deșeurile radioactive generate de institutele de cercetare, precum și unele deșeuri radioactive și surse uzate colectate de la alte instituții. Deșeurile radioactive care nu îndeplinesc criteriile de acceptare pentru DNDR (cum ar

fi deșeurile radioactive LILW-LL, surse Ra-226 și surse pentru detectoare de fum Am-241 etc.), rămân pe termen lung în spațiile de stocare construite în acest scop la institutele de cercetare.

Practicile curente și planificate de depozitare finală a deșeurilor radioactive LILW-SL instituționale

Deșeurile radioactive instituționale LILW-SL tratate și condiționate în instalațiile de la IFIN-HH și RATEN- ICN sunt depozitate final la DNDR Băița-Bihor, care este deținut și operat de către IFIN-HH. Acest depozit este situat în galeriile unei mine de uraniu dezafectată din Munții Apuseni. Depozitul a început operațiunile de depozitare finală în 1985. Depozitarea are loc în galerii de explorare dezafectate în interiorul minei, la o altitudine de 840 m. Depozitul a fost modernizat în mod semnificativ în 2010/11.

Deșeurile radioactive LILW-SL depozitate la DNDR includ deșeuri radioactive solide condiționate (cum ar fi materiale plastice tocate și componente mici), materiale activate, rășini schimbătoare de ioni, surse închise uzate și componente de la dezafectarea reactorului de cercetare VVR-S. Aceste deșeuri sunt condiționate cu mortar de ciment Portland obișnuit și ambalate în butoaie din oțel carbon de 220/420 litri.

Depozitul DNDR este proiectat pentru a acomoda în jur de 5.000 m³ de deșeuri radioactive condiționate. În prezent, volumul total de deșeuri radioactive depozitate este de aproximativ 2.150 m³. Depozitul se va închide când capacitatea de depozitare disponibilă va fi epuizată. Este de așteptat ca acest lucru să se întâmple în jurul anului 2040, pe baza ratei de generare a deșeurilor radioactive LILW-SL de către IFIN-HH și RATEN-ICN. Dat fiind faptul că depozitul va funcționa timp de aproximativ încă 25 de ani, nu a fost încă stabilit un plan detaliat de închidere. Un proiect de CD&D în curs de desfășurare are în vedere o strategie și un plan preliminar de închidere a depozitului. Acesta are ca scop definirea umpluturii, capacelor, structurilor și procedurilor ingineresti. Planul de închidere ține seama de amplasarea depozitului pe panta unui munte, ceea ce înseamnă că eliberarea și căile de transport ale radionuclizilor și scenariile de intruziune umană accidentală sunt diferite de cele ale depozitelor de suprafață, sau din apropierea suprafeței, pe un teren plat.

Planul de închidere preliminar abordează, de asemenea, controalele instituționale de închidere, cum ar fi monitorizarea radiologică în timpul fazei de închidere, precum și cerințele pentru perioada post-închidere. Planul de închidere preliminar propune o perioadă de control instituțional activ de 100 de ani, în cursul căreia va fi restricționat accesul la fața locului și va exista supraveghere și monitorizare, urmate de o perioadă de control instituțional pasiv de încă 200 de ani, când perimetrul amplasamentului va fi îngădit și marcat. După acest timp (300 de ani în total), amplasamentul va fi eliberat pentru acces nerestricționat. Graficul orientativ pentru închidere este prezentat în figura de mai jos.



Figura 4 - Graficul orientativ pentru închiderea DNDR Băița-Bihor

Interfețele Strategiei cu alte tipuri de deșeuri

Strategia de referință pentru gestionarea LILW-SL și LILW-LL instituționale are interfețe cu gestionarea altor deșeuri radioactive.

- a) Deșeurile radioactive LILW-SL instituționale sunt în prezent depozitate final la DNDR de la Băița-Bihor a cărei capacitatea de depozitare este de așteptat să fie epuizată în jurul anului 2040. După această dată, LILW-SL ar putea fi depozitate la DFDSMA și va face obiectul unor proiecte care vor fi dezvoltate cu respectarea legislației și la momentul oportun.
- b) Deșeurile radioactive LILW-LL instituționale, care sunt în prezent stocate la institutele de cercetare, vor fi trimise pentru depozitare finală la depozitul geologic atunci când acesta va deveni disponibil.
- c)

Riscuri și consecințe asociate cu strategia curentă

Există unele riscuri asociate cu strategia actuală de referință pentru gestionarea deșeurilor radioactive LILW-SL și LILW-LL instituționale, cu toate că acestea nu sunt considerate a fi semnificative:

- a) Orice întârziere în deschiderea depozitului DFDSMA dincolo de momentul în care DNDR va fi închis (2040), va însemna că LILW-SL instituționale vor trebui să fie depozitate temporar la institutele de cercetare, până când se stabilesc aranjamente alternative.
- b) Orice întârziere în punerea în funcțiune a depozitului geologic care depășește durata de operare a instalațiilor nucleare și radiologice de pe amplasamentele IFIN-HH și ICN, va conduce la găsirea de soluții alternative pentru stocarea deșeurilor radioactive LILW-LL instituționale (și pentru cantitățile mici de combustibil nuclear uzat stocate la RATEN-ICN după examinarea post-iradiere).

Strategia alternativă de gestionare a deșeurilor radioactive LILW-SL și LILW-LL instituționale

În strategia de referință, o dată cu punerea în funcțiune a DFDSMA (în 2023), pentru depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-SL vor exista două depozite în operare, timp de aproximativ 2 decenii, până când DNDR este umplut (preconizat în 2040).

Ca o strategie alternativă, DNDR ar putea fi închis mai devreme decât este planificat în prezent, închiderea fiind planificată să coincidă cu punerea în funcțiune a DFDSMA (sau înainte, în cazul în care LILW-SL instituționale pot fi stocate până DFDSMA este operațional).

Există avantaje potențiale ale acestei strategii alternative de depozitare:

- a) Depozitarea definitivă a deșeurilor LILW-SL va avea loc la o instalație cu standarde moderne.
- b) Costurile totale vor fi reduse deoarece numai o singură instalație va fi operațională.

Există, de asemenea, unele dezavantaje potențiale ale acestei strategii alternative:

- a) Planul de închidere pentru DNDR va trebui să fie accelerat pentru a respecta termenul de închidere timpurie.
- b) Orice întârziere în deschiderea DFDSMA va necesita o capacitate de stocare suplimentară necesară pentru deșeurile LILW-SL instituționale.

- c) Acordurile comerciale cu producătorii de deșeuri radioactive instituționale trebuie renegociate.

B3.6 Gestionarea combustibilului nuclear uzat din reactoarelor de cercetare

Prin Politica se stabilește că tot combustibilul din reactoarelor de cercetare va fi returnat în țara de origine. Din reactorul de cercetare de tip VVR-S de la IFIN-HH a fost extras combustibilul. Tot combustibilului uzat HEU și LEU din acest reactor a fost returnat în Rusia, în conformitate cu un acord cu Guvernul Rusiei, ca parte a programului de returnare a combustibilului nuclear din reactoarelor de cercetare rusești (RRRFR). Nici un alt combustibil nuclear uzat nu este depozitat sau va fi produs la IFIN-HH.

În 2006, în cadrul programului de cooperare tehnică al AIEA și cu sprijinul Departamentului de Energie al SUA, reactorul de cercetare TRIGA de la RATEN-ICN a fost convertit pentru a folosi combustibil LEU în loc de HEU. Tot combustibilul HEU din reactorul de cercetare TRIGA a fost returnat în SUA, în conformitate cu un acord cu Guvernul SUA. Primul transport a fost în 1999, iar al doilea și ultimul transport a fost în 2008. Dacă nu va fi returnat în țara care a furnizat combustibilul cu uraniu ușor îmbogățit, cantitățile de combustibil nuclear uzat LEU ce vor rezulta din operarea reactorului TRIGA vor fi stocate pe amplasamentul RATEN-ICN până când depozitul geologic va fi disponibil.

B3.7 Gestionarea deșeurilor radioactive LILW-SL și LILW-LL din dezafectarea CNE Cernavodă

Nu au fost produse până în prezent deșeuri radioactive LILW-SL și LILW LL din dezafectarea CNE Cernavodă.

Dezafectarea reactoarelor CANDU de la CNE Cernavodă se va face în ordine, începând din 2073 până în 2096. Dezafectarea, decontaminarea, demontarea reactoarelor și reabilitarea finală a amplasamentului va genera volume foarte mari de deșeuri radioactive. Majoritatea vor fi deșeuri radioactive solide LILW-SL, formate din beton, oțel, sol etc., contaminate (21,390 m³ volum necondiționat). Vor fi generate de asemenea, unele deșeuri radioactive LILW-LL, dintre care majoritatea vor fi deșeuri radioactive metalice, cum ar fi componentele interne activate ale reactorului și conductele puternic contaminate (802 m³ volum necondiționat).

Strategia de gestionare a deșeurilor radioactive din dezafectarea CNE Cernavodă nu a fost încă definitivată. Deciziile cu privire la modul în care se face dezafectarea și modul în care vor fi gestionate deșeurile radioactive pot afecta cantitatea totală de deșeuri radioactive LILW-SL și LILW-LL care pot fi separate în mod eficient, calificate ca deșeuri non-radioactive și eventual reutilizate sau reciclate. Deșeurile radioactive LILW-SL din dezafectare sunt planificate să fie depozitate definitiv la DFDSMA după tratarea și ambalarea corespunzătoare a acestora de către titularii de autorizație. Acest lucru necesită ca DFDSMA să rămână operațional până în jurul anului 2100, adică aproximativ 75 de ani de la data la care este programat să devină operațional.

Dezafectarea reactoarelor CANDU va disponibiliza inventarul de apă grea tritiată. Strategia de dezafectare actuală consideră că această apă grea este mai degrabă un activ decât un pasiv și o instalație de detritiere (TRF) este planificată. Toate costurile pentru procesarea apei grele, precum și eliminarea contaminanților reziduali, se presupune că vor fi compensate de valoarea de comercializare a tritiului. Acest lucru implică existența unei piețe și a unor cumpărători.

În cazul în care tritiul recuperat nu poate fi vândut, atunci acesta va deveni o responsabilitate, iar containerele de tritiu trebuie să fie depozitate într-o instalație protejată de stocare pe termen lung, până când se convine o strategie alternativă de gestionare finală. În mod alternativ, în cazul în care TRF nu este construit, o instalație de depozitare pe termen lung ar putea să fie

construită pentru a stoca apa grea contaminată.

Costurile financiare asociate cu depozitarea pe termen lung și depozitarea finală a apei grele tritiate nu sunt incluse în modalitățile actuale de finanțare pentru dezafectarea CNE sau în strategia asociată de depozitare finală a deșeurilor radioactive.

Dezafectarea instalațiilor radiologice instituționale

Dezafectarea instalațiilor radiologice instituționale va genera volume de deșeuri radioactive LILW-SL și LILW-LL. Aceste volume de deșeuri radioactive nu au fost încă declarate în inventar deoarece planurile de dezafectare nu au fost încă stabilite pentru asemenea instalații care vor rămâne operaționale pentru viitorul previzibil.

Deșeurile radioactive instituționale LILW-SL provenite din dezafectare este probabil să fie depozitate final la DFDSMA, împreună cu alte deșeuri radioactive.

Riscuri și consecințe asociate cu Strategia curentă

Există unele riscuri asociate strategiei actuale de referință pentru gestionarea deșeurilor radioactive LILW-SL și LILW-LL generate din dezafectare:

- a) Cerințele de autorizare viitoare sau alte modificări de circumstanțe pot face să nu fie posibilă menținerea în funcțiune a DFDSMA până în jurul anului 2100. Dacă DFDSMA trebuie să se închidă mai devreme decât s-a anticipat, acest lucru va însemna că nu există nici o cale disponibilă pentru depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-SL și LILW-LL rezultate din dezafectare.
- b) Experiența internațională arată că estimarea caracteristicilor inventarului deșeurilor radioactive rezultate din dezafectare poate fi dificilă și există riscul să fie produse volume mai mari de deșeuri radioactive de categorie mai periculoasă decât cele anticipate. Există, de asemenea, riscul ca o cantitate mai mare de deșeuri radioactive LILW-LL rezultate din dezafectare să necesite depozitarea definitivă în depozitul geologic față de cea planificată în prezent.
- c) Volumele de deșeuri radioactive rezultate din dezafectarea instalațiilor radiologice și de cercetare precum și termenele la care vor fi generate, nu au fost încă estimate. Există riscul apariției unor cantități și volume dificil de estimat, care trebuie depozitate la DFDSMA și care nu sunt incluse în prezent în planurile pentru DFDSMA.

B3.8 Gestionarea și depozitarea deșeurilor VLLW

Sistemul de clasificare a deșeurilor radioactive permite ca deșeurile VLLW să fie depozitate final în depozite de suprafață cu amenajări mai puțin complexe decât cele pentru deșeurile LILW-SL.

În prezent, inventarul estimat de deșeuri radioactive nu identifică separat cantități semnificative de deșeuri radioactive VLLW deși este foarte probabil ca anumite activități (în special dezafectarea) să producă volume mari de deșeuri radioactive VLLW care pot fi segregate.

Ca o strategie alternativă, poate fi luată în considerare segregarea și depozitarea finală separată a unor volume mari de deșeuri radioactive rezultate din dezafectare ușor contaminate (VLLW).

Dezafectarea finală a deșeurilor radioactive VLLW conform principiului abordării graduale poate avea o eficiență considerabilă, reducerea volumelor și economii de costuri, ce pot justifica efortul necesar pentru segregarea lor. În mod teoretic DFDSMA poate fi adaptat să includă o zonă dedicată pentru depozitarea deșeurilor VLLW pe lângă celulele de depozitare LILW-SL. O strategie

specifică pentru managementul și depozitarea finală a deșeurilor radioactive VLLW trebuie evaluată pentru a stabili beneficiile unei asemenea soluții.

Există avantaje potențiale ale acestei strategii alternative de depozitare finală:

- a) Aceasta poate fi în general mai rentabilă, deoarece mai puține celule de depozitare finală vor trebui să fie construite la DFDSMA, iar DFDSMA poate fi închis mai repede, economisind costurile de exploatare.
- b) Depozitarea finală pe amplasament poate spori durabilitatea ecologică, necesitând cantități mai mici de materiale de construcții. În mod particular, mai puține materiale curate vor fi necesare pentru a umple subsolul reactorului și pentru a finaliza amenajarea finală a amplasamentului.

Există și unele dezavantaje potențiale ale acestei strategii alternative:

- a) DFDSMA poate fi totuși necesar pentru depozitarea unor deșeuri radioactive pentru care nu se poate face depozitarea finală pe amplasament (de exemplu, cele de la capătul superior al categoriei LILW-SL).
- b) Criteriile finale de decontaminare pentru remedierea amplasamentului CNE Cernavodă nu sunt încă stabilite și, în consecință, cerințele de reglementare pentru depozitarea finală pe amplasament nu sunt definite.
- c) Pot exista preocupări sau opoziție ale publicului și părților interesate la depozitarea finală pe amplasament.

B4 Sprijinirea CD&D și a formării profesionale

În conformitate cu Directiva CE 2011/70/EURATOM privind deșeurile radioactive, Statele Membre trebuie să asigure că toate componentele cadrului național sunt obligate să ia măsuri pentru formarea și perfecționarea personalului propriu, precum și implementarea activităților de cercetare și dezvoltare necesare în cadrul Programului Național de gestionare a deșeurilor radioactive și combustibilului nuclear uzat, în scopul de a obține, menține și de a dezvolta în continuare expertiza și aptitudinile necesare.

Cercetarea, dezvoltarea și demonstrarea (CD&D) servește mai multe scopuri asigurând înțelegerea, datele de intrare, optimizarea și susținerea implementării activităților de gestionare și depozitare finală. În plus, aceasta contribuie la atingerea unui nivel suficient de înțelegere pentru a permite o evaluare adecvată a securității nucleare. CD&D poate aborda, de asemenea, aspecte specifice care prezintă interes pentru părțile interesate.

Programul Național trebuie să fie susținut de un plan dedicat de CD&D care să disponibilizeze toate tehnologiile necesare la momentul construcției depozitelor, în vederea depozitării finale în siguranță a deșeurilor radioactive și a combustibilului nuclear uzat.

ANDR propune și/sau aproba temele de CD&D și folosește, după caz, rezultatele programelor de cercetare finanțate de la bugetul de stat în domeniul gestionării în siguranță a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive și depozitării finale.

Planul de CD&D trebuie să urmeze recomandările Platformei tehnologice a CE privind implementarea depozitării geologice a deșeurilor radioactive (IGD-TP) pentru stabilirea și prioritizarea obiectivelor CD&D, bazându-se pe o analiză a decalajelor. Ca un minim, planurile

de CD&D și de formare profesională trebuie să abordeze cele patru mari teme componente:

- a) Tratarea și depozitarea deșeurilor radioactive.
- b) Depozitarea de suprafață.
- c) Depozitarea geologică.
- d) Dezafectarea.

Programul Național trebuie de asemenea susținut de un plan de formare profesională pentru a asigura o forță de muncă competentă și structura de management (pentru a putea dispune de suficiente competențe, resurse și experiență pentru implementarea și conducerea tuturor activităților). Fiecare parte cu responsabilități în implementarea Programului Național trebuie să facă demersurile necesare pentru pregătirea și perfecționarea personalului propriu.

Pe lângă dezvoltarea tehnologiei, cunoștințelor și experienței necesare, planurile de formare profesională ar trebui să abordeze următoarele aspecte vitale ale CD&D:

- a) Mecanismele contractuale pentru asigurarea competiției în CD&D (structurile organizatorice și mecanismele de contractare a lucrărilor cu terții).
- b) Suportul sub formă de consultanță și audit (control independent și consiliere cu privire la activitățile de CD&D prioritizate din perspectiva ANDR).
- c) Cooperarea cu organizațiile internaționale și alte programe naționale care sunt cel mai bine plasate pentru a sprijini eforturile de CD&D (de exemplu, utilizarea memorandumurilor de înțelegere, implicarea în proiecte CE sau de colaborare internațională, sau asocieri bilaterale / multilaterale cu programe având condiții la limită similare).

Organizațiile care ar trebui să fie implicate în dezvoltarea și punerea în aplicare a CD&D și a planurilor de formare profesională includ:

- a) ANDR ca „titular și coordonator” al Programului Național are prima responsabilitate pentru definirea, finanțarea și gestionarea activităților de CD&D realizate la nivel național.
- b) CNE, precum și alți deținători de materiale nucleare (de exemplu, cercetare, surse închise) sunt responsabile pentru finanțarea activităților de C&D necesare în raport cu proporția contribuției lor din inventarul de deșeuri radioactive (informații de inventar, caracteristicile deșeurilor radioactive, opțiunile de tratare a deșeurilor, precum și sprijinirea deciziilor strategice pentru soluțiile de depozitare intermediară).
- c) CNCAN, care poate oferi un control independent al activităților de cercetare și dezvoltare pentru a maximiza încrederea în Programul Național.
- d) Organizațiile cu activități de cercetare (institute de cercetare, universități etc.), care pot desfășura activități de cercetare și dezvoltare sau furniza opinii obiective altor părți interesate sau a factorilor de decizie cu privire la aspectele strategice ale Programului Național.
- e) Comunitățile locale / societatea civilă - cerințele specifice amplasamentului sau ale comunității locale, care ar putea avea un impact asupra modului în care este pusă în aplicare depozitarea finală.

CD&D pentru a sprijini tratarea și depozitarea deșeurilor radioactive

Gestionarea deșeurilor radioactive înainte de depozitarea finală este responsabilitatea producătorilor de deșeuri radioactive și în consecință activitățile de CD&D asociate din acest domeniu sunt, de asemenea, responsabilitatea lor și ar trebui să acopere cel puțin:

- a) Caracterizarea deșeurilor radioactive și realizarea inventarului (de exemplu, volume, conținutul de radionuclizi, compoziția chimică etc.).
- b) Metode de realizare a reducerii volumului de deșeuri radioactive (de exemplu, evitarea, exceptarea, reciclarea și procesarea, etc.).
- c) Evaluarea stării coletelor de deșeuri radioactive și a degradării în timpul depozitării pentru a sprijini înțelegerea pe termen lung a integrității deșeurilor radioactive și a ambalajelor coletelor de deșeuri radioactive.
- d) Opțiunile de gestionare a deșeurilor radioactive rezultate din re tehnologizarea reactoarelor.
- e) Opțiunile de gestionare a deșeurilor radioactive „dificile”, cum ar fi cele cu tritium și C-14.

CD&D pentru a sprijini depozitarea definitivă aproape de suprafață

Activitățile de CD&D (inclusiv finanțarea) ce trebuie să susțină în continuare operarea și închiderea depozitului de la Băița-Bihor sunt responsabilitatea IFIN-HH și includ următoarele teme:

- a) Dezvoltarea analizelor de securitate pentru operare și post-închidere.
- b) Tehnologii și proceduri de închidere.
- c) Controlul instituțional și monitorizarea post-închidere.

Activitățile de CD&D pentru a susține construirea, operarea și închiderea depozitului DFDSMA sunt responsabilitatea ANDR. Planul de CD&D ar trebui să acopere cel puțin:

- a) Baza de date a inventarului deșeurilor radioactive, estimări și scenarii.
- b) Estimarea costurilor și inter-compararea costurilor.
- c) Caracterizarea amplasamentului.
- d) Autorizarea, inclusiv dezvoltarea raportului de securitate pentru operare și post-închidere.
- e) Dezvoltare criteriilor de acceptare a deșeurilor radioactive.
- f) Metode de realizare a reducerii volumului de deșeuri radioactive (de exemplu, evitarea, exceptarea, reciclarea și procesarea, etc.).
- g) Metode operaționale, inclusiv depozitarea și monitorizarea.
- h) Tehnologii și proceduri de închidere.
- i) Controlul instituțional și monitorizarea post-închidere.

CD&D pentru a sprijini depozitarea final geologică

Activitățile de CD&D pentru susținerea construirii, operării și închiderii depozitului geologic sunt responsabilitatea ANDR. Planul de CD&D asociat ar trebui să acopere cel puțin cerințele din articolul 12 din Directiva CE 2011/70/Euratom care stabilește activitățile de CD&D necesare pentru punerea în aplicare a politicilor naționale. Conținutul planului de CD&D va include prioritățile, nevoile și cerințele organismului de reglementare și ale ANDR. Realizarea planului de CD&D se poate face prin intermediul unor organizații naționale, TSO, organizații de cercetare sau companii private.

Planul de CD&D se va baza pe programul de depozitare geologică, care va conține specificațiile deșeurilor radioactive care urmează să fie depozitate, responsabilitățile, calendarele pentru etapele-cheie pentru realizarea etapizată și factorii politici și sociali.

Cea mai comună abordare pentru dezvoltarea unui plan de CD&D este de a folosi raportul (rapoartele) de securitate ca instrument principal pentru a stabili temele și prioritățile. Raportul de securitate este documentul esențial pentru susținerea deciziei de a trece prin fazele succesive ale unui program de depozitare geologică.

Planificarea activităților de CD&D trebuie să fie legată de activitățile principale ale programului.

În tabelul de mai jos se corelează activitățile programului de depozitare geologică cu prioritățile de CD&D. Acest tabel este un program orientativ și este necesară dezvoltarea unui program detaliat bazat pe o analiză a lacunelor CD&D, care să conțină toate necesitățile pe termen scurt și mediu.

Tabelul 3 - Corelarea activităților programului de depozitare geologică cu prioritățile de CD&D

Principalele activități ale programului	Prioritățile de CD&D
Faza 0: Organizarea	
<ul style="list-style-type: none">Dezvoltarea structurii organizatorice și competenței ANDR;Stabilirea rolurilor și responsabilităților altor organizații naționale.	<ul style="list-style-type: none">Analiza lacunelor privind capacitățile, consolidare și formare profesională;Dezvoltarea și menținerea unei baze de competențe și de calificări.
Faza 1: Stabilirea conceptului și a programului	
<ul style="list-style-type: none">Stabilirea cerințelor de CD&D asociate;Stabilirea programului general de implementare;Agreearea abordării generale pentru selectarea amplasamentului;Determinarea cerințelor pentru depozitare intermediară;Estimări de nivel general ale costurilor și calendarului.	<ul style="list-style-type: none">Analiză a lacunelor în CD&D luând în considerare resursele naționale și internaționale;Estimarea unui calendar realist de implementare și a profilurilor de cost;Evaluarea necesității implementării capacităților de stocare intermediară;Scenarii privind inventarul și dezvoltarea bazei de date.

Faza 2: Studii generice si stabilirea rocii gazda	
<ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea inventarului și caracteristicilor combustibilului uzat și LILW-LL pentru scenarii de referință și alternative; • Stabilirea cerințelor tehnice și de program pentru tratarea și stocarea deșeurilor radioactive; • Agrearea cerințelor geologice și a altor cerințe pentru amplasament; • Evaluarea conceptelor alternative de depozitare finală (pentru scenariile de inventar); • Agrearea strategiei de implicare a părților interesate și a publicului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea bazei de date de inventar și a instrumentelor de evaluare; • Evaluarea tehnologiilor de tratare, ambalare și stocare; • Analize generale de securitate pentru evaluarea fezabilității alternativelor de concept depozitare geologică; • Verificarea mediilor geologice naționale.
Faza 3: Caracterizarea amplasamentului și evaluări de securitate pentru proiectul conceptual	
<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea metodelor și instrumentelor de caracterizare a amplasamentului de suprafață; • Dezvoltarea modelării geologice a amplasamentului și evaluarea metodelor și instrumentelor; • Dezvoltarea metodelor și instrumentelor de evaluare a securității post-închidere; • Dezvoltarea metodelor și instrumentelor de evaluare a impactului de mediu și social; • Dezvoltarea metodelor și instrumentelor de securitate la construcție și operare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modele specifice amplasamentului (2D, 3D, 4D); • Analize de securitate specifice amplasamentului pentru a compara diverse amplasamente; • Înțelegerea performanțelor sistemului barierelor ingineresti specifice amplasamentului; • Dezvoltarea metodelor de comunicare cu publicul local și regional și cu părțile interesate; • Implementarea sarcinilor specifice cerute de comunitățile gazdă.
Faza 4: Dezvoltarea, demonstrarea și construcția instalațiilor subterane	
<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea de metode și instrumente de caracterizare a amplasamentului subteran; • Elaborarea planului de construcție și operare pentru laboratorul de cercetare subteran pentru demonstrații la scară mare; • Dezvoltarea în continuare a metodelor și instrumentelor de evaluare a securității post-închidere pentru a susține autorizarea; • Dezvoltarea metodelor de implicare continuă a comunității locale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analize de securitate post-închidere revizuite, specifice amplasamentului; • Dezvoltarea modelelor de amplasament cuplate: termice, chimice, hidrogeologice și mecanice; • Probleme de securitate și de performanță specifice amplasamentului și proiectului; • Optimizarea proiectului și demonstrarea ingineriasca la scara mare a proiectului; • Gestionarea datelor și păstrarea înregistrărilor.

D&D pentru a sprijini gestionarea deșeurilor de dezafectare

Conform Legii 111/1996, titularii de autorizații pentru instalațiile nucleare din România sunt responsabili pentru dezafectarea în condiții de siguranță a instalațiilor nucleare sau radiologice. ANDR are misiunea de a depozita final combustibilul uzat și deșeurile radioactive rezultate din dezafectare. Din perspectiva națională este necesară coordonarea și optimizarea întregului proces, de la planificarea dezafectării până la depozitarea finală a deșeurilor radioactive. Problemele privind dezafectarea, care ar trebui să fie incluse de ANDR în planul de CD&D sunt:

- a) Sisteme de estimare a volumelor de deșeuri radioactive rezultate din dezafectare și descrierea tipurilor de deșeuri radioactive;
- b) Containerele de deșeuri radioactive pentru deșeurile radioactive rezultate din dezafectare;
- c) Criteriile de acceptare pentru deșeurile radioactive rezultate din dezafectare;
- d) Procesul de exceptare a deșeurilor radioactive rezultate din dezafectare.

B5 Costurile financiare de gestionare și depozitare definitivă a deșeurilor

B5.1 Aranjamente de finanțare

Legea nucleară (111/1996) cere ca titularul de autorizație să aibă aranjamente materiale și financiare corespunzătoare și suficiente pentru colectarea, transportul, prelucrarea, și stocarea deșeurilor radioactive generate în timpul operării și să plătească contribuția la fondurile financiare pentru dezafectarea instalațiilor nucleare și depozitarea finală a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive.

Contribuția anuală plătită de titularii de autorizații este determinată de unul sau mai multe din criteriile următoare:

- a) Cantitatea de electricitate și/sau căldură generată;
- b) Cantitatea și tipul de deșeuri radioactive ce trebuie depozitate final;
- c) Tipul și vechimea instalațiilor nucleare și radiologice.

Pentru centralele nucleare electrice a fost stabilit de Guvern un sistem de contribuții financiare, Hotărârea Guvernului 1080 din 5 septembrie 2007 privind modul de constituire și gestionare a resurselor financiare necesare gospodării în siguranță a deșeurilor radioactive și dezafectării instalațiilor nucleare și radiologice. Aceasta prevede contribuții financiare anuale plătite de operatorul CNE Cernavodă, după cum urmează:

- a) Contribuții anuale având ca destinație constituirea resurselor financiare necesare dezafectării fiecărei unități nucleare electrice;
- b) Contribuții anuale directe având ca destinație constituirea resurselor financiare necesare depozitării definitive a deșeurilor radioactive produse prin operarea și dezafectarea fiecărei unități nucleare electrice.
- c) Baza de calcul a quantumului contribuțiilor este reprezentată de cantitatea netă de energie electrică estimată a fi produsă în anul următor de fiecare unitate nucleare electrică.

Quantumul contribuțiilor datorate de titularii de autorizație pentru desfășurarea de activități în domeniul nuclear se determină după cum urmează:

- a) Prin multiplicarea cantității de energie electrică calculate cu un tarif de 0,60

euro/MWh, pentru constituirea resurselor financiare necesare dezafectării fiecărei unități nucleare electrice;

- b) Prin multiplicarea cantității de energie electrică calculate cu un tarif de 1,40 euro/MWh, pentru constituirea resurselor financiare necesare amplasării, proiectării, construirii, punerii în funcțiune, exploatarei și întreținerii, modernizării, închiderii și monitorizării post-închidere a depozitelor definitive pentru deșeurile radioactive generate în urma operării instalațiilor nucleare electrice, pentru activități de cercetare și dezvoltare în vederea susținerii activităților de depozitare definitivă și pentru cheltuieli curente și de capital ale ANDR, potrivit bugetului de venituri și cheltuieli anual aprobat conform legii.

Contribuțiile anuale trebuie stabilite prin Hotărâri ale Guvernului pentru generatorii de deșeurile radioactive, societăți comerciale sau instituții deținute de stat.

Cele două fonduri sunt gestionate de către ANDR și sunt investite în mod conservativ în instrumente cu risc scăzut (conturi la Trezoreria de Stat), cu câștiguri scăzute.

Cuantumurile aplicabile producției nete de energie electrică sunt actualizate la fiecare cinci ani prin Hotărâre de Guvern, la propunerea Ministerului Economiei.

Riscurile asociate modelului de finanțare

Unele ipoteze folosite pentru a defini taxele plătite la fonduri nu mai sunt valabile, datorită schimbării planurilor și a factorilor externi.

- a) Durata de exploatare planificată a fiecărei Unitate a fost prelungită de la 30 la 50 de ani, bazată pe o re tehnologizare la mijlocul duratei de viața, după 25 de ani.
- b) Planurile de dezafectare presupun acum că dezafectarea reactoarelor se va face într-o secvență, și ca urmare fiecare reactor va fi menținut într-o anvelopă de siguranță pentru o anumită perioadă de timp.
- c) Valorile pentru costul depozitarii finale a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive sunt învechite și depășite.
- d) Ratele dobânzilor pe termen lung au scăzut constant în ultimul deceniu, atingând valori ne semnificative. Cele două fonduri acumulează bani numai atunci când se produce energie electrică.

În consecință, există riscul că oprirea anticipată a reactoarelor (indiferent de motiv) poate conduce la insuficiența fondurilor acumulate pentru acoperirea costurilor totale viitoare de dezafectare și de gestionare a deșeurilor radioactive.

Pentru a compensa deficitul prognozat al fondurilor, ANDR a început procesul de revizuire și aprobare a contribuțiilor pentru finanțarea Programului Național. Se anticipează că modificarea Hotărârii Guvernului 1080/2007 privind înființarea și gestionarea resurselor financiare va fi emisă înainte de sfârșitul anului 2018.

Resursele financiare plătite fondurilor de către operatorul CNE Cernavodă Unitățile 1 și 2 la sfârșitul anului 2015 (presupunând ratele de schimb curente de € 1 = 4,5245 Lei) sunt (inclusiv dobânda):

- a) Fondul de depozitare finală a deșeurilor radioactive: 515 milioane lei (113.8 milioane €);
- b) Fondul de dezafectare: 238 milioane lei (52,6 milioane €).

Producătorii de deșeurile radioactive nu pot retrage în mod direct bani din fonduri, dar pot solicita bani pentru a acoperi costurile activităților de dezafectare legitime.

B5.2 Estimarea costurilor de gestionare și de depozitare finală

Costul total de referință estimat pentru toate activitățile de gestionare a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive precum și de depozitare finală, în scenariul de referință este de aproximativ 4 miliarde €. Costul total a fost fundamentat prin studii de fezabilitate și estimări ale costurilor realizate pentru fiecare dintre principalele activități de gestionare a deșeurilor radioactive.

Gestionarea și tratarea prealabilă a deșeurilor radioactive la CNE Cernavodă și la institutele de cercetare nu sunt incluse în acest total, deoarece aceste activități sunt finanțate direct de către producătorii de deșeurii radioactive, și nu din Fondul de depozitare finală a deșeurilor radioactive.

Este evident că suma necesară pentru depozitul geologic domină costurile totale pentru toate activitățile de gestionare și de depozitare finală a deșeurilor radioactive și reprezintă aproximativ 80% din estimarea totală.

Incertitudini

Costurile totale pentru scenariul de referință sunt supuse unor incertitudini și pot reprezenta subestimări ale costurilor totale ce vor trebui să fie suportate.

Costul total pentru DFDSMA (278 milioane €) fără TVA este echivalent cu un cost unitar de depozitare de aproximativ 7.000 € per m³ pentru volumul total de 38.646 m³ (volum necondiționat) de deșeurii radioactive LILW-SL. Acesta este semnificativ mai scăzut decât 23.000 EUR pe m³ valoare medie tipică utilizată în alte țări europene.

Costul total pentru depozitul geologic (aproximativ 4 miliarde €) este echivalent cu un cost unitar de depozitare finală de aproximativ 167.000 € pe tonă de combustibil nuclear uzat. Costul unitar trebuie comparat cu estimările furnizate de NEA în 2013 care definesc un cost de referință pentru depozitarea geologică a combustibilului uzat de 412.000 € pe tonă, un cost minim de 180.000 € pe tonă (scenariu de cost redus) și un cost maxim de 1.023.000 € pe tonă (scenariu de cost ridicat).

Există incertitudini substanțiale asociate cu costurile pentru depozitarea geologică, iar acestea sunt legate parțial de conceptul de proiectare și inginerie. Conceptul canadian asumat în scenariul de referință se bazează pe canistre de cupru. Costul unitar pe canistră este estimat a fi 240.000€, ceea ce înseamnă un cost total pentru cele 3.000 de canistre necesare în scenariul de referință de 720 milioane €.

Pe lângă costurile de depozitare finală a combustibilului nuclear uzat, costurile de depozitare finală a deșeurilor radioactive LILW-LL trebuie luate în considerare pentru depozitul geologic. Considerând un cost de depozitare unitar de 238.000 € per m³ costurile pentru depozitarea finală a tuturor deșeurilor radioactive LILW-LL ar fi de 418 milioane €.

Profilul costului

Costurile de gestionare și de depozitare finală a deșeurilor radioactive vor fi repartizate pe parcursul a mai mult de 100 de ani din cauza lungimii duratei operaționale anticipată a DFDSMA și a depozitului geologic. Cu toate acestea, costurile nu vor fi distribuite uniform în timp, așa cum se arată cu titlu orientativ în figura de mai jos. Primele costuri se referă la construcția simultană a Fazei 1 a depozitului pentru deșeurii LILW-SL, care urmează să înceapă operarea în jurul anului 2023.

Pe termen lung, costurile pentru depozitul geologic încep să domine, cu construcția URL-ului planificat aproximativ pentru anul 2030. Costul maxim anual se va atinge în jurul anului 2055, la începerea construcției depozitului geologic și construcția instalației de încapsulare în aproximativ același timp. Costurile rămân apoi constante în linii mari, până la închiderea DFDSMA și a depozitului geologic.

Principiul poluatorul plătește

Costurile sunt suportate de către producătorii de deșuri radioactive în conformitate cu principiul „poluatorul plătește”, în felul următor:

- a) Pentru Unitățile CNE Cernavodă 1 și 2 în operare, costurile legate de gestionarea pre-depozitare finală a deșeurilor radioactive (de exemplu costurile de colectare, manipulare, transport, tratare, condiționare și de stocare temporară), precum și de gestionarea combustibilului nuclear uzat (stocare uscată, încapsulare și transport) sunt suportate în mod direct de către proprietarul centralelor, SNN.
- b) Pentru noile Unități planificate, 3 și 4, ale CNE Cernavodă costurile legate de gestionarea pre-depozitare finală a deșeurilor radioactive (de exemplu costurile de colectare, manipulare, transport, tratare, condiționare, depozitare), precum și de gestionarea combustibilului uzat (stocare uscată, încapsulare și transport) vor fi suportate în mod direct de către noul proprietar.
- c) Costurile asociate cu depozitarea finală a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive provenite din energia nucleară civilă sunt acoperite din fondul de depozitare finală a deșeurilor radioactive, care este gestionat de către ANDR, și în care banii au fost plătiți de către operatorii unităților nucleare.
- d) Costurile asociate cu dezafectarea reactoarelor nucleare de putere vor fi suportate din fondul de dezafectare, care este gestionat de către ANDR, și în care banii sunt plătiți de către operatorii acestor reactori (a se vedea mai jos).
- e) Costurile de operare, întreținere, modernizare, închidere și monitorizare post-inchidere a depozitului Băița-Bihor sunt asigurate de la bugetul de stat.
- f) Costurile pentru scoaterea din funcțiune a celor două reactoare de cercetare din România, precum și de gestionarea deșeurilor radioactive instituționale de la RATEN-ICN și IFIN-HH, sunt asigurate de la bugetul de stat.
- g) Costurile de gestionare și de depozitare finală a deșeurilor radioactive instituționale generate de către societățile comerciale din România vor fi suportate de către producătorii de deșuri radioactive.

B6 Planul de implementare pe termen scurt

Programul Național este susținut de un plan de punere în aplicare. Accentul și nivelul de detaliere al planului de implementare este mai mare pe termen scurt (următorii 5 ani), și identifică:

- a) Obiectivele principale în următoarea perioadă de 5 ani;
- b) Responsabilitățile pentru atingerea obiectivelor principale;
- c) Acțiunile și responsabilitățile suport care fac posibilă atingerea obiectivelor;
- d) Activități pregătitoare pentru lucrările planificate pe termen mediu și pe termen lung.

Planul de implementare pe termen scurt este rezumat în Anexa B. Activitatea în viitorul apropiat se referă în principal la implementarea primei faze a DFDSMA, pentru a permite depozitarea finală a LILW-SL.

Activitățile planificate pe termen mediu și pe termen lung se referă la implementarea depozitului geologic pentru combustibilul nuclear uzat și deșeuri radioactive HLW și LILW-LL.

B7 Scenarii alternative

Acest Program Național se bazează pe un scenariu de referință, care ia în considerare deciziile de planificare actuale și ipoteze realiste pentru cantitățile de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive, susceptibile de a fi produse, precum și modul în care acestea pot fi gestionate.

Trei scenarii alternative au fost luate în considerare pentru a evalua modul în care inventarul, calendarul și costurile aferente Programului Național s-ar putea schimba în cazul în care se iau decizii de planificare diferite.

Scenariu alternativ 1: Generare limitată de energie nucleară

Acest scenariu poate apărea în cazul în care unitățile 3 și 4 nu sunt construite, din orice motiv, cum ar fi o decizie politică de a pune capăt generării nucleare de energie (ca de exemplu, în Germania) sau lipsa de investiții pentru construirea de noi reactoare. Acest scenariu alternativ presupune:

- a) Unitățile 1 și 2 ale CNE Cernavodă nu sunt re tehnologizate, iar ele încetează generarea energiei electrice atunci când expiră autorizația de funcționare (presupusă a fi în jur de 25 de ani de la începerea generării pentru fiecare unitate).
- b) Unitățile 3 și 4 CNE Cernavodă nu sunt construite.
- c) Dezafectarea Unităților 1 și 2 începe imediat după ce fiecare unitate încetează generarea energiei electrice.
- d) Prima fază a DFDSMA va fi pusă în funcțiune în viitorului apropiat, iar instalația este extinsă pentru a asigura o capacitate suficientă pentru depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-SL atunci când este necesar.
- e) Un depozit geologic pentru depozitarea finală a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor LILW-LL este amplasat și intră în funcțiune cât mai curând posibil, în mod realist (cel mai devreme estimat a fi în jurul anului 2065). Pana când depozitul este operațional, combustibilul uzat și deșeurile LILW-LL rămân stocate pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Cele mai importante consecințe pentru Strategia Națională, în comparație cu scenariul de referință sunt:

- a) Cantitatea totală de deșeuri radioactive, care urmează să fie depozitate va fi redusă cu mai mult de 50%, ceea ce va reduce atât dimensiunea DFDSMA cât și a depozitul geologic.
- b) Costurile totale pentru depozitarea geologică și de suprafață vor fi reduse, dar costurile unitare de depozitare vor crește din cauza costurilor fixe ridicate pentru alegerea amplasamentului, obținerea autorizațiilor și construirea infrastructurii depozitului.
- c) Valoarea totală a fondului de deșeuri radioactive va fi redusă, iar deficitul față de costurile totale de depozitare finală probabil va crește.
- d) Un depozit intermediar de capacitate mai mică va fi necesar pentru

combustibilul nuclear uzat și deșeurile radioactive LILW-LL până când depozitul geologic este disponibil, cu costuri de ansamblu mai mici.

- e) Depozitul geologic poate fi necesar mai devreme, dar este posibil să nu fie pus în funcțiune mai devreme din cauza timpului minim necesar pentru amplasare, autorizare și construire.

Scenariul alternativ 2 : Întârzierea intrării în funcțiune a depozitului geologic

Acest scenariu derivă din scenariul de referință, dar presupune că depozitul geologic este întârziat în mod semnificativ pentru un motiv oarecare, cum ar fi opoziția publică la alegerea amplasamentului, lipsa de fonduri sau probleme tehnice. Acest scenariu alternativ presupune:

- a) Unitățile 1 și 2 CNE Cernavodă sunt re tehnologizate pentru a prelungi durata de operare.
- b) Unitățile 3 și 4 CNE Cernavodă sunt puse în funcțiune, și vor fi, de asemenea, re tehnologizate în viitor, pentru a prelungi durata de operare.
- c) Toate unitățile CNE Cernavodă sunt dezafectate de îndată ce este practic posibil, cu unitățile 1 și 2 amânate până spre sfârșitul duratei de funcționare a unităților 3 și 4, pentru a permite dezafectarea lor în serie.
- d) Prima fază a DFDSMA este pusă în funcțiune în viitorului apropiat, iar instalația este extinsă pentru a asigura o capacitate suficientă pentru depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-SL, atunci când este necesar.
- e) Depozitul geologic pentru deșeurile radioactive ILW-LL și combustibil nuclear uzat este semnificativ întârziat cu cel puțin 50 de ani (de exemplu, nu devine disponibil înainte de 2115, cel mai devreme). Până ce depozitul este operațional, deșeurile ILW-LL și combustibilul uzat rămân stocate pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Cele mai importante consecințe pentru Strategia Națională, în comparație cu scenariul de referință sunt:

- a) Cantitatea totală de deșuri radioactive care urmează să fie depozitate final va fi aproximativ aceeași, dar perioada mai lungă de stocare, înainte de depozitarea finală poate face ca unele deșuri radioactive ILW să se dezintegreze suficient pentru a permite recategorisirea ca deșuri radioactive LLW, iar alte deșuri să fie clasificate ca fiind ne-radioactive .
- b) Costurile totale și programul pentru DFDSMA vor fi aproximativ la fel.
- c) Costurile totale pentru depozitarea geologică vor fi aproximativ aceeași, dar depozitul poate fi mai accesibil datorită capitalizării și creșterii valorii fondului de deșuri radioactive, în cazul în care acesta este investit.
- d) Realizarea depozitului geologic poate fi simplificată, deoarece va exista o mai mare experiență internațională din care se poate învăța (de exemplu depozitele finlandez și suedez vor fi funcționat timp de mai multe decenii).
- e) Depozitele intermediare pentru deșuri radioactive LL-ILW și combustibilul uzat de la CNE Cernavodă vor trebui să fie exploatate pentru mai mult timp, și ar putea avea nevoie de renovare periodică, care va crește costurile generale de depozitare.

Scenariul alternativ 3: Amânarea dezafectării reactoarelor de la CNE Cernavodă

Acest scenariu se bazează pe scenariul de referință, dar presupune că dezafectarea reactoarelor de la CNE Cernavodă este întârziată în mod semnificativ pentru un motiv oarecare, cum ar fi lipsa de fonduri. Acest scenariu alternativ presupune:

- a) Unitățile 1 și 2 CNE Cernavodă sunt re tehnologizate pentru a prelungi durata de operare.
- b) Unitățile 3 și 4 CNE Cernavodă sunt puse în funcțiune, și vor fi, de asemenea, re tehnologizate în viitor, pentru a prelungi durata de operare.
- c) Dezafectarea reactoarelor este întârziată în mod semnificativ, iar acestea sunt plasate în supraveghere și întreținere timp de cel puțin 50 de ani înainte de dezafectarea finală.
- d) Prima fază a DFDSMA este pusă în funcțiune în viitorul apropiat, iar instalația este extinsă pentru a asigura o capacitate suficientă pentru depozitarea LILW-SL atunci când este necesar.
- e) Un depozit geologic pentru depozitarea deșeurilor radioactive ILW-LL și a combustibilului nuclear uzat este amplasat și intră în funcțiune cât mai curând posibil, în mod realist (estimat a fi în jurul anului 2065). Pana când depozitul este operațional, deșeurile radioactive ILW-LL și combustibilul nuclear uzat rămân stocate pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Cele mai importante consecințe asupra Strategiei Naționale, în comparație cu scenariul de referință sunt:

- a) Cantitatea totală de deșuri radioactive care urmează să fie depozitate va fi aproximativ aceeași, dar perioada prelungită de supraveghere și întreținere poate determina ca unele deșuri radioactive ILW să se dezintegreze suficient pentru a permite reclasificare ca deșuri radioactive LLW, sau ca deșuri radioactive clasificate ca fiind ne-radioactive.
- b) Activitatea tehnică pentru demontarea reactoarelor va fi mai simplă, deoarece activitatea și debitul dozei în interiorul lor va fi mai redusă din cauza dezintegrării radioactive.
- c) Profilul de cost pentru dezafectare va fi modificat (prelungit), dar costurile globale s-ar putea să nu se schimbe, în funcție de echilibrul dintre creșterea costurilor de supraveghere și întreținere în comparație cu reducerea costurilor pentru dezafectarea finală mai simplă.
- d) Costurile totale pentru DFDSMA vor fi aproximativ la fel, dar instalația va trebui să funcționeze pe o perioadă mai lungă, iar ultimele celulele nu vor trebui să fie construite până la demontarea definitivă a reactoarelor.
- e) Costurile totale și ale programului pentru depozitul geologic vor fi aproximativ aceleași.

B8 Revizuirea și monitorizarea Strategiei Naționale

Așa cum se prevede la articolul 8 din Ordonanța Guvernului 11/2003, Strategia Națională va fi revizuită la fiecare 5 ani.

Progresele înregistrate în realizarea Programului Național vor fi monitorizate, iar progresul față de acțiunile din planul de punere în aplicare pe termen scurt va fi raportat anual.

Progresul în implementarea Programului Național va fi raportat ministerului coordonator prin planul anual de acțiuni.

ANEXA A

INVENTARUL PENTRU SCENARIUL DE REFERINȚĂ

A. CANTITĂȚI EXISTENTE (EFECTIVE)

Tabelul 1 - Inventarul de combustibil nuclear uzat stocat în depozit la sfârșitul anului 2015

Titularul autorizației	Capacitate de stocare	Inventar deseuri radioactive Total volum stocat [m ³]		
		Tip combustibil	Produce combustibil	Masa [t U]
SNN/CNE Cernavoda	336 m ³	fascicule	DICA 74.400	1.414
RATEN/ICN Pitesti	1355 bare combustibil	Bare TRIGA	3	0,00081
	975 bare combustibil	Bare CANDU	149	0,0667

Tabelul 2 - Inventarul de deșuri radioactive în depozit la sfârșitul anului 2015

Titularul autorizației	Capacitate de stocare [m ³]	Inventar deseuri radioactive Total volum stocat [m ³]			
		Tip	Volum DIDR [m ³]	Volum rasini [m ³]	Total volum stocat [m ³]
SNN/CNE Cernavodă	1506,77 DIDR	LILW-SL	735	123,47	858,47
	2x200 TK rasini	LILW-LL	-	41,6	41,16
	1x200 TK rasini				
RATEN/ICN Pitești	453	LILW-SL	208,6		
	4	LILW-LL	0,5		
	0,5	HLW	0,12 (86 elemente CANDU sectionate cu continut U=0,02108 t)		
IFIN-HH Magurele	1632 (*)	VLLW	421 m ³ lichid 400 kg. solid (**) 66 buc. Surse inchise uzate (**)		
		LILW-SL	320 kg. solide (**) 6179 buc. surse inchise uzate (**)		
		LILW-LL	100.730 buc. surse inchise uzate (**)		

(*) Capacitatea actuala de stocare (4 depozite intermediare și rezervoare pentru deșuri lichide la STDR)

(**) Cantități de deșuri radioactive netratate stocate. Poate fi estimat în m^3 numărul total de surse 241 Am rezultate din detectoare de fum stocate în 5 butoaie de 220 l, dar o estimare în m^3 pentru alte surse sigilate în propriile lor recipiente sau deșuri solide în ambalaje de diferite forme este dificilă, având în vedere faptul că procesul de condiționare este direct legat de activitate, doză și geometrie.

Tabelul 3 - Inventarul de deșuri radioactive depozitate în DNDR la sfârșitul anului 2015

Titularul autorizatiei	Capacitate de depozitare [m ³]	Inventar deseuri radioactive	
		Tip deseu	[m ³]
IFIN-HH Baita Bihor	5000	LILW-SL	2152,84

B. CANTITĂȚI VIITOARE (CANTITĂȚI ESTIMATE)

Tabelul 1 - Inventarul total de combustibil nuclear uzat la sfârșitul duratei planificate de operare a reactoarelor

Titularul autorizatiei	Perioada generării combustibilului uzat	Inventar combustibil nuclear uzat		
		Tip combustibil	Numar bucati	Masa [t U]
SNN/CNE U1-U2	1997-2049 U1 2007-2059 U2	Fascicule CANDU	525.000	9.975
SNN/CNE U3-U4	2024-2076	Fascicule CANDU	530.000	10.230
RATEN/ICN Pitesti	2035	Bare TRIGA	1.524	0,411
	2035	Bare CANDU	169	0,0725

Tabelul 2 - Inventarul total de deșuri radioactive la sfârșitul duratei planificate de operare

Titularul autorizatiei	Perioada estimata in care vor fi generate	Tip deșeu	Inventar deșuri radioactive	
			Total volum estimat [m ³]	
			Volum deșuri estimate a fi generate prin operare si re tehnologizare	Volum estimat deșuri inainte de dezafectare [m ³]
SNN/CNE CNE Cernavoda	1997-2049 U1 2007-2059 U2 înainte de dezafectare	LILW-SL	6521 (4105+2416)	1696
		LILW-LL	414 (226+188)	51
	2024-2075 (U3) 2025-2076 (U4) înainte de dezafectare	LILW-SL	6804 (4388+2416)	1696
		LILW-LL		
RATEN/ICN Pitesti	2035	LILW-SL	1696	
	2080*	LILW-SL	462	
	2080*	LILW-LL	0,05	
	2080*	HLW	0,12 (86 elemente CANDU secționare cu conținut de U=0,02108 t)	
	2080*	Institu -	77	
*Dupa scoaterea ultimei incarcaturi de combustibil nuclear uzat de la unitatile CNE Cernavoda				
IFIN-HH	2016-2040	VLLW	~150	
		LILW-SL	~800	
		LILW-LL	~100.000 buc. surse predominant ²⁴¹ Am	
		Institu -	~500 (*)	

(*)Estimările sunt realizate pe baza a aproximativ 40 de ani de experiență în colectarea

deșeurilor radioactive instituționale din România. Cantitățile sunt legate de deșeurile netratate, cantitatea finală va varia în funcție de operațiile de condiționare.

Tabelul 3 - Total inventar de deșeuri radioactive generate prin dezafectarea amplasamentelor/ instalațiilor

Titularul autorizației	Data producerii deșeurilor	Inventar deșeuri radioactive	
		Tip deșeu	Total volum viitor [m ³]
SNN/CNE-Cernavodă U1-U2	2073-2096 (U1)	LILW-SL	10.620
	2076-2096 (U2)	LILW-LL	347
SNN/CNE-Cernavodă U3-U4	2082-2094 (U3)	LILW-SL	10.620
	2083-2095 (U4)	LILW-LL	347
RATEN/ICN Pitești	2055	VLLW	100
	După 2080		135
	2055	LILW-SL	50
	După 2080		100
	2055	LILW-LL	10
	După 2080		20
	2055	HLW	0,5
	După 2080		20
IFIN-HH Măgurele	2016-2020	VLLW	~40 (deșeu lichid) (*)
		LILW-SL	~176,82 (deșeu solid) (*)
		LILW-LL	~58,13 (deșeu solid) (*)

(*) Inventarul se referă numai la programul de dezafectare a reactorului nuclear VVR-S al IFIN-HH și reprezintă cantități de deșeuri radioactive netratate care urmează să fie generate în etapa a 3-a de dezafectare

Tabelul 4 - Inventarul total de deșeuri radioactive depozitate în depozitul final DNDR

Titularul autorizației	Data depozitării finale	Inventarul deșeurilor radioactive	
		Tip deșeu	Total volum pentru depozitarea finală viitoare [m ³]
IFIN-HH Băița Bihor	1985-2040	LILW-SL	5000

ANEXA B

PLANUL DE IMPLEMENTARE PE TERMEN SCURT

A: Actualizarea și îmbunătățirea cadrului legal				
Articole	Sarcini	Responsabilități	Durata	Indicatori de performanță
Completarea seriei de norme privind reglementarea, autorizarea și controlul gestionării deșeurilor radioactive	Activități pre-depozitare, gestionarea deșeurilor radioactive de viață lungă și a combustibilului nuclear uzat, depozitarea finală a combustibilului nuclear uzat, depozitarea finală a deșeurilor radioactive de nivel foarte scăzut (VLLW)	CNCAN	12 luni	Reglementări emise
	Actualizarea normelor CNCAN	Dezafectarea instalațiilor nucleare și radiologice		CNCAN
Actualizarea OG 11/2003	Redefinirea rolului ANDR în calitate de proprietar și operator autorizat al instalațiilor de depozitare finală	ANDR, ME	24 luni	Lege aprobată
	Clarificarea compatibilității între de calitatea de autoritate publică a ANDR și cea de operator de instalații de depozitare finală			
	Identificarea clară a obligațiilor statului pentru finanțarea, gestionarea și depozitarea finală a deșeurilor radioactive în responsabilitatea sa			
	Utilizarea resurselor din fondul pentru gestionarea deșeurilor radioactive, pe baza de proiecte și nu pe activități (DFDSMA, Hotărârea Guvernului)			

A: Actualizarea și îmbunătățirea cadrului legal				
Articole	Sarcini	Responsabilități	Durata	Indicatori de performanță
	Departajarea activităților de CD&D pentru depozitare finală finanțate de ANDR și a activităților finanțate din bugetul de stat			
Actualizarea HG 1080/2007	Actualizarea contribuțiilor proprietarilor de centrale nucleare electrice	ANDR, ME		HG aprobată
	Definirea contribuțiilor pentru ceilalți proprietari de instalații nucleare și radiologice			
Actualizarea HG 1437/2009	Restructurarea ANDR ca proprietar și titular de autorizație pentru depozitele finale	ANDR, ME		HG aprobată
	Dezvoltarea structurii și competenței organizatorice			

B: Implementarea și monitorizarea Programului Național				
Articole	Sarcini	Responsabilități	Durata	Indicatori de performanță
Inventar național	Dezvoltarea și implementarea unui instrument de estimare a inventarului detaliat de combustibil nuclear uzat și deșeuri radioactive	ANDR, Nuclearelectrica, IFIN- HH, RATEN-ICN	12 luni	Raport privind inventarul
Gestionarea Programului	Dezvoltarea și implementarea unui instrument de planificare a gestionare a programului (termene și costuri) pentru toate activitățile de gestionare a deșeurilor radioactive (ex. Primavera P6)	ANDR	24 luni	Grafice pentru toate proiectele
Procesul de luare a deciziilor	Dezvoltarea și implementarea unui proces robust multi-atribute pentru luarea deciziilor, ce urmează a fi aplicat la deciziile strategice privind gestionarea și depozitarea finală a deșeurilor radioactive	ANDR	24 luni	Procedură
VLLW	Dezvoltarea unei strategii de gestionare și depozitare finală a deșeurilor radioactive de nivel foarte scăzut (VLLW)	ANDR, Nuclearelectrica, IFIN- HH	12 luni	Strategie VLLW
Indicatori de performanță	Redefinirea principalilor indicatori de performanță (KPI) și a unui proces de monitorizare și revizuire a programului național utilizând KPI folosind evaluări inter-pares	ANDR	36 luni	KPI Raport de evaluare
Transparența	Dezvoltarea și implementarea unei noi proceduri privind transparența și implicarea publicului / comunicarea cu publicul	ANDR, CNCAN	24 luni	Procedură
Gestionarea cunoștințelor	Dezvoltarea și implementarea unei noi proceduri de gestionare a cunoștințelor și a înregistrărilor	ANDR, CNCAN	24 luni	Procedură
Estimarea costurilor	Dezvoltarea de instrumente robuste de estimare a costurilor și de management pentru a asigura că profilurile de costuri pot fi asigurate	ANDR	36 luni	Estimare de cost

B: Implementarea și monitorizarea Programului Național				
Articole	Sarcini	Responsabilități	Durata	Indicatori de performanță
Obiectivele de siguranță	Definirea responsabilității pentru stabilirea obiectivelor de siguranță, a strategiei și implementării închiderii depozitului Băița Bihor	CNCAN, IFIN-HH, ANDR	36 luni	Obiectivele de siguranță Strategia
Revizuirea Programului Național	Dezvoltarea unui mecanism robust de revizuire pentru Programul Național	ANDR	24 luni	Procedură
Fondurile financiare	Revizuirea managementului și strategiei de investiții pentru fondurile pentru deșeurile radioactive și pentru dezafectare, pentru a preveni deficitul de fonduri în comparație cu estimările de costuri	ANDR	24 luni	Modificări legislative aprobate

C: Depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-SL generate din operarea și din retehnologizarea CNE Cernavodă				
Articole	Sarcini	Responsabilități	Durata	Indicatori de performanță
DFDSMA aprobare	Stabilirea proprietății asupra amplasamentului	ANDR, ME	24 luni	Proprietatea asupra amplasamentului
	Plan de urbanism PUG	ANDR, ME		PUG
	Acord de mediu pentru DFDSMA	ANDR, MMAP	24 luni	Proces de implicare a publicului Acord de mediu
	Caracterizarea și confirmarea amplasamentului	ANDR, CONTRACTOR		Rapoarte
	Autorizație nucleară de amplasare și WAC pentru DFDSMA	ANDR, CNCAN	12 luni	Autorizație de amplasare Proces de implicare a publicului
	Aprobarea prin lege a amplasamentului DFDSMA	ANDR, ME		Lege aprobată
DFDSMA achiziții	Implementarea procesului de achiziții	ANDR, ME	12 luni	Contractant
DFDSMA construcție	Autorizație de construcție	ANDR, CNCAN		Autorizație de
	Construcție (8 celule)	ANDR, Contractor	36 luni	Finalizare etapa I
DFDSMA punere în funcțiune	Autorizație de punere în funcțiune	ANDR, CNCAN	12 luni	Autorizație de punere în funcțiune
	Punerea în funcțiune a DFDSMA	ANDR, Contractor		Finalizare punere în funcțiune
DFDSMA operare	Autorizație de operare CNCAN	ANDR, CNCAN		12 luni
	Autorizație de mediu de operare	ANDR, MMAP	Autorizație de mediu de operare	
	Începerea operării	ANDR	Operare DFDSMA	

C: Depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-SL generate din operarea și din re tehnologizarea CNE Cernavodă				
Articole	Sarcini	Responsabilități	Durata	Indicatori de performanță
Extinderea capacității de stocare deșeurilor radioactive netratate	Aprobare, autorizare, construcție, punere în funcțiune, operare	Nuclearelectrica	48 luni	Capacitatea nouă în operare

D: Depozitarea finală a deșeurilor radioactive instituționale la Băița-Bihor				
Articole	Sarcini	Responsabilități	Durata	Indicatori de performanță
DNDR operare	Continuarea operării	IFIN-HH	2017-2025	Acoperirea cererii
	Plan de închidere preliminar	IFIN-HH, CNCAN	2020-2025	Aprobarea CNCAN
STDR operare	Continuarea operării pe amplasamentul IFIN-HH	IFIN-HH	2017-2025	Acoperirea cererii
	Continuarea operării pe amplasamentul RATEN-ICN	RATEN-ICN	2017-2025	Acoperirea cererii

E: Depozitarea finală a deșeurilor radioactive LILW-LL și a combustibilului nuclear uzat				
Articole	Sarcini	Responsabilități	Durata	Indicatori de performanță
Politica, stabilirea cadrului și a programului de depozitare geologică	Dezvoltare structurii organizatorice și a competenței ANDR	ANDR, ME	36 luni	Nouă organizare a ANDR
	Stabilirea unui program general de implementare	ANDR		Program aprobat
	Dezvoltare inventar de bază	ANDR, Nuclearelectrica, IFIN- HH, RATEN-ICN	36 luni	Raport inventar
	Evaluare condiții de depozitare a combustibilului nuclear uzat și a deșeurilor radioactive LILW-LL	ANDR, Nuclearelectrica, IFIN- HH, RATEN-ICN		Studii finalizate
	Dezvoltare raport de securitate pentru evaluarea fezabilității	ANDR, Contractor		Raport de securitate
	Evaluarea costurilor programului	ANDR, Contractor		Estimări de cost

