



**Raport de securitate nucleara pentru
Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive
de la CNE Cernavoda
- Rezumat**

**Inginer Sef Radioprotectie, Securitatea
Muncii si PSI
PtAlexandru Emilian Nedelcu**

**Director Sucursala CNE Cernavoda
Valentin Ovidiu Nae**

**Inginer Sef Securitate Nucleara, Autorizari si
Imbunatatire Performante
ptRadu Gabor**



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
ISO 37001

**Raport de securitate nucleara pentru
Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive
de la CNE Cernavoda
- Rezumat**

Cuprins

Capitolul 1. Prezentarea etapei de autorizare a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

1.1 Statutul Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

1.2 Prezentarea generala a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

1.2.1 Amplasamentul CNE Cernavoda

1.2.2 Principalele caracteristici tehnice ale instalatiei nucleare

1.3 Prezentarea etapelor de realizare a instalatiei nucleare

1.4 Faza actuala de autorizare CNCAN a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

Capitolul 2. Proiectarea Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive

2.1 Proiectarea instalatiei de predepozitare a deseurilor solide radioactive

2.1.1 Functii de securitate radiologica ale DIDS

2.2 Containerizarea si ecranarea deseurilor

2.2.1 Contaneizarea deseurilor

2.2.2 Ecranarea deseurilor

2.3 Depozitul pentru deseuri generale

2.4 Depozitul celular

2.5 Depozitul de cartuse filtrante uzate

2.6 Calculul structurilor DIDS

2.7 Sisteme suport

Capitolul 3. Caracteristicile amplasamentului CNE Cernavoda

3.1 Localizarea amplasamentului

3.2 Descrierea amplasamentului

3.2.1 Geografia si demografia

3.2.2 Obiective economice si militare

3.2.3- Meteorologia

3.2.4 Hidrologie

3.2.5 Geologia si seismologia

3.2.6 Hazarduri externe extreme

3.3 Programul de monitorizare a caracteristicilor amplasamentului

3.3.1 Revizuirea periodica a evaluarii amplasamentului

3.3.2 Evaluarea impactului instalatiei nucleare asupra mediului

Capitolul 4. Managementul deseurilor radioactive la DIDSR

- 4.1 Sistemul de gestionare a deseurilor radioactive solide**
- 4.2 Depozitarea intermediara a deseurilor radioactive**
- 4.3 Capacitatea de depozitare in structurile DIDSR**
- 4.4 Inventarul deseurilor radioactive din DIDSR**

Capitolul 5. Analize de securitate si limite si conditii tehnice de operare

- 5.1 Analize de securitate**
- 5.2 Limite si conditii tehnice de operare**

Capitolul 6. Protectia contra radiatiilor

- 6.1 Protectia impotriva radiatiilor ionizante a personalului ocupat profesional**
- 6.2 Protectia populatiei si a mediului impotriva radiatiilor ionizante**
 - 6.2.1 Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului inconjurator
 - 6.2.2 Programul de planificare si pregatire pentru raspunsul la urgenta

Capitolul 7. Organizarea si conducerea activitatilor de exploatare a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive

- 7.1 Sistemul de management al calitatii in timpul exploatarei Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive**
- 7.2 Organizarea si conducerea activitatilor de exploatare a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive**
 - 7.2.1 Pregatirea personalului
 - 7.2.2 Procedurile DIDSR
 - 7.2.3 Programul de control garantii nucleare
 - 7.2.4 Managementul configuratiei de proiectare
 - 7.2.5 Programul de experienta de exploatare la CNE Cernavoda
 - 7.2.6 Dezafectarea DIDSR

Anexa: Abrevieri si definitii



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
ISO 37001

Capitolul 1

Prezentarea etapei de autorizare a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

1.1 Statutul Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

Societatea Nationala „Nuclearelectrica” SA (SNN SA) este o persoana juridica romana, subordonata Ministerului Energiei, avand forma juridica de societate pe actiuni, cu durata nelimitata si forma de proprietate mixta, cu capital de stat si privat. Capitalul social al societatii comerciale este detinut de urmasorii actionari:

- Statul Roman, cu o cota de 82,4981% din capitalul social al societatii, detine capitalul majoritar,
- Alti actionari, persoane fizice si juridice, romane si straine, avand o cota de 17,5019%.

SNN SA s-a infiintat prin Hotararea Guvernului Romaniei numarul 365/ 02.07.1998 si este reprezentata prin Directorul General al Societatii Nationale “Nuclearelectrica” SA. Obiectul principal de activitate al SNN SA consta in producerea de energie electrica si termica prin procedeul nuclear si clasic, vanzarea acesteia, fabricarea combustibilului nuclear de tip CANDU si dezvoltarea de noi capacitati de productie a energiei electrice, in conditii de securitate nucleara, sanatate si securitate in munca, radioprotectie si protectia mediului inconjurator.

Societatea Nationala “Nuclearelectrica” S.A. (SNN SA)

Adresa: Bucuresti, Sector 1, Bulevardul Iancu de Hunedoara nr. 48, Cod Postal 011745

Telefon: +4021 203 82 00, Fax +4021 316 94 00

E-mail: office@nuclearelectrica.ro, www.nuclearelectrica.ro

Numar de ordine la Oficiul Registrului Comertului J40/7403/1998,

Cod Unic de Inregistrare: RO10874881

Societatea SNN SA are in componenta sa urmatoarele entitati:

- Sediul Central (denumit si SNN Executiv), care stabileste strategiile si politicile pentru intreaga organizatie, conduce si coordoneaza activitatile celor doua Sucursale si valorifica productia de energie electrica realizata la CNE Cernavoda;
- Sucursala „CNE Cernavoda”, cu sediul in judetul Constanta, localitatea Cernavoda, avand responsabilitatea producerii energiei electrice si termice prin exploatarea Unitatilor 1 si 2 de la Cernavoda,
- Sucursala „FCN Pitesti”, cu sediul in judetul Arges, localitatea Mioveni, avand responsabilitatea fabricarii combustibilului nuclear tip CANDU.

Conducerea organizatiei SNN SA se realizeaza prin Directorul General SNN SA, Directorul General Adjunct Operatiuni, Directorul General Adjunct Servicii Corporative, Directorul General Adjunct Comercial si Dezvoltare si Consiliul de administratie, alcatuit din sapte membri. Organigrama Societatii Nationale “Nuclearelectrica” S.A. este prezentata mai jos, detalii putand fi consultate pe site-ul <https://www.nuclearelectrica.ro/despre-noi/organigrama/>

In conformitate cu prevederile Legii nr. 111/ 1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata in 2006, cu modificarile si completarile ulterioare, dupa cum se precizeaza in Regulamentul de organizare si functionare al Societatii Nationale Nuclearelectrica SA, SNN SA, ca persoana juridica, este detinatorul autorizatiilor eliberate de CNCAN pentru activitatile desfasurate, fiind responsabila in fata organului de reglementare pentru mentinerea conditiilor in care autorizatiile au fost eliberate.

Instalatia nucleara pentru care SNN SA solicita Autorizatie de exploatare este Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda, care are ca obiect de activitate depozitarea intermediara a deseurilor solide radioactive generate in urma desfasurarii activitatilor in domeniul nuclear pentru exploatarea Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatile 1 si 2. Detinatorul instalatiei nucleare Depozit Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda este Societatea Nationala „Nuclearelectrica” SA. Sucursala CNE Cernavoda, reprezentata prin Directorul Sucursalei CNE Cernavoda, reprezinta organizatia responsabila pentru exploatarea Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive.

Sucursala CNE Cernavoda

Adresa: Cernavoda, str. Medgidiei nr. 2, Cod Postal 905200, judetul Constanta,

Fax: +40241 239 266

E-mail: corespondenta@cne.ro

Numar de ordine la Oficiul Registrului Comertului J13/3442/2007,

Cod fiscal: 22554619/ 2007

CNE Cernavoda isi indeplineste misiunea de valorificare a resurselor nucleare pentru producerea de energie curata in conditii de siguranta si eficienta economica. Activitatile legate de exploatarea Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive se desfasoara cu respectarea tuturor cerintelor legale si a reglementarilor aplicabile pentru desfasurarea de activitati in domeniul nuclear, inclusiv privind securitatea nucleara, securitatea radiologica, managementul deseurilor radioactive, managementul urgentelor radiologice si garantiile nucleare.

1.2 Prezentarea generala a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

1.2.1 Amplasamentul CNE Cernavoda

Centrala nucleareoelectrica Cernavoda este amplasata in judetul Constanta. Amplasamentul CNE Cernavoda este localizat la circa 2 km sud-est de limita orasului Cernavoda, la aproximativ 1,5 km nord-est de prima ecluza a canalului navigabil Dunare-Marea Neagra, fiind marginit la nord de Valea Cismelei, iar la sud-vest de DJ 223 si linia de cale ferata secundara, de acces in zona industriala si portuara a orasului Cernavoda.

Platforma CNE Cernavoda a rezultat din excavatiile de la fosta cariera de calcar Ilie Barza, avand cota actuala de + 16,00 mdMB fata de nivelul Marii Baltice.

Terenul aferent constructiei centralei a fost definit in urma decretului Consiliului de Stat nr. 15 din 10.01.1979 si reprezinta proprietatea SNN SA, conform Certificatului de atestare a dreptului de proprietate asupra terenurilor Seria M03 nr. 5415/25.04.2000 emis de Ministerul Industriei si Comertului.

Pe amplasamentul CNE Cernavoda se gasesc urmatoarele instalatii nucleare :

- Unitatea 1, instalatie nucleara aflata in exploatare de la 2 decembrie 1996;
- Unitatea 2, care este in etapa de exploatare de la 1 noiembrie 2007;
- Constructiile si instalatiile Unitatilor 3 si 4, aflate in conservare;
- Unitatea 5, pentru care s-a schimbat destinatia, din constructie pentru o centrala nucleareoelectrica, in obiectiv suport util pe durata de viata a Unitatilor 1 si 2 in functiune si a viitoarelor Unitati 3 si 4, conform proiectului pentru Cladirea Facilitatilor pentru Situatii de Urgenta;
- Depozitul Intermediar de Combustibil Ars (DICA), utilizat pentru stocarea intermediara uscata a fasciculelor de combustibil uzat de tip CANDU-6 (Uraniu natural), rezultat din functionarea Unitatilor 1 si 2 ;
- Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive (DIDSR), in care se depoziteaza intermediar deseurile solide radioactive generate din exploatarea Unitatilor 1 si 2 ale centralei nucleareoelectrice.

Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive - DIDSR este situat pe amplasamentul CNE Cernavoda, in interiorul zonei de excludere a centralei, in directia Nord-Est, pe malul stang al Vaii Cismelei si este comun pentru unitatile U1 si U2, fiind zona protejata din punctul de vedere al protectiei fizice.

1.2.2 Principalele caracteristici tehnice ale instalatiei nucleare

Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive – DIDSR este destinat stocarii temporare de deseuri solide sau solidificate de joasa si medie activitate, rezultate din functionarea Unitatilor 1 si 2 a CNE Cernavoda.

Inainte de a fi aduse la DIDSR pentru depozitare, deseurile sunt conditionate sau numai ambalate, astfel incat in depozit nu se executa operatii de conditionare.

Spatiul de depozitare a fost conceput astfel ca toate tipurile de colete sa fie depozitate in conditii de securitate radiologica si cu respectarea reglementarilor privind limitele de doza pentru personalul operator si pentru populatie.

Depozitul este alcatuit din trei structuri supraterane: hala centrala de depozitare colete deseuri generale, depozitul de cartuse filtrante uzate si depozitul celular - quadricell.

Hala de depozitare colete deseuri generale a fost conceputa pentru stocarea, pe o perioada limitata de timp, a deseurilor radioactive solide rezultate, in special, din operatiile de intretinere efectuate in CNE Cernavoda. Aceste deseuri sunt containerizate in butoaie metalice sau in alte tipuri de containere functie de natura lor, marea majoritate fiind ambalate in butoaie metalice. Hala este realizata la partea inferioara din panouri de beton armat, iar la partea superioara din panouri usoare, aceasta avand un acoperis din ferme metalice si panouri tip Rompan.

Depozitul de cartuse filtrante uzate este special conceput pentru stocarea pe o perioada de cel putin 5 ani a cartuselor filtrante. Acest depozit este o constructie realizata din beton armat, cu acoperisul din dale de beton, avand 126 locasuri de depozitare a cartuselor filtrante.

Depozitul celular a fost conceput pentru stocarea pe timp limitat a deseurilor solide mediu active, constituite din componente iradiate sau puternic contaminate. Quadricell-ul este o constructie realizata din beton armat, cu acoperisul din dale de beton, avand 8 locasuri de depozitare. Aceste alveole sunt prevazute cu capace din beton armat, cu garnituri de etansare.



Figura 1-2 Depozitarea intermediara a deseurilor solide radioactive

1.3 Prezentarea etapelor de realizare a instalatiei nucleare

Pentru instalatia nucleara Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda, Autoritatea nationala competenta in domeniul nuclear, cu atributii de reglementare, autorizare si control, a eliberat autorizatii pentru toate fazele de autorizare anterioare prezentei cereri de reinnoire a Autorizatii de exploatare, dupa cum se precizeaza mai jos.

Amplasarea CNE Cernavoda

La 30 septembrie 1978, in urma analizei documentatiei de securitate nucleara Analiza Initiala de Securitate, Comitetul de Stat pentru Energia Nucleara emite Autorizatia de amplasare cu nr. I/665 pentru o centrala nuclearoelectrica tip CANDU-PHW 4X660 MWe pe amplasamentul Cernavoda, dupa o tehnologie dezvoltata de Atomic Energy of Canada Ltd. La 8 noiembrie 1985 Autorizatia de amplasare a fost extinsa si pentru Unitatea 5, in baza documentului Analiza Initiala de Securitate a CNE Cernavoda Unitatea 5.

- Autorizatia de amplasare Nr. I/ 665/ 30.09.1978 si adresa nr. ISCANACN-1/1609/ 08.11.1985

Pe amplasamentul CNE Cernavoda a fost prevazuta instalatia nucleara Depozit Intermediar pentru Deseuri Radioactive, care urma sa deserveasca cele 5 unitati ale centralei nuclearoelectrice.

Constructia Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

Procesul de autorizare pentru Depozitul Intermediar pentru Deseuri Radioactive a fost initiat in paralel cu procesul de autorizare pentru faza de constructie a CNE Cernavoda Unitatii 1. Conform Legii nr. 61/ 1974 cu privire la desfasurarea activitatilor in domeniul nuclear din Romania si a Normelor Republicane de Securitate Nucleara, in august 1993, Regia Autonoma de Electricitate RENEL a transmis catre Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare cererea de autorizare, insotita de documentatia de securitate nucleara. La data de 09.08.1993, CNCAN emite pentru Depozitul Intermediar pentru Deseuri Radioactive o autorizatie combinata, de amplasare si constructie:

- Autorizatia pentru amplasare si constructie a Depozitului Intermediar pentru Deseuri Radioactive nr. F-035/ 1993

Faza de Punere In Functiune a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

Pentru autorizarea exploatarei Depozitului Intermediar pentru Deseuri Radioactive, in octombrie 1994, Regia Autonoma de Electricitate RENEL a transmis la CNCAN documentul „CNE Cernavoda Depozitul Intermediar de Deseuri Radioactive Raport Final de Securitate Nucleara”, editia septembrie 1994. Acest raport a asigurat informatii care au fost incluse in Capitolul 11 din Raport Final de Securitate Nucleara – RFS elaborat pentru Unitatea 1. Procesul de autorizare pentru punerea in functiune si exploatarea Unitatii 1, descris in RFS U1, a acoperit si desfasurarea activitatilor de operare a Depozitului Intermediar de Deseuri Radioactive, astfel incat nu a mai fost necesara autorizarea separata pentru operarea instalatiei DIDSR.

Documentul RENEL „CNE Cernavoda - Unitatea 1, Raport Final de Securitate - Faza 1, Rev. 1”, editia februarie 1995, a fost aprobat de CNCAN in mai 1995.

RFS U1 a constituit principala documentatie de securitate nucleara in baza careia, la data de 15.05.1995, Regia Autonoma de Electricitate RENEL obtine:

- Autorizatia de punere in functiune Nr. 1/ 1995 pentru Centrala Nuclearoelectrica Cernavoda, Unitatea 1

Aceasta autorizatie continea si conditii privind detinerea si transferul materialelor radioactive.

Functionarea de proba a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

In baza documentatiei de securitate nucleara care a completat RFS U1, editia 1995, la data de 31.07.1997, CNCAN elibereaza catre Regia Autonoma de Electricitate RENEL Autorizatia de functionare de proba pentru Centrala Nuclearoelectrica Cernavoda, Unitatea 1:

- Autorizatia de functionare de proba pentru Centrala Nuclearoelectrica Cernavoda, Unitatea 1 nr. 16367/DC/31.07.1997

Exploatarea Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

Raportul Final de Securitate nucleara al Unitatii 1, editia martie 1998, a constituit principalul document suport pentru emiterea, la data de 1 mai 1999, catre Societatea Nationala „Nuclearelectrica” SA a primei Autorizatii de exploatare a Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1, activitatile fiind desfasurate prin CNE-PROD Cernavoda.

- Autorizatia de exploatare pentru Centrala Nuclearoelectrica, Unitatea 1 nr. DGCNECC/05/1999

In perioada 2001-2013, CNCAN a reinnoit periodic autorizatia pentru exploatarea Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1, titularul acestei autorizatii fiind SNN SA. Principala documentatie de securitate nucleara in baza careia s-au acordat aceste autorizatii era constituita de Raportul Final de Securitate nucleara al CNE Cernavoda U1.

- Autorizatia pentru functionarea si intretinerea Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1 nr. CNE U1-05/ 2001
- Autorizatia pentru functionarea si intretinerea Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1 nr. SNN U1-05/ 2003
- Autorizatia pentru functionarea si intretinerea Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1 nr. SNN U1-05/ 2005
- Autorizatia pentru functionarea si intretinerea Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1 nr. SNN CNE Cernavoda U1 - 1/2008
- Autorizatia pentru functionarea si intretinerea Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1 nr. SNN CNE Cernavoda U1 - 01/2010

In conformitate cu prevederile “Legii 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare”, republicata in 2006, modificata si completata prin Legea 63/2018, in prezent se desfasoara activitati in domeniul nuclear de exploatare a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda in baza autorizatiei de mai jos, care este valabila pana la 30 aprilie 2023:

- Autorizatie pentru functionarea si intretinerea Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1 nr. SNN CNE Cernavoda U1 - 01/2013.



NUCLEARELECTRICA



GUVERNUL ROMANIEI
COMISIA NATIONALA PENTRU CONTROLUL ACTIVITATILOR NUCLEARE
Bd. Libertatii nr.14, Sector 5, Bucuresti
Telefon +4 021 316 05 72, Fax: +4 021 317 38 87

AUTORIZATIE
PENTRU
DESFASURAREA DE ACTIVITATI IN DOMENIUL NUCLEAR
Nr. SNN CNE CERNAVODA U1 – 01/2013

In temeiul Art. 8 si Art. 24 din Legea Nr. 111/1996, privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata, in baza Deciziei Primului Ministru, nr. 442 / 20.08.2012, privind numirea in functie a presedintelui CNCAN, a reglementarilor CNCAN, in baza evaluarii documentatiilor prezentate in Anexa nr. 01, punctul 1, constatand ca sunt indeplinite prevederile legale,

COMISIA NATIONALA PENTRU CONTROLUL ACTIVITATILOR NUCLEARE
AUTORIZEAZA

SOCIETATEA NATIONALA "NUCLEARELECTRICA" SA
din Bucuresti, Sector 1, Str. Polona, nr.65, Cod Postal 010494, telefon: +4 021 203 82 00, fax:
+4 021 316 94 00, persoana juridica, inregistrata la Oficiul Registrului Comertului cu nr.
J40/7403/27.07.1998 si la Camera de Comert si Industrie cu Certificat de Inregistrare seria B
0212290, emis la data de 10.09.2003,
Cod Unic de Inregistrare 10874881,

sa desfasoare activitati in domeniul nuclear
pentru

Functionarea si Intretinerea
Centralei Nuclearelectrice Cernavoda, Unitatea 1
prin

Sucursala "CNE CERNAVODA"
din Cernavoda, str. Medgidiei nr. 1, C.P. 42, Cod Postal 905200, judetul Constanta,
telefon:+4 0241 239 340, fax:+4 0241 239 266, Cod de Inregistrare la Registrul Comertului: J13/3442/2007
Cod Unic de Inregistrare 22554619

in conformitate cu documentatia prezentata, reglementarile CNCAN, documentele suport
pentru autorizare, limitele si conditiile din anexa nr. 01 care face parte integranta din prezenta
autorizatie.

Intra in vigoare la data de: **01.05.2013**
Expira la data de: **30.04.2023**

PRESEDINTE,

Constantin POPESCU



1.4 Faza actuala de autorizare CNCAN a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive – DIDSR de pe amplasamentul CNE Cernavoda se afla in etapa de exploatare a instalatiei nucleare, activitatile fiind desfasurate in baza Autorizatiei de Functionare si Intretinere a Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda, Unitatea 1, Nr. SNN CNE Cernavoda U1-01/2013, care este in vigoare pana la data de 30 aprilie 2023. In aceasta instalatie se depoziteaza intermediar deseurile radioactive solide sau solidificate de joasa si medie activitate, rezultate din functionarea Unitatilor 1 si 2 a CNE Cernavoda.

Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda a trecut in etapa de exploatare comerciala simultan cu Unitatea 1 a CNE Cernavoda, din data de 2 decembrie 1996. In acord cu prevederile NSN-21 “Norme fundamentale de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare”, revizuite in iulie 2020, la CNE Cernavoda s-au derulat activitatile necesare pentru autorizarea CNCAN ca instalatie nucleara distincta a acestui depozit.

In conformitate cu prevederile Legii 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata in Monitorul Oficial, Partea I nr. 552 din 27 iunie 2006, modificata si completata prin Legea 63/2018, ca urmare a indeplinirii cerintelor din NSN-22 “Norme privind autorizarea instalatiilor nucleare” si din NDR-08 “Norma privind cerintele de securitate pentru activitatile de predepozitare a deseurilor radioactive, surselor inchise uzate si a combustibilului nuclear uzat”, in octombrie 2022 Societatea Nationala “Nuclearelectrica” S.A., in calitate de detinator al instalatiei nucleare, a inaintat la CNCAN Cererea pentru reinnoirea Autorizatiei de exploatare pentru Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de pe amplasamentul CNE Cernavoda. Strategia SNN SA privind exploatarea pe termen indelungat a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda considera faptul ca acest depozit asigura suport pentru exploatarea Unitatilor 1 si 2 a Centralei Nuclearoelectrice Cernavoda. In acord cu aceasta strategie, SNN SA solicita autorizatie pentru a continua exploatarea depozitului pentru cel putin inca 10 ani.

Instalatia nucleara Depozit Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda este in faza de autorizare de exploatare si desfasoara activitati in domeniul nuclear, pentru functionare, operare, intretinere, reparare, modificare, inclusiv modernizare.

Documentatia de autorizare a Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda a fost elaborata in conformitate cu prevederile normelor CNCAN aplicabile, NSN-22 “Norme privind autorizarea instalatiilor nucleare”, in vigoare de la 03 ianuarie 2019 si ale NDR-08 “Norma privind cerintele de securitate pentru activitatile de predepozitare a deseurilor radioactive, surselor inchise uzate si a combustibilului nuclear uzat”, in vigoare de la 16 iunie 2022.



NUCLEARELECTRICA

Documentatia de autorizare demonstreaza indeplinirea tuturor cerintelor legale si a reglementarilor aplicabile pentru desfasurarea de activitati in domeniul nuclear, inclusiv privind securitatea nucleara, securitatea radiologica, managementul deeurilor radioactive, managementul urgentelor radiologice si garantiile nucleare.

Principala documentie de securitate nucleara, suport pentru cererea de autorizare, este alcatuita din editia iunie 2022 a Raportului Final de Securitate Nucleara elaborat pentru Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda. Raportul respecta cerintele aplicabile privind formatul cadru si continutul acestui document din normele de securitate nucleara NSN-22 "Norme privind autorizarea instalatiilor nucleare" si din normele privind managementul deeurilor radioactive NDR-08 "Norma privind cerintele de securitate pentru activitatile de predepozitare a deeurilor radioactive, surselor inchise uzate si a combustibilului nuclear uzat".

Raportul Final de Securitate Nucleara al Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda are urmatoarea structura:

- Capitolul 1 Introducere si descrierea generala a instalatiei nucleare DIDS
- Capitolul 2 Caracteristicile amplasamentului
- Capitolul 3 Proiectarea Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive
- Capitolul 4 Sisteme suport
- Capitolul 5 Managementul deeurilor radioactive la DIDS
- Capitolul 6 Limite si conditii tehnice de operare
- Capitolul 7 Protectia contra radiatiilor
- Capitolul 8 Analize de securitate
- Capitolul 9 Protectia fizica a instalatiei si materialelor nucleare de la CNE Cernavoda
- Capitolul 10 Organizarea si conducerea activitatilor de exploatare a DIDS
- Capitolul 11 Sistemul de management

CNE Cernavoda se aliniaza cerintelor aplicabile din Legea nr. 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata si modificata. Activitatile legate de exploatarea instalatiei nucleare a DIDS de la CNE Cernavoda se desfasoara cu respectarea cadrului de reglementare detaliat prin normele si ghidurile CNCAN pentru urmatoarele domenii:

- securitatea nucleara,
- securitatea radiologica,
- dozimetria individuala,
- managementul urgentelor radiologice,
- managementul deeurilor radioactive,
- transportul materialelor radioactive,

- protectia fizica in domeniul nuclear,
- garantiile nucleare,
- managementul calitatii in domeniul nuclear,
- pregatirea si atestarea personalului in domeniul nuclear,
- autorizarea executarii constructiilor cu specific nuclear.

Raportul Final de Securitate Nucleara - Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda, editia iunie 2022, demonstreaza ca sunt indeplinite cerintele normelor nationale de securitate nucleara si de radioprotectie in vigoare, astfel incat sunt asigurate securitatea nucleara a instalatiei, protectia personalului ocupat profesional, a populatiei, mediului inconjurator si a bunurilor materiale impotriva radiatiilor nucleare.

Documentatia Sistemului de Management Integrat al CNE Cernavoda

In conformitate cu cerintele Legii 111/1996, articolul 18, CNE Cernavoda a dezvoltat si implementat un Sistem de Management Integrat, care este parte a Sistemului de Management al SNN SA, descris in Manualul de Management al Calitatii al SNN, si care incorporeaza cerintele generale de management al calitatii din NMC-02 "Norma privind cerintele generale pentru sistemele de management al calitatii aplicate la realizarea, functionarea si dezafectarea instalatiilor nucleare", cerintele specifice de management al calitatii aplicabile la exploatarea instalatiilor nucleare din NMC-10 "Norme privind cerintele specifice pentru sistemele de management al calitatii pentru exploatarea instalatiilor nucleare", cat si cerintele din normele specifice de management al calitatii aplicabile diferitelor etape din ciclul de viata al unei instalatii nucleare. La acestea se adauga cerintele din standardele la care CNE Cernavoda a decis voluntar sa se alinieze, privind Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001, mediul ISO 14001, securitatea informatiei ISO 27001, securitatea in munca ISO 45001, laboratoarele de incercari si etalonari ISO 17025, management anti-mita ISO 37001 si cele din Regulamentul EMAS – Eco Management and Audit Scheme (Sistem Comunitar de Management de Mediu si Audit).

Sistemul de Management Integrat al CNE Cernavoda este descris in Manualul Managementului Integrat, document care guverneaza organizarea si conducerea activitatilor specifice de exploatare a centralei de la Cernavoda. Manualul prezinta politicile si principiile prin care se realizeaza misiunea organizatiei si se indeplineste viziunea conducerii privind exploatarea CNE Cernavoda in conditii de securitate nucleara si eficienta economica, structura organizatorica, responsabilitatile si autoritatea personalului pentru indeplinirea obiectivelor societatii SNN SA.

In conformitate cu prevederile Legii 111/1996, Sistemul de management al calitatii al CNE Cernavoda este supus procesului de autorizare CNCAN, Manualul Managementului Integrat al CNE Cernavoda reprezentand principalul document suport, in baza caruia se elibereaza Autorizatia pentru Sistemul de Management al Calitatii in Domeniul Nuclear.



Strategia de operare pe termen indelungat a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda

Cererea de autorizare a instalatiei DIDSr este insotita si de documentul “Strategia de operare pe termen indelungat a DIDSr”, care prezinta strategia de exploatare pe termen indelungat a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de la CNE Cernavoda, in vederea depozitarii intermediare a deseurilor radioactive care sunt generate din activitatile de operare si intretinere a Unitatilor 1 si 2 de la CNE Cernavoda. Documentul contine precizari referitoare la asigurarea resurselor financiare aferente exploatarii pe termen indelungat a instalatiei nucleare DIDSr de la CNE Cernavoda si asigurarea de personal calificat pentru activitatile importante pentru securitatea nucleara si radiologica.

Societatea Nationala “Nuclearelectrica” S.A. implementeaza si actualizeaza planuri de asigurare pe termen lung cu personalul calificat, in conformitate cu prevederile articolului 15 din NSN-21 “Norme fundamentale de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare”. Strategia de personal pe termen lung a fost dezvoltata abordandu-se directiile strategice de actiune pentru asigurarea, dezvoltarea si organizarea resurselor umane. Necesarul de personal este actualizat periodic, in functie de nevoile CNE Cernavoda emergente ca urmare a proiectelor strategice planificate in cadrul societatii.



Capitolul 2

Proiectarea Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive

2.1 Proiectarea instalatiei de predepozitare a deseurilor solide radioactive

Depozitul intermediar de deseuri radioactive, DIDSR este alcatuit din trei structuri supraterane:

- Depozitul pentru deseuri generale;
- Depozitul celular - Quadricell;
- Depozitul de cartuse filtrante uzate.

Cerintele avute in vedere la proiectarea DIDSR se bazeaza in primul rand pe principiul asigurarii conditiilor de securitate si minimizarea dozelor de expunere pentru personalul expus profesional, populatie si eliberarilor radioactive in mediul inconjurator.

Principiul ALARA este urmarit incepand cu proiectarea si constructia obiectivului, cat si in toate fazele de manipulare, stocare, tratare si depozitare a deseurilor solide radioactive.

Criteriile de amplasare considerate pentru acest depozit sunt dupa cum urmeaza:

- Distanța dintre DIDSR și CNE să fie cât mai scurtă, avându-se în vedere următoarele avantaje:
 - un traseu de transport scurt cu acces în depozit de la CNE;
 - folosirea în comun a sistemului de protecție fizică a obiectivului;
 - utilizarea pentru depozit a utilitatilor existente la CNE Cernavoda.
- Prin amplasarea DIDSR în apropierea CNE Cernavoda s-au luat măsuri ca între instalațiile nucleare să nu existe influențe negative reciproce.
- Incinta DIDSR a fost astfel dimensionată încât să fie posibilă extinderea capacității de depozitare.
- Terenul aferent amplasării DIDSR prezintă caracteristici seismice, geologice, hidrologice, hidrogeologice, climatice corespunzătoare cerințelor de amplasare a unui obiectiv nuclear.
- Zona amplasamentului satisface cerințele privind folosința terenului, densitatea și distribuția populației, caile de transport.

2.1.1 Functii de securitate radiologica ale DIDSR

Cerinte de securitate avute in vedere la proiectarea DIDSR sunt urmatoarele:

- Depozitul este proiectat sa functioneze in regim de securitate nucleara, conceput astfel incat toate activitatile interne, cat si evacuarile de radioactivitate in mediu sa se incadreze in prescriptiile si normativele in vigoare;
- Depozitul este astfel conceput ca, in eventualitatea unor incidente, sa nu fie periclitata securitatea oamenilor si a mediului inconjurator;
- Depozitul este prevazut cu mijloace de manipulare a deseurilor, adecvate naturii si nivelurilor de radioactivitate, care sa asigure securitatea maxima pentru personalul de exploatare;
- Nu sunt manipulate si depozitate materiale radioactive neambalate corespunzator categoriei si cerintelor de containerizare;
- Personalul care executa operatiile de transport si de stocare este pregatit si autorizat pentru lucrul cu surse de radiatii;
- Accesul in incinta depozitului este permis numai pentru personalul autorizat in acest scop;
- In toate cazurile, structurile de depozitare sunt proiectate astfel ca sa se asigure in exploatare un debit al dozei la 1 m de suprafata structurilor de depozitare sub 25 $\mu\text{Gy/h}$;
- In timpul operatiilor de stocare a deseurilor in spatiile de lucru nivelul dozei debit la care poate fi expus personalul operator este mentinut sub 2mGy/h. Acest lucru poate fi asigurat prin folosirea de protectii locale si mijloace de manevra de la distanta;
- Tipurile de structuri de depozitare alese sunt astfel concepute incat oricand deseurile depozitate sa fie usor inspectabile si usor evacuabile, in caz de urgenta sau pentru transferul la depozitul final;
- Depozitul de cartuse filtrante si depozitul celular sunt calificate la cutremurul baza de proiect aplicabil amplasamentului centralei DBE- Design Basis Earthquake, iar depozitul de deseuri generale la cutremur de gradul 8 conform normativului P100-92.

- Depozitul de deseuri generale este prevazut cu mijloace de detectare a incendiului si cu mijloace pasive si active de stingere a incendiului.

Cerinte privind monitorizarea radioactivitatii

In scopuri ALARA, la depozit este implementat un program de supraveghere a nivelului de radioactivitate, cu urmatoarelor obiective:

- Sa furnizeze imediat informatii privind aparitia si acumularea de substante radioactive in afara coletelor cu deseuri, care ar putea contamina cladirile, terenul sau personalul operator;
- Sa controleze radioactivitatea eliberata din incinta depozitului;
- Sa furnizeze datele cerute de catre autoritatile care exercita atributii de reglementare si control privind expunerea potentiala la radiatii a mediului inconjurator si a populatiei din zona;
- Sa monitorizeze expunerea profesionala pentru personalul operator.

Monitorizarea personalului operator

Sunt prevazute mijloace personale pentru masurarea dozei de iradiere a personalului operator. Sunt prevazute mijloace de control al contaminarii corporale, proprii depozitului (control maini si picioare). Personalul operator lucreaza sub controlul strict al serviciului dozimetric al centralei, purtand echipament de protectie adecvat.

Controlul contaminarii suprafetelor

In depozit nu este permisa contaminarea suprafetelor coletelor, echipamentelor si dispozitivelor de lucru, a cladirilor si a incintelor.

In paralel cu operatiile de depozitare si dupa incheierea fiecarei campanii de depozitare se face monitorizarea radioactivitatii suprafetelor enumerate mai sus, in scopul determinarii masurilor de decontaminare necesare.

Monitorizarea mediului inconjurator

Monitorizarea mediului inconjurator pentru DIDSR este inclusa in Programul de monitorizare a mediului din zona CNE Cernavoda.

Toate apele pluviale din zona depozitului sunt colectate printr-un sant colector si directionate intr-un put colector, de unde sunt prelevate probe, care sunt analizate in laboratoarele din CNE Cernavoda.

Apele eventual infiltrate in structurile de depozitare, prin pereti sau capace, sunt colectate si controlate prin probe (colectare prin sistemul de drenaj).

Prin puturi in teren cu facilitati de prelevare a probelor se realizeaza controlul radioactivitatii apelor freatice.

Se controleaza periodic nivelul de radioactivitate a terenului in imediata apropiere a structurilor de depozitare.

Se realizeaza masurarea permanenta a dozei de iradiere la gardul perimetral al depozitului. Informatiile se transmit catre Dispecerii centralei.

Programul CNE Cernavoda de supraveghere a mediului include si activitatea de monitorizare atmosferica pentru incinta depozitului.

Mijloacele de analiza de laborator pentru determinarea contaminarii radioactive a mediului sunt cele prevazute in dotarea centralei.

Cerinte privind decontaminarea

In cazul contaminarii echipamentelor de protectie individuala, echipamentelor de lucru a coletelor sau personalului operator, se asigura protectia impotriva raspandirii radioactivitatii si transferul la centrul de decontaminare din Cladirea Serviciilor din centrala.

In caz de contaminare a spatiilor de lucru si a vehiculelor, decontaminarea acestora se va face utilizand dispozitivele mobile de decontaminare din dotarea centralei.

Cerinte privind ambalarea deseurilor

Ambalajele deseurilor radioactive se realizeaza cu indeplinirea urmatoarele cerinte:

- Sa asigure protectia radiobiologica corespunzatoare continutului de radioactivitate a deseurilor;
- Sa fie suficient de etanse pentru a se evita dispersarea deseurilor, atat in stationare, cat si in timpul manipularii;



- Sa fie rezistente la coroziune, pentru a se evita eventualele scapari de material radioactiv in exterior;
- Sa aiba rezistenta mecanica suficienta depasirii eventualelor incidente de manipulare/ transport fara a fi afectata integritatea coletului;
- Sa poata fi manipulate cu usurinta, in speta sa fie limitata greutatea per ambalaj adecvat mijloacelor de manipulare si sa permita o prindere sigura cu dispozitivele de ridicare.

Asigurarea controlului de calitate

Depozitul Intermediar de Deseuri Radioactive reprezinta obiectivul 130 din cadrul investitiei CNE Cernavoda, a fost proiectat de ISPE-DN si realizat de intreprinderi de constructii/ montaj autorizate in executia de obiective nucleare.

Operatiile de punere in functiune si exploatare s-au realizat cu respectarea prevederilor manualelor de asigurare a calitatii aprobate pentru CNE Cernavoda.

2.2 Containerizarea si ecranarea deseurilor

2.2.1 Contaneizarea deseurilor

La depozitarea temporara a deseurilor radioactive s-a aplicat principiul “barierelor multiple” in vederea prevenirii eliminarii radioactivitatii in mediu.

Principala bariera fizica este constituita de “containerul” in care sunt ambalate deseurile, urmatoarea fiind cladirea depozitului. Intre cele doua bariere este prevazut un sistem de colectare a apei infiltrate care ar putea antrena materialele radioactive ce au trecut de prima bariera. In caz ca apa de infiltrare prezinta o radioactivitate peste limitele permise de normele CNCAN, aceasta este colectata si trimisa la CNE pentru decontaminare, conform procedurii de operare.

Pentru contaneizarea deseurilor s-au selectat ambalaje corespunzatoare tipului de deseuri si nivelului de radioactivitate.

In cadrul activitatilor desfasurate/ inspectiilor in DIDS, grupurile de lucru raporteaza deficientele observate in conformitate cu sistemul de raportare deficiente si iau masuri de remediere a acestora.

Butoaiele metalice

Butoaiele metalice sunt folosite la ambalarea deseurilor generale (tip 1 si 2) prezentate sub diverse forme fizice: hartie, textile, mase plastice, sticlariie, lemn, materiale de constructive, componente metalice, etc.

Ambalarea deseurilor in butoi se face prin simpla asezare sau prin presare, functie de compresibilitatea acestora.

In acest scop a fost ales butoiul de tip A din otel inox cu o capacitatea de 220 litri, fabricat conform specificatiei tehnice specifice.

Butoiul are un capac amovibil care se fixeaza prin intermediul unei garnituri, a unui inel metalic si un dispozitiv de strangere. Butoiul este creditat ca ambalaj pentru deseuri radioactive pentru perioada de stocare intermediara de pana la 60 de ani.

Containere de transport cartuse filtrante uzante

Din operatiile de filtrare a fluidelor din sistemele de proces ale reactorului rezulta cinci tipodimensiuni de cartuse filtrante, astfel:

Cartuse	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5
Diametrul	480	385	371	254	120
Lungimea	1463	1173	1158	1143	1183

Aceste cartuse filtrante sunt extrase din filtrele mecanice ale sistemelor de proces direct in containerele de transport cartuse filtrante din dotarea CNE Cernavoda.

Cartusele filtrante de tip 1÷4 sunt manipulate cu ajutorul containerului mare, Figura 2-1, iar cele de tip 5 sunt manipulate cu ajutorul containerului mic, Figura 2-2.

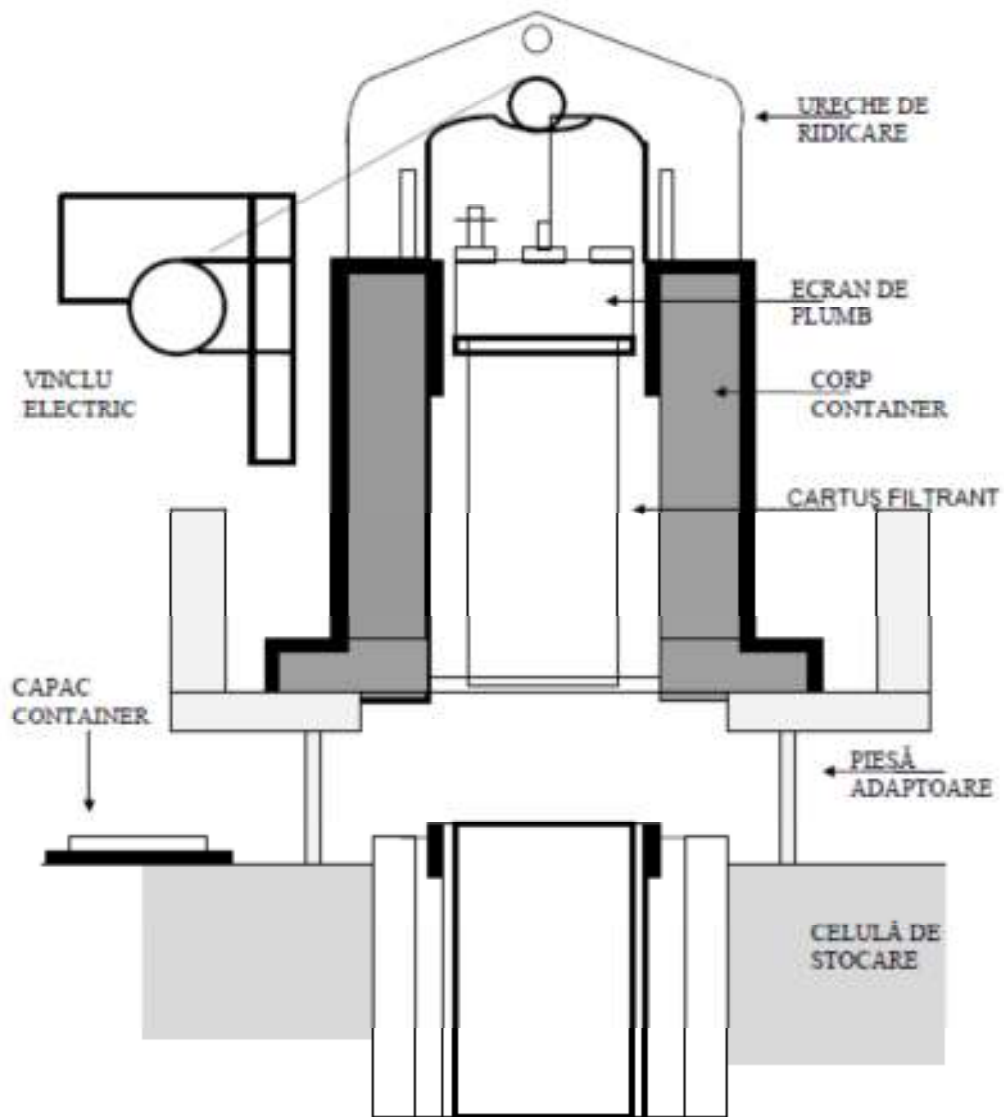


Figura 2-1 Container de dimensiuni mari pentru transportul cartuselor filtrante uzate

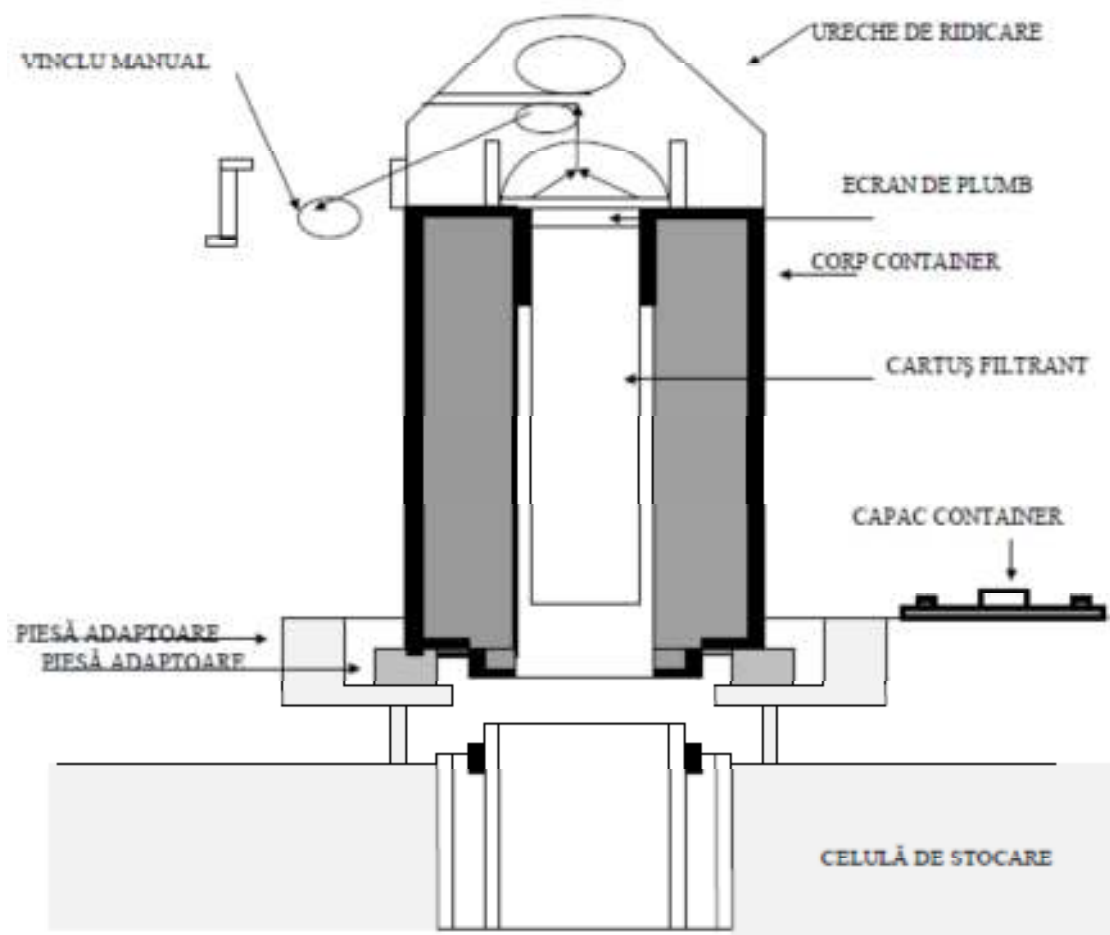


Figura 2-2 Container de dimensiuni mici pentru transportul cartuselor filtrante uzate

Containerele de transport au pereti cu grosimi calculate sa constituie ecrane de protectie dupa cum urmeaza:

- containerul mare este proiectat astfel incat doza in exterior sa fie 0,25 mSv/h, cand doza la interior este pana la 50 Sv/h;
- containerul mic este proiectat astfel incat doza in exterior sa fie 0,15 mSv/h pentru o doza la interior de pana la 50 Sv/h.

Containerele au capacul cu fund demontabil, iar la partea superioara sunt prevazute cu un vinci cu cablu si un dispozitiv de agatare a cartusului.

Transportul containerului de la CNE la depozit se face cu un trailer. Dupa desfacerea fundului, containerul este ridicat cu o macara si asezat deasupra celei de depozitare, apoi cu ajutorul vinciului cartusul filtrant este coborat in caseta de stocare.

Activitatea de descarcare a filtrelor la DIDSR se desfasoara conform unor proceduri de lucru specifice.

Casete de stocare cartuse filtrante uzate

Cartusele filtrante sunt constituite dintr-o structura metalica care sustine materialul filtrant – tesatura din fibra de sticla, pe a carei suprafata sunt retinute particulele de materiale radioactive. Acest ansamblu este inchis intr-un cilindru perforat.

Pentru a se evita contaminarea celei de depozitare cu particole de material radioactiv care se pot desprinde de tesatura filtranta, cartusele se stocheaza intr-o caseta amplasata in celula de depozitare.

Caseta este constituita dintr-un tub cilindric prevazut cu un fund sudat si un capac amovibil.

Exista trei tipodimensiuni de casete corespunzatoare celor trei tipuri de celule ale depozitului. Casetele sunt confectionate din tevi de otel carbon sudate elicoidal si au urmatoarele dimensiuni:

Caseta	Tip 1	Tip 2	Tip 3
Diametru exterior (mm)	609	508	406
Grosime perete (mm)	7,92	7,92	7,92
Lungimea (mm)	2925	2925	2925

Casetele sunt protejate anticoroziv atat la interior cat si la exterior prin grunduire si vopsire.

Casetele servesc pentru stocarea cartuselor filtrante uzate provenite de la sistemele de purificare a fluidelor de proces de la Unitatile 1 si 2. Extragerea din celula si manipularea casetelor se face cu ajutorul unei macarale si a unui dispozitiv de prindere.

Intr-o caseta se pot stoca 2÷6 cartuse filtrante, prin alaturare si/sau suprapunere. De exemplu, intr-o caseta tip 1 se pot stoca un cartus tip 1 si un cartus tip 2 prin suprapunere sau 6 cartuse tip 5 prin alaturare si suprapunere. In caz de necesitate in aceste casete se pot stoca si alte tipuri de deseuri mediu active, cum sunt tuburile de presiune tronsonate, tevi si alte elemente cu dimensiuni adecvate spatiului casetelor. Pentru transferarea de la CNE Cernavoda la DIDSR a componentelor radioactive care urmeaza a se stoca in depozitul celular, se pot folosi fie containerele de transport a cartuselor filtrante, daca dimensiunile deseurilor permit, sau alte containere concepute ad-hoc pentru fiecare caz in parte.

2.2.2 Ecranarea deseurilor

Ecranarea deseurilor este necesara pentru urmatoarele situatii:

- ecranarea containerelor cu deseuri (coletelor) in timpul transportului de la U1 sau U2 la DIDSR;
- ecranarea depozitelor de deseuri pentru a se asigura in afara acestora doza maxima permisa.

Ecranarea containerelor

Butoaiele de tip T1 nu necesita ecranare pentru transfer din Unitatea in care a fost generat catre DIDSR.

Butoaiele de tip T2 sunt ecranate in baza evaluarilor activitatilor din care acestea sunt produse. Ecranele de protectie sunt calculate pentru a asigura minimizarea dozelor personalului expus profesional implicat in activitatile de manipulare, transport si depozitare intermediara.

Activitatile de transfer deseuri radioactive se desfasoara, in baza permisului de lucru in camp de radiatii, pe caile de acces industrial din interiorul perimetrului de protectie fizica a U1 si U2 si se efectueaza cu personal calificat in radioprotectie.

Pentru a se imbunatati ecranarea butoaielor este prevazuta prin procedurile de operare distribuirea butoaielor cu deseuri cu radioactivitate mai ridicata printre altele cu radioactivitate mai redusa, astfel ca pe ansamblu sa rezulte o radioactivitate medie a butoiului care sa nu faca necesara ecranarea suplimentara.

Cartusele filtrante se transporta in containere speciale din dotarea CNE Cernavoda, care sunt proiectate sa asigura reducerea dozei de la 50 Sv/h la 0,25 mSv/h pentru container mare si la 0,15 mSv/h pentru container mic.

Ecranarea depozitelor

Ecranarea depozitului pentru deseuri generale

In urma evaluarilor facute, rezulta ca 99% din deseurile solide generale (compactabile si necompactabile) sunt deseuri de Tip I, ambalate in butoaie metalice avand o radioactivitate medie de 280 MBq/m^3 , respectiv 56 MBq/butoai .

Considerand o radioactivitate pe butoi de 280 MBq , rezulta o doza la peretele interior de $0,66 \text{ mSv/h}$. Fata de cele de mai sus, pentru calculul grosimii peretelui halei s-a luat in mod conservativ doza interioara de 2 mSv/h .

Pentru a se asigura la fata exterioara a cladirii doza de $25 \mu\text{Sv/h}$, este necesara o grosime a peretilor halei de 35 cm de beton obisnuit. Avand in vedere ca inaltimea stivei de butoaie este de $3,66 \text{ m}$ s-a prevazut ca inaltimea peretilor din beton cu grosimea de 35 cm sa fie de $4,00 \text{ m}$. Peste aceasta inaltime sunt prevazuti pereti din tabla zincata.

O reducere suplimentara a dozei in interiorul si exteriorul cladirii se obtine prin asezarea butoaielor cu radioactivitate mai ridicata in centrul stivei si a celor cu radioactivitate mai redusa la marginile stivei de butoaie, beneficiind astfel de autoabsorbtiia radiatiilor in butoaie.

Ecranarea depozitului de cartuse filtrante

Pentru calculul de ecranare a depozitului de cartuse filtrante s-a considerat debitul de doza la limita exterioara a sirului de celule de 52 Sv/h valoare folosita si la depozitul similar de la CNE Point Lepreau din Canada.

In aceste conditii, pentru a obtine atenuarea pana la $25 \mu\text{Sv/h}$, s-a determinat construirea unei structuri cu o grosime de 103 mm beton obisnuit.

Ecranarea depozitului celular

Doza debit din interiorul containerului de stocare a fost stabilita la 12 Sv/h , ca la depozitul similar de la CNE Point Lepreau din Canada.

Pentru a se asigura atenuarea dozei pana la valoarea de $25 \mu\text{Sv/h}$, este necesar un ecran de 94 cm beton obisnuit. Aceasta grosime este asigurata de peretele celulei de 70 cm si peretele containerului de 25 cm .

2.3 Depozitul pentru deseuri generale

Functia depozitului

Acest depozit a fost conceput pentru stocarea pe o perioada limitata de timp a deseurilor radioactive solide, rezultate in special din operatiile de intretinere efectuate in CNE Cernavoda si care, in cea mai mare parte, sunt de tipul 1, denumite generic deseuri generale.

Aceste deseuri sunt containerizate in butoaie metalice sau in alte tipuri de containere functie de natura lor, marea majoritate fiind ambulate in butoaie metalice.

Hala de depozitare propriu-zisa este conceputa ca sa poata stoca containerele cu deseuri prin stivuire pe randuri vertical, asezate in asa fel ca ulterior aceste containere sa poata fi usor extrase.

Cerinte de proiectare

Depozitul are capacitate de stocare a deseurilor generale rezultate in 20 de reactor x an de functionare a CNE. Constructia este supraterana si sunt prevazute posibilitati de extindere a capacitatii.

Cladirea este calificata la cutremur conform normativului P100/92.

Grosimea peretilor este calculata pentru asigurarea in exterior a unei doze debit de maxim 25 $\mu\text{Gy/h}$. Finisajele interioare de tip decontaminabil. Este prevazuta numai ventilatia naturala a spatiilor de depozitare.

Hala de depozitare este prevazuta cu pod rulant pentru manevrarea si stivuirea butoaielor.

Hala este prevazuta cu alimentare electrica de clasa IV.

Sunt prevazute izolatii hidrofuge pentru a se impiedica infiltrarea apelor din exterior spre interior.

Sunt prevazute mijloace de avertizare si stingere a incendiilor.

Sunt prevazute spatii necesare activitatilor auxiliare in cadrul depozitului. Este prevazut acces pentru autovehicule si pentru personalul de exploatare;

Descrierea depozitului

Acest depozit este o constructie supraterana, constituita dintr-o hala propriu-zisa de depozitare si camere anexe pentru servicii auxiliare.

Hala de depozitare are o capacitate utila de depozitare de 2500 m³, o latime de 18,00 m si o lungime de 54,00 m (9 travee de 6,00 m), iar inaltimea libera de 7,50 m fiind dotata cu pod rulant.

Cladirea halei este alcatuita din:

- stalpi din beton armat preturnat;
- ferme de acoperis din profile laminate;
- grinzi metalice de inchidere laterala, pane, contravanturi metalice;
- grinzi de rulare metalice;
- pereti din beton armat (intre stalpi) de 35 cm grosime si 4,0 m inaltime avand rol de protectie biologica;
- pereti din tabla zincata deasupra celor din beton armat;
- pardoseala din beton armat cu grosimea de 15 cm avand pante pentru scurgerea eventualelor ape si finisaj special decontaminabil;
- acoperis din table cutata (panouri tip ROMPAN) hidroizolator.

Sistemul de fundare este alcatuit din fundatii pahar pentru stalpi si fundatii continue pentru pereti.

Stalpii au console la doua niveluri pentru rezemarea grinzilor de rulare si pentru rezemarea fermelor de acoperis (la +7,85 m) si de asemenea mustati si piese metalice inglobate. La partea superioara stalpii sunt legati prin grinzi longitudinale de beton armat la cota +8,5m.

Fermele sunt contravantuite in plan orizontal la capetele halei si pe laturile lungi (in planul talpilor superioare ale fermelor).

Structura a fost calculata pentru asigurarea unui comportament corespunzator pentru urmatoarele incarcari:

- incarcari climatice (zapada, vant, temperatura);
- incarcari seismice conform cerintelor din normativul P100/92 ($a_g=0,16g$);
- incarcari datorate impingerii pamantului;
- incarcari datorate greutatii proprii a elementelor de constructii;
- incarcari datorate utilajelor tehnologice.

Structura a fost proiectata ca sa satisfaca toate criteriile de rezistenta stabilite, asigurandu-se astfel conditiile de functionare corespunzatoare destinatiei cladirii.

Finisajele interioare se compun din:

- vopsitorii cu email alchidic pe suprafetele metalice;
- pardoseala este protejata cu un strat de alorex MSN3 peste care este aplicat email E 3101N. Solutia adoptata asigura decontaminarea prin procedee fizico-chimice.

Spatiile auxiliare aferentei halei au urmatoarele functiuni:

- camera dulap electric de distributie;
- depozit de scule si dispozitive de lucru;
- intrarea personalului cu punct de control dozimetric.

Aceste spatii auxiliare sunt realizate in cadrul halei, langa usa de acces auto.

Compartimentarea este realizata din pereti din beton armat (spre hala) de 35 cm grosime si din blocuri de beton celular autoclavizat (compartimentarile interioare) cu inaltimea de 2,8 m, asezati pe fundatii continue.

Tavanul de la cota +2,8 m este realizat din table cutata. Tamplariile sunt metalice. Se prevad dulapuri pentru haine de protectie.

Dotari si servicii

Mijloace manipulare colete

Pentru manipularea coletelor de deseuri in interiorul halei s-a prevazut un pod rulant tip bigrinda de 3,2 tf si un electrostivuitoar. Pentru prinderea butoaielor podul este prevazut cu un graifer special.

Pentru depozitarea coletelor, altele decat butoaietele, se foloseste un electrostivuitoar.

Iluminat si forta

Hala are o iluminare electrica generala realizata prin lampi amplasate la nivelul prizelor de la acoperis. Suplimentar s-a prevazut un reflector montat pe cariuciorul podului rulant care va ilumina intens locul de operare.

Alimentarea cu energie electrica se face din reseaua serviciilor interne ale CNE Cernavoda, clasa IV, prin intermediul unui dulap de distributie amplasat in interiorul halei.

Principalii consumatori sunt: iluminatul, podul rulant, curatitorul mobil pentru decontaminare locala, aparatura dozimetrica.

Alimentarea tabloului se realizeaza prin doua cabluri de cupru, fiind prevazute si doua cabluri de comanda control intre camera de comanda electrica din corpul electric servicii proprii si hala de depozitare.

Ventilatia

Coletele de deseuri depozitate (butoaie sau alte ambalaje) reprezinta surse inchise de radiatii din care in mod normal nu se disipeaza materiale radioactive.

De asemeni, in hala de depozitare nu exista surse de caldura si nici vapori de apa.

In depozit nu exista personal de exploatare permanent.

Prin urmare, este suficienta o ventilatie naturala a halei de depozitare si a anexelor acesteia.

In acest scop s-au prevazut deflectoare pe coama cladirii prin care datorita tirajului natural iese aerul care a intrat in cladire prin neetanseitatile usilor si peretilor din table cutata, asigurandu-se astfel o ventilatie adecvata.

Incalzirea

Hala de depozitare nu este incalzita, intrucat personalul de exploatare nu stationeaza in aceste spatii iar containerele nu necesita climatizare.

Alimentarea cu apa si canalizarea

Hala nu are alimentare cu apa. Sursa locala poate constitui, numai in caz de necesitate, apa preluata dintr-un hidrant exterior.

Apa ce spala platforma este drenata intr-o basa in interiorul halei de unde, printr-o canalizare subterana, apa este trimisa in caminul de colectare.

Mijloace de comunicare

Este prevazut un post telefonic si o legatura cu sistemul de alarma in caz de incendiu cu CNE Cernavoda.

Mijloace de decontaminare

Pentru a înlătura contaminarea care s-ar putea produce accidental în hală este prevăzut a se folosi curăţitorul mobil cu lance sau alte mijloace din dotarea CNE Cernavodă. Cu ajutorul acestora se poate face decontaminarea locală cu apă rece, apă caldă, cu sau fără detergenţi sau alţi agenţi chimici, sau cu abur (după necesităţi conform gradului de decontaminare).

Colectarea apelor de spălare se face prin intermediul rigolelor din pardoseala halei de unde apele ajung în canalul din exteriorul clădirii.

Dacă radioactivitatea apei din canal, determinată prin analize de laborator, depăşeşte nivelul maxim limitat admis pentru evacuarea în mediu, apa va fi transferată prin intermediul unei cisterne la sistemul deşeurilor lichide radioactive din centrală. În caz contrar, apa este evacuată prin canalizarea exterioară la Valea Cismelei, pe circuitul apelor pluviale.

Mijloace de monitorizare

Depozitul este dotat cu monitor pentru controlul contaminării mâinilor şi picioarelor, Hertfurt-13.110.

Operatorii poartă pe parcursul oricărei operaţii în interiorul depozitului echipamentul individual de monitorizare.

Pentru determinări curente se foloseşte aparatura din dotarea CNE Cernavodă.

2.4 Depozitul celular

Funcţia depozitului

Acest depozit a fost conceput pentru stocarea pe termen limitat a deşeurilor solide mediu active (tip 3) constituite din componente iradiate sau puternic contaminate.

Cerinţe de proiectare

Depozitul are capacitate de stocare a deşeurilor rezultate în 15-20 reactor x an de funcţionare a CNE.

Construcţia este calificată la cutremurul BDE.

Sunt prevazute masuri pentru impiedicarea patrunderii apelor pluviale in celulele de depozitare. Sunt prevazute mijloace pentru colectarea, monitorizarea si evacuarea apelor infiltrate in structura depozitului.

Celulele de depozitare sunt prevazute cu containere amovibile din beton in care sunt depozitate deseurile.

Se asigura o ecranare a spatiilor de depozitare, asigurandu-se la fata exterioara a peretilor depozitului doze debit de 25 μ Sv/h.

Sunt asigurate drumuri pe doua parti pentru accesul autovehicolelor ce transporta deseurile si spatii adecvate pentru instalarea automacaralei folosita la manevrarea containerelor.

Descrierea depozitului

Structura de rezistenta a acestui depozit este alcatuita din urmatoarele elemente:

- Un bloc de beton simplu BC5 si grosime medie de 80 cm turnat pe terenul de fundare avand dimensiunile in plan de 6,25 x 11,25;
- Peste acest bloc este turnata o structura de beton de forma paralelipedica, alcatuita din pereti perimetrali cu grosimea de 70 cm si pereti transversali si unul longitudinal median cu grosimea de 30 cm. Aceste elemente delimiteaza opt alveole cu sectiune patrata cu latura de 2,2 m si inaltimea de 2,45 m. Dimensiunile in plan sunt de 6,1 m x 11,1.

Structura este din beton monolit Bc 25 armat. Finisarea exterioara este realizata prin acoperirea cu un strat de tencuiala de 0,5 cm.

La partea inferioara s-a prevazut un sistem de colectare a eventualelor infiltratii accidentale, care consta dintr-o teava prevazuta cu buson de inchidere.

- Capace de acoperire prefabricate din beton armat prevazute cu garnituri de etansare, asezate peste fiecare alveola. Aceste capace dala sunt mobile, manevrabile prin agatare de patru urechi de prindere. La partea superioara este prevazuta izolatie hidrofuga. Rosturile sunt etansate cu garnituri din cauciuc si cu capace tip U din table, montate peste rebordurile dalelor.

Structura de depozitare a fost calculata pentru urmatoarele incarcari:

- incarcari climatice (zapada, vant, temperatura);
- incarcari seismice conform cerintelor din normativul P100/92 si corespunzator nivelului DBE ($a_H=0,204g$);
- incarcari datorate impingerii pamantului;
- incarcari datorate greutatii proprii a elementelor de constructii;
- incarcari datorate utilajelor tehnologice.

Structura a fost proiectata ca sa reziste la toate solicitarile, asigurandu-se astfel conditiile de functionare corespunzatoare destinatiei constructiei.

2.5 Depozitul de cartuse filtrante uzate

Fuctia depozitului

Datorita dozei debit mare, in general in jur de 5 Gy/h, dar putand ajunge pana la 50 Gy/h, si a structurii lor complexe, cartusele filtrante uzate, provenite de la sistemele de purificare a fluidelor de proces de la Unitatile 1 si 2, nu se proceseaza ci se stocheaza in forma initiala, pentru o perioada de cel putin 5 ani, in vederea scaderii nivelului de radioactivitate.

In acest scop a fost construit un depozit special adaptat stocarii acestor deseuri mediu active. Conceptul acestui depozit este similar cu depozitul folosit in acelasi scop la CNE Point Lepreau din Canada.

Cerinte de proiectare

Depozitul are prevazuta capacitatea de stocare a cartuselor filtrante uzate rezultate in 20 reactor x an de functionare a CNE.

Constructia este calificata la cutremurul BDE.

Sunt prevazute masuri pentru impiedicarea patrunderii apelor pluviale in celulele de stocare. Sunt prevazute mijloace pentru colectarea, monitorizarea si evacuarea apelor infiltrate in structura depozitului.

Celulele de stocare sunt prevazute cu casete metalice amovibile pentru stocarea cartuselor filtrante.

Se asigura o ecranare a spatiilor de depozitare, asigurandu-se la fata exterioara a peretelui depozitului doze debit de 25 μ Sv/h.

Partile metalice sunt protejate contra coroziunii. Sunt prevazute dispozitivele necesare fixarii containerului de transport cartuse deasupra casetei de depozitare.

In jurul depozitului sunt construite drumuri de acces pe doua parti opuse pentru accesul vehiculelor care transporta containerele cu cartuse filtrante si sunt prevazute spatii adecvate pentru instalarea automacaralei folosite la ridicarea/ coborarea containerelor.

Depozitul este prevazut cu o priza pentru alimentare cu energie electrica clasa IV.

In apropierea depozitului este amenajat un put pentru extragerea de probe de apa freatica, in vederea monitorizarii radioactivitatii acesteia.

Descrierea depozitului

Depozitul este o constructie din beton armat avand urmatoarele parti componente, dispuse pe verticala astfel:

- Un bloc de fundare din beton simplu Bc-5 cu grosimea de 80 cm rezemat pe terenul de fundare, avand dimensiunile 16,85 m pe 5,85 m. Cota de fundare este -1,00 m fata de cota terenului amenajat (+21,00 m NMB) si la -1,35 m fata de cota 0,00 a depozitului;
- Intre cotele -0,55 si $\pm 0,00$ m ale depozitului se afla un al doilea bloc de fundare din beton Bc-7,5 in care se include si sistemul de drenaj al apei eventual infiltrata in structura superioara a depozitului;
- Sistemul de drenaj este alcatuit din tevi de otel zincat cu diametrul de 50 mm, perforate, inglobate intr-un strat de piatra sparta cu dimensiunile cuprinse intre 16-30 mm. Unul din capetele acestor tevi iese in afara blocului de fundare, este neperforat si este busonat. Prin aceasta se preleveaza probele de apa infiltrata.
- Blocul de depozitare avand un radier din beton armat cu grosimea de 60 cm si dimensiunile in plan de 16,70 m x 5,6 m. Peste radier sunt turnati pereti perimetrali din beton armat cu inaltimea de 3,25 m si grosimea de 60 cm. Radierul si peretii sunt turnati din beton Bc-25.
- In interiorul blocului de depozitare sunt amplasate celulele de stocare formate din tevi din otel carbon sudate elicoidal, avand la capatul inferior un fund sudat. Sunt montate trei tipodimensiuni de celule, cu urmatoarele dimensiuni:

Celule	Tip 1	Tip 2	Tip 3
Bucati	30	90	28
Diametrul exterior (mm)	609	508	406
Grosimi perete (mm)	7,92	7,92	7,92
Lungime (mm)	2925	2925	2925

- Spatiul dintre celule este umplut cu beton cu rol de ecranare. Grosimea ecranului de la limita ultimului sir de celule pana la peretele exterior al depozitului este de 110 cm (60 cm grosimea peretelui si 50 cm grosimea stratului de beton de umplutura). Se satisface astfel cerinta de ecranare.
- Acoperisul blocului de depozitare este realizat din dale de beton armat cu grosimea minima de 40 cm, avand lungimea de 5,9 m si latimea maxima de 1,49 m. Dalele se reazama pe peretii perimetrali, etansarea asigurandu-se printr-o granitura din cauciuc.



Etansarea între dale se realizează cu o piesă metalică cu profil U așezată peste rebordurile dalelor acoperite cu o bandă de cauciuc pentru etansare. Piesa metalică de etansare este prinsă în suruburi, fiind demontabilă. Dalele au o izolație hidrofugă realizată din 2 straturi de carton și 3 straturi de bitum fixate pe o sașă de egalizare. Dalele au pantă de scurgere a apei pluviale și sunt prevăzute cu urechi de prindere din oțel carbon. Greutatea dalelor este cuprinsă între 8-11 tone.

Structura de depozitare a fost calculată pentru următoarele încărcări:

- încărcări climatice (zăpadă, vânt, temperatură);
- încărcări seismice conform cerințelor din normativul P100/92 și corespunzător nivelului DBE ($a_H=0,204g$);
- încărcări datorate impingerii pământului;
- încărcări datorate greutății proprii a elementelor de construcții;
- încărcări datorate utilajelor tehnologice.

Structura a fost proiectată ca să reziste la toate solicitările, asigurându-se astfel condițiile de funcționare corespunzătoare destinației construcției.

Introducerea sau scoaterea cartuselor filtrante în și din depozit se face pe la partea superioară prin îndepărtarea dalelor. O dală acoperă 2-3 rânduri de celule.

2.6 Calculul structurilor DIDS

Modelul de calcul

Pentru depozitul de deseuri generale s-a adoptat o soluție ușoară, elastică peste structura de beton armat rigidă aflată sub cota +4,00 m compusă din stalpi preturnați și pereți din beton turnat monolit dimensionați în principal din considerente de protecție biologică.

Depozitul celular - quadricell a fost conceput ca un bloc de beton cu celule de stocare a containerelor mobile din beton prefabricat. Calculul a ținut seama de barierele multiple de protecție prevăzute în ideea excluderii oricărei zone de radiații în exteriorul depozitului.

Depozitul de cartuse filtrante uzate a fost conceput ca un bloc de beton în care se înglobează locurile pentru containere de depozitare. S-au considerat în calcul barierele multiple de protecție împotriva infiltrației de substanțe radioactive antrenate de scurgerile accidentale din conținutul containerelor.

Metodologia de calcul

Calculul specific acestui tip de structuri a constat in dimensionarea peretilor din beton armat, a radiatorilor depozitelor celular si de cartuse filtrante, dimensionare ce s-a facut din considerente de protectie biologica. Structurile au fost verificate si la eforturile din incarcari seismice DBE.

Rezultatele si evaluarea lor

Rezultatele calculelor se incadreaza in criteriile de acceptare pentru structuri cu conditii de securitate nucleara, impuse prin proiect.

2.7 Sisteme suport

Sistemul de alimentare cu energie electrica

Principalii consumatori de energie electrica din instalatia DIDSR sunt:

- iluminatul exterior;
- iluminatul interior al depozitului de deseuri generale (DDG)
- podul rulant din DDG;
- curatitorul mobil pentru decontaminarea DDG;
- sistemul de detectie si semnalizare incendiu in DDG;
- aparatura dozimetrica din DDG;
- vinciul containerului de transport cartuse filtrante.

Alimentarea cu energie electrica se face din reseaua serviciilor interne ale CNE Cernavoda, prin intermediul unui tablou de distributie amplasat intr-o incapere din DDG.

Cablurile de alimentare sunt protejate in tevi de tip LOCAB. Cablurile exterioare sunt pozate in sant acoperit.

Depozitul de deseuri generale este prevazut cu o centura de punere la pamant.

Sistemul de iluminat DIDSR

Iluminatul interior din DDG se face cu lampi fluorescente tip FIA- 01-1 x 40, montate pe grinzile transversale.

Iluminatul exterior se realizeaza prin corpuri de tip PUSB-7Bp, echipate cu lampi cu vapori de sodiu.

Corpurile de iluminat sunt montate pe stalpi din beton armat.

Puturi de drenaj

Pentru controlul eventualelor scapari de substante radioactive din DIDSR in panza freatica, s-au proiectat si executat 3 puturi piezometrice: P1, P2, P3 pentru prelevarea de probe de apa pe timpul functionarii depozitului de deseuri.

Doua dintre puturi sunt amplasate in aval, in imediata apropiere a depozitului de deseuri generale, iar al treilea, langa depozitul de cartuse filtrante.

Pentru a putea preleva probe de apa in conditiile hidrogeologice cu cele mai joase niveluri ale panzei freatiche, puturile au fost sapate pana la adancimea de 20 m de la nivelul platformei amenajate (+21 mNMB).

Puturile sunt prevazute cu o coloana filtranta din tevi de PVC cu Dn 1150mm, imbinata cu mufa, imbracata intr-o umplutura de balast. La partea superioara este pastrata coloana de lucru din otel carbon pe o distanta de 1m ingropata plus 0,3 m supraterana, iar spatiul dintre cele doua coloane este betonat, pentru a impiedica patrunderea in put a apelor pluviale sau de decontaminare. Deasupra s-a prevazut un capac de tabla.

Prelevarea probelor de apa se face manual, cu ajutorul unui vas cilindric cu fund - clapeta. Vasul este manevrat cu un cablu.

Puturi pentru monitorizarea apei freatiche

In prezent, in zona DIDSR exista 6 puturi piezometrice (5 puturi pe platforma exterioara a DIDSR si anume P1, P2, P3, P5 si P6 si 1 put la intrarea in DIDSR - P4). Puturile P4, P5, si P6 sunt puturile de interceptare a apei freatiche, puturi din care se preleveaza periodic probe de apa freatica pentru verificarea eventualei contaminari accidentale a acesteia, in conformitate cu programul de monitorizare a radioactivitatii mediului aprobat de CNCAN.

Prelevarea de probe de apa freatica din cele 3 puturi, P4, P5 si P6, se face lunar, conform unei rutine specifice.

Desi nu intercepteaza panza de apa freatica, puturile P1, P2 si P3 s-au pastrat in documentatia de exploatare si proiectare, pentru controlul ocazional preventiv pe baza unor comenzi de lucrare, acestea interceptand rezervoare lenticulare de apa situate deasupra panzei de apa freatica.

Sistemul de colectare ape de pe platforma DIDSR

S-au proiectat si executat doua sisteme independente de colectare a apelor din zona amplasamentului DIDSR si anume:

- Colectarea apelor pluviale care afluiaza de pe versantii adiacenti spre platforma DIDSR;
- Colectarea apelor pluviale si de spalare a platformei.

Colectarea apelor pluviale de pe versanti

In acest scop au fost realizate doua tronsoane de rigola amplasate adiacent platformei pe doua laturi dinspre versanti. Rigolele sunt executate din beton simplu B200 in forma trapezoidala cu panta 1÷1, latimea bazei de 30 cm si grosimea peretilor de 20 cm.

La capetele tronsoanelor dinspre Valea Cismelei s-a construit cate un mic camin din care apa este trimisa in Valea Cismelei printr-o conducta din otel de Dn 400, inglobata intr-un ancoraj din beton B200.

Colectarea apelor de pe platforma

Sistemul de colectare a apelor de pe platforma este conceput in principal pentru colectarea apelor de spalare si numai in subsidiar pentru colectarea apei pluviale. Aceasta solutie decurge din faptul ca in conditii normale de operare platforma este „radioactiv curata”, intrucat se manipuleaza numai colete inchise si nu se mai executa operatii de conditionare a deseurilor.

Contaminarea radioactiva in interiorul cladirilor sau a platformei exterioare se poate produce numai in caz de „incidente” care ar duce la distrugerea unui colet cu deseuri, situatie in care se procedeaza imediat la decontaminare.

Prin proceduri de operare se prevede ca dupa fiecare operatie de introducere sau scoatere a coletelor cu deseuri in/ din depozit sa se faca o monitorizare a nivelului de radiatie si, daca este cazul, sa se intreprinda masuri de decontaminare.

Fata de cele de mai sus sistemul de colectare a fost dimensionat pentru colectarea apelor care ar rezulta dintr-o operatie de decontaminare.

Platforma are o panta generala de 0,5% incat apa de pe platforma este captata intr-o rigola amplasata pe laturile mai joase ale platformei. Rigola este construita din beton B200, are sectiunea patrata cu laturile de 40 cm si grosimea peretelui de 20 cm si este protejata la exterior cu 2 straturi de panza bituminata si 3 straturi de bitum.

Din rigola, apa este colectata intr-un camin din beton armat , avand 5,4 m lungime, 2,9 m latime si 3,3 m inaltime.

Caminul este alcatuit din doua compartimente separate care comunica printr-o conducta pe care este o vana de separare manevrabila de la suprafata. Plafonul caminului este betonat si are doua gauri de acces, acoperite cu capace metalice.

Caminul are doua gauri laterale de admisie a apei, una pentru apa colectata in rigola si alta pentru conducta care aduce apa de decontaminare a depozitului de deseuri generale.

Descarcarea apei din camin se face printr-o conducta de fund inchisa cu o vana sau printr-un preaplin, in caz de depasire a nivelului acestuia. Cel din urma caz poate avea loc in urma unei ploii mai abundente.

Capacitatea caminului este de circa 35 m³.

Partea exterioara a caminului este hidroizolata, iar peretii interiori, cat si piesele metalice, sunt protejate cu epoxi tip E1.

Pentru urmarirea si monitorizarea radioactivitatii din apele care se colecteaza in cele 3 baze din cadrul DIDSr, se executa:

- O rutina de prelevare probe de apa din bazele DIDSr;
- O rutina de inspectie site, gratare, la intrarea in conductele de deversare ape pluviale.

Pentru verificarea continutului radioactiv, in urma infiltratiilor pluviale la Depozitul de cartuse filtrante si depozitul Quadricell, se executa:

- O rutina de prelevare probe de apa de la Depozitul de cartuse filtrante 2F si de la modulul Quadricell 2Q.

Sistemul de comunicatii DIDSr

Depozitul este prevazut cu un post telefonic amplasat in camera de monitorizare din depozitul de deseuri generale si o legatura a sistemului de alarma in caz de incendiu cu dispeceratul CNE.

In perioada de operare la depozitul de cartuse filtrante sau la depozitul celular, comunicarea se face prin sistem „walky-talky”.

Sistemul de manipulare a coletelor

Pentru manipularea coletelor de deseuri, in interiorul halei s-a prevazut un pod rulant tip bigrinda de 3,2 tf si un electrostivuitoar.

Pentru prinderea butoaielor podul este prevazut cu un graifer special.

Pentru depozitarea coletelor, altele decat butoaietele, se foloseste un electrostivuitoar.

Coletele cu deseuri sunt preluate din Cladirea Serviciilor nucleare ale CNE, transportate la DIDSR, unde se stocheaza temporar.

Pentru aceste operatii sunt necesare mijloacele de incarcare / descarcare si de transport.

Sunt prevazute urmatoarele mijloace:

- Electrocar pentru transportul butoaielor cu deseuri generale de la CNE la DIDSR;
- Containere de transport cartuse filtrante;
- Autovehicol pentru transportul containerelor de cartuse filtrante si a coletelor cu componente iradiate;
- Automacara pentru manevrarea containerelor si a dalelor de acoperire a depozitului de cartuse filtrante si a depozitului celular;
- Pod rulant pentru manevrarea butoaielor si a altor colete in depozitul de deseuri generale;
- Electrostivuitoar pentru manevrarea coletelor cu deseuri generale.

Sistemul de protectie la incendiu

Cartusele filtrante sunt constituite din tesatura din fibra de sticla si nu prezinta pericol de incendiu.

De asemenea, componentele ce vor fi stocate in depozitul celular sunt din materiale metalice, ne reprezentand pericol de incendiu.

Ca urmare, depozitul de cartuse filtrante si depozitul celular sunt incadrate in categoria E de pericol de incendiu si nu comporta masuri specifice de protectie contra incendiilor.

O parte din deseurile generale (hartie, textile, mase plastice, cauciuc, lemn, etc) sunt materiale combustibile, astfel incat pentru depozitul de deseuri generale s-au luat masuri speciale de prevenire, detectare si stingere a incendiilor.

Cea mai importanta masura de prevenire a unui incendiu extins este containerizarea deseurilor in butoaie metalice inchise cu capace si garnitura.

In urma testului de rezistenta la foc a butoaielor cu deseuri combustibile, executat de catre INCERC-Bucuresti, s-a eliberat Certificatul nr. 352/1993, din care rezulta ca un incendiu provocat in exteriorul butoaielor determina doar carbonizarea partiala a continutului butoaielor supuse direct flacarii exterioare. Incendiul nu se extinde asupra celorlalte butoaie.

Certificatul recomanda urmatoarele masuri de protectie contra incendiilor, masuri prevazute in proiectul depozitului de deseuri generale:

- Masuri de protectie pasiva, respectiv protectia structurii metalice a DDG, cu un strat de vopsea intumescenta, care asigura o limita minima de rezistenta la foc timp de 30 minute;
- Montarea unui sistem de detectie si alarmare la incendiu, constand in 15 detectori TCS-70LS, amplasati deasupra stivei de butoaie si a unui circuit de alarmare conectat la Camera de Comanda Principala a reactorului de la Unitatea 1 a CNE. De asemenea, in DDG sunt montate butoane de alarmare si 4 sirene;
- Un inel de hidranti exteriori pentru apa de incendiu;
- Dotatii PSI, cuprinzand stingatoare portabile cu CO₂ si cu praf si CO₂.

Presa hidraulica de compactat deseuri solide radioactive

Presa hidraulica de compactat deseuri solide radioactive tip PH63 (compactator) este situata in Cladirea Serviciilor Unitatii 1.

Acolo sunt compactate o parte din deseurile solide de joasa si medie activitate si depozitate temporar, pentru o perioada scurta, butoaie cu deseuri radioactive solide de joasa si medie activitate, compactate si necompactate (tip 1 si tip 2).

Utilajul presa hidraulica serveste la compactarea deseurilor radioactive compresibile (hartie, textile, materiale, plastice, cauciuc, izolatie termica, obiecte din sticla sau tabla, filtre de aer, etc) in butoaie din tabla inchise cu colier si clema, conform STAS 7683-88.

Deseurile sunt preambalate in saci de polietilena, urmand a se compacta impreuna cu ambalajul.

Sistemul de transfer cartuse filtrante uzate

Sistemul de transfer cartuse filtrante uzate cuprinde flask mare si flask mic, care sunt depozitate in Cladirea Serviciilor si sunt exploatate/ manipulate numai de catre personalul sectiilor de intretinere mecanica si servicii generale.



Concluzie

In proiectarea DIDSR se aplica conceptul de protectie in adancime, prin care se asigura o protectie graduala in eventualitatea aparitiei defectelor de echipament sau a erorilor umane. Pentru implementarea acestui concept, proiectul DIDSR prevede o serie de bariere de protectie succesive in calea eliberarii de materiale radioactive in mediul inconjurator.

Instalatia DIDSR este proiectata astfel incat sa se indeplineasca obiectivul general de securitate nucleara de a reduce la minimum riscurile asociate expunerii la radiatii ionizante pentru personalul care desfasoara activitati profesionale, populatie si mediul inconjurator.



Capitolul 3

Caracteristicile amplasamentului CNE Cernavoda



3.1 Localizarea amplasamentului

CNE Cernavoda este amplasata in judetul Constanta la aproximativ 2 km sud-est de orasul Cernavoda si 1,5 km nord-est de prima ecluza a canalului navigabil Dunare-Marea Neagra.

Incinta centralei este situata in zona platformei rezultata din excavatiile de la fosta cariera de calcar Ilie Barza, avand cota actuala de + 16,00 mdMB (Nivel Marea Baltica).

Amplasamentul CNE Cernavoda este marginit la nord de Valea Cismelei, iar la sud-vest de DJ223 si de linia de cale ferata secundara de acces in zona industrial si portuara a orasului Cernavoda.

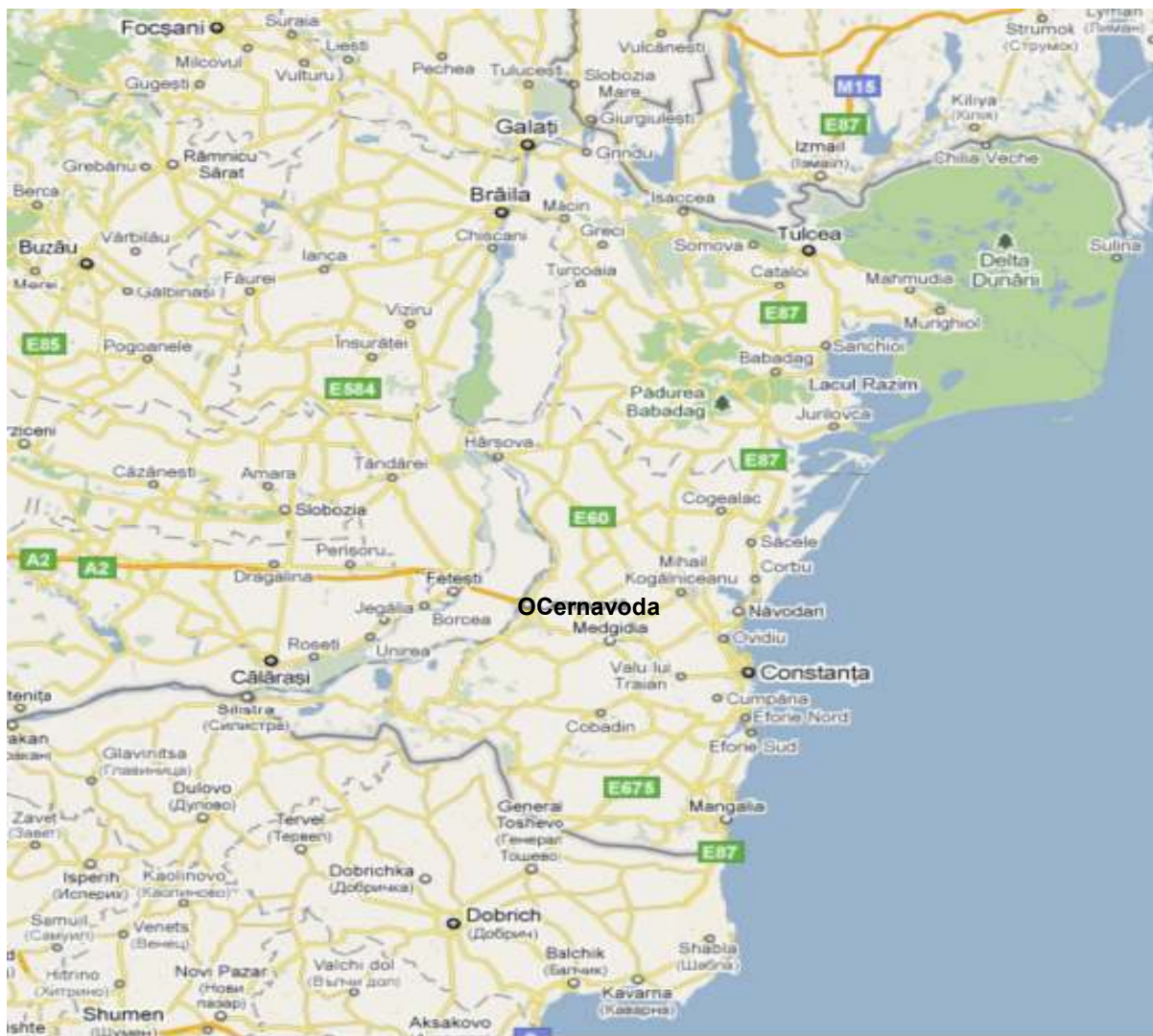


Figura 3-1 Localizarea amplasamentului



3.2 Descrierea amplasamentului

3.2.1 Geografia si demografia

Descrierea geografica a arealului in care este situat amplasamentul CNE Cernavoda cuprinde informatii despre:

- utilizarea terenului si activitatile desfasurate;
- utilizarea apelor;
- flora si fauna.

Dupa modul de folosire al terenului din zona de amplasare, suprafetele dominante sunt cele de teren arabil, inasa suprafete mari detin si pasiunile, suprafetele viticole si mai putin cele pomicole. Principala caracteristica a activitatilor din zona o constituie agricultura, zootehnia, viticultura si piscicultura. Vegetatia in zona de 30 km in jurul centralei prezinta asociatii de stepa impartite in doua tipuri majore: stepa pontica de vest si stepa montica de desert. Pe langa asociatiile de stepa se intalnesc mici paduri de stejar, paduri mixte de mojdrean si carpinita, vegetatie de lunca si mlastina, plantatii de salcam si pin. Structura vegetatiei si pozitia geografica a zonei ofera conditii prielnice pentru populatiile de nevertebrate (insecte, moluste, viermi, paianjeni si miriapode) si vertebrate (pasari, reptile si mamifere).

Unul dintre criteriile de alegere a amplasamentului CNE Cernavoda, conform normelor CNCAN, a fost cel demografic. Tinand cont de acest lucru, au fost analizate distributiile si densitatile populatiei, atat in zona cu raza de 30 km, dar si in zona cuprinsa intre 30 si 100 km.

Zona cu raza de 30 km reprezinta zona de influenta a centralei, in care au fost analizate activitatile umane, in conformitate cu cerintele CNCAN si practica internationala. Analizand datele se constata ca cele mai aglomerate sectoare din aceasta zona sunt cele pe care sunt repartizate orasele Medgidia, Cernavoda si Fetesti. Astfel, sectorul ESE, care include si Medgidia, insumeaza peste 57000 de locuitori. Sectorul plasat pe directia VNV, care include si Fetesti, concentreaza aproximativ 40000 de locuitori. Orasul Cernavoda se afla la circa 2 km si reprezinta cea mai mare concentrare de populatie din imediata vecinatate a amplasamentului, avand aproximativ 20000 de locuitori.

In jurul CNE Cernavoda s-a stabilit o zona de excludere pe o raza de 1 km in jurul ambelor reactoare. In zona de excludere nu exista asezari umane cu caracter permanent. A fost definita o zona de populatie redusa, cu raza de 3 km in jurul ambelor reactoare. Definirea zonei de excludere si a zonei de populatie redusa se bazeaza pe analizele de securitate nucleara, avand ca scop limitarea potentialelor consecinte in eventualitatea unui accident.

In zona cu raza de 100 Km in jurul centralei, populatia este de peste 1300000 de locuitori. Analizand distributia populatiei in zona cuprinsa intre 30 si 100 km, se constata ca cel mai aglomerat sector este ESE si cuprinde orasul Constanta, la aproximativ 60 km de amplasament, care are o populatie actuala de peste 330.000 de locuitori.



Densitatea maxima a populatiei din jurul centralei este de 805 locuitori/km² populatie stabila, respectiv de 923 locuitori/km², incluzand flotanti/sezonieri si este prezenta in sectorul ESE, care cuprinde municipiile Constanta si Medgidia, orasele Eforie si Basarabi, comunele Poarta Alba, Cumpana si Agigea. Densitatea medie a populatiei din zona cu raza de 100 km este de 67,7 locuitori/km². Aceasta densitate incadreaza amplasamentul centralei in grupa teritoriilor cu o densitate medie de populatie.

Alegerea amplasamentului a fost facuta astfel incat sa permita implementarea efectiva a planurilor de raspuns la urgenta, inclusiv a masurilor pentru evacuarea populatiei din vecinatatea amplasamentului, daca aceasta masura este necesara.

Monitorizarea evolutiei populatiei din zona este necesara pentru actualizarea planurilor de pregatire si raspuns la situatii de urgenta. In baza datelor statistice inregistrate la recensaminte, se evidentiaza o scadere a populatiei tuturor unitatilor administrativ teritoriale (judete, municipii, orase, comune) din zona cu raza de 100 km in jurul centralei.

3.2.2 Obiective economice si militare

CNE Cernavoda a realizat o evaluare conservativa a evenimentelor externe care pot avea drept cauza activitatile umane din vecinatatea amplasamentului centralei, astfel incat sa demonstreze implementarea masurilor necesare pentru a preveni impactul advers al acestor evenimente asupra securitatii nucleare. Zona din vecinatatea amplasamentului CNE in care sunt analizate activitatile umane care ar putea afecta securitatea nucleara a CNE este numita zona de influenta si este considerata zona cu raza de 30 km in jurul CNE.

Obiectivele economice din zona de influenta a centralei sunt grupate astfel :

- Zona cu raza de 10 Km
 - Zona industriala Cernavoda-Saligny;
 - Zona industrial-portuara Cernavoda;
- Zona cu raza de 10-30 km
 - Zona industriala Medgidia Nord;
 - Zona industrial-portuara Medgidia Est;
 - Zona industriala Fetesti Nord-Vest;
 - Zona industriala Fetesti Est.

Informatiile necesare pentru evaluarea efectelor pe care accidentele potentiale din zona de influenta le pot avea asupra integritatii structurilor CNE si capacitatii personalului operator din camera de comanda a CNE de a asigura exploatarea sigura a acesteia au fost obtinute printr-o serie de studii, efectuate la faza de autorizare a amplasarii instalatiei nucleare si actualizate periodic in timpul exploatarei comerciale.

In conformitate cu recomandarile din standardele IAEA, obiectivele economice amplasate la distante mai mari de 10 km fata de CNE Cernavoda nu afecteaza securitatea centralei. Ca urmare, au fost analizate toate obiectivele economice amplasate pe o raza de aproximativ 10 km in jurul CNE Cernavoda; pentru distante mai mari, din zona de influenta considerata, au fost selectate numai obiectivele economice mai importante din punct de vedere al capacitatilor de productie si al substantelor



periculoase implicate in procesul de productie. Cea mai recenta analiza a fost efectuata in anul 2019. In acest context, a fost efectuata o evaluare a efectelor accidentelor potentiale, datorate activitatilor umane din zona CNE. Astfel, au fost analizate efectele unor potentiale explozii, evacuari de gaze toxice si incendii, concluzionand ca acestea nu afecteaza nici integritatea structurilor, componentelor si sistemelor CNE si nici capacitatea personalului operator din camera de comanda de a asigura functionarea sigura a centralei.

Zona de influenta a CNE Cernavoda este traversata de conducte care transporta produse petroliere si gaz metan. Pentru toate situatiile, distanta fata de CNE Cernavoda este mult mai mare decat distanta minima de siguranta.

In urma analizei tuturor cailor de transport din zona de influenta: retea feroviara, rutiera, navala si aeriana, a frecventei traficului, a evenimentelor/accidentelor/incidentelor inregistrate si a perspectivelor de dezvoltare pentru fiecare tip de transport, s-a concluzionat ca acestea nu influenteaza advers securitatea nucleara a centralei.

In urma studiilor efectuate, rezulta ca nu exista pericol potential asupra securitatii nucleare a centralei datorita activitatilor militare din zona de influenta. Sunt stabilite restrictii de zbor pentru zborul aeronavelor militare in jurul platformei CNE Cernavoda.

Rezultatele evaluarii conservative a accidentelor potentiale asociate obiectivelor si activitatilor economice din zona de influenta au aratat ca acestea nu prezinta pericol asupra securitatii nucleare a CNE Cernavoda.

3.2.3 Meteorologia

Arealul in care este situat amplasamentul CNE Cernavoda se incadreaza in regiunea cu climatul cel mai continental al Romaniei, in ciuda faptului ca distanta pana la Marea Neagra este de numai 60 km. Gradul de continentalism este evidentiat de amplitudinile mari de temperatura ale aerului, de cantitatea relativ redusa de precipitatii, de umezeala relativ redusa si de durata mare de stralucire a Soarelui.

- amplitudini termice mari ($\approx 68^{\circ}\text{C}$);
- durata mare de stralucire a soarelui (in medie 2200 ore/an);
- precipitatii mai reduse fata de restul tarii (≈ 500 mm/an) - zona I de ariditate.

In timpul iernii apar perioade cu incalzire pronuntata, care conduc la topirea stratului de zapada. Astfel numarul mediu multianual de zile cu strat de zapada este de 30. Circulatia aerului este canalizata in special de-a lungul Vaii Dunarii, pe directia N-S, dar cu frecvente destul de importante apar si directiile E-V, care este specifica circulatiei din Campia Romana. La inaltime predomina directia V-E.

Vecinatatea Dunarii determina un numar mare de zile cu ceata si un fenomen de briza in anotimpul cald al anului.

Pentru caracterizarea meteorologica a amplasamentului s-au folosit lucrarile Institutului National de Meteorologie si Hidrologie executate special pentru CNE Cernavoda, pe baza datelor furnizate la statia meteo Cernavoda, actualizate cu date furnizate de ANM.



Caracteristicile meteo extreme au fost stabilite si determinate prin prelucrari statistice, actualizate cu datele inregistrate si prognozele asociate evenimentelor meteorologice extreme din studii elaborate de ANM.

Fenomenele meteo severe au fost analizate in raport cu datele inregistrate in perioade indelungate de timp la statiile meteo existente in apropierea amplasamentului. Acestea sunt:

- orajele sau descarcarile electrice din atmosfera, insotite de fulgere si tunete;
- vantul puternic, fenomenul de deplasare a aerului pe orizontala cu viteze de cel putin 15,5 m/sec, are o frecventa redusa in regiunea care contine amplasamentul CNE Cernavoda;
- vijeliile sunt intensificari puternice de scurta durata ale vantului, asociate trecerii unor fronturi reci; acest fenomen este destul de rar in regiune;
- transportul de praf; in zona amplasamentului frecventa fenomenului este foarte redusa ;
- seceta; exista o tendinta de aridizare in bazinul Dunarii ;
- cantitatile maxime de precipitatii lichide (ploaie) si solide (zapada) cazute in 24h;
- tornadele; acestea sunt mai frecvente in zona de est a tarii, cu un maxim situat in zona de sud-est de circa 2 tornade pe o suprafata de 100000 km² in 5 ani. Aparitia tornadelor este mai frecventa in perioada lunilor aprilie - septembrie, majoritatea avand loc in lunile mai - iulie, intre orele 09:00–21:00, cu un maxim in intervalul orar 15:00-17:00.
- grosimea maxima a stratului de zapada.

Pe amplasamentul CNE Cernavoda se desfasoara un program de masuratori meteorologice destinat achizitiei datelor meteo necesare pentru actualizarea planurilor de raspuns la urgenta.

3.2.4 Hidrologie

Datele hidrologice ale amplasamentului si ale zonelor inconjuratoare au fost analizate si utilizate in studiile de amplasare si de proiectare. Acestea sunt actualizate cu date inregistrate si prognoze asociate, elaborate de Institutul National de Hidrologie si Gospodarie a Apelor, privind evenimentelor hidrologice extreme. In acest context, a fost analizat impactul apelor de suprafata si al apelor subterane asupra functionarii si securitatii nucleare a centralei.

In ceea ce priveste regimul apelor de suprafata, in zona de amplasare a CNE Cernavoda exista urmatoarele cursuri de apa :

- Fluviul Dunarea - este o albie ramificata de la km 374,8 pana la km 240. Din albia principala se ramifica pe stanga la km 370,8 bratul Borcea si la km 345 bratul Bala;
- Canalul Dunare-Marea Neagra - cu lungimea de 64432 + 29000m este o artera de navigatie fluviala care traverseaza Dobrogea intre Cernavoda si portul Constanta – Agigea, respectiv Midia Navodari. El este constituit din trei biefuri despartite prin ecluzele de la Cernavoda, Agigea, Midia Navodari;
- Valea Cismelei - margineste amplasamentul CNE Cernavoda pe laturile de nord-est si vest. Debitul caracteristic care se scurg pe aceasta vale cu regim torential pot fi de pana la 458 m³/s ;
- Valea Viteilor - este situata in afara zonei CNE si pe care nu o influenteaza direct ;
- Canalul de aductiune - cu rolul de a capta apa din canalul de derivatie al Canalului Dunare-Marea Neagra si de a o transporta la casa sitelor si statia de pompare, asigurand debitul de



apa necesara pentru racirea condensatorilor, apa tehnica de racire, apa de incendiu si apa de racire la avarie; canalul de aductiune a fost astfel dimensionat incat la niveluri scazute in Dunare sa poata tranzita debitul maxim de apa de racire necesara pentru cinci grupuri ale centralei;

- Bazinul de distributie - cu rolul de a face legatura intre canalul de aductiune si casa sitelor si de a asigura accesul uniform al apei la statia de pompare.

In urma analizei apelor de suprafata si tinand cont de regimul nivelelor, al debitelor si temperaturilor apei, precum si de factorii biologici de natura acvatica, s-a concluzionat ca nu poate fi afectata securitatea nucleara a centralei. Aceeasi concluzie a rezultat si din analiza impactului produs de eventualele efecte catastrofale ale curgerii apei pe Dunare (rupere de baraje), dar si de efectele ghetii.

CNE Cernavoda se situeaza in bazinul hidrogeologic al Dobrogei de Sud. Acviferul principal al bazinului il constituie calcarele jurasice, care in zona amplasamentului au acoperisul la cota -170 m. In acest acvifer curgerea apei se face sub presiune. Peste calcarele jurasice este depus vallanginianul alcătuit din argile marnoase, practic impermeabile, avand grosimea medie de 130 m. Calcarele barremiene in care este fundata centrala sunt depuse peste argilele vallanginiene si alcătuesc un acvifer in care curgerea se face cu nivel liber.

Pe amplasamentul centralei, curgerea si nivelul apei subterane sunt influentate de cantitatea precipitatiilor, sistemele de irigatii de pe platou, valea Cismelei, de fluviul Dunarea si canalul Dunare-Marea Neagra, ultimele doua avand atat functie de drenanta, cat si de alimentare, datorita variatiilor anuale de nivel.

Mentinerea nivelului apei subterane la cotele stabilite este asigurata printr-un sistem de drenaj exterior al cladirilor nucleare. Acest sistem este alcătuit din sapte puturi forate in stratul de calcar pana la nivelul stratului de marna. Puturile sunt amplasate intr-o incinta inchisa in jurul "insulei nucleare" si sunt echipate cu pompe submersibile. Pompele refuleaza apa printr-un sistem de conducte de otel, intr-un colector, iar apoi apa este refulata in sistemul de canalizare pluviala. Pentru reducerea impactului potentialelor emisii radioactive accidentale din centrala asupra apelor subterane, au fost implementate masuri de etansare a cladirilor nucleare si a fundatiilor acestora, care constituie bariere succesive de prevenire a emisiilor necontrolate in mediu. Totodata se efectueaza controlul saptamanal al radioactivitatii apei subterane.

3.2.5 Geologia si seismologia

CNE Cernavoda este amplasata pe Platforma Sud-Dobrogeana, compartiment ridicat al Platformei Moesice din forelandul Carpatic, litosfera considerata stabila incepand cu Jurasicul. Investigatia geologica a fost extinsa la scara regionala pentru intelegerea fenomenelor tectonice care pot influenta amplasamentul, detaliat pe o raza de 100 km pentru a putea fi identificate orice posibile surse active generatoare de energie si foarte detaliata in zona amplasamentului.

Pentru definirea si confirmarea conditiilor geologice si seismice au conlucrat instituttele romanesti de cercetare, Universitatea Bucuresti si experti internationali, care au analizat faliile, ciclurile de sedimentare si structura adanca a teritoriului Romaniei.



In perimetrul amplasamentului si in imprejurimi exista formatiuni geologice care apartin in profunzime jurasicului si cretacului, dar si depozite cuaternare care apartin pelistocenului mediu si inferior. Studiile au aratat ca structura geologica a zonei amplasamentului confera conditii bune de stabilitate si fundare a cladirilor centralei si in consecinta nu ridica probleme legate de securitatea nucleara.

Pentru realizarea platformei centralei in fosta cariera Ilie Barza au fost efectuate unele lucrari impuse de situatia existenta in cariera, pe de-o parte, cat si de cerintele de amplasament pentru o instalatie nucleara, pe de alta parte. Aceste lucrari au constat in :

- sapaturi in loess;
- derocari in calcar pana la cota +15 md MB;
- efectuarea de umpluturi pana la cota +16 md MB;
- efectuarea de lucrari de taluzare spre partea de NE a amplasamentului;
- amenajarea canalului de alimentare cu apa de racire;
- efectuarea unui ecran de protectie a incintei nucleare;
- imbunatatirea calitatii rocii de fundare prin cimentarea fisurilor si efectuarea de injectii in roca de fundare.

Toate lucrarile geologo-tehnice efectuate au condus la cresterea performantelor amplasamentului CNE din punct de vedere al securitatii nucleare.

Datele seismologice ale amplasamentului utilizate pentru proiectarea centralei nucleareoelectrice Cernavoda au fost determinate de Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Pamantului, autorizat de CNCAN pentru studii seismologice de amplasamente pentru instalatii nucleare si expertizate independent de o companie specializata, la solicitarea proiectantului original al centralei - AECL.

Dupa selectarea amplasamentului CNE Cernavoda, investigatiile au continuat, atat in zona amplasamentului, cat si la scara regionala, incluzand date recente prelucrate cu metodologie actualizata.

Cercetarile initiale s-au bazat pe date istorice ale unui numar de peste 100 cutremure importante din perioada anilor 984-1980 si pe date instrumentale recente obtiunte dupa anul 1940. Analizele s-au efectuat pentru cutremurele observate in regiunea amplasamentului, cu o raza de pana la 300 km. In mod acoperitor, a fost adoptat spectrul infasurator al cutremurelor californiene cu extinderea benzii de frecventa si o acceleratie de 0,204 g pentru cutremurul baza de proiect specific amplasamentului.

Intensitatea miscarii seismice in zona CNE Cernavoda este influentata de activitatea seismica crustala si subcrustala din zona Vrancea, a faliilor Galati-Tulcea, Intra-Moesica, Sabla, Dulovo si a zonei invecinate amplasamentului.

Din analiza efectelor in zona Cernavoda datorate cutremurelor istorice si instrumentale produse in cele sapte surse seismice, rezulta ca intensitatea miscarii seismice maxime in zona CNE Cernavoda este determinata in primul rand de activitatea seismica a cutremurelor intermediare vranceane si de cutremurele crustale din sursele Sabla si Dulovo, celelalte patru zone avand o influenta neglijabila asupra hazardului seismic pentru CNE Cernavoda.



Conform filosofiei de calificare seismică adoptată pentru centralele nucleare CANDU, în proiectare se consideră două nivele de acțiune seismică, ambele impuse de cerințele de securitate nucleară ale centralei și anume :

- Nivelul DBE - Design Basis Earthquake este reprezentarea inginerescă a cutremurelor având cele mai severe efecte posibile, aplicabile amplasamentului, cu o probabilitate suficient de scăzută de a avea loc pe durata de viață a centralei;
- Nivelul SDE - Site Design Earthquake este reprezentarea inginerescă a efectelor pe amplasament a unor posibile cutremure cu o perioadă de revenire pe amplasament (pe baza înregistrărilor în timp) de o dată la 100 de ani.

Încă de la punerea în funcțiune a primei unități de la CNE Cernavodă este operațional un sistem de monitorizare seismică a structurilor și clădirilor importante pentru securitatea nucleară. Acest sistem folosește o instrumentație care înregistrează activitatea seismică, prin senzori aflați în anumite locații de pe amplasamentul centralei și transmite, în timp real, alarme către camerele de comandă a celor două unități, în cazul în care se înregistrează un eveniment seismic semnificativ. Dacă seismul depășește un prag prestabilit, se întreprind măsurile necesare în instalațiile nucleare, care vizează evaluarea impactului asupra operabilității SSCE sau oprirea manuală a reactoarelor, după caz.

Un al doilea sistem de monitorizare seismică folosește stații seismice, aflate pe amplasamentul centralei, la Targusor și la Matei Corvin, care sunt conectate la sistemul de monitorizare seismică a Institutului Național de Cercetare și Dezvoltare pentru Fizica Pământului.

3.2.6 Hazarduri externe extreme

Hazardurile externe aplicabile CNE Cernavodă au fost considerate încă de la alegerea amplasamentului, impactul acestora fiind periodic reevaluat pe baza datelor specifice colectate prin procesul de monitorizare a parametrilor semnificativi (temperatura aer/apa, debit și nivel Dunare, direcție vânt și viteză/intensitate la rafală, nivel precipitații lichide/solide, etc.).

Rezultatele obținute arată că proiectul unităților CNE Cernavodă asigură o margine suficientă de securitate nucleară pentru răspunsul la producerea oricărui eveniment extrem considerat în bazele de proiectare, inclusiv la combinații ale acestora:

- Cutremur;
- Inundație din surse externe (nivel ridicat Dunare și/sau precipitații locale intense);
- Condiții severe de mediu (vânt puternic / tornadă, temperatură ridicată / scăzută, fenomene specifice sezonului de iarnă, nivel extrem de scăzut al apei în Dunare, etc.).

Protecția la cutremur

După accidentul de la centrala Fukushima, Japonia din 2011, ca parte a unei inițiative europene (WENRA/ENSREG) de reevaluare a bazelor de proiectare a CNE, s-a elaborat raportul CNE Cernavodă "Stres Test" cu suportul proiectanților centralei (AECL, ANSALDO) și institutelor naționale de profil (INCDFP, INHGA, ANM, GeoEcoMar, INCDDD Tulcea).



Analizele realizate si validate de INCDFP si institutiile internationale de specialitate au confirmat urmatoarele:

- Sursa seismica dominanta pentru amplasamentul CNE Cernavoda este situata in zona Vrancea;
- Maximul istoric este reprezentat de un seism cu magnitudinea de 7,5 Richter, acceleratia corespunzatoare pe amplasament fiind de 0,11g;
- Evaluările privind seismul maxim posibil sa fie generat de zona Vrancea au condus la o magnitudine de 7,8 Richter si o acceleratie maxima pe amplasament de 0,18g;

In mod conservativ, valoarea de calcul a acceleratiei utilizata in proiectul CNE Cernavoda Unitatea 1 si Unitatea 2 este **0,2g** cu o probabilitate de aparitie de o data la 1000 ani.

Studiile actualizate au aratat ca pentru amplasamentul CNE Cernavoda, seismul avand teoretic o probabilitate de aparitie de o data la 10000 ani poate induce o acceleratie de **0,29g**.

Analizele recente arata ca sistemele si componentele care asigura functiile esentiale de comanda si control pentru oprirea in siguranta a reactorului, racirea combustibilului nuclear, retinerea potentialelor produse radioactive si monitorizarea parametrilor critici de securitate nucleara au suficiente rezerve (marje) de proiectare si operationale, acestea fiind calificate la valori cuprinse intre **0,35g** si **0,4g**.

Protectia la inundatie

Rezultatele analizei de pericol la inundatie din surse externe au fost obtinute prin scanarea LIDAR a terenului pentru generarea modelului topografic digital (DTM) al zonei in care se afla localizata centrala. Cu ajutorul DTM au fost create hartile de risc la inundatie, care au stat la baza dezvoltarii modelului hidraulic corespunzator amplasamentului CNE Cernavoda. Analiza s-a realizat conform metodologiei din proiectul european “Danube Flood Risk” SEE EoI/A/077/2.1/X, 2008-2012, “Stakeholder oriented flood risk assessment for the Danube floodplains, South East Europe Transnational Cooperation Program”, in care Romania este reprezentata de INCDDD Tulcea.

Doua surse au fost considerate credibile pentru inundatii externe:

- Revarsari ale fluviului Dunarea;
- Ploi de intensitate extrema pe amplasamentul centralei si imprejurimi.

Pentru nivelul apei in Dunare, nivelul de inundare baza de proiect a fost considerat de 14,13 mMB, cu probabilitatea de a fi atins o data la 10000 ani. Nivelul maxim istoric la Cernavoda al apei Dunarii a fost de 11,72 mMB, inregistrat in mai 2006 si se incadreaza in valoarea anticipata cu o probabilitate de revenire o data la 100 ani (11,93 mMB).

Cota amplasamentului centralei este de 16,00 mMB, iar cota de referinta pentru pardoseala cladirilor este 16,30 mMB.

Concluzia compararii acestor date este ca posibilitatea inundarii amplasamentului CNE Cernavoda datorita cresterii extreme a nivelului Dunarii este nerealista, fiind practic exclusa.

In cazul ploilor torentiale, maximul istoric inregistrat pe amplasament a fost de intensitate de 47,3 l/m²/ora, iar sistemul de colectare a apelor pluviale este dimensionat pentru 97,2 l/m²/ora.



Conform analizelor realizate si validate de INCDDD Tulcea, o ploaie cu intensitatea de 10 ori mai mare decat valoarea pentru care este dimensionat sistemul de colectare, poate conduce la o acumulare temporara de apa pe amplasament pana la un nivel de circa 20 cm, nivel inferior fata de “garda” de 30 cm asigurata de cota de referinta pentru pardoseala cladirilor.

A fost analizata si posibilitatea aparitei unor inundatii extreme induse de producerea unui seism, concluzionand ca acestea nu pot reprezenta un eveniment credibil. Impactul ruperii barajului Portile de Fier sau altor baraje din tara (raul Olt) este atenuat pana la disparitie in zona Cernavoda. Propagarea unui val tsunami generat in Marea Neagra nu poate afecta amplasamentul CNE Cernavoda, care se afla la 65 km de tarm si la o diferenta de nivel deasupra nivelului Marii Negre de aproximativ 50 m.

Conditiiile severe de mediu

Conditiiile severe de mediu pot sa conduca la pierderea totala a surselor de energie electrica sau la pierderea apei de racire.

In cazul pierderii tuturor surselor de alimentare cu energie electrica SBO - Station Black-Out, reactoarele se opresc automat, prin actionarea sistemelor special de oprire SOR #1 si SOR #2. Aceste sisteme nu necesita alimentare cu energie electrica pentru a isi executa functia. Racirea combustibilului se asigura prin termosifonare, caldura transferata in generatorii de abur fiind evacuata in atmosfera, prin supapele de protectie la suprapresiune care descarca in atmosfera aburul de la generatoarele de abur, care sunt alimentate din baterii electrice, iar nivelul necesar de apa in generatorii de abur se asigura prin curgerea gravitationala a apei stocate in rezervorul de stropire.

Aceste sisteme asigura o racire corespunzatoare a combustibilului nuclear pentru cel putin 27 de ore, timp suficient pentru conectarea si pornirea grupurilor electrogene mobile (care se realizeaza in maxim 3 ore conform testelor realizate) si asigurarea apei de racire din Sistemul de apa de racire de urgenta. Functia Sistemului anvelopei reactorului nu este afectata, vanele de izolare ale anvelopei inchizandu-se automat la pierderea energiei electrice si/sau pierderea aerului comprimat instrumental. Monitorizarea parametrilor critici de securitate nucleara este sustinuta de bateriile electrice, care asigura alimentarea cu energie electrica pentru aproximativ 8 ore.

In cazul pierderii sursei normale de apa de racire din Dunare, reactorul se opreste automat pe parametrii de proces sau manual. Racirea combustibilului se asigura ca si in cazul pierderii surselor de alimentare cu energie electrica, deosebirea in acest caz fiind ca Sistemul de alimentare cu energie electrica de urgenta - EPS si Sistemul de apa de racire de urgenta - EWS sunt disponibile. Functia Sistemului anvelopei reactorului si monitorizarea parametrilor critici de securitate nucleara nu sunt afectate.

In cazul pierderii sursei primare - RSW si a celei alternative de racire - EWS, functiile esentiale de comanda si control se asigura similar cu cazurile anterioare, cu exceptia furnizarii necesarului de apa pentru generatorii de abur, care dupa 27 ore trebuie asigurat cu masinile de pompieri sau motopompele mobile alimentate cu apa din surse externe (puturile de adancime forate pe amplasament sau reseaua de apa potabila a orasului Cernavoda).



Analiza conditiilor extreme de mediu arata ca impactul acestora asupra functionarii unitatilor CNE Cernavoda nu se deosebeste de raspunsul fata de evenimentul de pierdere a tuturor surselor de energie sau evenimentul de pierdere a ultimei surse de racire. Ca urmare, hazardurile externe reprezentate de conditiile extreme de mediu nu pot sa genereze scenarii diferite fata de cele deja analizate si pentru care exista masuri adecvate de raspuns.

Rezultatele evaluarilor detaliate dovedesc ca ambele unitati ale CNE Cernavoda indeplinesc cerintele de securitate nucleara stabilite prin proiect si asigura o margine de securitate nucleara suficienta pentru raspunsul la evenimentele externe care pot sa conduca la pierderea surselor de alimentare cu energie electrica sau la pierderea apei de racire, existand proceduri de raspuns adecvate, inclusiv pentru evenimente aflate in afara bazelor de proiect.

3.3 Programul de monitorizare a caracteristicilor amplasamentului

3.3.1 Revizuirea periodica a evaluarii amplasamentului

Cerinta generala exprimata in normele nationale este de revizuire a conditiilor de amplasament si a evaluarilor de securitate nucleara influentate de acestea, cu o periodicitate de 10 ani sau cand este cazul. Metodologia recomandata consta in evaluarea sistematica a tuturor aspectelor importante legate de proiectarea si operarea unei centrale nucleareoelectrice, respectiv evaluarea periodica a securitatii nucleare.

Pentru monitorizarea emisiilor radioactive este solicitata revizia evaluarilor si programelor la interval de 5 ani sau ori de cate ori este necesar. Pentru eliberarile de efluentii radioactivi si masurile de control asociate, intervalul de revizuire a analizelor este de 2 ani sau ori de cate ori au loc modificari privind caile de expunere sau componenta grupurilor critice.

La finalizarea fiecarei etape de actualizare a caracteristicilor amplasamentului, cunoscandu-se dinamica fenomenelor care pot avea o influenta, in functie de incertitudinile metodelor de analiza si de conservatorismul evaluarilor, se poate stabili periodicitatea de reverificare. In cadrul acestui proces pot fi optimizate si intervalele de revalidare a ipotezelor utilizate in evaluari, a masurilor administrative, conventiilor sau evidentierea aparitiei de noi hazarduri ce pot afecta CNE Cernavoda.

3.3.2 Evaluarea impactului instalatiei nucleare asupra mediului

Programul de monitorizare de rutina a mediului la CNE Cernavoda, a fost elaborat in anul 1995, implementat incepand cu 1996 si ulterior a fost revizuit periodic. Acest program respecta normele CNCAN si legislatia din domeniul protectiei mediului.



In acord cu cerintele normelor romanesti in vigoare, o serie de caracteristici ale amplasamentului si efluentii centralei sunt monitorizati direct de sistemele prevazute prin proiectul centralei sau prin intermediul unor institutii specializate. In acest context sunt monitorizati urmatarii indicatori:

- Parametrii meteorologici;
- Parametrii geologici;
- Parametrii geofizici;
- Parametrii apelor de suprafata;
- Parametrii apelor de adancime;
- Impactul radiologic .

Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului care se deruleaza la CNE Cernavoda cuprinde totalitatea activitatilor derulate pentru evaluarea impactului radiologic al functionarii centralei asupra mediului si populatiei. Prin acest program se asigura verificarea impactului radiologic al eliberarilor de materiale radioactive in mediu, conform cerintelor din normele CNCAN, evacuarile controlate de efluentii in mediu fiind monitorizate pe o raza de 30 km in jurul centralei, pentru a masura eventualele concentratii de radionuclizi in mediu.

In baza masuratorilor efectuate pana in prezent, s-a demonstrat ca nivelul emisiilor radioactive s-a mentinut sub valoarea constrangerii de doza stabilita de CNCAN prin autorizatia de functionare pentru fiecare obiectiv de pe amplasament, programele specifice din centrala au asigurat radioprotectia populatiei, iar activitatile de exploatare nu prezinta nici un impact advers asupra mediului inconjurator.



Capitolul 4

Managementul deșeurilor radioactive la DIDSR



4.1 Sistemul de gestionare a deeurilor radioactive solide

Sursele de deseuri radioactive solide

Deseurile radioactive controlate prin Programul de gospodariere deseuri radioactive de la CNE Cernavoda sunt de tipul: solide, lichide organice, lichide apoase, amestec solide-lichide organice, amestec solide-lichide apoase (slam), chimice solide si lichide.

Radioactivitatea din fluxurile de deseuri de la CNE Cernavoda provine din urmatoarele sisteme:

- Sistemul Primar de Transport al Caldurii;
- Sistemul Moderator;
- Sisteme nucleare auxiliare (manipulare combustibil, gospodarie apa grea, ventilatie, drenaje, etc).

Radioactivitatea din aceste surse este datorata materialelor structurale, practicilor si conditiilor de proces, precum si amplasarii spatiale a sistemelor nucleare.

Deseurile provenite din Zona Radiologica 1

Avand in vedere riscurile existente in aceasta zona (contaminare libera, contaminare fixata, activare), deseurile rezultate in activitatile desfasurate in aceasta zona sunt considerate deseuri potential radioactive, in afara cazului in care este obtinuta aprobarea CNCAN pentru eliberarea de sub regimul de autorizare.

Deseurile radioactive sunt manipulate in mod diferit unele fata de altele, in functie de categoria din care fac parte si de sistemul nuclear de pe care provin.

Deseurile provenite din Zona Radiologica 1 sunt:

a) Deseuri solide:

a1) Deseuri radioactive **Tip T1**: debitul de doza $\gamma_{\text{contact}} \leq 2 \text{ mSv/h}$;

- Componente / echipamente mecanice, electrice etc., dezafectate, dezmembrate sau demontate din sistemele nucleare, confectionate din metal, cauciuc etc.;
- Echipamente de radioprotectie;
- Deseuri solide: metale, hartie, plastice, textile, sticla, carbune activ, sita moleculara, filtre de ventilatie, lemn, materiale de constructie, cartuse filtrante pentru Iod si particule, cartuse filtrante pentru Tritiu, deseuri solide contaminate cu C-14 etc.;
- Cenusă rezultată din tratarea prin incinerare a deeurilor solide incinerabile radioactive;
- Deseuri initial considerate radioactive care, in urma procesului de dezintegrare radioactiva



din timpul perioadei de depozitare intermediara de la CNE Cernavoda, pot fi analizate in vederea eliberarii neconditionate de sub regimul de autorizare al CNCAN.

Aceste deseuri sunt sortate suplimentar, astfel:

- Dupa metoda de tratare: Deseuri compactabile / Deseuri necompactabile;
- Dupa locatia de productie: Cladirea Serviciilor / Turnul de Imbogatire D₂O si Cladirea Reactorului;
- Dupa tipul materialului: Combustibile / Necombustibile;
- Dupa amprenta de radionuclizi, pe fluxuri de deseuri specifice sistemelor nucleare din care provin.

a2) Deseuri radioactive **Tip T2**: $2 \text{ mSv/h} < \text{debitul de doza } \gamma_{\text{contact}} \leq 125 \text{ mSv/h}$;

- Componente / echipamente mecanice, electrice etc., dezafectate, dezmembrate sau demontate din sistemele nucleare, confectionate din metal, cauciuc etc.;
- Deseuri solide: metale, hartie, plastice, textile, sticla, carbune activ, sita moleculara, filtre de ventilatie, lemn, materiale de constructie, deseuri solide contaminate cu C-14 etc;
- Cenusă rezultata din tratarea prin incinerare a deseurilor solide incinerabile radioactive;
- Filtre de la circuitele de purificare ale reactorului.

Aceste deseuri sunt sortate suplimentar, astfel:

- Dupa metoda de tratare: Deseuri compactabile / Deseuri necompactabile ;
- Dupa locatia de productie: Cladirea Serviciilor / Turnul de Imbogatire D₂O si Cladirea Reactorului;
- Dupa tipul materialului: Combustibile / Necombustibile ;
- Dupa amprenta de radionuclizi, pe fluxuri de deseuri specifice sistemelor nucleare din care provin.

a3) Deseuri radioactive **Tip T3**: $\text{debitul de doza } \gamma_{\text{contact}} > 125 \text{ mSv/h}$.

- Componente / echipamente mecanice, electrice etc., dezafectate, dezmembrate sau demontate din sistemele nucleare, confectionate din metal, cauciuc etc.;
- Deseuri solide: metale, hartie, plastice, textile etc.;
- Magnetita rezultata din activitatea de curatare a generatorilor de abur;
- Filtre de la circuitele de purificare ale reactorului;
- Cartusele filtrante uzate provin de la urmatoarele sisteme: Sistem purificare agent primar, Sistem purificare moderator, Sistem purificare apa bazin combustibil ars, Sistem de etansare pompe circuit primar, Sistem de alimentare D₂O a masinii de incarcare-descarcare combustibil proaspat.

Aceste deseuri sunt sortate suplimentar, astfel:

- Dupa metoda de tratare: Deseuri necompactabile;
- Dupa locatia de productie: Cladirea Serviciilor / Turnul de Imbogatire D₂O si Cladirea



- Reactorului;
- Dupa tipul materialului: Deseuri Combustibile / Necombustibile;
 - Dupa amprenta de radionuclizi, pe fluxuri de deseuri specifice sistemelor nucleare din care provin.

b) **Rasini uzate radioactive**

Rasinile uzate radioactive provin de la sistemele de purificare a fluidelor de proces.

Caracteristicile rasinilor ionice uzate manipulate in sistemele centralei variaza in limite largi. Atat radioactivitatea, cat si compozitia radionuclizilor retinuti in rasinile schimbatoare de ioni se bazeaza, in mare masura, pe functia indeplinita de sistemul din care provin fluidele.

Rasinile utilizate pentru sistemul de purificare al sistemului de transport al caldurii si apa din rezervorul de combustibil uzat sunt contaminate in principal cu produse de fisiune Cs-134 si Cs-137, care isi au originea in elementele combustibile. Radioactivitatea rasinilor din sistemul de purificare al moderatorului se datoreaza in principal Co-60, Cr-51, C-14, care rezulta din activarea cu neutroni a materialelor structurale din reactor.

c) **Deseuri lichide organice**

Deseurile lichide organice radioactive constau in deseuri chimice incluse in Lista Chimicalelor Aprobate, din care fac parte si uleiurile uzate, solventii uzati, cocktail scintilator: 10 ml lichid scintilator + 1 ml proba prelevata, ce nu pot fi procesate prin sistemul de drenaje active, din cauza impactului asupra mediului.

Sursele de deseuri lichide organice sunt urmatoarele:

- Uleiul uzat: provine de la sistemele de ungere ale pompelor si compresoarelor;
- Solventii uzati provin din activitatile de decontaminare (degresari ale diferitelor componente mecanice etc) si din laboratoare. Solventii utilizati in centrala sunt: varsol (cel mai utilizat), white spirt, etilen glicol, acetona, toluen, cloroform, alcool etilic si metilic;
- Cocktailul scintilator provine din prepararea probelor din Sistemul Moderator, Sistemul Primar de Transport al Caldurii, din probele de efluenti lichizi, din probele necesare pentru caracterizarea deseurilor radioactive si din probele pentru masurarea H-3 in aer.

Aceste deseuri sunt sortate suplimentar, astfel:

- Dupa locatia de productie: Cladirea Serviciilor / Turnul de Imbogatire D₂O si Cladirea Reactorului;
- Dupa tipul materialului: Combustibile / Necombustibile;
- Dupa amprenta de radionuclizi, pe fluxuri de deseuri specifice sistemelor nucleare din care provin.



d) **Deseuri radioactive lichide apoase**

Deseurile radioactive lichide apoase sunt acele deseuri lichide care nu pot fi evacuate prin Sistemul de drenaje active al centralei, datorita continutului de radioactivitate, superior limitelor de evacuare in mediu.

Aceste deseuri sunt sortate suplimentar, dupa locatia de productie: Cladirea Serviciilor / Turnul de Imbogatire D₂O si Cladirea Reactorului.

Deseurile lichide apoase radioactive sunt stocate in butoaie in spatiile de depozitare aprobate din U1 si U2, in vederea procesarii.

e) **Deseuri radioactive amestecuri solid-lichid**

Deseurile radioactive amestecuri solid-lichid se impart in doua categorii:

- Apoase, in aceasta categorie fiind inclus slamul radioactiv care rezulta in urma activitatilor de intretinere executate asupra diverselor sisteme nucleare;
- Organice, in aceasta categorie fiind incluse solidele inflamabile (materiale solide imbibate cu ulei, vaselina, solventi).

Deseurile radioactive amestecuri solid-lichid sunt sortate suplimentar, dupa locatia de productie: Cladirea Serviciilor / Turnul de Imbogatire D₂O si Cladirea Reactorului.

f) **Deseuri radioactive chimice**

Deseurile radioactive chimice sunt acele deseuri rezultate in urma utilizarii diverselor substante chimice in activitatile de operare si intretinere desfasurate asupra sistemelor nucleare si care devin radioactive in urma contaminarii cu fluidele de proces; in aceasta categorie sunt incluse si substantele chimice utilizate in activitatile de laborator desfasurate in zona radiologica 1.

Deseurile radioactive chimice se impart in doua categorii:

- Solide (fosfatul trisodic, clorura de sodiu, hidroxid de sodiu etc);
- Lichide (acid clorhidric, acid acetic, hidroxid de amoniu, etilendiamina, etc, utilizate in activitatile din laboratoare si intretinere ale MID).

Aceste deseuri radioactive chimice sunt colectate separat, astfel:

- Dupa locatia de productie: Cladirea Serviciilor / Cladirea Reactorului si sunt depozitate in spatiile de depozitare aprobate din U1 si U2 in functie de compatibilitatea chimica a materialelor de compozitie in U1 si U2.
- Dupa amprenta de radionuclizi, pe fluxuri de deseuri specifice sistemelor nucleare din care provin.



Deseurile provenite din Zonele Radiologice 2 si 3

In zona Radiologica 2 nu exista sisteme nucleare, materialele contaminate si / sau activate pot sa apara doar prin transfer din Zona 1, cu probabilitate mica.

In zona radiologica 3 nu exista sisteme nucleare, materialele contaminate si / sau activate pot sa apara doar prin transfer din Zonele 1 si 2, cu probabilitate foarte mica.

Deseurile provenite din Zonele Radiologice 2 si 3 sunt considerate neradioactive; confirmarea absentei oricarui fel de radioactivitate artificiala si indeplinirea cerintelor pentru eliberarea de sub regimul de autorizare se demonstreaza prin proceduri specifice.

Daca in urma monitorizarilor, sunt identificate deseuri radioactive amestecate printre cele neradioactive, cele radioactive sunt indepartate si tratate ca deseuri radioactive, deseurile ramase sunt re-monitorizate si ulterior evacuate.

Deseurile provenite din Zonele Radiologice 2 si 3 sunt:

- Componente / echipamente mecanice, electrice etc, dezafectate, dezmembrate sau demontate din sistemele nucleare, confectionate din metal, cauciuc etc.;
- Deseuri solide: metale, textile, hirtie, plastice, sticla, lemn, materiale de constructie; produse si deseuri chimice ce sunt incluse in Lista Chimicalelor Aprobate;

Procesarea deseurilor radioactive solide

Deseurile radioactive solide la CNE Cernavoda sunt supuse activitatilor de predepozitare.

Procesarea deseurilor radioactive solide in etapa de predepozitare include: pretratarea (colectare, manipulare, segregare, neutralizarea si decontaminarea) si tratarea (reducerea volumului prin compactare sau incinerare, indepartarea radioactivitatii, schimbarea compozitiei), transferul (ambalare, monitorizare si transport) si depozitarea intermediara la DIDSR.

Colectarea primara a deseurilor solide se realizeaza in punctele de colectare din teren, in containere special amenajate si marcate. Deseurile solide sunt ambalate de grupul de lucru care le-a generat, marcate corespunzator, transferate catre zona de procesare si inscrise in registrul de intrare aferent zonei in care le transfera.

Manipularea deseurilor radioactive solide se realizeaza de personal calificat corespunzator, in baza procedurilor de radioprotectie si intretinere. Deseurile sunt manipulate functie de debitul de doza la contact/ debitul de doza de Tritiu in aer.



Segregarea deșeurilor solide se face în funcție de:

- tipul materialului;
- sursa de producere: Cladirea Reactor, Cladirea Serviciilor / Turnul de Imbogățire D₂O;
- metoda de tratare (compactabile, necompactabile).

Tratarea deșeurilor radioactive solide la CNE Cernavodă se realizează prin reducerea volumului și îndepărtarea radioactivității.

Reducerea volumului se realizează prin:

- compactare, utilizând un compactor având o forță de compresiune de 60 kN;
- incinerare (pentru deșeurile combustibile) care se efectuează la un operator extern autorizat (se asigură astfel o reducere a volumului de aproximativ 97%);
- topire (pentru deșuri metalice), care se efectuează, de asemenea, la un operator extern autorizat. Deșeurile solide radioactive care se integrează în categoria compresibile sunt compactate direct în butoaie de oțel-inox cu volumul de 0,22 m³, tip A, autorizate de CNCAN. Deșeurile care prezintă sau sunt suspecte de a fi contaminate cu C-14 nu sunt compactate și sunt ambalate separat. Înainte de compactare toate deșeurile solide sunt uscate.

Deșeurile solide radioactive necompresibile sunt mărunțite prin metode mecanice, când este cazul, și stocate în butoaie de inox, separat cele combustibile de cele necombustibile. Transferul butoaielor cu deșuri radioactive solide la depozitul intermediar se face după controlul contaminării libere și a debitului de doză gamma la contact.

Depozitarea intermediară la DIDSUR se realizează în următoarele structuri de stocare temporară:

- Hala de depozitare, proiectată pentru depozitarea majorității deșeurilor radioactive solide, ambalate în butoaie din oțel inoxidabil;
- Depozitul de filtre uzate, proiectat pentru depozitarea cartuselor filtrante din Sistemul primar de transport al căldurii și Sistemul moderator;
- Structurile "Quadricell", proiectate pentru depozitarea deșeurilor de Tip 3, inclusiv a celor provenite din incidente și situații de urgență.

Procesarea deșeurilor radioactive lichide organice

Pretratarea deșeurilor organice lichide include colectarea și segregarea:

a) Colectarea se face separat pe fluxuri/ tipuri de material

Uleiurile și solventii sunt colectați din teren în canistre metalice de 50l, etichetate corespunzător fiecărui tip de deșeu. Aceste canistre sunt golite în butoaie din oțel-inox de 220 l amplasate în subsolul Clădirii Serviciilor U2.



Lichidul scintilator in amestec cu probele din sistemele centralei este colectat in flacoane de 20 ml si stocat in aceasta forma in butoaie de otel-inox de 220 l, amplasate in subsolul Cladirii Serviciilor U2.

b) Segregarea se face functie de rezultatele caracterizarii

In urma caracterizarii deseurile radioactive organice lichide sunt declarate radioactive sau sunt incadrate in categoria de deseuri potential curate. Uleiurile uzate incadrate in categoria de deseuri potential curate sunt supuse programului de exceptare de la regimul de autorizare, in concordanta cu NDR-02 „Norme privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate”.

Tratarea deseurilor lichide organice include schimbarea compozitiei chimice, indepartarea radioactivitatii si reducerea volumului.

- a) Schimbarea compozitiei chimice se face prin absorbtie in structura polimerica, folosind polimerul Nochar. Deseurile sunt tratate imediat dupa producere.
- b) In cazul uleiului se efectueaza operatia de decontaminare, in vederea indepartarii radioactivitatii.
- c) Reducerea volumului se realizeaza prin:
 - incinerare (numai pentru deseurile combustibile), care se realizeaza la operatori externi autorizati, se asigura astfel o reducere a volumului de aproximativ 97%.

Procesarea deseurilor amestec solid-lichid

Procesarea deseurilor amestec solid-lichid consta in:

- colectarea primara, se realizeaza in punctele de colectare din teren, in containere special amenajate / marcate;
- aceste deseuri nu sunt segregate dupa vreun criteriu, fiind introduse, fara a fi compactate, direct in butoaie din inox de tip “A” pentru deseuri solide radioactive.

Tratarea deseurilor amestec solid-lichid (schimbarea compozitiei chimice, indepartarea radioactivitatii, reducerea volumului):

a) Organice:

- Schimbarea compozitiei chimice se face prin absorbtie in structura polimerica folosind polimerul Nochar. Intreaga cantitate de deseu amestec solid-lichid organic depozitata la DIDSR este solidificata;
- Reducerea volumului se realizeaza prin incinerare, care se efectueaza la un operator extern autorizat (se asigura astfel o reducere a volumului de aproximativ 97%).

b) Apoase:

- reducerea volumului se realizeaza prin extractia apei din slam.



Sistemul de gospodărire a cartuselor filtrante uzate

Sursele de cartuse filtrante

Cartusele filtru uzate provin de la următoarele sisteme de proces: Sistemul de purificare agent primar, Sistemul de purificare moderator, Sistemul de purificare apa bazin combustibil ars, Sistemul de etansare pompe circuit primar, Sistemul de alimentare D₂O a mașinii de încărcat-descărcat combustibil proaspăt/ ars și Sistemul de drenaje active.

Volumul și activitatea cartuselor filtrante

Cartusele filtrante uzate au în mod curent, în momentul descărcării lor din centrală, activități beta-gamma globale care determină doze de contact de până la 5 mSv/h (în cazuri extreme până la 50 Sv/h).

În Tabelul 4-1 este indicată activitatea specifică a deșeurilor radioactive reprezentative pentru reactorii cu apă grea, inclusiv pentru cartusele filtrante uzate.

Tabelul 4-1 Activitățile specifice ale deșeurilor radioactive solide reprezentative pentru centralele cu apă grea

Radionuclid	Timp injumatărire (ani)	Activitatea specifică (Bq/m ³)					
		Rasina moderator	Rasina PHT	Filtre uzate	Cenusa incinerare	Solide compactabile	Solide necompactabile
Ag-110m	1,3E+2	-	5,6E+5	1,6E+3	3,0E+2	4,0E+2	4,7E+2
Am-241	4,3E+2	-	1,0E+5	2,9E+7	3,0E+6	3,0E+5	4,4E+5
Am-243	7,4E+3	-	1,2E+3	4,2E+4	2,3E+3	4,0E+2	3,3E+1
C-14	5,7E+3	2,7E+12	8,8E+10	7,7E+9	5,6E+7	6,7E+6	7,3E+5
Ce-141	8,9E-2	1,2E+9	3,3E+8	-	-	-	-
Ce-144	7,8E-1	5,3E+8	5,4E+9	8,8E+7	-	-	-
Cl-36	3,0E+5	3,4E+5	3,0E+3	4,5E+3	2,5E+2	8,3E+1	3,7E+1
Cm-244	1,8E+1	-	4,5E+6	2,2E+8	3,8E+5	1,3E+5	7,9E+3
Co-60	5,3E+0	5,1E+10	3,0E+9	4,5E+9	2,5E+8	8,3E+7	2,0E+7
Cs-134	2,1E+0	4,1E+8	2,7E+10	-	7,0E+5	6,8E+6	3,0E+5
Cs-135	2,3E+6	-	5,5E+4	1,6E+2	2,9E+1	3,9E+1	4,6E+1
Cs-137+ Ba-137m	3,0E+1	3,6E+8	1,1E+11	3,0E+8	5,6E+7	7,6E+7	7,8E+8
Eu-152	1,2E+1	1,2E+9	4,9E+9	-	-	-	-
Eu-154	8,8E+0	6,4E+8	-	-	1,0E+6	2,3E+6	-
Eu-155	5,0E+0	4,8E+7	-	-	-	-	-



NUCLEARELECTRICA

Radionuclid	Timp injumatatire (ani)	Activitatea specifica (Bq/m ³)					
		Rasina moderator	Rasina PHT	Filtre uzate	Cenusa incinerare	Solide compactabile	Solide necompactabile
Fe-55	2,7E+0	1,4E+10	3,5E+8	1,5E+10	1,3E+10	3,2E+5	9,6E+7
H-3	1,2E+1	1,4E+11	1,1E+11	-	2,5E+7	2,8E+11	3,0E+10
I-129	1,6E+7	2,2E+2	6,5E+4	5,4E+1	9,9E+0	1,3E+1	1,6E+1
Nb-94	2,0E+4	-	1,1E+7	6,7E+7	3,7E+6	1,0E+6	-
Ni-59	7,5E+4	1,4E+7	5,9E+4	1,8E+6	9,4E+4	6,5E+3	7,5E+3
Ni-63	9,6E+1	2,0E+9	8,2E+6	2,6E+8	1,4E+7	9,1E+5	1,8E+6
Pu-239	2,4E+4	1,3E+3	3,8E+5	1,3E+7	7,3E+5	1,3E+5	1,0E+4
Pu-241	1,4E+1	3,7E+3	1,1E+6	2,5E+7	4,0E+7	4,9E+6	5,4E+5
Ru-106	1,0E+0	1,4E+9	1,3E+10	-	1,6E+6	6,1E+7	1,0E+6
Sb-125	2,8E+0	9,9E+8	9,2E+8	2,2E+9	1,1E+7	1,4E+7	7,8E+5
Sr-90+ Y-90	2,9E+1	2,8E+7	5,8E+8	2,0E+8	3,0E+7	3,6E+6	1,5E+7
Tc-99	2,1E+5	-	2,1E+5	9,0E+2	5,1E+1	1,7E+1	5,9E+0
U-238	4,5E+9	2,7E+0	7,8E+2	2,6E+4	1,5E+3	2,6E+2	7,8E+4
Zr-93	1,5E+6	4,5E+2	1,9E+3	1,4E+3	2,7E+1	4,2E+0	2,2E+0
Zr-95	1,8E-1	-	-	4,7E+9	-	-	-

Manipularea si stocarea cartuselor filtrante uzate

Exista 5 tipodimensiuni de cartuse filtrante:

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Tip 5
Diametrul (mm)	455	381	366	254	120
Inaltimea (mm)	1400	1173	1158	1143	1150

Manipularea cartuselor filtrante uzate este realizata cu ajutorul containerelor special ecranate in mod corespunzator. Cartusul filtrant uzat este uscat inainte de transferarea acestuia in depozitul de cartuse filtrante uzate de la DIDSUR.

Filtrele uzate provenind din sistemele de ventilatie ale Cladirii Reactorului si Cladirii Serviciilor, avand activitati scazute, sunt dezasamblate, compactate in butoaie de inox de 220l ca si deseuri solide compactabile si trimise la depozitul intermediar DIDSUR, urmand ca, ulterior, dupa conditionare, sa fie trimise la depozitul final.



Cartusele uzate de Tip 1-4, provenind de la circuitele de purificare agent primar, moderator si apa din bazinele de combustibil uzat, sunt manipulate cu ajutorul containerului special de transport de dimensiuni mari, prezentat in Figura 4-1, avand o greutate de 8,1 - 8,5 tone (impreuna cu cartusul).

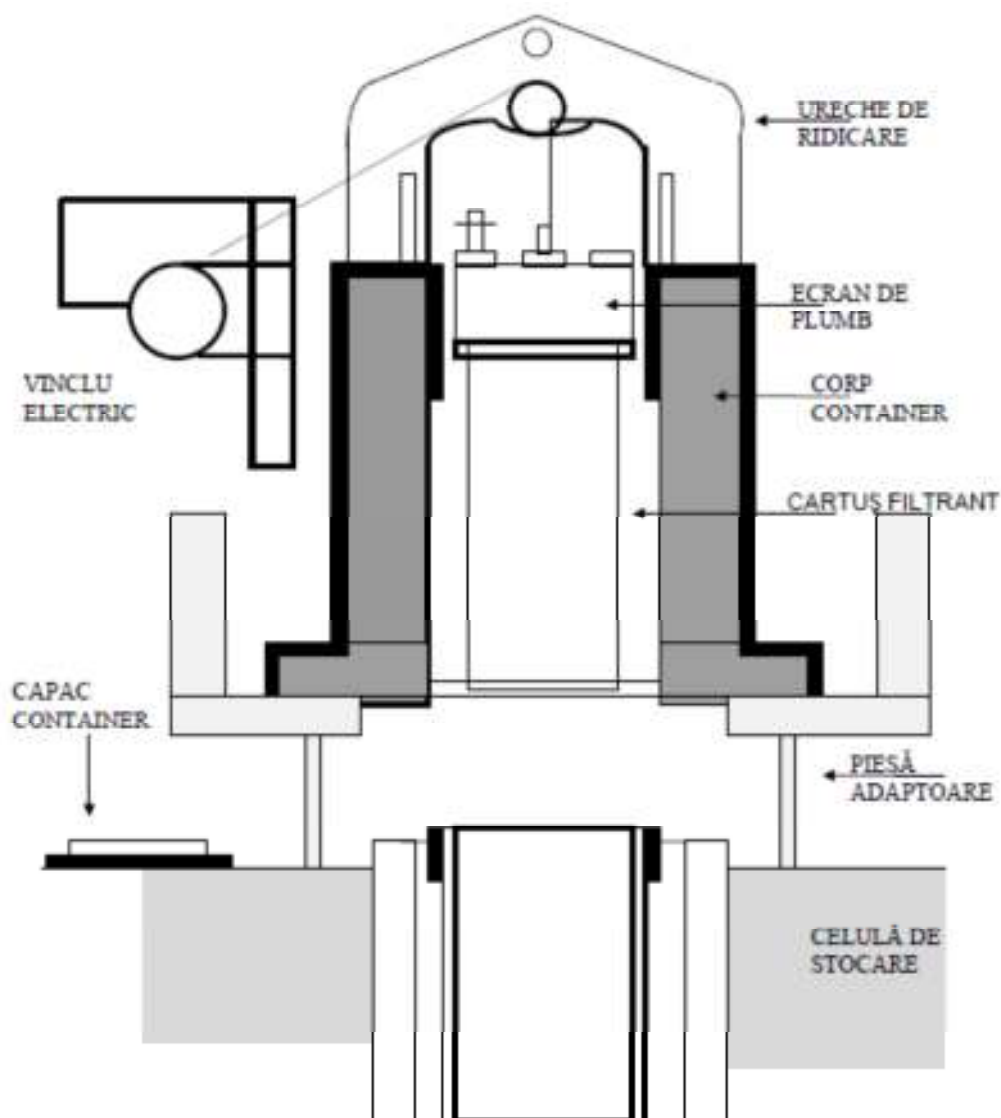


Figura 4-1 Container de dimensiuni mari pentru transportul cartuselor filtrante uzate



Cartusele uzate de Tip 5, provenind din sistemele de etansare a pompelor principale de circulatie, manipulare combustibil si epurare apa grea, sunt manipulate cu ajutorul containerului special de transport de dimensiuni mici, prezentat in Figura 4-2 , avand o greutate de 2,7 tone (impreuna cu cartusul).

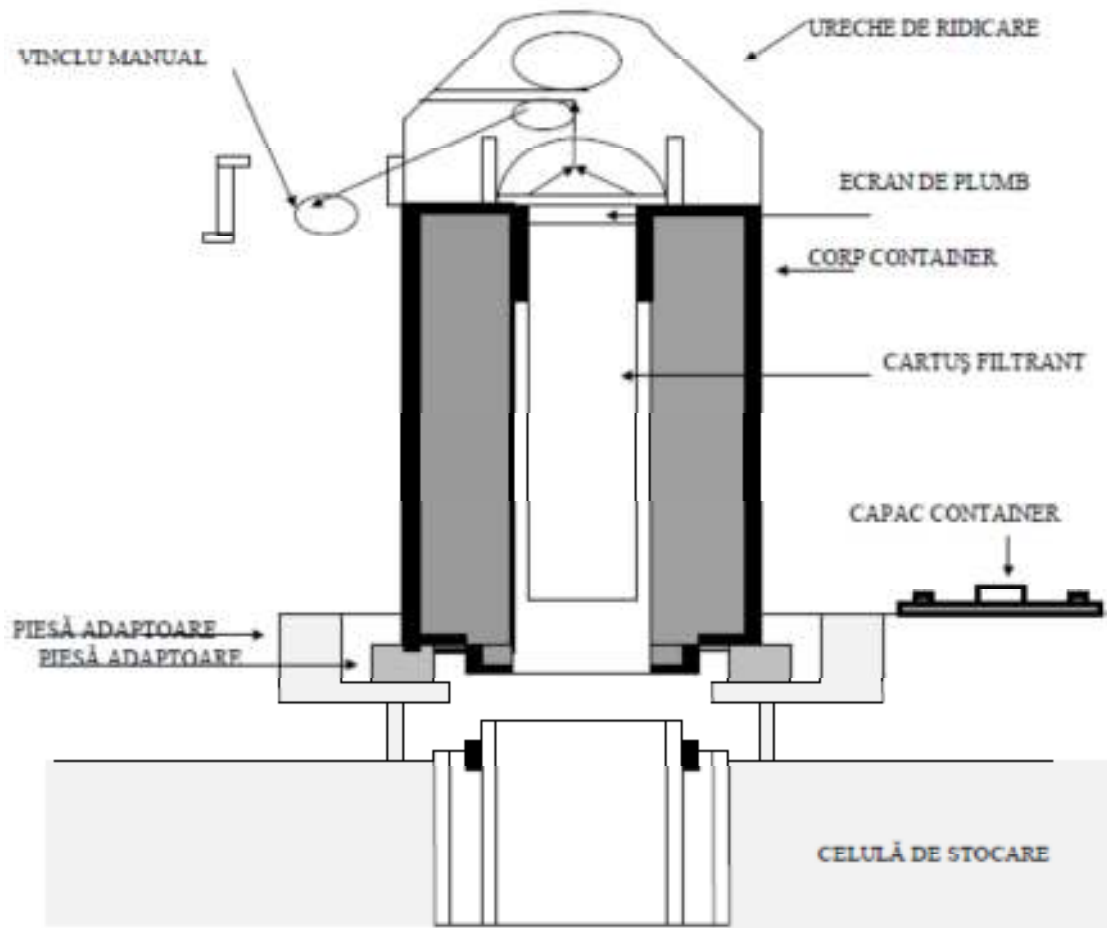


Figura 4-2 Container de dimensiuni mici pentru transportul cartuselor filtrante uzate

Grosimile peretilor de protectie ai containerelor au fost calculate pentru a se asigura, conform Manualului de Protectie Biologica al centralei, o reducere a dozei de radiatie de la 50 Sv/h la 0,25 mSv/h, in cazul containerului mare si de la 50 Sv/h la 0,15 mSv/h, in cazul containerului mic.



Cartusele filtrante uzate sunt preluate din sistemele centralei cu ajutorul acestor containere si trimise la DIDSr. Pentru asigurarea unui control radiologic adecvat, filtrele uzate sunt transferate la DIDSr cu respectarea cerintelor stabilite in documentele centralei. In consecinta, transferul filtrelor uzate la DIDSr, pentru rate de degazare zilnice inferioare valorii de 1.35 MBq/(container*zi), nu implica un impact radiologic semnificativ asupra personalului si mediului. Filtrele uzate sunt transferate la DIDSr dupa efectuarea unor masurari de umiditate, care demonstreaza faptul ca filtrele sunt uscate.

Deplasarea celor doua tipuri de containere de transport in interiorul Cladirii Reactorului si a Cladirii Serviciilor se realizeaza cu ajutorul unui carucior, pe trasee prestabilite, sub supravegherea stricta a Serviciului de Control Radiatii.

In mod curent, cand au loc operatiuni de inlocuire a filtrelor uzate, containerul de transport si filtrul cel nou, incarcate pe carucior, sunt aduse la locul de interventie, unde containerul este preluat de un monorai si pozitionat deasupra filtrului uzat, care va fi inlocuit.

Cu ajutorul unui cablu de actionare, filtrul uzat este tras in interiorul containerului, cartusul filtrant si containerul fiind miscate de acum impreuna. Cartusul filtrant nou este introdus in sistem. Containerul incarcat cu cartusul filtrant uzat este transferat la DIDSr, utilizand un trailer, in conditii meteo favorabile (viteza vantului < 1,5 m/s si lipsa precipitatiilor), in prezenta personalului serviciului Control Radiatii.

La DIDSr cartusele filtrante uzate sunt descarcate in golurile cilindrice ale celulelor de depozitare. Activitatile de schimbare a cartuselor filtrante uzate si de transfer la DIDSr se executa cu respectarea cerintelor aplicabile, continute in procedurile centralei privind gospodarirea deseurilor radioactive si asigurarea radioprotectiei.

La DIDSr se realizeaza colectarea si depozitarea intermediara a acestor cartuse filtrante uzate, facilitatile de depozitare putand acomoda cartusele filtrante care provin din functionarea Unitatilor 1 si 2.



4.2 Depozitarea intermediara a deseurilor radioactive

Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de pe amplasamentul CNE Cernavoda este o instalatie destinata depozitarii intermediare a deseurilor radioactive solide, slab si mediu active, pre-conditionate (separate si compactate), rezultate ca urmare a functionarii normale sau in situatii de accident a CNE.

Depozitul, amplasat in interiorul gardului de protectie fizica al amplasamentului centralei, este proiectat pentru stocarea deseurilor solide, cu exceptia rasinilor ionice uzate, a mecanismelor de control reactivitate si a combustibilului uzat.

Acest depozit consta din trei tipuri de structuri supraterane:

- Hala de depozitare, proiectata pentru depozitarea deseurilor radioactive solide, ambalate in butoaie din otel inoxidabil;
- Depozitul de filtre uzate, proiectat pentru depozitarea cartuselor filtrante din Sistemul primar de transport al caldurii si Sistemul moderator;
- Structurile "Quadricell", proiectate pentru depozitarea deseurilor de Tip 3, inclusiv a celor provenite din incidente si situatii de urgenta.

Structurile de stocare sunt proiectate pentru a asigura o doza de radiatii de maximum 25 $\mu\text{Sv/h}$ la 1 m fata de suprafata structurii complet umplute si pentru a permite recuperarea deseurilor stocate.

In prezent, in structura Quadricell nu se afla depozitate deseuri radioactive.

Controlul generarii deseurilor radioactive

Masurile de control privind generarea deseurilor radioactive aplicate la CNE Cernavoda constau in urmatoarele:

- minimizarea volumelor de deseuri produse;
- reutilizarea echipamentelor conform destinatiei initiale;
- reciclarea materialelor;
- eliberarea de sub cerintele de autorizare;
- tratarea ca deseuri radioactive, pe fluxuri stabilite pe sistemele nucleare.

Toate categoriile de deseuri radioactive generate in timpul exploatarei centralei sunt gestionate in baza unor proceduri specifice de lucru detaliate in Proceduri de radioprotectie.



Eliberarea materialelor de sub regimul de autorizare al CNCAN

Eliberarea deșeurilor de sub regimul de autorizare al CNCAN se realizează pe baza rezultatelor procesului de caracterizare, deșeurile fiind scoase de sub regimul de autorizare în conformitate cu nivelurile de eliberare stabilite și aprobate de CNCAN.

Eliberarea de sub regimul de autorizare se aplică în cazul deșeurilor solide, lichide organice, chimice solide și lichide care urmează să fie transferate fizic, efectiv sau în sensul managementului, în afara sistemului de control permanent de la CNE Cernavoda, deoarece prezintă un nivel de radioactivitate inferior valorilor aprobate de CNCAN.

Ținând cont de existența sistemului de zonare radiologică și de barierele de control al contaminării pentru materiale și personal, metodele și amploarea monitorizărilor necesare în procesul de eliberare sunt stabilite gradual pentru deșeurile provenind din fiecare zonă radiologică, ținând cont de riscul și gradul de contaminare al deșeurii respective și de caracteristicile fizico-chimice și constructive ale deșeurii supus verificărilor.

Evaluările gradului de contaminare și/sau de activare al deșeurilor radioactive produse în zona radiologică 1 implică un proces complex de evaluare și monitorizare, bazat pe cunoașterea riguroasă a sursei de proveniență, aria de utilizare, compoziția chimică și istoria operațională a materialelor respective.

Verificarea îndeplinirii cerințelor pentru eliberarea de sub regimul de autorizare pentru deșeurile radioactive produse în zona radiologică 1 se demonstrează prin proceduri specifice, întocmite separat pentru fiecare categorie de deșeuri supusă aprobării CNCAN în vederea eliberării. Eliberarea efectivă a deșeurilor radioactive produse în zona radiologică 1 de sub regimul de autorizare se efectuează pentru fiecare categorie de deșeuri supusă eliberării, numai după obținerea aprobării CNCAN pentru această activitate.

Eliberarea efectivă a deșeurilor produse în zonele radiologice 2 și 3 de sub regimul de autorizare se efectuează în baza unor proceduri specifice aprobate în cadrul CNE Cernavoda.

Deșeurile eliberate de sub regimul de autorizare CNCAN sunt considerate deșeuri convenționale și vor fi tratate conform prevederilor procedurii privind managementul deșeurilor industriale neradioactive la CNE Cernavoda.



Caracterizarea si clasificarea deseurilor radioactive

Caracterizarea deseurilor radioactive consta in determinarea caracteristicilor fizice, chimice, mecanice, radiologice, biologice, pentru a stabili ulterior modalitatile de procesare, depozitare intermediara, transport, fiind utilizata la diverse momente in pre-depozitarea deseurilor radioactive.

Caracterizarea deseurilor radioactive se desfasoara in baza unor proceduri specifice, pasii principali pentru aceasta activitate fiind urmatoarii:

- Selectarea fluxului de deseuri si masurarile preliminare;
- Prelevarea de probe reprezentative;
- Tratarea probelor;
- Analiza radiochimica a probelor;
- Calculul factorilor de scalare;
- Masuratori “in-situ” si calcularea inventarului de radionuclizi.

Caracterizarea deseurilor radioactive se poate face prin masurarea radioactivitatii totale, a radioactivitatii specifice a unor „nuclizi cheie” si masurarea sau estimarea inventarului radionuclizilor folosind probe de referinta.

Utilizarea factorilor de scalare reprezinta o metoda de evaluare a concentratiilor radionuclizilor “difcil de masurat”, reprezentati in mod tipic de radionuclizi emitori beta si alfa (C-14, Sr-90, Ni-63, Pu-238, Pu-239, Pu-240). Radionuclizii cheie, “usor de masurat”, Co-60 si Cs-137, sunt produsi impreuna cu cei “difcil de masurat” si transferati in deseuri.

Radioactivitatea nuclizilor “difcil de masurat” pentru fiecare flux de deseuri radioactive in parte este obtinuta multiplicand activitatea radionuclizilor “usor de masurat” cu un factor de scalare, calculat in urma prelevarilor de probe si analizelor radiochimice.

Aplicarea riguroasa a factorilor de scalare presupune:

- Prelevarea sistematica a probelor din fluxurile de deseuri;
- Analize radiochimice pentru radionuclizii de interes;
- Analiza datelor obtinute, pentru corelare;
- Evaluarea fezabilitatii combinarii sau gruparii datelor colectate din diverse fluxuri de deseuri, din ambele unitati, etc;
- Selectia nuclizilor “usor de masurat” pe baza corelarii, modelelor, practicii stabilite;
- Selectia unui model corespunzator de calcul a factorilor de scalare;
- Re-prelevarea periodica a probelor pentru confirmarea si validarea factorilor de scalare, mai ales atunci cand apar modificari ale conditiilor din centrala (schimbari majore ale materialelor componente, indicatii de combustibil defect, alte metode de tratare a deseurilor).



Criterii de acceptare a deeurilor radioactive

Criteriile de acceptare a deeurilor pentru depozitare intermediara sunt stabilite cu specificarea caracteristicilor radiologice, mecanice, fizice, chimice si biologice ale deeurilor care urmeaza sa fie depozitate la DIDSR.

Criteriile de acceptare a deeurilor radioactive in Hala de Depozitare:

- Deeurile radioactive sunt ambalate in butoaie/ containere pentru care s-a obtinut autorizatie radiologica pentru produs in scopul depozitarii intermediare a deeurilor solide radioactive, eliberata de CNCAN;
- Starea de agregare a deeurilor trebuie sa fie solida: deseuri solide, solidificate, tratate sau conditionate;
- Formular de inregistrari care sa detalieze:
 - Fluxul in care este incadrat deseul radioactiv;
 - Debitul de doza gamma la contact cu butoiul / containerul in care sunt depozitate deeurile radioactive;
 - Radionuclizii prezenti si activitatea totala pe butoi / container ;
 - Tipul materialului: compactabile / necompactabile, combustibile / non-combustibile;
 - Tipul si seria de fabricatie a butoiului / containerului de depozitare.
- Deeurile solide depozitate in butoaie / containere trebuie sa fie uscate; (nu se accepta prezenta deeurilor umede in butoaietele / containerele de depozitare) .
- Debitul de doza de Tritiu in aer generat de deeurile radioactive $< 5 \mu\text{Sv/h}$.

Criteriile de acceptare a cartuselor filtrante uzate in structura de depozitare cartuse filtrante

Criteriile de acceptare pentru cartusele filtrante se refera la:

- Formularul de inregistrari care detalieaza:
 - Sistemul din care provine cartusul filtrant;
 - Debitul de doza gamma la contact ;
 - Radionuclizii prezenti si activitatea totala;
- Cartusele uzate trebuie sa fie uscate (nu se accepta prezenta cartuselor filtrante umede in containerele de transport);
- Pentru asigurarea unui control radiologic adecvat, filtrele uzate vor fi transferate la DIDSR conform cerintelor stabilite printr-un document specific, care prevede ca transferul filtrelor uzate la DIDSR, pentru rate de degazare zilnice inferioare valorii de $1.35 \text{ MBq}/(\text{container} \cdot \text{zi})$, nu implica un impact radiologic semnificativ asupra personalului si mediului. De asemenea, filtrele uzate vor fi transferate la DIDSR dupa efectuarea unor masurari de umiditate care vor demonstra faptul ca filtrele sunt uscate.



Criteriile de acceptare a deeurilor radioactive in Structura de depozitare Quadricell

- Deseurile radioactive sunt ambalate in butoaie / containere pentru care s-a obtinut autorizatie radiologica pentru produs in scopul depozitarii intermediare a deeurilor solide radioactive, eliberata de CNCAN;
- Starea de agregare a deeurilor trebuie sa fie solida: deseuri solide, solidificate, tratate sau conditionate;
- Formular de inregistrari care sa detalieze:
 - Fluxul in care este incadrat deseul radioactiv;
 - Debitele de doza gamma la contact cu butoiul/ containerul in care sunt depozitate deseurile radioactive;
 - Radionuclizii prezenti si activitatea totala pe butoi/ container ;
 - Tipul materialului: compactabile/ necompactabile, combustibile/ non-combustibile;
 - Tipul si seria de fabricatie a containerului de depozitare;
- Deseurile solide depozitate in butoaie/ containere trebuie sa fie uscate;
- Debitul de doza de Tritiu in aer generat de deseurile radioactive $< 5 \mu\text{Sv/h}$.



4.3 Capacitatea de depozitare in structurile DIDSR

Capacitate de depozitare in Hala DIDSR

Hala DIDSR are volumul total de depozitare calculat pana la inaltimea de 4 m si volumul net de depozitare calculat pentru 8 x 8 butoaie standard din inox de 0.22 m³ suprapuse pe 4 randuri pe celula, in cele 25 de celule disponibile se pot depozita 6400 de butoaie, reprezentand un volum total de 1408 m³ (volumul unui butoi este de 0,22 m³).

Capacitatea de depozitare in structura de depozitare cartuse filtrante

Depozitul de cartuse filtrante uzate are volumul total de depozitare (calculat pentru umplerea completa a casetelor): 57,73 m³, iar volumul net de depozitare va depinde de tipurile cartuselor filtrante care se vor depozita.

Capacitatea de depozitare in structura de depozitare “Quadricell”

Structura celulare “Quadricell” are 8 containere de beton cu volumul total de depozitare de 41 m³.



4.4 Inventarul deseurilor radioactive din DIDSR

Hala DIDSR

Deseurile radioactive de activitate medie, timp de viata scurt si de activitate medie, timp de viata lung sunt depozitate in butoaie din inox de 0,22 m³ in hala de depozitare a DIDSR care are, la sfarsitul anului 2022, un grad de umplere de aproximativ 65,70 % (4205 butoaie / 925,10 m³).

Structura de depozitare cartuse filtrante uzate

Cartusele filtrante uzate provin de la sisteme de purificare a fluidelor de proces. Manipularea cartuselor filtrante uzate este realizata cu ajutorul unor containere speciale, care asigura ecranarea radiatiilor. Segregarea acestora se realizeaza in functie de sistemul de provenienta, iar depozitarea intermediara se realizeaza in functie de dimensiunile cilindrilor de depozitare, in trei categorii: 0,26 m³, 0,13 m³ si 0,01 m³.

Gradul de ocupare in structura de depozitare cartuse filtrante uzate, la finalul anului 2022, este dupa cum urmeaza:

- 20% cartuse uzate provenite de la Sistemul de purificare agent primar;
- 40% cartuse uzate de la Sistemul de purificare moderator si Sistemul de purificare apa bazin combustibil ars;
- 35% cartuse uzate rezultate de la Sistemul de etansare pompe circuit primar si Sistemul de alimentare cu D₂O a masinii de incarcat-descarcat combustibil proaspat.

Capacitatea de depozitare disponibila in prezent a fost determinata in baza unor rate de generare estimative conservative pentru fiecare categorie de filtre, pe baza experientei de exploatare de pana acum. Rata de generare anuala considerata este prezentata in tabelul de mai jos.

Structura de depozitare “Quadricell”

Depozitul Celular de Componente - Quadricell a fost proiectat pentru depozitarea unor componente si a materiale radioactive care nu pot fi depozitate in celelalte structuri ale DIDSR. In acest moment in aceasta structura nu sunt depozitate deseuri radioactive.



Concluzii

Monitorizarea si evaluarea procesului de control al materialelor radioactive la CNE Cernavoda se realizeaza atat prin procesele normale ale centralei: autoevaluare, audit, procesul de neconformitati si actiuni pe centrala, observare si indrumare, cat si prin audituri externe ale IAEA, WANO sau de catre organisme ale Comisiei Europene.

CNE Cernavoda transmite catre autoritati: CNCAN, ANDR si catre organismele interesate rapoarte periodice privind volumele deseurilor radioactive produse si a deseurilor transferate la Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive, precum si rapoarte anuale privind monitorizarea radiologica a mediului.



Capitolul 5

Analize de securitate si limite si conditii tehnice de operare



5.1 Analize de securitate

Evenimente baza de proiect pentru instalatia nucleara DIDSR

Obiectivul general de securitate nucleara avut in vedere in proiectarea si exploatarea instalatiei nucleare DIDSR este de a reduce la minimum riscurile asociate expunerii la radiatii ionizante pentru populatie, mediul inconjurator si personalul care desfasoara activitati profesionale.

CNE Cernavoda a stabilit si implementat masurile rezonabile, posibile din punct de vedere tehnic si practicabile pentru prevenirea evenimentelor care ar putea conduce la expunerea populatiei, a mediului si a lucratorilor peste limitele prevazute de legislatia in vigoare, cat si de limitare a consecintelor, pentru situatiile in care astfel de evenimente ar putea avea loc.

Bazele de proiectare pentru instalatia DIDSR au fost stabilite pornind de la analize si evaluari de securitate nucleara si radiologica, care justifica alegerea cerintelor de performanta minima admisibila pentru instalatie si eficienta solutiilor tehnice adoptate. De asemenea, in baza acestor analize si evaluari, s-au stabilit limitele si conditiile tehnice de operare si se demonstreaza conformitatea proiectului DIDSR cu cerintele relevante din normele, standardele si codurile aplicabile in vigoare, acceptate de CNCAN.

In cele ce urmeaza se prezinta evenimentele evaluate pentru proiectarea instalatiei DIDSR, astfel incat sa se respecte criteriile de doza din normele aplicabile, evenimentele anticipate din exploatare sa aiba consecinte minore, iar evenimentele care ar putea avea consecinte grave sa aiba o probabilitate de aparitie extrem de redusa.

Accidente de trafic

Accidente de trafic pe drumul de la unitatile CNE Cernavoda la Depozitul intermediar de deseuri solide radioactive sunt putin probabile deoarece acest drum este construit numai pentru depozit, iar alte vehicule nu au acces. Conform manualului de exploatare, accesul la DIDSR se face controlat, in prezenta personalului de paza, cheile eliberandu-se numai cu acceptul Dispecerului Sef de Tura.

Transportul deseurilor de la CNE Cernavoda la DIDSR se face cu vehicule special amenajate, care se deplaseaza cu viteze mici si numai in conditii meteorologice favorabile. Pentru mijloacele de transport si manipulare se respecta cu strictete caile de acces marcate de pe platforma exterioara a DIDSR. Greutatile mijloacelor de manipulare si mijloacelor de transport incarcate sunt verificate inainte de inceperea lucrului.

Daca, totusi, in timpul transportului are loc o rasturnare a containerelor si o imprastiere a continutului, efectele sunt mici si usor de indepartat. Butoaiele sunt rezistente la o cadere de la inaltime, deci aceasta imprastiere este extrem de improbabila.



Caderi de avioane

Evaluarea accidentelor potentiale datorate activitatilor aeriene din zona amplasamentului CNE Cernavoda este realizata pentru toate instalatiile centralei nuclearelectrice.

Pentru evaluarea probabilitatii impactului avioanelor asupra CNE Cernavoda s-au folosit informatiile primite de la Departamentul Aviatiei Civile, rezultand ca riscul de prabusire a avioanelor asupra CNE Cernavoda, datorita traficului aerian desfasurat pe aeroporturile si aerodromurile din zona, este neglijabil.

In zona de influenta a CNE Cernavoda nu s-a inregistrat nici un accident aviatic.

Pentru amplasamentul CNE Cernavoda au fost evaluate si efectele accidentelor potentiale la obiectivele militare din zona de influenta. Pentru zborul aeronavelor militare in zona CNE Cernavoda sunt stabilite restrictii de zbor. Nu exista un pericol potential asupra securitatii CNE Cernavoda datorita obiectivelor militare din zona analizata.

Impactul proiectilelor de la turbina CNE Cernavoda

Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive este situat la cca 200 m fata de Unitatea 1 a CNE Cernavoda.

Probabilitatea ca un proiectil de la grupul turbogenerator sa loveasca depozitul este extrem de mica. Lovirea structurilor depozitului intermediar de un proiectil rezultat din dezagregarea turbinei este un risc fara credibilitate si nu sunt necesare precautii speciale.

Pericolul de inundatii

Cota amplasamentului CNE Cernavoda este de 16 mMB. Nivelul maxim istoric la Cernavoda al apei Dunarii a fost de 11,72 mMB, inregistrat in mai 2006.

Considerand rezultatele studiilor de amplasament, deoarece Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive este amplasat la cota de 21,5 mMB, rezulta ca nu exista un pericolul de inundare pentru aceasta instalatie.

Evenimente meteorologice extreme

Destinatia DIDSUR si modul lui de exploatare nu impun operatii cu data fixata. In situatii favorabile aparitiei unor fenomene meteorologice adverse nu se va desfasura nici o activitate la depozit sau la aparitia intempestiva a conditiilor nefavorabile se poate intrerupe lucrul pentru a se evita cat mai mult posibil aparitia unor incidente de imprastiere a deseurilor in mediul inconjurator.



Conform manualului de exploatare, nu se efectueaza operatii de transport si manipulare deseuri solide radioactive pe timp de ploaie, ninsoare sau vant puternic. Deseurile ambalate in butoaie de tip A sunt transportate cu masina acoperita.

Evaluarea si analiza accidentelor posibile la DIDSR

Tipurile de incidente avute in vedere in aceasta sectiune presupun avarierea ambalajelor care contin deseurile. Aceste avarieri s-ar putea produce, eventual, prin scaparea de la inaltime sau datorita efectelor unui incendiu.

- **Deseuri generale**

Daca s-a produs deteriorarea unui butoi care contine deseuri compactate de activitate mica, in mod obisnuit nu se va produce o contaminare radioactiva a mediului deoarece radioactivitatea este, in principal, "fixata" de deseuri; chiar daca se va imprastia continutul butoiului, contaminarea este locala si usor de indepartat.

Deseurile sunt materiale solide, care sunt usor de strans. Dupa ce deseurile au fost reambalate se face monitorizarea ariei si, in vederea decontaminarii, o spalare a ariei de imprastiere. Se exclude posibilitatea ca activitatea acestor deseuri sa poata fi aeropurtata. Consecintele unui astfel de incident sunt neglijabile.

- **Cartuse filtrante**

Cartusele filtrante sunt transportate la depozit intr-un ambalaj special. Aceste activitati se realizeaza cu respectarea procedurilor centralei privind gospodarirea deseurilor radioactive si asigurarea radioprotectiei.

In timpul operatiilor de manipulare este posibila caderea lor din macaraua care le ridica la partea superioara a structurii Depozitului de cartuse filtrante. Daca, prin cadere, cutia cartusului s-a deschis sau spart, ea va fi returnata la unitatile CNE Cernavoda pentru a fi inlocuita. Activitatea cartuselor filtrante este fixata pe filtre, astfel incat este improbabila tranzitarea ei pe calea aerului in mediul natural. Este interzis prin procedura sa se desfasoare operatiile de transfer pe ploaie, zapada, vant sau in alte conditii meteo adverse.

Daca aceste incidente s-ar incadra in clasificarile de urgenta, ele sunt in clasa de urgente locale. Ca masuri de protectie pentru a se impiedica imprastirea radioactivitatii in alte zone din aria DIDSR, pe langa cele privind controlul radiologic si decontaminarea, mentionam si limitatea accesului persoanelor neimplicate in activitatile specifice.



Accident cu evacuări potențiale de produse radioactive în mediul înconjurător

Pentru proiectarea instalației DIDSr, s-a considerat ca scenariu de accident postulat un incendiu la depozitul de deșuri radioactive ambalate în butoie, accidentul cel mai grav credibil. În acest scenariu de accident este presupus ca sistemul de detectie și alarmare la incendiu este în funcțiune, așa cum a fost proiectat și ca pompierii au reacționat la semnalul de alarmă.

Pentru estimarea activității care se poate evacua în mediul înconjurător s-a pornit de la ipoteza conservativă ca depozitul este umplut la capacitatea maximă la momentul incendiului. În procesul de ardere se formează fum și cenusa. Cenusa rămâne în depozit reținând și circa 60% din activitatea continuată în deșuri.

S-a evaluat modul de împrăștiere în atmosferă a radioactivității evacuate din DIDSr în timpul incendiului și s-au calculat concentrațiile maxime posibile a fi atinse în zona înconjurătoare DIDSr. Din analizele făcute s-a evidențiat că orice eveniment radiologic nedorit, care ar putea avea loc la DIDSr, are consecințe doar la nivelul depozitelor și a ariilor DIDSr, fără a avea urmări notabile în afara incintei CNE Cernavodă, cu respectarea limitelor reglementate pentru evacuările de materiale radioactive.

Din acest motiv, orice eveniment care ar avea loc la DIDSr nu va genera o situație de urgență mai gravă decât o urgență internă. Cele mai multe situații vor putea fi rezolvate de personalul care efectuează manevrarea deșurilor. Eventualele incidente la Depozitul Intermediar de Deșuri Radioactive se rezolvă conform procedurilor generale de intervenție ale CNE Cernavodă.



5.2 Limite si conditii tehnice de operare

Durata estimata de exploatare a cladirilor si structurilor care alcatuiesc DIDSR

Scopul Sistemului Depozit Intermediar de Deseuri Solide Radioactive este de a stoca, pentru o perioada de timp de cel putin 50 ani deseurile solide uscate radioactive, care se produc pe durata de functionare a CNE Cernavoda. In categoria deseurilor solide uscate radioactive nu este inclus combustibilul ars si rasina uzata radioactiva.

Limite de radioactivitate pentru deseurile solide radioactive depozitate intermediar si limita totala pe instalatie

In Hala DIDSR se pot depozita deseuri radioactive de tip T1 si T2:

- Tip T1: debitul de doza $\gamma_{\text{contact}} \leq 2$ mSv/h;
- Tip T2: 2 mSv/h < debitul de doza $\gamma_{\text{contact}} \leq 125$ mSv/h;

Limita luata in calcul pentru ecranare la interiorul peretelui halei este de 2 mSv/h. In vederea asigurarii acestor limite, butoaiele care depasesc aceasta valoare sunt dispuse in mijlocul stivelor de butoaie pentru reducerea debitului de doza prin ecranarea asigurata de butoaiele stivuite in jur, tinandu-se cont si de distanta de depozitare fata de limita interioara a peretelui perimetral si/sau folosind ecrane de protectie suplimentare.

In Structura de depozitare cartuse filtrante se depoziteaza cartusele filtrante din sistemele nucleare, aceasta structura fiind proiectata sa asigure ecranare pentru valor de pana la de 52 Sv/h.

In Structura Quadricell se depoziteaza deseurile cu radioactivitate ridicata de Tip T3 - debitul de doza $\gamma_{\text{contact}} > 125$ mSv/h, structura fiind proiectata sa asigure ecranare de pana la valori de 12 Sv/h la contact cu deseurile radioactive.

Limitele maxime de radioactivitate a deseurilor depozitate in DIDSR, pentru fiecare structura, autorizate pentru fazele de amplasare si constructie a DIDSR, sunt dupa cum urmeaza:

- Hala DIDSR pentru depozitare butoaie cu deseuri radioactive: 1 TBq;
- Structura de depozitare cartuse filtrante: 1000 TBq;
- Structura de depozitare Quadricell: 1 TBq.

Pentru a permite depozitarea deseurilor solide radioactive de Tip 3, rezultate din activitatile de intretinere desfasurate pana in prezent sau care urmeaza sa fie desfasurate la CNE Cernavoda, a fost necesara extinderea acestei limite de radioactivitate. CNCAN a aprobat o noua limita de radioactivitate pentru structura Quadricell din cadrul Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive, la valoarea de 1000 TBq. In acest moment nu sunt depozitate deseuri radioactive in structura Quadricell.



În cadrul rutinei de monitorizare efectuată de Serviciul Control Radiații, sunt efectuate monitorizări la exteriorul structurilor pentru urmărirea încadrării în limita $\leq 25 \mu\text{Sv/h}$ la contact cu exteriorul structurilor de depozitare.

Monitorizarea radioactivității în DIDS

Monitorizarea radioactivității în DIDS se realizează periodic în baza rutinelor de monitorizare, utilizând aparatura de monitorizare și control disponibilă la CNE Cernavodă.

Activitățile de monitorizare radiații pentru DIDS constituie parte integrantă din Programul de radioprotecție al CNE Cernavodă. Se respectă cerințele din Normele CNCAN privind cerințele de bază de securitate radiologică. Toate aceste activități sunt în responsabilitatea Departamentului Radioprotecție, Securitatea Muncii și PSI de la CNE Cernavodă.

Sistemul de control dozimetric este conceput astfel încât să se respecte următoarele cerințe:

- Evaluarea dozelor individuale pentru personalul expus profesional se va asigura prin monitorizarea dozelor externe (cu aparatura dozimetrică individuală) și a contaminărilor interne (prin monitorizarea zonelor de lucru și/ sau analiză în laborator a probelor biologice).
- Monitorizarea zonelor de lucru prin măsurarea debitului de doză, a concentrației aerosolilor radioactivi și a contaminării suprafețelor, echipamentelor și utilajelor cu aparatura portabilă și/ sau prelevare de probe și analiză în laborator.
- Monitorizarea contaminării pe suprafețele din DIDS pentru a confirma integritatea structurilor / containerelor de depozitare deseuri radioactive.
- Platforma este prevăzută cu un sistem de drenaj ape, cu posibilitatea de prelevare de probe din acumulările de apă provenite de la precipitații.
- Zona de depozitare este monitorizată în privința dozei de radiații gamma la contact cu structurile de depozitare.
- Se utilizează aparatura portabilă de monitorizare, cât și dozimetre individuale corespunzătoare cu tipul radiațiilor și cu domeniul de măsură adecvat pentru a acoperi nivelurile de radiații preconizate.
- Supravegherea mediului înconjurător se realizează prin intermediul programului de monitorizare a mediului existent pentru toată platforma CNE Cernavodă.

Aria supravegheata, puncte de masura

Pentru supravegherea radiologica a zonei / structurilor de depozitare, se efectueaza urmatoarele controale:

- Monitorizarea debitelor de doza gamma general;
- Monitorizarea aerului;
- Monitorizarea apelor de suprafata;
- Monitorizarea apelor din drenajele structurilor de depozitare;
- Monitorizarea panzei freatice;
- Controlul contaminarii personalului, suprafetelor, echipamentelor si a mijloacelor de transport.

Monitorizari apa freatica de infiltrare de pe amplasamentul DIDSR

In conformitate cu programul de monitorizare a mediului, au fost analizate probe de apa prelevata din puturile forate pe amplasamentul Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive, pentru care s-au efectuat analize de spectrometrie gamma, beta global si Tritiu. Activitatea specifica beta globala mediata pentru toate probele a fost de $3.69E-01$ Bq/l (Figura 5-1), iar concentratia specifica medie de tritiu a fost de $1.42E+02$ Bq/l (Figura 5-2).

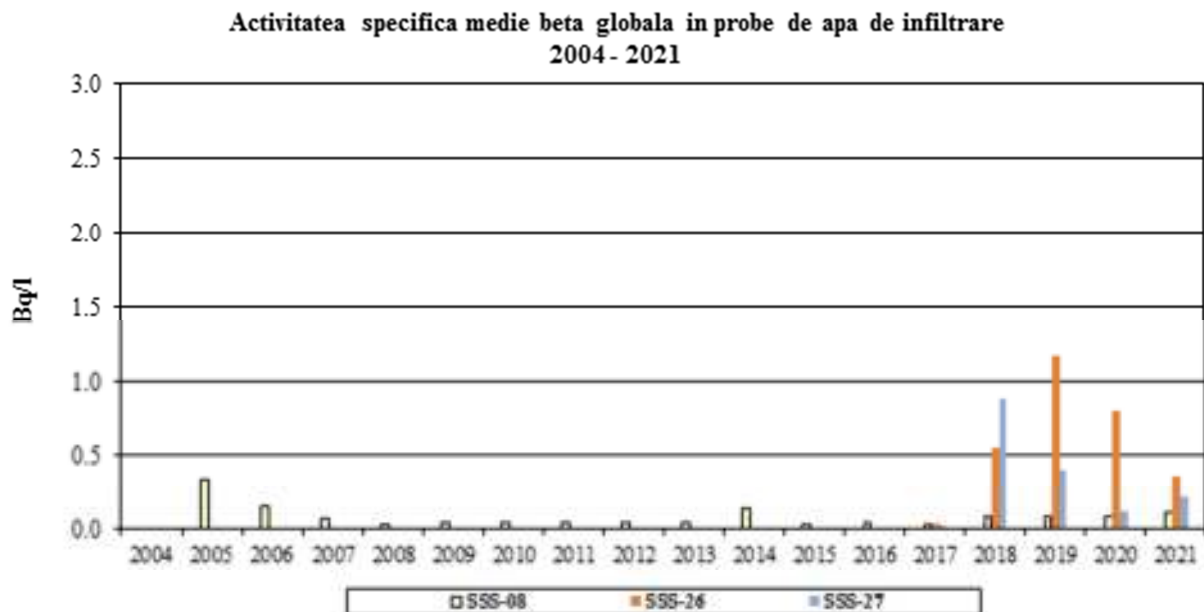


Figura 6-1 Activitatea specifica medie beta globala in probe de apa de infiltrare

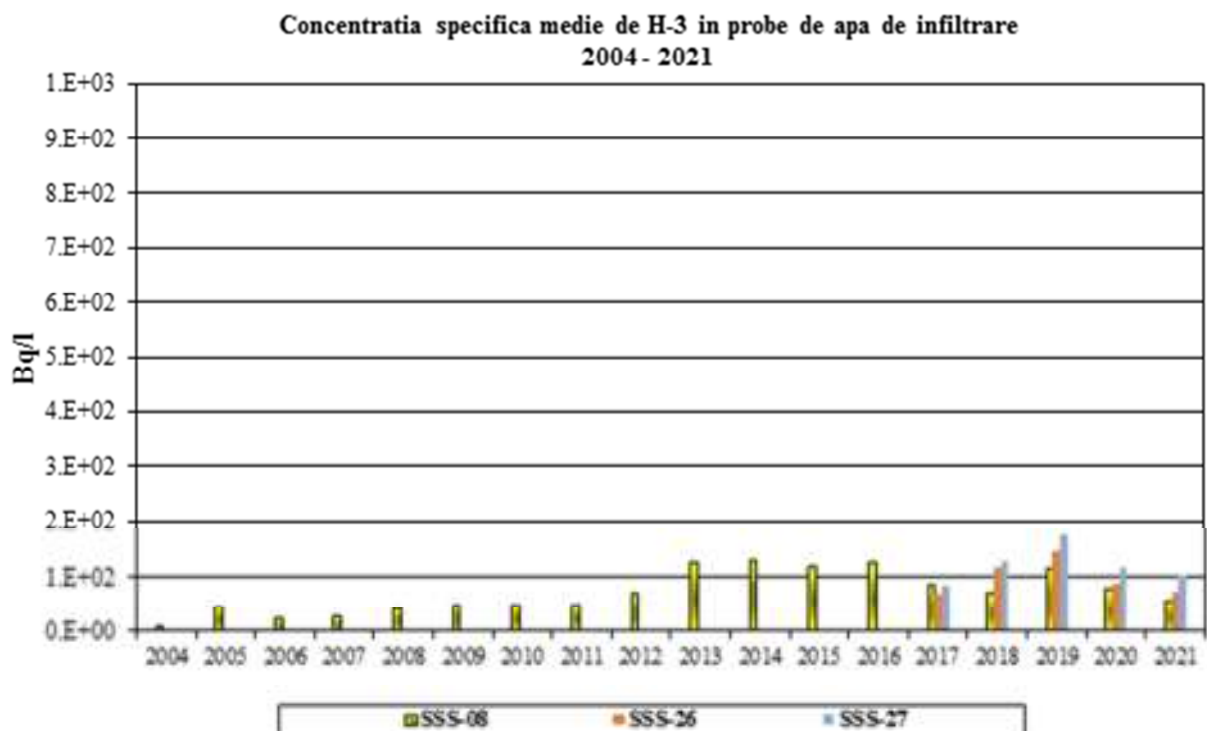


Figura 5-2 Concentratia specifica medie de H-3 in probe de apa de infiltrare

Monitorizari conditii radiologice

In conformitate cu rutina de monitorizare, sunt efectuate monitorizari ale conditiilor radiologice in fiecare luna sau ori de cate ori sunt efectuate transferuri de deseuri radioactive in structurile de depozitare sau sunt efectuate rearanjari ale coletelor cu deseuri in structurile de depozitare. In tabelul 5-1 sunt prezentate valorile maxime inregistrate la contact cu structurile de depozitare in urma monitorizarilor efectuate in anul 2021.

In cadrul rutinei mai sunt verificate prezenta contaminarii libere pe suprafetele din DIDSR cu ajutorul prelevarilor de frotiuri si masurarii cu instrumentatia de radioprotectie din dotarea CNE Cernavoda.



Tabel 5-1 Monitorizari ale structurilor DIDSR

Zona DIDSR monitorizata	Debit de doza gamma
Debit de doza gamma la contact cu peretele exterior Hala DIDSR	9 $\mu\text{Sv/h}$
Debit de doza gamma general in Interior Hala DIDSR in preajma celulelor de depozitare butoaie	25 $\mu\text{Sv/h}$
Debit de doza gamma la contact cu peretele exterior Structura depozitare cartuse filtrante uzate -valoarea maxima inregistrata	4 $\mu\text{Sv/h}$
Debit de doza gamma la contact cu peretele exterior structura Quadricell - valoarea maxima inregistrata	0,2 $\mu\text{Sv/h}$
Debit de doza de in aer (probe prelevate cu siringa) - valoarea maxima inregistrata	< 5 $\mu\text{Sv/h}$

Verificarea contaminarii libere este asigurata la trecerea din Zona Radiologica 1 in Zona 2, din Zona 2 in exterior, prin intermediul monitorului interzonal si/ sau cu ajutorul contaminometrului portabil pentru controlul contaminarii.

In cadrul fiecarei activitati desfasurate la DIDSR sunt efectuate monitorizari ale conditiilor radiologice si monitorizari ale contaminarii libere. In cazul in care sunt depistate zone contaminate, grupul de lucru specializat din CNE Cernavoda executa decontaminarea suprafetelor. Materialele utilizate / apa utilizata in cadrul activitatilor de decontaminare este transferata in U1 sau U2, pentru tratare ca dese.



Verificarea conformitatii cu limitele si conditiile tehnice

Instalatia nucleara de la Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive este exploatata urmand regulile si limitele de exploatare prezentate in continuare.

Reguli si limite stabilite de autoritatile de reglementare

Interiorul halei DIDSR este Zona Radiologica 1, iar platforma exterioara din jurul celor trei cladiri ale DIDSR este Zona Radiologica 2. In cazul in care Depozitul pentru cartuse uzate si Quadricell sunt deschise, platformele superioare ale acestora sunt considerate Zona Radiologica 1.

Accesul la DIDSR se face controlat, numai in prezenta personalului de paza, cheile eliberandu-se numai cu acceptul Dispecerului Sef Tura.

Activitatile de la DIDSR se desfasoara dupa proceduri de radioprotectie specifice.

Depozitarea intermediara a deseurilor lichide este strict interzisa la DIDSR.

Orice material care se introduce sau se scoate in si de la DIDSR este insotit de un Permis de Transfer Neconditionat sau Permis de Transfer Conditionat, dupa caz, completat si aprobat de personal autorizat, conform procedurilor aprobate in vigoare.

Nu se efectueaza operatii de transport si manipulare deseuri solide radioactive pe timp de ploaie, ninsoare si vant puternic, exceptie facand deseurile ambalate in butoaie tip A, transportate cu masina acoperita.

Deficientele de orice fel sunt remediate in cel mai scurt timp posibil.

Inregistrările deseurilor solide radioactive, referitoare la cantitati, niveluri de radiatii si spatii de depozitare, se efectueaza si se pastreaza la Departamentul Radioprotectie al CNE Cernavoda.

Atunci cand spatiile de depozitare (Hala DIDSR, Quadricell, Depozitul de cartuse filtrante uzate) sunt inchise, debitul de doza gamma la perete nu trebuie sa depaseasca $25\mu\text{Sv/h}$.

In toate spatiile de la DIDSR se mentine in permanenta un inalt nivel de curatenie.

Dupa actiunea unor fenomene meteorologice de mare amploare (ploi torentiale, topirea masiva a zapezilor, vant foarte puternic, furtuni), personalul de operare va efectua o inspectie vizuala, monitorizari ale campurilor de radiatii la DIDSR, se anunta Serviciul Tehnic Radioprotectie si Serviciul Control Radiatii pentru a se stabili actiunile corective ce trebuie luate pentru evitarea contaminarii mediului inconjurator si, daca este cazul, se emit comenzi de lucrare.

Structurile de constructii fac parte dintr-un program de monitorizare a tuturor componentelor de constructii.

Se pot depozita pe platforma exterioara a DIDSR materiale radioactive numai in containere inchise etans, cu aprobarea Inginerului Sef Radioprotectie.

La utilizarea mijloacelor de transport si manipulare, se respecta cu strictete caile de acces marcate de pe platforma exterioara a DIDSR.

Se respecta sarcina maxima admisibila pentru mijloacele de manipulare si mijloacele de transport (greutatile mijloacelor de transport si manipulare ale sarcinilor sunt obtinute prin cantarire, calcule sau documentatie, inainte de incepera lucrului).

La executia activitatilor, pentru pasii critici se aplica metode de verificare, iar pentru activitatile cu grad mare de dificultate se utilizeaza si tehnica de verificare colegiala.

Concluzii

Evenimentele baza de proiect au fost analizate in detaliu, utilizand ipoteze si metode conservative, in vederea stabilirii cerintelor si parametrilor de proiectare pentru instalatia DIDSR, precum si a limitelor si conditiilor tehnice de operare, astfel incat sa se asigure exploatarea depozitului in conditii de siguranta, cu riscuri minime pentru lucratori, populatie si mediu, cu respectarea limitelor si criteriilor de doza stabilite de legislatia in vigoare.



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
ISO 37001

Capitolul 6

Protectia contra radiatiilor



6.1 Protectia impotriva radiatiilor ionizante a personalului ocupat profesional

Deoarece in Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive sunt stocate deseuri solide slab si mediu active, protectia personalului ocupat profesional impotriva radiatiilor ionizante se realizeaza in conformitate cu procedurile Programului de gospodarie a deseurilor radioactive la CNE Cernavoda.

Politica de aplicare a principiului ALARA,

Criteriile avute in vedere la proiectarea structurilor DIDSR se bazeaza pe principiul asigurarii conditiilor de securitate radiologica si minimizarii dozelor de expunere pentru personalul expus profesional, pentru populatie, si a eliberarilor radioactive in mediul inconjurator.

Principiul ALARA este urmarit incepand cu proiectarea si constructia obiectivului, cat si in toate fazele de manipulare, stocare, tratare si depozitare a deseurilor solide radioactive.

Principiul ALARA este un principiu al radioprotectiei care stabileste cerinta de a prevedea si de a introduce masuri in vederea mentinerii dozelor de radiatii si a incorporarilor de materiale radioactive la un nivel „cat mai scazut care poate fi atins in mod rezonabil” (As Low As Reasonably Achievable”).

Acest principiu se bazeaza pe ipoteza ca expunerea la radiatii, oricat de redusa, comporta un anumit nivel de risc, care este proportional cu nivelul expunerii. Principiul ALARA este parte integranta a programului de radioprotectie si punerea in aplicare a acestui principiu este realizata prin implementarea la CNE Cernavoda a procesului ALARA, detaliat in Programul ALARA la CNE Cernavoda, dezvoltat in acord cu Normele CNCAN privind cerintele de baza de securitate radiologica.

Obiectivul ALARA, de mentinere a dozelor de radiatii la niveluri cat mai scazute rezonabil de atins, implica aplicarea urmatoarelor metode administrative:

- comunicarea obiectivelor ALARA intregului personal;
- stabilirea limitelor administrative de doze anuale;
- definirea limitelor administrative de doza pentru lucrari speciale care implica expuneri semnificative;
- stabilirea de obligatii clare pe linie administrativa si de supraveghere pentru a nu fi depasite limitele administrative de doza;
- investigarea si examinarea incidentelor radiologice pentru stabilirea cauzelor care le-au produs, in scopul eliminarii lor pe viitor;
- asigurarea de personal pentru radioprotectie si control, cu un inalt nivel de calificare si pregatire profesionala;
- utilizarea celor mai noi informatii din experienta de exploatare internationala.



Surse de de expunere la radiatii ionizante la DIDSR

Sursa de expunere la radiatii in Hala DIDSR

Sursele de expunere la radiatii in Hala DIDSR sunt butoaiile care contin deseuri solide radioactive.

Butoaiile cu deseuri solide radioactive depozitate in hala sunt clasificate in functie de debitul de doza gamma la contact in:

- Deseuri radioactive Tip T1: debitul de doza γ_{contact} contact ≤ 2 mSv/h;
- Deseuri radioactive Tip T2: $2 \text{ mSv/h} < \text{debitul de doza } \gamma_{\text{contact}}$ contact ≤ 125 mSv/h.

O reducere suplimentara a dozei in interiorul si exteriorul cladirii se obtine prin asezarea butoaielor cu radioactivitate mai ridicata in centrul stivei si a celor cu radioactivitate mai redusa la marginile stivei de butoaiie, folosind astfel mai bine autoabsorbtiia radiatiilor in butoaiie.

In situatia in care nu se poate asigura o ecranare suficienta cu ajutorul butoaielor depozitate se utilizeaza ecrane de protectie.

Sursa de expunere la radiatii la structura de depozitare cartuse filtrante

Sursa de expunere in structura de depozitare cartuse filtrante sunt cartusele filtrante uzate provenite din sistemele nucleare.

Pentru calculul de ecranare a depozitului de cartuse filtrante s-a considerat doza debit la limita exterioara a sirului de celule de 52 Sv/h, valoare folosita si la depozitul similar de la CNE Point Lepreau din Canada.

In aceste conditii, pentru a obtine atenuarea pana la 25 $\mu\text{Sv/h}$, s-a asigurat conform calculelor, o grosime de 103 mm beton obisnuit.

Sursa de expunere la radiatii la structura de depozitare Quadricell

Doza debit din interiorul containerului de stocare a fost stabilita la 12 Sv/h, ca la depozitul similar de la CNE Point Lepreau din Canada.

Pentru a se asigura atenuarea dozei pana la valoarea de 25 $\mu\text{Sv/h}$, este necesar un ecran de 94 cm beton obisnuit. Aceasta grosime este asigurata de peretele celulei de 70 cm si peretele containerului de 25 cm.

In prezent, in structura Quadricell nu se afla depozitate deseuri radioactive.



Caracteristici de proiectare pentru asigurarea protectiei la radiatii

Limita permisa la suprafata exterioara a peretelui depozitelor este de $25\mu\text{Sv/h}$. Dupa cum se detaliaza in Capitolul 2 „Proiectarea Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive”, pentru cele trei tipuri de depozite sunt asigurate urmatoarele ecranari.

Ecranarea depozitului pentru deseuri generale

99% din deseurile solide generale (compactabile si necompactabile) sunt deseuri de Tip 1, ambalate in butoaie metalice. Pentru a se asigura la fata exterioara a cladirii doza de $25\mu\text{Sv/h}$, este necesara o grosime a peretilor halei de 35 cm de beton obisnuit.

Avand in vedere ca inaltimea stivei de butoaie este de 3,66 m, s-a prevazut ca inaltimea peretilor din beton cu grosimea de 35 cm sa fie de 4,00 m. Peste aceasta inaltime sunt prevazuti pereti din tabla zincata.

O reducere suplimentara a dozei in interiorul si exteriorul cladirii se obtine prin asezarea butoaielor cu radioactivitate mai ridicata in centrul stivei si a celor cu radioactivitate mai redusa la marginile stivei de butoaie, folosind astfel mai bine autoabsorbtiia radiatiilor in butoaie.

Ecranarea depozitului de cartuse filtrante

Pentru calculul de ecranare a depozitului de cartuse filtrante s-a considerat doza debit la limita exterioara a sirului de celule de 52Sv/h , valoare folosita si la depozitul similar de la CNE Point Lepreau din Canada.

In aceste conditii, pentru a obtine atenuarea pana la $25\mu\text{Sv/h}$, este necesara o grosime de 103 mm beton obisnuit.

Ecranarea depozitului celular

Doza debit din interiorul containerului de stocare a fost stabilita la 12Sv/h , ca la depozitul similar de la CNE Point Lepreau din Canada.

Pentru a se asigura atenuarea dozei pana la valoarea de $25\mu\text{Sv/h}$, este necesar un ecran de 94 cm beton obisnuit. Aceasta grosime este asigurata de peretele celulei de 70 cm si peretele containerului de 25 cm.

Programul de control al expunerii profesionale la radiatii

Metodele de reducere a expunerii la radiatii a personalului

Programul de control al expunerii profesionale a fost dezvoltat pornind de la urmatoarele principii de securitate radiologica :

- identificarea pericolelor;
- eliminarea pe cat e cu putinta a pericolelor si micsorarea celor ce nu pot fi eliminate;
- reducerea pericolelor prin utilizarea de masuri de protectie si de bariere fizice intre sursa si lucratori;
- reducerea pericolului prin prevederea de proceduri de securitate radiologica (inclusiv de dispozitive de detectare si de avertizare) pentru controlul expunerii angajatilor.

Controlul expunerii se refera la controlul surselor, barierelor si echipamentelor de protectie, si la controalele administrative, iar supravegherea se refera la dozimetria personalului si la monitorizarea locului de munca.

Barierele si echipamentele de protectie

Pentru a realiza un control mai bun al expunerii radiologice, sunt asigurate bariere, echipamente si instrumente speciale de protectie. Acestea sunt prevazute pentru a reduce in cea mai mare masura pericolele de iradiere a personalului si populatiei.

Bariere pentru controlul iradierii externe: pentru reducerea expunerilor externe ale personalului sunt prevazute prin proiect structuri care asigura ecranarea corespunzatoare la radiatii.

Barierele pentru controlul iradierii interne si reducerea contaminarii interne a personalului se realizeaza prin:

- sistemul de control al accesului si procedurile centralei, care restrictioneaza accesul lucratorilor in zonele cu niveluri mari de radiatii, evitand astfel expunerile nejustificate;
- zonarea centralei din punctul de vedere al contaminarii spatiilor, prevederea unor monitori de control a contaminarii personalului si echipamentelor la interfata dintre zone;
- echipamente de protectie individuala: costume de protectie, aparate si masti pentru respirat, capisoane, incaltaminte si manusi, etc.

Controalele administrative

Controalele administrative sunt destinate sa minimizeze pericolele remanente, care nu pot fi eliminate sau atenuate prin solutii tehnice. Din acest punct de vedere, se iau in considerare urmatoarele aspecte:

- compartimentarea (zonarea) spatiilor si instalatiilor DIDSr, in functie de nivelul previzibil al iradierilor si contaminarilor;
- un sistem riguros de avertizare;
- un sistem de permise de lucru in camp de radiatii (autorizatii);
- proceduri pentru lucrul in camp de radiatii.

O trasatura speciala a controlului administrativ este stabilirea limitelor de doza permise si a limitelor administrative, care trebuie respectate si optimizate.

Controlul accesului

Pentru a limita raspandirea contaminarii si pentru a controla accesul personalului in zonele in care sunt expuneri la radiatii, circulatia personalului, materialelor si a echipamentelor este controlata. Controlul se realizeaza prin masuri de zonare radiologica a DIDSr si a instalatiilor asociate, in doua categorii:

- Zona 1, care include spatiile in care pot exista iradiieri sau contaminari semnificative;
- Zona 2, care cuprinde spatiile in care exista posibilitatea unei expuneri reduse la radiatii sau a unor urme de contaminare.



6.2 Protectia populatiei si a mediului impotriva radiatiilor ionizante

In conformitate cu Norma CNCAN privind monitorizarea emisiilor radioactive de la instalatiile nucleare si radiologice, pentru supravegherea radioactivitatii in zona adiacenta Centralei nucleare electrice Cernavoda, au fost stabilite programe de monitorizare a efluentilor gazosi si lichizi. Activitatile de monitorizare a efluentilor se desfasoara astfel incat orice materiale solide, lichide sau gazoase, care ar putea contine substante radioactive, sunt monitorizate inainte de a parasii amplasamentul CNE Cernavoda.

Programul CNE Cernavoda de monitorizare a efluentilor lichizi si gazosi are doua tipuri de obiective:

- **Control:** monitorizarea continua a evacuarilor de radioactivitate, astfel incat personalul de exploatare sa fie instruit de modificarile care pot rezulta din erori de proces sau procedurale si sa actioneze pentru a reduce evacuarea;
- **Conformitate:** masurarea evacuarilor de radioactivitate, pentru a demonstra ca limitele derivate de evacuare nu au fost depasite.

6.2.1 Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului inconjurator

Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului pentru CNE Cernavoda

Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului de la CNE Cernavoda, dezvoltat in acord cu Normele CNCAN privind cerintele de baza de securitate radiologica, include toate activitatile necesare pentru determinarea nivelurilor de radioactivitate in mediu si a impactului acestora asupra mediului si a sanatatii populatiei, in functionarea normala a CNE Cernavoda, cat si in situatii de urgenta.

Responsabilitatile privind actiunile pentru implementarea programului de monitorizare a radioactivitatii mediului sunt clar definite, atat pentru operarea de rutina a centralei, cat si pentru operarea anormala, in caz de urgenta.

In cadrul activitatilor executate in centrala pot fi identificate urmatoarele elemente care concura la asigurarea unei protectii adecvate a mediului si a populatiei:

- Controlul surselor radioactive

Acest element acopera masurile si activitatile necesare pentru confinarea materialelor radioactive. Sunt prevazute bariere multiple pentru a preveni scaparea materialelor radioactive in afara surselor.



- Controlul efluentilor radioactivi

Acest element acopera masurile si activitatile necesare pentru a controla evacuarile de radioactivitate in mediu, pentru conformitate cu limitele reglementate de evacuare.

- Monitorizarea efluentilor radioactivi

Aceasta componenta acopera masurile si activitatile necesare pentru a masura evacuarile de efluenti radioactivi in punctele de emisie.

- Monitorizarea mediului

Acest element acopera masurile si activitatile necesare masurarii nivelurilor de radioactivitate in mediu pentru a evalua impactul radiologie asupra sanatatii publicului si asupra mediului, datorat evacuarilor de efluenti din CNE Cernavoda. In cazul unei evacuari semnificative sau majore, pentru o evaluare corecta a dozei sunt implementate programe suplimentate.

Programul de monitorizare de rutina a radioactivitatii mediului

Scopul programului de monitorizare de rutina a radioactivitatii mediului este sa furnizeze date exacte si de incredere, care contin seturi de date statistic valabile pe combinatii de nuclid/mediu prelevat, intr-o baza de timp anuala.

Programul de monitorizare a mediului este proiectat sa indeplineasca urmatoarele obiective, in conditii de operare normala a centralei:

- Sa masoare concentratiile de radionuclizi in factorii de mediu si sa evalueze cresterea nivelului de radioactivitate in lanturile trofice specifice zonei, care se pot modifica datorita functionarii CNE Cernavoda;
- Sa sustina o evaluare independenta, bazata pe masurari de mediu, a eficacitatii controlului surselor, controlului efluentilor si monitorarii efluentilor;
- Sa furnizeze date pentru evaluarea dozei pentru un membru al grupului critic si doza colectiva pentru populatie rezultata din operarea CNE Cernavoda;
- Sa valideze modelele si parametrii folositi in calculele limitelor derivate de evacuare;
- Sa confirme faptul ca impactul operarii CNE Cernavoda asupra mediului, este neglijabil, contribuind astfel la linistirea publicului;
- Sa sustina datele care sa ajute la dezvoltarea si evaluarea modelelor si metodologiilor care descriu miscarea radionuclizilor in mediu.



Pe baza limitelor derivate de evacuare specifice CNE Cernavoda, in care se identifica radionuclizii cei mai probabili a fi evacuati sau caile cele mai probabile de transfer in mediu pentru acesti radionuclizi, programul de monitorizare a radioactivitatii mediului prezinta specificatiile de monitorizare a nuclizilor in caile de transfer in mediu.

Principalele componente ale programului de monitorizare sunt urmatoarele:

- locatiile pentru monitorizare;
- nuclizii si mediile specifice care vor fi monitorizate;
- frecventa de monitorizare;
- frecventa analitica;
- evaluarea eficacitatii controlului emisiilor radioactive;

Evaluarea dozei pentru persoane din populatie se realizeaza pe baza rezultatelor Programului de monitorizare a efluentilor lichizi si gazosi, folosind un model pentru persoane din grupul critic.

6.2.2 Programul de planificare si pregatire pentru raspunsul la urgenta

Programul de planificare si pregatire pentru raspunsul la urgenta, stabilit pentru centrala nucleara cu doua unitati in functiune, este aplicabil si pentru DIDS. Acest program a fost dezvoltat luand in considerare atat cerintele legale nationale, cat si cele mai bune practici internationale in acest domeniu.

Obiectivul principal al acestui program este asigurarea resurselor, mijloacelor si masurilor corespunzatoare stabilirii, mentinerii si imbunatatirii unei capacitati efective de protectie a publicului, a personalului si a patrimoniului CNE Cernavoda in cazul incidentelor conventionale si radiologice.

Principalele domenii prin care este stabilit si dezvoltat programul de planificare si pregatire pentru raspunsul la urgenta sunt urmatoarele:

- Planuri de urgenta, proceduri si documente aditionale;
- Amenajari, mijloace si echipamente de urgenta;
- Pregatire de raspuns la urgenta si exercitii de urgenta;
- Interfata cu autoritatile publice si informarea publicului.



Planuri de urgenta, proceduri de urgenta si documente aditionale

Documentele de baza ale programului de planificare si pregatire pentru raspunsul la urgenta sunt elaborate cu scopul de a stabili cadrul, organizarea si responsabilitatile in cazul incidentelor radiologice si conventionale.

Principiile, politicile si prevederile care stau la baza managementului accidentelor la CNE Cernavoda sunt prezentate intr-un document de referinta al centralei.

Domeniile luate in considerare pentru a asigura un management eficient sunt urmatoarele:

- Strategia pentru managementul accidentelor care se refera la stabilirea responsabilitatilor, a autoritatilor, a modurilor de abordare si a resurselor care trebuie folosite in caz de accident;
- Caracteristicile de proiect reprezentate de echipamentele, instrumentele si mijloacele de diagnosticare desemnate pentru recunoasterea conditiilor anormale, corectarea defectelor si determinarea efectelor actiunilor corective;
- Operarea centralei in conditii anormale dupa proceduri elaborate pentru aceste conditii;
- Pregatirile pentru situatii de urgenta prin exercitii si instruiri periodice;
- Instruirea pentru managementul accidentelor.

Planul de urgenta pe amplasament este documentul centralei care descrie procesul de pregatire si implementare a activitatilor de raspuns in cazul oricarei situatii de urgenta pe amplasamentul CNE Cernavoda.

Planul de urgenta asigura raspunsul in situatiile aparute accidental pe amplasamentul CNE Cernavoda, care ar putea avea urmatoarele efecte:

- Afectarea sanatatii populatiei din vecinatatea amplasamentului;
- Afectarea pe durata scurta sau lunga a mediului inconjurator;
- Afectarea sanatatii personalului de pe amplasament;
- Deteriorarea echipamentelor si bunurilor centralei.

Situatiile de urgenta la CNE Cernavoda se clasifica pe baza consecintelor de moment sau potentiale pe care le pot avea pentru populatie, mediu, personalul de pe amplasament si patrimoniul centralei:

- Alerta;
- Urgenta pe unitate;
- Urgenta pe amplasament;
- Urgenta generala.



O situatie de urgenta poate avea un efect limitat pe amplasamentul CNE Cernavoda, implicand doar personalul si proprietatile acestuia sau un impact asupra populatiei si mediului. De aceea, marimea structurii organizatorice pentru situatii de urgenta prevazuta de plan depinde de tipul situatiei de urgenta si de evolutia ei in timp.

Activitatile de raspuns la urgenta care au drept scop protejarea publicului, a mediului, a personalului de pe amplasament si a bunurilor centralei sunt descrise detaliat in procedurile de urgenta pe amplasament.

Situatia de urgenta se considera terminata daca:

- Toate sistemele de proces sunt in stare normala sau sub control;
- Efectele situatiei de urgenta sunt controlabile si este improbabil sa se inrauteasca;
- Zonele afectate sunt izolate si marcate

Dupa terminarea situatiei de urgenta, actiunile de recuperare ce se impun sunt descrise in procedura centralei privind faza de recuperare post accident.

Evaluarea planului de urgenta se realizeaza prin urmatoarele procese:

- Evaluarea exercitiilor de urgenta, care urmareste determinarea starii de pregatire pentru interventie in situatii de urgenta in raport cu prevederile planului de urgenta;
- Autoevaluarea, care este un proces de evaluare continua a tuturor elementelor programului de planificare si interventie in situatii de urgenta.

Planul de urgenta pe amplasament este revizuit periodic, tinand cont de observatiile si recomandarile facute in urma procesului de pregatire, exercitii, evaluari periodice sau asistenta tehnica efectuata de organisme internationale si situatii reale de urgenta.

Amenajari, mijloace si echipamente de urgenta

La CNE Cernavoda amenajarile pentru urgenta includ urmatoarele:

- Centrul de Control al Urgentei de pe Amplasament;
- Centrul de Control al Urgentei din Afara Amplasamentului, localizat in Constanta;
- Centrele Suport de Interventie din Camerele Principale de Comanda ale unitatilor;
- Remiza PSI;
- Zonele de Adunare.

Amenajarile pentru urgenta asigura suportul adecvat pentru activitatile de raspuns la urgenta, fiind dotate cu mijloace de comunicare corespunzatoare si cu echipamente care sunt operationale fara intarziere in caz de urgenta.



Mijloacele si echipamentele de urgenta acopera in mod corespunzator cerintele legate de evaluarea starii centralei, a conditiilor radiologice, protectia personalului, controlul deficientelor, stingerea incendiilor, acordarea primului ajutor, curatarea substantelor chimice deversate, comunicarea si transferul datelor necesare.

Toate amenajarile si echipamentele de urgenta sunt verificate periodic in cadrul unor rutine si sunt mentinute in stare operationala corespunzatoare.

Pregatire si exercitii de urgenta

Programul de pregatire pentru raspunsul la urgente se desfasoara conform procedurii centralei privind Programul de pregatire, calificare si recalificare in raspunsul la urgente pentru personalul CNE Cernavoda. Documentul descrie responsabilitatile, scopul si frecventa sesiunilor de pregatire si a exercitiilor de urgenta.

Conform acestui program, la CNE Cernavoda se desfasoara periodic diferite tipuri de exercitii de urgenta:

- exercitii parțiale, care se desfasoara trimestrial, cu fiecare echipa din turele de exploatare si anual, cu fiecare tura de conducere si suport la urgenta;
- exercitii anuale, in care este implicat tot personalul de pe amplasament;
- exercitii generale, care au loc odata la 3-5 ani, in care sunt implicate si Autoritatile Publice cu responsabilitati in domeniul protectiei in caz de urgenta radiologica.

In vederea implementarii programului de pregatire pentru raspunsul la urgente se efectueaza urmatoarele activitati:

- elaborarea/revizuirea manualelor de pregatire in raspunsul la urgente, conform cu cerintele specificate in procedurile centralei, legi/norme, recomandari si practici internationale;
- programarea si organizarea sesiunilor de pregatire in raspunsul la urgente si a exercitiilor de urgenta;
- stabilirea obiectivelor exercitiilor de urgenta;
- elaborarea scenariilor exercitiilor de urgenta;
- controlul si evaluarea exercitiilor de urgenta;
- elaborarea rapoartelor de evaluare a exercitiilor de urgenta;
- implementarea actiunilor corective rezultate in urma exercitiilor de urgenta;
- completarea formularelor de calificare in functiile din structura organizatorica pentru situatii de urgenta a centralei si mentinerea la zi a bazei de date privind calificarea/recalificarea personalului.



Interfata cu autoritatile publice si informarea publicului

CNE Cernavoda contribuie la mentinerea unei interfete efective cu Autoritatea Publica si integrarea planurilor si procedurilor acesteia in cadrul raspunsului la urgente al centralei.

Interfata cu Autoritatile Publice este definita in planul de urgenta pe amplasament, si se realizeaza prin diverse activitati:

- organizarea unor sesiuni de pregatire legate de raspunsul la urgente pentru membrii Inspectoratului General / Judetean pentru Situatii de Urgenta;
- organizarea exercitiilor generale de urgenta;
- incheierea unor protocoale si conventii.

In cazul situatiilor reale de urgenta radiologice cu efecte in exterior, CNE Cernavoda este responsabila cu initierea urmatoarelor actiuni pentru protejarea populatiei:

- notificarea Autoritatilor Publice si a diverselor organizatii (Politia, Formatia de Jandarmi, Pompierii Militari, etc.) si transmiterea recomandarilor privind masurile de protectie a populatiei;
- determinarea marimii emisiei de radioactivitate in prima faza a urgentei, folosind personalul CNE Cernavoda pregatit in monitorizarea radiologica a mediului.

Pe parcursul unei situatii de urgenta, legatura dintre personalul centralei si Autoritatea Publica este asigurata prin intermediul Reprezentantilor Conducerii CNE Cernavoda la Centrul Operational Judetean / Local pentru Situatii de Urgente, ca membru in Comitetul Judetean / Local pentru Situatii de Urgente.

In timpul fazei initiale a urgentei, CNE Cernavoda va recomanda Autoritatii Publice actiuni de protectie.

In faza tarzie, actiunile de protectie vor fi luate de catre Autoritatea Publica in consultare cu Grupul Consultativ.

Recomandarile pentru actiunile de protectie se vor baza pe calculul dozei anticipate pentru populatie.



Nivelurile pentru actiunile de protectie sunt valori ale dozei anticipate care furnizeaza informatii cu privire la masurile de protectie luate pentru a minimiza impactul incidentului asupra populatiei.

Nivelurile pentru actiunile de protectie se impart in doua categorii: niveluri inferioare si niveluri superioare.

Sub nivelul inferior, actiunea de protectie nu este in general justificata. Cand acest nivel este depasit, actiunea de protectie poate fi aplicata daca nu exista motive pentru a o contramanda.

Cand nivelul superior este atins sau depasit, actiunea de protectie va fi aplicata, cu exceptia cazurilor in care implementarea masurii de protectie conduce la expunerea persoanelor implicate la un risc mai mare.

Informarea publicului se realizeaza prin prezentari, seminarii, emisiuni radio TV, distribuirea de materiale de informare (brosuri, calendare, etc.) si alte actiuni specifice.

Procedurile de urgenta pe amplasament

Planul de urgenta radiologica pe amplasament este suplimentat de manualul de operare privind proceduri de urgenta, al carui obiectiv este de a furniza personalului centralei instructiuni si indrumari in actiunile care trebuie intreprinse in cazul unui accident la CNE Cernavoda.

Manualul consta din proceduri care identifica urmatoarele:

- persoana responsabila cu aplicarea procedurii;
- circumstantele specifice in care procedura trebuie aplicata;
- instructiunile si indrumarile pentru actiunile care trebuie intreprinse.

Tipurile de accidente care sunt acoperite de acest manual sunt:

- incidente medicale (personal accidentat);
- incidente chimice;
- incendii;
- incidente radiologice.

Criteriile de declarare a incidentelor medicale sunt urmatoarele:

- cand una sau mai multe persoane au suferit leziuni sau imbolnaviri care necesita asistenta medicala de urgenta - alerta pe centrala;
- cand mai multe persoane au suferit leziuni datorita unui incident care pune in pericol alte persoane sau care necesita actiuni de mare amploare pentru salvarea, tratarea sau transportul personalului la spital - urgenta pe centrala.



Criteriile de declarare a incidentelor chimice sunt urmatoarele:

- cand a avut loc sau exista pericolul de a avea loc o scapare accidentala de substante chimice, astfel incat sa nu existe un pericol general pentru personal sau mediul natural - alerta chimica pe centrala;
- cand a avut loc o scapare accidentala de substante chimice care constituie un pericol general atat pentru personalul din incinta centralei, cat si pentru exteriorul ei - urgenta chimica pe centrala.

Criteriile de declarare a alarmelor pentru incendii sunt urmatoarele:

- cand se activeaza indicatorul Panoului de alarma incendiu din camera de control echipamente sau cand este raportat un incendiu care depaseste posibilitatile persoanei care ii descopera - alerta pe centrala;
- cand a aparut un incendiu care necesita adunarea personalului si posibil evacuarea - urgenta pe centrala.

Criteriile de declarare a incidentelor radiologice la DIDSr sunt urmatoarele:

- cand au loc evenimente de imprastiere de materiale radioactive/ pierderea controlului: accidente de transfer materiale/deseuri radioactive in interiorul amplasamentului CNE Cernavoda si a amenajarilor aferente acesteia.

In cadrul procedurilor se stabilesc, cu ajutorul unor diagrame si instructiuni specifice, care sunt persoanele implicate in activitatile de raspuns la urgente, modul in care actioneaza intr-o imprejurare data, persoanele responsabile de aplicarea procedurilor si interactiunile obligatorii intre aceste persoane implicate.

Manualul de exploatare - Procedurile de radioprotectie

Manualul de exploatare privind procedurile de radioprotectie asigura instructiuni detaliate pentru personal referitoare la urmatoarele: controlul lucrului in camp de radiatii, utilizarea echipamentului de protectie si a aparaturii dozimetrice, controlul contaminarii, metodele de control dozimetric, manipularea si transportul materialelor radioactive, investigarea incidentelor pentru imbunatatirea programului de radioprotectie.

Principalele categorii de proceduri de radioprotectie se refera la urmatoarele:

- Controlul si evidenta dozelor;
- Monitori ficsi, situatii de alarmare si actiuni intreprinse;
- Proceduri de monitorizare a campurilor de radiatii si a nivelurilor de activitate;
- Utilizarea aparaturii portabile de masurare a campurilor de radiatii si a contaminarii;
- Procedurile de utilizare a imbracamintii si echipamentelor de radioprotectie;
- Proceduri privind zonele contaminate, pentru a preveni imprastierea contaminarii;
- Proceduri de manipulare si depozitare a deseurilor radioactive.

Procedurile de manipulare si depozitare a deseurilor radioactive contin masuri care reglementeaza:

- modul de identificare, ambalare si depozitare in centrala a deseurilor solide provenite din Zona radiologica 1;
- modul de identificare, ambalare si depozitare in centrala a deseurilor solide provenite din Zona radiologica 2;
- modul de identificare si gestionare a deseurilor lichide neradioactive (solutii apoase) provenite din Zona radiologica 2;
- modul de gestionare si depozitare a deseurilor apoase provenite din Zona radiologica 1;
- modul de depozitare al uleiurilor uzate radioactive provenite din Zona radiologica 1;
- modul de gestionare si depozitare a deseurilor din sticla, radioactive si neradioactive;
- modul de gestionare si depozitare a lichidelor organice radioactive (solventi, ulei) provenite din Zona radiologica 1;
- modul de identificare, ambalare si depozitare a componentelor radioactive sau contaminate, apartinand unor sisteme.

Concluzii

Politica de radioprotectie implementata la CNE Cernavoda asigura un control sistematic al pericolelor radiologice, astfel incat se asigura protectia adecvata impotriva radiatiilor ionizante a personalului expus profesional, a populatiei si a mediului.



Capitolul 7

Organizarea si conducerea activitatilor de exploatare a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive

7.1 Sistemul de management al calitatii in timpul exploatarei Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive

In conformitate cu prevederile Legii nr. 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata in 2006, cu modificarile si completarile ulterioare, Societatea Nationala „Nuclearelectrica” SA, ca persoana juridica, este detinatorul instalatiei nucleare Depozit Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de pe amplasamentul CNE Cernavoda si este titularul autorizatiei de exploatare. Sucursala CNE Cernavoda reprezinta organizatia de exploatare a instalatiilor nucleare de pe amplasament. Titularul de autorizatie delega organizatiei de exploatare responsabilitatea pentru conformitatea cu limitele si conditiile din autorizatiile de exploatare, dar pastreaza raspunderea pentru respectarea acestora.

Sistemul de management al SNN SA

Sistemul de management aplicat de SNN SA in desfasurarea activitatilor de conducere si coordonare a instalatiilor nucleare administrate de societate garanteaza functionarea sigura si economica a acestora, in conditii de securitate nucleara, de protectie a personalului, a populatiei si a mediului inconjurator, cu riscuri minime si respectand obligatiile ce decurg din acordurile si conventiile la care Romania este parte.

Sistemul de Management dezvoltat si implementat in cadrul SNN SA trateaza in mod coerent, coordonat si unitar componentele referitoare la securitatea nucleara, protectia impotriva radiatiilor ionizante, protectia mediului, calitate, securitatea si sanatatea lucratorilor, protectie fizica, protectie impotriva amenintarilor cibernetice, controlul de garantii nucleare, protectia informatiilor clasificate, planificarea si raspunsul la urgente si se asigura ca cerintele acestora nu sunt abordate separat de securitatea nucleara, aceasta avand prioritate fata de orice alte cerinte, considerente si interese.

Implementarea sistemului de management asigura premisele identificarii si integrarii tuturor cerintelor legale si de reglementare, a bunelor practici si a standardelor adoptate voluntar in scopul realizarii obiectivelor generale ale societatii.

Activitatile si procesele desfasurate de SNN si de sucursalele sale, pe intreaga durata de viata a instalatiilor nucleare administrate de societate, respecta cerintele descrise in Manualul Sistemului de Management al SN Nuclearelectrica SA. Documentul contine politicile SNN SA in domeniul managementului instalatiilor nucleare, principalul deziderat constand in realizarea si imbunatatirea securitatii nucleare si a performantelor organizatiei. Sistemul integrat de management al SNN respecta cerintele din Legea nr. 111/1996, ale normelor si ghidurilor CNCAN pentru sistemele de management din domeniul nuclear, dintre care mentionam Normele CNCAN privind cerintele generale pentru sistemele de management al calitatii aplicate la realizarea, functionarea si dezafectarea instalatiilor nucleare, fiind dezvoltat si imbunatatit prin alinierea la standardul IAEA GSR Part 2 „Leadership and Management for Safety”.

Manualul Sistemului de Management al SNN prezinta caile de realizare a politicii SNN in domeniul managementului instalatiilor nucleare, descrie domeniul de activitate, responsabilitatile si autoritatile functionale in indeplinirea obiectivelor stabilite de conducere, asumarea raspunderii, nivelurile de autoritate, interactiunile dintre functiile de conducere, executie si evaluare si modul de functionare, evaluare si imbunatatire al proceselor identificate in organizatie. Cerintele sistemului de management sunt aplicate gradat la realizarea proceselor si activitatilor, in functie de importanta acestora cu privire la asteptarile privind securitatea nucleara, calitate, securitate si sanatate in munca, mediu, protectie fizica, aspecte economice si performante.

Cerintele Sistemului de Management al SNN SA se aplica tuturor activitatilor si proceselor desfasurate in cadrul societatii.

Conducerea SNN SA a delegat Sucursalelor responsabilitatea dezvoltarii si implementarii unor parti ale Sistemului de Management al SNN SA pentru activitatile specifice realizate in cadrul acestora, fara ca aceasta sa conduca la diminuarea raspunderii sale privind eficacitatea sistemului in ansamblu. In consecinta, Sucursala CNE Cernavoda si-a dezvoltat un Sistem de Management Integrat propriu, in corelare cu cerintele Sistemului de Management al SNN SA, precum si cu cerintele legale aplicabile domeniului de activitate specific. Sistemele de Management ale Sucursalelor sunt analizate si acceptate de conducerea SNN.

Politici organizationale

Dupa cum se precizeaza in Manualul Sistemului de Management al SN Nuclearelectrica SA, Societatea adera la standardele de excelenta in domeniul nuclear si se angajeaza intr-un proces de imbunatatire continua a performantelor organizatiei.

Setul de principii generale care stau la baza desfasurarii tuturor activitatilor din SNN SA sunt:

- Securitatea nucleara, a populatiei, personalului si mediului are prioritate in toate activitatile si prevaleaza asupra altor cerinte (de cost, planificare, productie etc.); procesul de luare a deciziilor evidentiaza importanta acordata securitatii nucleare si se realizeaza in acord cu acest principiu;
- Conducerea organizatiei ia masuri privind imbunatatirea continua a performantei si nivelului de securitate nucleara prin evaluarea periodica de ansamblu a securitatii nucleare, monitorizarea performantelor de securitate nucleara si implementarea masurilor corective si de imbunatatire identificate.
- Intregul personal trebuie sa dea dovada de responsabilitate personala pentru securitate nucleara si pentru calitatea muncii sale iar personalul de conducere este raspunzator pentru promovarea securitatii nucleare;
- Se va dezvolta si mentine o structura organizatorica puternica, cu responsabilitati bine definite la toate nivelurile iar personalul care desfasoara activitati care au impact asupra securitatii nucleare este pregatit si calificat corespunzator pentru a-si indeplini sarcinile si obligatiile inclusiv din perspectiva securitatii nucleare;

- Cerintele legale si de reglementare sunt identificate si respectate la realizarea tuturor activitatilor iar conducerea organizatiei isi asuma un angajament pentru conformarea cu prevederile acestora. Comunicarea cu autoritatile de reglementare este deschisa si bazata pe incredere.
- Operarea instalatiilor nucleare se face cu respectarea stricta a cerintelor din autorizatiile de functionare si in limitele si conditiile impuse prin procedurile de operare precum si prin celelalte documente aprobate de autoritati. Orice violare accidentala a cerintelor se analizeaza in detaliu si se raporteaza la CNCAN.
- La realizarea activitatilor sunt respectate procesele de lucru si procedurile aprobate. Orice deviere de la prevederile stabilite este prompt raportata, inregistrata, evaluata si sunt dispuse masuri pentru solutionare.
- Riscurile asociate desfasurarii activitatilor sunt identificate, evaluate, inregistrate si sunt dispuse masuri de prevenire/minimizare a aparitiei acestora prin implementarea unui proces de management al riscurilor;
- Sunt luate toate masurile necesare pentru sustinerea si respectarea conceptului de dezvoltare durabila prin reflectarea valorilor acestuia in activitatile de protectia mediului, a practicilor de lucru precum si in cultura profesionala, atat la nivelul SNN SA cat si la cel al Sucursalelor sale.
- Se urmareste imbunatatirea permanenta a performantei de mediu, asigurarea protectiei ecosistemelor, utilizarii eficiente a energiei si resurselor precum si prevenirea poluarii.
- Sunt asigurate conditii de munca adecvate pentru desfasurarea activitatilor prin controlul permanent al riscurilor privind securitatea si sanatatea in munca in vederea minimizarii acestora, se monitorizeaza starea de sanatate a angajatilor in vederea mentinerii capacitatii de munca;
- Sunt luate masurile necesare pentru asigurarea protectiei fizice a instalatiilor nucleare si securitatea informatiilor;
- Sunt asigurate resursele si infrastructura necesare dezvoltarii, implementarii, evaluarii, mentinerii si imbunatatirii continue a Sistemului de Management la termenele si in conditiile necesare; aplicarea prevederilor Sistemului de Management este obligatorie la orice nivel de conducere si executie din intreaga organizatie.
- Sunt stabilite politici si principii pe domenii specifice, aprobate de Directorul General al SNN SA, care sunt comunicate intregului personal prin mijloace adecvate astfel incat sa se asigure cunoasterea, intelegerea si aplicarea acestora in intreaga organizatie.

Implementarea politicilor stabilite la nivelul conducerii SNN SA, in cadrul Sucursalelor, pe domeniile de activitate specifice, constituie responsabilitatea Directorilor de Sucursala care formuleaza politici si principii proprii aliniate la politicile SNN.

Politica de securitate nucleara

Prin politica de securitate nucleara, SNN S.A. se angajeaza sa mentina standarde inalte de securitate nucleara, exprimate prin obiective clare si sustinute de resurse adecvate pentru implementarea acestora.

In conformitate cu reglementarea CNCAN Norme fundamentale de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare, raspunderea pentru securitatea nucleara a unei instalatii nucleare ii revine in intregime titularului de autorizatie. Aceasta raspundere nu poate fi delegata si include responsabilitatea pentru activitatile contractantilor si subcontractantilor, furnizorilor si subfurnizorilor de produse si de servicii care ar putea afecta securitatea nucleara a instalatiei nucleare.

Politica de securitate nucleara a SNN SA este sustinuta de procese, activitati si documente specifice la nivelul tuturor unitatilor Societatii.

Manualul Sistemului de Management al SN Nuclearelectrica SA prezinta angajamentul Directorului General al Societatii Nationale „Nuclearelectrica” SA cu privire la asigurarea securitatii nucleare.

Politica de mediu

Protectia populatiei si a mediului inconjurator constituie o preocupare prioritara a conducerii SNN S.A. Toate activitatile realizate in cadrul SNN S.A., cu impact asupra mediului, au un caracter preventiv si se desfasoara in baza autorizatiilor / acordurilor eliberate de autoritatile de mediu competente precum si de autoritatea de reglementare, autorizare si control al activitatilor nucleare, CNCAN, avandu-se permanent in vedere aplicarea consecventa a principiului ALARA.

Obiectivele si tintele de mediu sunt stabilite si revizuite in functie de evolutia cadrului de reglementari si a intereselor companiei care se angajeaza in imbunatatirea managementului de mediu, in scopul imbunatatirii continue a performantei de mediu.

Politica in domeniul Sistemului de management

Dupa cum se precizeaza in Manualul Sistemului de Management al SN Nuclearelectrica SA, prin Declaratia de politica a Societatii Nationale „Nuclearelectrica” S.A referitoare la Sistemul de management Conducerea societatii isi afirma angajamentul referitor la dezvoltarea, implementarea si imbunatatirea continua a eficacitatii si eficientei unui Sistem de Management integrat.

Prin aplicarea Sistemului de Management se urmareste desfasurarea in conditii de siguranta si eficienta a proceselor de organizare si functionare ale societatii, in scopul atingerii obiectivelor propuse si in vederea prevenirii deficientelor de orice natura.

Angajamentul Directorului General al Societatii Nationale „Nuclearelectrica” SA cu privire la dezvoltarea, implementarea si imbunatatirea continua a Sistemului de management se regaseste in Declaratia de politica a Societatii Nationale „Nuclearelectrica” S.A referitoare la Sistemul de management.

Politica Anticoruptie

Angajamentul ferm de condamnare a coruptiei in toate formele sale s-a concretizat in adoptarea, prin Decizia Directorului General al Societatii Nationale „Nuclearelectrica” SA, a Codului de Etica si Conduita in Afaceri, ca parte a viziunii strategice a Consiliului de Administratie al Societatii Nationale Nuclearelectrica S.A, aplicabil conducerii, angajatilor, cat si partenerilor de afaceri, contractorilor si consultantilor SNN SA.

Codul reflecta principiile fundamentale care coordoneaza activitatea personalului in relatiile interne si externe si in colaborarea cu diferitele “parti interesate” (stakeholderi), in scopul pastrarii integritatii, transparentei, eticii in afaceri, profesionalismului in toate ariile si domeniile de activitate, responsabilitatii pentru actul de conducere si pentru deciziile luate la nivel individual si de echipa.

Componenta culturii de securitate nucleara, parte esentiala a acestui cod, este completata de o serie de alte principii privind diversitatea, nediscriminarea, obiectivitatea si transparenta, integritatea, adoptarea practicilor de afaceri adecvate, antifrauda, protectia informatiilor si a datelor cu caracter personal, evitarea conflictelor de interese, implementarea masurilor din strategia nationala anticoruptie si implicarea in sprijinirea comunitatii locale prin actiuni de responsabilitate social corporatista.

Cultura de securitate nucleara “Safety First”

Conducerea SNN S.A incurajeaza prin exemplul personal promovarea culturii de securitate nucleara la toate nivelurile precum si a modelelor comportamentale, valorilor si convingerilor care conduc la dezvoltarea continua a unei culturi solide de securitate nucleara. Totodata, Sistemul de Management implementat in SNN SA sustine si promoveaza cultura de securitate nucleara la toate nivelurile de executie si conducere din societate.

Conform Ghidului CNCAN privind dezvoltarea si evaluarea culturii de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare, categoriile si trasaturile unei culturi de securitate nucleara sanatoase adoptate in cadrul SNN SA sunt:

1. Angajament individual pentru securitate nucleara:

- Responsabilitate personala pentru securitate nucleara
- Atitudine interogativa
- Comunicare eficienta in domeniul securitatii nucleare

2. Angajamentul conducerii pentru securitate nucleara

- Responsabilitatea liderilor pentru securitatea nucleara
- Luarea deciziilor
- Climat de munca principial, respect si incredere

3. Sistemele de management

- Invatarea continua
- Identificarea si rezolvarea problemelor
- Mediul deschis pentru ridicarea problemelor
- Procesele de lucru

Evaluarea culturii de securitate nucleara este efectuata periodic, in conformitate cu cerintele CNCAN. Se utilizeaza activitati ca: organizarea de sondaje ale perceptiei culturii de securitate nucleara in randul angajatilor SNN S.A., analiza de documente, interviuri, observare, grupuri focus, evaluarea independenta a culturii de securitate nucleara.

Dezvoltarea Sistemului de Management SNN S.A. are la baza principiul clasic Planifica-Executa-Verifica-Actioneaza pentru corectare sau imbunatatire si principiul abordarii pe procese.

Responsabilii de Proces din Sediul Central efectueaza activitati de coordonare operationala a proceselor si activitatilor corelate care se desfasoara la nivelul Sucursalelor SNN, pentru a asigura armonizarea deciziilor si corelarea metodelor de lucru in cadrul tuturor unitatilor SNN, controlul si circulatia informatiilor la interfata in scopul atingerii obiectivelor si realizarea performantei asteptate. Coordonarea operationala a proceselor/activitatilor include:

- Aspecte de planificare (cum ar fi: verificarea/avizarea/aprobarea documentelor de planificare, asigurarea resurselor);
- Aspecte de realizarea a activitatilor (armonizarea practicilor de lucru, stabilirea unor principii si reguli unitare, utilizarea unor proceduri comune, suport acordat etc.);
- Monitorizarea si analiza performantelor (cum ar fi: stabilirea unor indicatori de performanta, raportari periodice, informari, transmitere de documente, analize comune).

Totodata, prin activitati de control si evaluare periodica, planificate si ad-hoc, se asigura evaluarea independenta a rezultatelor obtinute la nivelul intregii organizatii, compararea acestora cu obiectivele stabilite, depistarea cauzala a unor abateri pozitive si negative si, pe aceasta baza, adoptarea de actiuni si masuri destinate imbunatatirii performantei.

Sistemul de Management Integrat al CNE Cernavoda

Politica CNE Cernavoda este derivata din Politicile organizationale ale SNN SA si integreaza toate elementele de securitate nucleara, securitate radiologica, protectia mediului si a populatiei, anticoruptie.

Prin documentele organizatorice ale SNN, Regulamentul de organizare si functionare al SNN SA si Organigrama SNN SA, este stabilita coordonarea operationala a proceselor Sucursalei CNE Cernavoda de catre SNN Sediul Central, iar modul in care este aplicata aceasta coordonare se regaseste in Manualul de Management al SNN SA si in documentele elaborate la nivelul SNN Sediul Central.

Urmand delegarile de responsabilitate si autoritate acordate de Directorul General al SNN SA, Directorul CNE Cernavoda are responsabilitatea generala pentru exploatarea in conditii de securitate nucleara a centralei si in aceasta calitate are autoritatea pentru stabilirea, dezvoltarea si implementarea Sistemului de Management Integrat la CNE Cernavoda.

In conformitate cu cerintele Legii 111/1996, CNE Cernavoda a dezvoltat si implementat un Sistem de Management Integrat, care este parte a Sistemului de Management al SNN SA, descris in Manualul de Management al Calitatii al SNN SA, si care incorporeaza cerintele generale de management al calitatii din Normele CNCAN privind cerintele generale pentru sistemele de management al calitatii aplicate la realizarea, functionarea si dezafectarea instalatiilor nucleare, cerintele specifice de management al calitatii aplicabile la exploatarea instalatiilor nucleare din Normele CNCAN privind cerintele specifice pentru sistemele de management al calitatii pentru exploatarea instalatiilor nucleare, cat si cerintele din normele specifice de management al calitatii aplicabile diferitelor etape din ciclul de viata al unei instalatii nucleare. La acestea se adauga cerintele din standardele la care CNE Cernavoda a decis voluntar sa se alinieze, privind Sistemul de Management al Calitatii ISO 9001, mediul ISO 14001, securitatea informatiei ISO 27001, securitatea in munca ISO 45001, laboratoarele de incercari si etalonari ISO 17025, management anti-mita ISO 37001 si cele din Regulamentul EMAS – Eco Management and Audit Scheme (Sistem Comunitar de Management de Mediu si Audit).

Sistemul de Management Integrat al CNE Cernavoda este descris in Manualul de Management Integrat al CNE Cernavoda, document care guverneaza organizarea si conducerea activitatilor specifice de exploatare a centralei de la Cernavoda. Manualul prezinta politicile si principiile prin care se realizeaza misiunea organizatiei si se indeplineste viziunea conducerii privind exploatarea CNE Cernavoda in conditii de securitate nucleara si eficienta economica, structura organizatorica, responsabilitatile si autoritatea personalului pentru indeplinirea obiectivelor societatii SNN SA.

In conformitate cu prevederile Legii 111/1996, Sistemul de management al calitatii al CNE Cernavoda este supus procesului de autorizare CNCAN, Manualul Managementului Integrat al CNE Cernavoda reprezentand principalul document suport, in baza caruia se elibereaza Autorizatia pentru Sistemul de Management al Calitatii in Domeniul Nuclear.

Sistemul de management utilizat la CNE Cernavodă are la baza principiul abordării pe procese și principiul **Planifica-Executa-Verifica-Actioneaza**, prezentat schematic în Figura 7-1. Acest principiu se aplică fiecărui proces sau activitate din cadrul organizației și stă la baza îmbunătățirii continue a cerințelor sistemului.

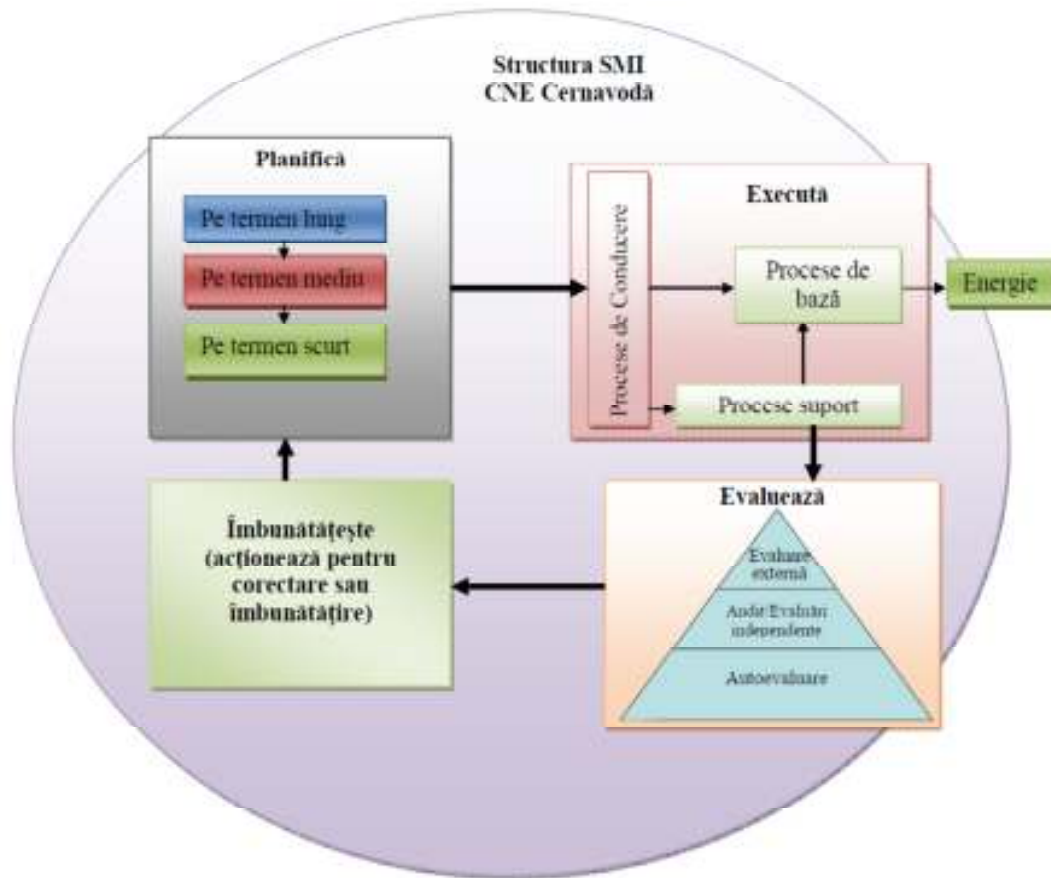


Figura 7-1 Modelul Sistemului de management implementat la CNE Cernavodă

Sistemul de Management al CNE Cernavodă este dezvoltat pe baza unei culturi organizatorice focalizată pe îndeplinirea cerințelor de securitate nucleară, prin aplicarea gradată a cerințelor, diferențiat pe tipuri de activități din centrală și conform destinației acestora, ținând cont de impactul asupra securității nucleare.

Toate activitatile din cadrul CNE Cernavoda sunt grupate in procese. Pentru o abordare unitara a modului de implementare a cerintelor Sistemului de management, in cadrul CNE Cernavoda sunt definite procesele Sistemului de Management, care asigura integrarea tuturor activitatilor de analiza si supraveghere efectuate de management si stabilirea corecta a prioritatilor, precum si o abordare sistematica in vederea luarii deciziilor care indeplinesc nevoile Planului de dezvoltare strategica a CNE Cernavoda.

CNE Cernavoda are clasificate procesele sistemului de management in trei categorii distincte, si anume:

A. Procese Manageriale – procese utilizate pentru conducerea si evaluarea sistemului de management. Aceste procese descriu aspecte legate de:

- modul in care sunt administrate si conduse activitatile in cadrul CNE Cernavoda incluzand luarea deciziilor, stabilirea responsabilitatilor si asumarea lor, aspectele de management si leadership organizational si administrarea modificarilor organizationale;
- modul de organizare a activitatilor in cadrul unor procese si conducerea activitatilor prin procese;
- modul de supraveghere, monitorizare si control al activitatilor;
- controlul interfetelor cu partile interesate, inclusiv cu organismele de reglementare.

B. Procese de Baza – procese care contribuie direct la indeplinirea misiunii organizatiei.

Aceste procese descriu aspecte legate de:

- urmarirea starii de functionare a instalatiilor nucleare;
- controlul evacuarilor de gaze si fluide;
- identificarea lucrarilor de intretinere si reparatie si planificarea lor;
- stabilirea programelor de intretinere si implementarea acestora incluzand identificarea resurselor necesare pentru implementare;
- controlul fiabilitatii sistemelor, structurilor, echipamentelor si inlocuirea echipamentelor cu fiabilitate scazuta;
- modul in care se pastreaza bazele de proiectare si se mentine controlul configuratiei de proiectare, documentatia de exploatare si documentatia de proiectare.

C. Procese Suport – procese ce descriu modul in care se asigura suportul necesar functionarii proceselor manageriale si proceselor de baza.

Harta proceselor in cadrul CNE Cernavoda este prezentata in Figura 7-2.

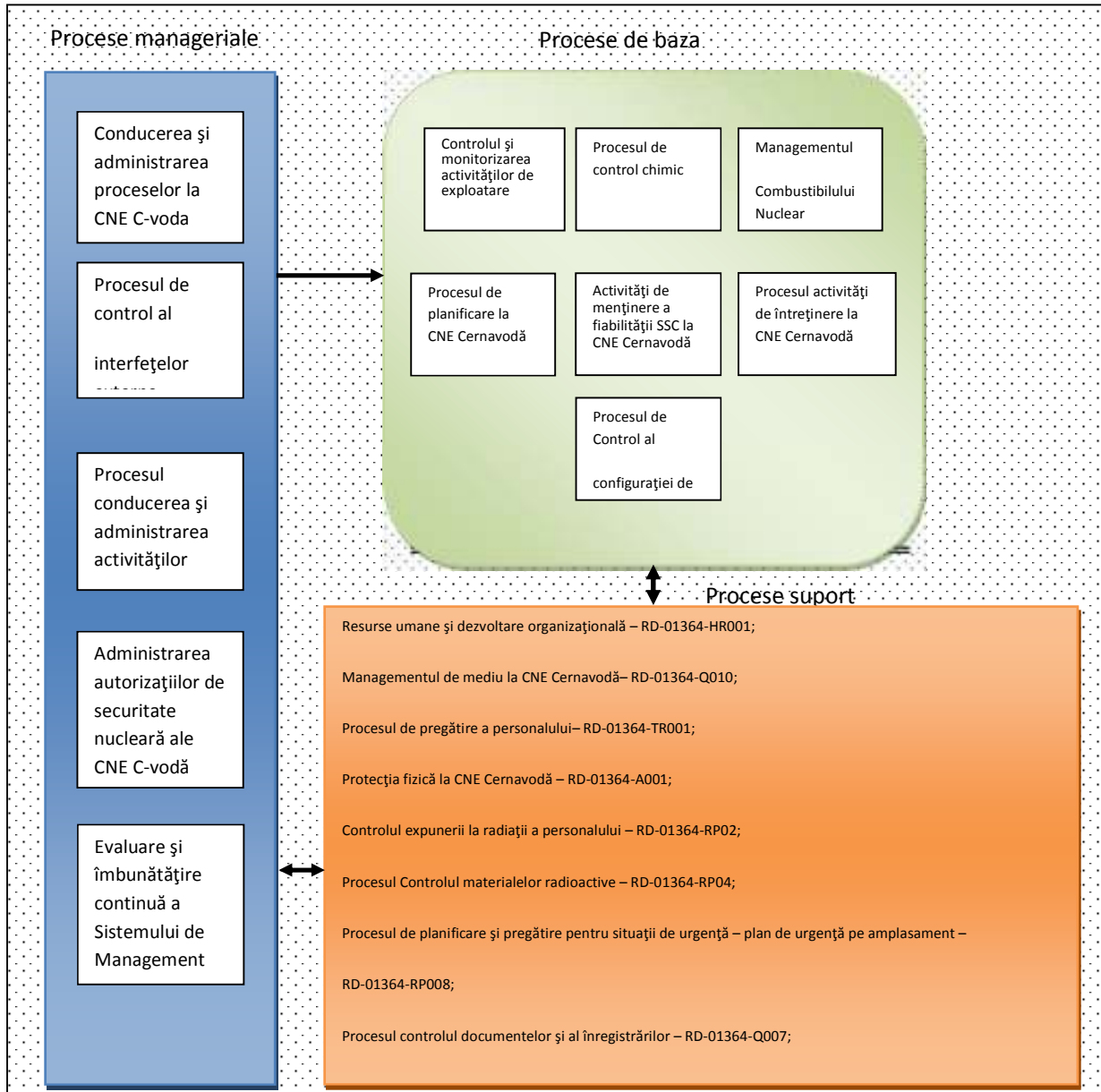


Figura 7-2 Harta proceselor in cadrul CNE Cernavoda



Conform cerintelor Normelor CNCAN privind politica de securitate nucleara si evaluarea independenta a securitatii nucleare, Grupul de Evaluari Independente al SNN SA realizeaza evaluari independente a securitatii nucleare. Prin activitati de evaluare focalizata sau prin observari se urmareste performanta proceselor si a activitatilor importante pentru securitatea nucleara desfasurate in CNE Cernavoda, pentru identificarea diferentelor fata de cele mai bune standarde si practici din industria nucleara, sau din punctul de vedere al atingerii performantelor prestabilite, pentru identificarea oportunitatilor de imbunatatire.

Programul de management al calitatii de la CNE Cernavoda si evaluarile independente ale acestuia au fost evaluate si in cadrul Programului de Revizuire Periodica a Securitatii Nucleare a Unitatilor 1 si 2, ca parte din domeniul de evaluare „Organizarea si administrarea activitatilor de exploatare a centralei”. Dupa cum se arata in rapoartele acestei evaluari, sistemul implementat la CNE Cernavoda este organizat intr-o maniera completa, logica si sistematica, in concordanta cu cele mai bune practici internationale.



7.2 Organizarea si conducerea activitatilor de exploatare a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive

Exploatarea DIDSR consta in compactarea, transportul, manipularea si depozitarea deseurilor solide radioactive de Tip 1, 2 si 3 si se efectueaza de catre personalul calificat din cadrul CNE Cernavoda in conformitate cu procedurile de lucru specifice.

7.2.1 Pregatirea personalului

Selectia, pregatirea si calificarea personalului in radioprotectie

Conceptul general de selectie, pregatire si calificare este un element esential in procesele de radioprotectie. Persoanele care au legatura cu centrala, din punct de vedere al acestui concept, sunt clasificate in: vizitatori, lucratori externi si personal al centralei. In functie de categoria careia apartin, persoanele respective vor beneficia de pregatirea necesara care sa le permita realizarea activitatilor desemnate in centrala.

Aceasta pregatire se face periodic, la intervale corespunzatoare si se pastreaza evidenta individuala a pregatirii si calificarii.

Programul de pregatire este monitorizat in permanenta pentru a se realiza periodic reactualizarea lui, in functie de experienta acumulata in exploatare.

Programul de pregatire, de certificare a nivelului calificarii personalului in radioprotectie si de eliberare a permiselor de exercitare a activitatilor in domeniul nuclear la CNE Cernavoda se desfasoara conform procedurii specifice privind Programul de pregatire si de certificare a nivelului calificarii personalului in radioprotectie la CNE Cernavoda.

Cultura de securitate nucleara

In preocuparea constanta de a asigura un nivel adecvat de pregatire a personalului, CNE Cernavoda a dezvoltat un cadru conceptual pentru cultura de securitate nucleara, care permite o abordare unitara a aspectelor legate de cultura de securitate nucleara.

Cadrul culturii de securitate nucleara la CNE Cernavoda defineste o serie de caracteristici observabile ale unei culturi de securitate nucleara solide. Prin actiuni de pregatire, observare si indrumare, comunicare se urmareste intarirea permanenta a acestor caracteristici si formarea unor comportamente si atitudini care sa sustina securitatea nucleara si radiologica, atat la nivelul personalului de conducere si supervizare, cat si la nivelul personalului de executie, atat operatori cat si personal tehnic sau suport.



7.2.2 Procedurile DIDSR

CNE Cernavoda are stabilit un proces de control al tuturor documentelor/informatiilor primite sau elaborate in cadrul centralei. Procesul de emitere, analiza, aprobare, distributie pentru utilizare, implementare, modificare si retragere din uz se realizeaza conform procesului de control al documentelor si al inregistrarilor.

Procedurile sistemului de management descriu modul in care sunt organizate si conduse activitatile pentru a asigura indeplinirea cerintelor din diversele norme, reglementari sau standarde, concomitent cu realizarea obiectivelor si rezultatelor stabilite. In vederea asigurarii conformarii la cerintele legale, CNE Cernavoda are stabilit un proces de analiza a documentelor legislative noi aparute pentru a identifica aplicabilitatea cerintelor din aceste documente la activitatile din centrala si, dupa caz, preluarea acestor cerinte in proceduri.

Documentele ce contin informatii clasificate sunt controlate corespunzator, astfel incat numai persoanele autorizate au acces la asemenea documente.

Procedurile CNE Cernavoda sunt analizate periodic, din punctul de vedere al mentinerii aplicabilitatii, conform cerintelor procesului de control documente.

Pentru exploatarea DIDSR se aplica manualul de exploatare specific, precum si manualele de operare privind proceduri de radioprotectie si proceduri de urgenta.

Pentru instalatia DIDSR sunt executate rutine specifice, pentru monitorizarea radioactivitatii in DIDSR sau a conditiilor radiologice la manipularea deseurilor radioactive.

7.2.3 Programul de control garantii nucleare

Programul de control garantii implementat la CNE Cernavoda este un ansamblu de masuri menite sa asigure faptul ca materialele nucleare sunt utilizate in scopuri pasnice si sa verifice ca aceste materiale nucleare nu sunt deturnate spre arme nucleare sau alte dispozitive nucleare explosive.

Programul de control garantii nucleare este constituit din urmatoarele componente:

- sistem de evidenta a materialelor nucleare,
- sistem de confinare si supraveghere,
- tehnici de control nedestructiv,
- inspectii,



- sistem de control al activitatilor de inchiriere, transfer, detinere, export, import si transfer intracomunitar al materialelor, dispozitivelor si echipamentelor prevazute in Lista detaliata a materialelor, dispozitivelor, echipamentelor si informatiilor pertinente pentru proliferarea armelor nucleare si a altor dispozitive nucleare explozive, aprobata prin Hotararea Guvernului Romaniei nr. 916/2002;
- sistem de control al activitatilor de detinere, transfer, import, export si transfer intracomunitar al informatiilor nepublicate aferente materialelor, dispozitivelor si echipamentelor prevazute in Lista detaliata a materialelor, dispozitivelor, echipamentelor si informatiilor pertinente pentru proliferarea armelor nucleare si a altor dispozitive nucleare explosive, aprobata prin Hotararea Guvernului Romaniei nr. 916/2002.

Activitatile Programului de control garantii nucleare de la CNE Cernavoda se desfasoara ca parte a obligatiilor ce ii revin Romaniei in cadrul urmatoarelor acorduri si protocoale la care este parte:

- Acordul dintre Guvernul Republicii Socialiste Romania si Guvernul Canadei privind cooperarea in dezvoltarea si folosirea energiei atomice in scopuri pasnice, semnat la Ottawa la 24 octombrie 1977,
- Acordul dintre Regatul Belgiei, Regatul Danemarcei, Republica Federala Germania, Irlanda, Republica Italiana, Marele Ducat al Luxemburgului, Regatul Olandei, Comunitatea Europeana a Energiei Atomice si Agentia Internationala pentru Energie Atomica, cu privire la aplicarea art. III alin. 1 si alin. 4 din Tratatul cu privire la neproliferare a armelor nucleare, adoptat de Parlamentul Romaniei prin Legea nr. 185/2007;
- Protocolul Aditional la Acordul dintre Republica Austria, Regatul Belgiei, Regatul Danemarcei, Republicii Finlanda, Republica Federala Germania, Republica Elena, Irlanda, Republica Italiana, Marele Ducat al Luxemburgului, Regatul Olandei, Republica Portugheza, Regatul Spaniei, Regatul Suediei, Comunitatea Europeana a Energiei Atomice si Agentia Internationala pentru Energie Atomica, cu privire la aplicarea art. III alin. 1 si alin. 4 din Tratatul cu privire la neproliferarea armelor nucleare, adoptat de Parlamentul Romaniei prin Legea nr. 185/2007.

Informatiile nepublicate asociate proiectului instalatiei DIDSR se supun Acordului dintre Guvernul Republicii Socialiste Romania si Guvernul Canadei privind cooperarea in dezvoltarea si folosirea energiei atomice in scopuri pasnice, semnat la Ottawa la 24 octombrie 1977.

Controlul informatiilor nepublicate este realizat in cadrul proceselor specifice de control documente, IT, securitate cibernetica, protectie fizica si control garantii nucleare.

Programul de control garantii nucleare de la CNE Cernavoda se desfasoara in conditii normale, cu respectarea cerintelor din legislatia nationala si internationala, din autorizatiile CNCAN si din procedurile centralei.



Conform cerintelor CNCAN din Normele privind interfetele dintre securitatea nucleara, securitatea radiologica, protectia fizica, protectia impotriva amenintarilor cibernetice si controlul de garantii nucleare norme, CNE Cernavoda identifica, evalueaza si gestioneaza interfetele dintre protectia fizica, securitatea nucleara si securitatea radiologica, atat la nivelul sistemelor, structurilor si echipamentelor, cat si la nivelul activitatilor derulate in cadrul proceselor specifice ale centralei.

7.2.4 Managementul configuratiei de proiectare

La CNE Cernavoda este implementat un proces riguros pentru controlul configuratiei de proiectare, prin care se pastreaza bazele de proiectare si se asigura controlul corespondentei dintre instalatie, documentatia de exploatare si documentatia de proiectare.

In timpul exploatarei instalatiilor nucleare pot fi necesare unele schimbari cu caracter permanent (pe sisteme, structuri, echipamente sau componente). Aceste schimbari pot fi cerute de o serie de factori: cresterea sigurantei in exploatare, imbunatatirea randamentului de operare, inlocuirea echipamentelor ce nu se mai fabrica sau sunt fabricate dupa tehnologii imbunatatite, sau pentru a usura situatiile operationale si de mentenanta care se descopera in timpul functionarii, pe toata durata de viata.

Modificarile de proiect sunt evaluate pentru mentinerea securitatii nucleare si a marginilor de securitate nucleara, pentru respectarea specificatiilor de proiect, a bazelor de proiectare si de autorizare.

Prin urmare, procesul de control configuratie asigura exploatarea in conditii de securitate nucleara a proiectului imbunatatit, sau modificat pentru desfasurarea activitatilor de intretinere, asigurand posibilitatea interventiei in caz de necesitate si luare de decizii operationale sigure si corecte.

7.2.5 Programul de experienta de exploatare la CNE Cernavoda

Activitatile de analiza a evenimentelor semnificative pentru securitatea nucleara se desfasoara la CNE Cernavoda inca din perioada de punere in functiune, avand drept obiectiv prioritar mentinerea si imbunatatirea performantelor de securitate nucleara si fiabilitate ale instalatiilor nucleare. Aceste activitati fac parte integranta din Procesul "Controlul neconformitatilor si actiuni corective/preventive".



Acest proces se aplica in activitatea de identificare si tratare a neconformitatilor aparute, sau care au risc de aparitie in activitatile desfasurate la CNE Cernavoda. Activitatile din cadrul acestui proces sunt necesare pentru identificarea, inregistrarea, stabilirea solutiilor si implementarea acestora pentru corectarea neconformitatilor, incluzand cauzele care le-au generat, cat si luarea de actiuni de prevenire a reaparitiei acestora, daca este cazul. De asemenea, procesul stabileste cerinte privind analiza tendintelor aparitiei neconformitatilor, in vederea stabilirii de actiuni de imbunatatire atunci cand se inregistreaza tendinte adverse in aparitia deficientelor de nivel scazut.

Procesul include urmatoarele activitati principale:

- Identificarea si inregistrarea neconformitatilor;
- Stabilirea modului de tratare/ rezolvare a neconformitatilor;
- Emiterea Raportului de Conditie Anormala - RCA;
- Stabilirea solutiilor pentru rezolvarea neconformitatilor;
- Evaluarea/ investigarea si stabilirea si implementarea actiunilor corective/preventive sau de imbunatatire;
- Efectuarea analizelor de tendinte;
- Monitorizarea si raportarea stadiului RCA si a actiunilor corective catre Conducerea centralei;
- Identificarea necesitatii de raportare, respectiv raportarea evenimentelor la autoritatile de reglementare.

Documentele centralei referitoare la activitatea de raportare catre CNCAN atat a evenimentelor cat si a aspectelor specifice de securitate nucleara asigura:

- Inregistrarea incidentelor semnificative si analize de imbunatatire a performantelor centralei utilizand experienta dobandita; conform unei instructiuni pe centrala se stabilesc criteriile si metodele pentru identificarea si analiza conditiilor anormale din exploatare (atat externe, cat si interne) in vederea stabilirii si implementarii unor actiuni corective pentru diminuarea consecintelor acestora si/ sau pentru prevenirea repetarii unor astfel de conditii anormale. In urma identificarii unei situatii considerata conditie anormala, orice angajat al centralei poate initia un Raport de Conditie Anormala.
- Satisfacerea cerintelor de raportare a CNCAN, asa cum sunt stabilite prin Normele de securitate nucleara privind inregistrarea, raportarea, analiza evenimentelor si utilizarea experientei de exploatare pentru instalatiile nucleare.

In cazul acelor evenimente care satisfac criteriile de raportare procedurate, se realizeaza notificarea imediata a CNCAN.

Evaluarea efectuata ca parte a Revizuirii Periodice a Securitatii Nucleare a aratat ca la CNE Cernavoda este implementat un sistem riguros de analiza a experientei de exploatare interne si externe, care este imbunatatit continuu, dupa cele mai noi practici internationale.



7.2.6 Dezafectarea DIDSR

Activitatea de dezafectare a instalatiei DIDSR va respecta principiul de minimizare a volumului de deseuri radioactive. In acest sens se vor aplica activitati de decontaminare a echipamentelor si structurilor care alcatuiesc depozitul, urmand sa se efectueze o segregare in functie de nivelul de radioactivitate a deseurilor rezultate din dezafectare. Detaliile vor fi prezentate in Planul Final de Dezafectare al instalatiilor nucleare de la CNE Cernavoda.

CNE Cernavoda a asigurat elaborarea Planului Preliminar de Dezafectare a Unitatilor 1 si 2 CNE Cernavoda, care considera si instalatia Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de pe amplasament. CNE Cernavoda va realiza actualizarea periodica a planului initial de dezafectare a instalatiilor nucleare de pe amplasament, in conformitate cu cerintele CNCAN din Norma privind cerintele de securitate nucleara pentru dezafectarea instalatiilor nucleare si radiologice.

Concluzii

Organizarea si desfasurarea activitatilor la CNE Cernavoda se realizeaza cu respectarea cerintelor legale din Romania si cu alinierea la cele mai noi standarde si practici din domeniul nuclear, pentru a asigura functionarea sigura si fiabila a instalatiilor nucleare de la CNE Cernavoda si la un nivel de performanta ridicat, care sa asigure atingerea obiectivelor de eficienta economica. Misiunile internationale de evaluare a securitatii nucleare au confirmat locul CNE Cernavoda in domeniul excelentei nucleare.

Procesul de pregatire implementat la CNE Cernavoda indeplineste cerintele bunelor practici si a standardelor si ghidurilor internationale. Intregul personal din organizatie, atat liderii, cat si personalul de executie, demonstreaza aderenta la valorile culturii de securitate nucleara, acordand prioritate securitatii nucleare fata de orice alte obiective, pentru a asigura protectia publicului si a mediului inconjurator.

Anexa

Abrevieri

ANDR - Agentia Nucleara si pentru Deseuri Radioactive
ANRE - Autoritatea Nationala de Reglementare in Domeniul Energiei Electrice din Romania
ASME - American Society of Mechanical Engineers
CAN/ CSA - Canadian Standards Association
CANDU - Reactor de tipul Canadian Deuterium Uranium
CNCAN - Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare
CNE - Centrala nuclearoelectrica
CNE Cernavoda - Sucursala din cadrul SNN S.A.
COG - CANDU Owners Group
EPRI - Electric Power Research Institute
IAEA - International Atomic Energy Agency
INPO - Institute of Nuclear Power Operation
ISCIR - Inspectia de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune si Instalatiilor de Ridicat
SNN - Societatea Nationala „Nuclearelectrica” S.A.
SSCE - sistemele, structurile, componentele si echipamentele centralei
WANO - World Association of Nuclear Operators
WENRA - Western European Nuclear Regulators’ Association

Definitii

Accident - reprezinta orice eveniment neintentionat ale carui consecinte reale sau potentiale sunt semnificative din punctul de vedere al protectiei impotriva radiatiilor ionizante sau al securitatii nucleare;

Accident baza de proiect - reprezinta orice situatie de accident care a fost prevazuta la proiectarea unei instalatii nucleare, in conformitate cu criteriile stabilite de proiectare si in cazul careia avarierea combustibilului nuclear, acolo unde este cazul, si eliberarea de materiale radioactive sunt mentinute in limitele autorizate;

Accident sever - reprezinta o situatie de accident care implica defectari sistematice ale combustibilului nuclear care pot conduce la eliberarea produsilor de fisiune; pentru un reactor nuclear, aceste conditii includ avarierea zonei active a reactorului si topirea combustibilului nuclear;

Activare - procesul de transformare a unui nuclid stabil in radionuclid, prin iradierea materialului in care este continut, cu particule sau fotoni cu energie inalta;

ALARA - As Low As Reasonably Achievable - este principiul potrivit caruia solicitantul sau titularul de autorizatie este obligat sa demonstreze ca sunt intreprinse toate actiunile pentru a asigura optimizarea securitatii nucleare si a radioprotectiei, in sensul de a asigura ca toate expunerile, inclusiv cele potentiale, sunt mentinute la cel mai scazut nivel rezonabil posibil, luandu-se in considerare factorii tehnici, economici si sociali;

Anvelopa de protectie - anvelopa de protectie radiologica este structura care adaposteste reactorul si sistemele aferente si care are urmatoarele functii: de a preveni eliberarile necontrolate de materiale radioactive in mediul inconjurator; de protectie biologica; de a proteja reactorul si sistemul primar de racire impotriva evenimentelor externe;

Autorizatie - documentul emis de CNCAN prin care se acorda permisiunea de a desfasura o activitate nucleara in conformitate cu prevederile Legii nr. 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare, cu reglementarile in vigoare si cu conditiile specifice prevazute in acel document;

Bariera fizica de protectie - reprezinta orice sistem sau ansamblu de sisteme, pasive sau active, capabile sa previna sau sa limiteze consecintele unui eveniment care ar putea altfel conduce la eliberari de materiale radioactive in mediul inconjurator peste limitele prevazute de legislatia in vigoare;

Bazele de proiectare - reprezinta totalitatea cerintelor generate de conditiile si evenimentele considerate explicit in proiectarea instalatiei nucleare, inclusiv la modernizarea acesteia, in temeiul unor criterii stabilite, astfel incat aceasta sa reziste la aceste conditii si evenimente fara depasirea limitelor autorizate cu operarea planificata a sistemelor de securitate;

Conditie de operare anormala – reprezinta o situatie in care un proces operational se abate de la conditiile normale de operare si care se preconizeaza ca va avea loc cel putin o data pe durata de viata operationala a instalatiei nucleare, dar care, datorita sistemelor si masurilor corespunzatoare prevazute in proiectul instalatiei nucleare, nu provoaca daune semnificative sistemelor, structurilor, componentelor si echipamentelor importante pentru securitatea nucleara si nici nu creeaza conditii de accident;

Conditii severe – reprezinta conditii care sunt mai severe decat conditiile referitoare la accidente baza de proiect; aceste conditii pot fi cauzate de defectari multiple, cum ar fi pierderea completa a tuturor functiilor unui sistem de securitate sau de un eveniment extrem de improbabil; includ accidentele severe care nu au fost luate in considerare la stabilirea bazelor de proiectare ale unei instalatii nucleare;

Constrangere de doza - o restrictie stabilita ca limita superioara a dozelor proiectate, utilizata pentru a defini seria de optiuni avute in vedere in procesul de optimizare a protectiei impotriva radiatiilor ionizante pentru o sursa de radiatii intr-o situatie de expunere planificata;

Cultura de securitate nucleara – reprezinta ansamblul caracteristicilor, atitudinilor si comportamentelor indivizilor, organizatiilor si institutiilor care servesc la sustinerea si imbunatatirea securitatii nucleare si care asigura ca aspectele de securitate nucleara si protectie impotriva radiatiilor ionizante, au prioritate si primesc atentie corespunzatoare in functie de importanta lor;

Cutremurul Baza de Proiect, DBE - Design Basis Earthquake, o reprezentare inginereasca a efectelor severe potentiale ale cutremurelor aplicabile amplasamentului centralei, care au o probabilitate suficient de scazuta de a avea loc pe durata de viata a centralei;

Depozitare definitiva - amplasarea si pastrarea deseurilor radioactive intr-un depozit amenajat sau o anumita locatie, amenajata si autorizata de CNCAN, fara intentia de a fi recuperate. Termenul de depozitare definitiva include si eliberarile directe, aprobate, de efluentii radioactivi in mediu;

Depozitare intermediara - pastrarea materialelor radioactive, inclusiv a combustibilului uzat, a surselor radioactive sau a deseurilor radioactive, intr-o instalatie cu intentia recuperarii;

Deseuri radioactive - materiale radioactive in stare gazoasa, lichida sau solida, pentru care detinatorul acestora nu poate demonstra CNCAN ca se prevede sau se considera o alta utilizare si care contin radionuclizi in concentratii sau cu contaminari de suprafata superioare unor valori stabilite de CNCAN, in conformitate cu reglementarile specifice aplicabile emise de CNCAN;

Deseuri eliberate de sub regimul de autorizare al CNCAN - deseuri continand radionuclizi a caror concentratie a activitatii si activitate de suprafata este atat de redusa, incat deseurile respective pot fi eliberate de sub cerintele de autorizare CNCAN si care vor fi gestionate conform legislatiei privind deseurile neradioactive.

Dezafectare - actiuni administrative si tehnice luate pentru eliberarea unor parti sau a intregii instalatii de sub regimul de autorizare

Documentatia de securitate nucleara a instalatiei nucleare - totalitatea documentelor care contin informatiile si rationamentele necesare pentru a demonstra ca instalatia nucleara poate fi exploatata in conditii de securitate nucleara, in conformitate cu cerintele de reglementare si standardele aplicabile.

Doza absorbita (D) - energia absorbita pe unitate de masa $D = d\varepsilon/dm$, unde $d\varepsilon$ este energia medie transmisa de radiatia ionizanta materiei dintr-un element de volum si dm este masa materiei din elementul de volum respectiv. Doza absorbita reprezinta doza medie pentru un tesut sau un organ. Unitatea de masura pentru doza absorbita este Gray-ul (Gy) unde un Gray este egal cu un joule per kilogram: $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/ kg}$;

Doza proiectata - doza care se preconizeaza a fi primita daca nu se implementeaza actiunile planificate de protectie;

Expunere - actiunea de a expune sau conditia de a fi expus la radiatiile ionizante emise in afara organismului, denumita expunere externa, sau in interiorul acestuia, denumita expunere interna;

Expunere profesionala - expunerea la radiatii a lucratorilor, ucenicilor, persoanelor in curs de pregatire si a studentilor in timpul procesului de munca, ca rezultat al unor situatii care, in mod rezonabil, pot fi privite ca fiind in responsabilitatea titularului de autorizatie;

Functie de securitate nucleara - un scop specific care trebuie indeplinit pentru asigurarea securitatii nucleare;

Incident - reprezinta orice eveniment neintentionat ale carui consecinte reale sau potentiale nu sunt neglijabile din punctul de vedere al protectiei impotriva radiatiilor ionizante sau al securitatii nucleare;

Instalatie nucleara – instalatie care contine un reactor nuclear;

Limita de doza - valoarea dozei efective (dupa caz, a dozei efective angajate) sau a dozei echivalente dintr-o perioada specificata, care nu este depasita pentru o persoana;

Lucrator expus - persoana salariata, sau care desfasoara activitati independente, supusa unei expuneri la locul de munca cauzata de o practica aflata sub incidenta prezentei norme si care poate fi expusa unor doze ce depasesc una dintre limitele de doza stabilite pentru expunerea publica;

Lucrator extern - orice lucrator expus care nu este angajat de intreprinderea responsabila de zonele supravegheate si controlate, dar care desfasoara activitati in aceste zone, inclusiv ucenici si studenti;

Masuri de protectie – masuri in scopul evitarii sau reducerii dozelor care ar putea fi primite in absenta respectivelor masuri, intr-o situatie de expunere de urgenta sau o situatie de expunere existenta; indepartarea unei surse de radiatii sau reducerea magnitudinii acesteia, din punctul de vedere al activitatii ori al cantitatii, sau intreruperea cailor de expunere sau reducerea impactului acestora in vederea evitarii ori reducerii dozelor la care ar putea fi expusi subiectii in lipsa acestor masuri intr-o situatie de expunere existenta;

Material radioactiv - orice material care contine substante radioactive;

Protectie impotriva radiatiilor ionizante - protectia populatiei, lucratorilor si lucratorilor in situatii de urgenta impotriva efectelor negative ale expunerii la radiatii ionizante, inclusiv masurile pentru asigurarea unei astfel de protectii, masurile de prevenire a situatiilor de urgenta si de diminuare a consecintelor acestora in cazul in care se produc;

Radiatie ionizanta - energia transferata sub forma de particule sau de unde electromagnetice cu o lungime de unda de maximum 100 nanometri, cu o frecventa de minimum 3×10^{15} Hertz, capabile sa produca ioni, direct sau indirect;

Retehnologizarea unei instalatii nucleare - reprezinta reparatia capitala, modernizarea si imbunatatirea, prin inlocuirea si/sau modificarea unor echipamente sau sisteme ale instalatiei, in scopul extinderii semnificative a duratei de exploatare a acesteia, in conformitate cu analizele de securitate nucleara si evaluarile de inginerie; retnologizarea creeaza oportunitatea imbunatatirii securitatii nucleare la nivelul cerut de reglementarile si standardele moderne, inclusiv prin utilizarea celor mai noi solutii tehnice si cunostinte din domeniul proiectarii si exploatarei instalatiilor nucleare; retnologizarea nu presupune schimbarea in ansamblu a tehnologiei instalatiei nucleare.

Securitate nucleara - ansamblul de masuri tehnice si organizatorice destinate sa asigure functionarea instalatiilor nucleare in bune conditii, sa previna si sa limiteze deteriorarea acestora si sa asigure protectia personalului expus profesional, a populatiei, mediului si bunurilor materiale impotriva expunerii la radiatii ionizante sau a contaminarii radioactive peste limitele permise de legislatia in vigoare.

Securitate radiologica - ansamblul de masuri tehnice si organizatorice destinate sa asigure: protectia fizica a surselor de radiatii si a instalatiilor radiologice, prevenirea si limitarea deteriorarii acestora, protectia personalului expus profesional, a populatiei, mediului impotriva expunerii la radiatii ionizante sau a contaminarii radioactive peste limitele prevazute de legislatia in vigoare;

Sievert (Sv) - denumirea specializata a unitatii de masura pentru doza echivalenta sau efectiva. Un sievert este echivalentul unui joule pe kilogram: $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J.kg}^{-1}$;

Sisteme de securitate nucleara - sunt acele sisteme, incorporate in proiectul instalatiei nucleare, care au rolul de a limita si atenua consecintele conditiilor de operare anormala si a accidentelor baza de proiect si de a asigura mentinerea scaparilor radioactive cauzate de aceste evenimente sub limitele stabilite de legislatia in vigoare;

Sistemele, structurile, componentele si echipamentele importante pentru securitatea nucleara - sunt acele sisteme, structuri, componente si echipamente care contribuie, direct sau indirect, in conditii de operare normala, in cazul conditiilor de operare anormala si/sau in conditii de accident, la indeplinirea functiilor generale de securitate nucleara; acestea includ sistemele, structurile, componentele si echipamentele a caror defectare poate avea un impact advers asupra indeplinirii unei functii de securitate nucleara; se mai numesc si SSCE cu functii de securitate nucleara;

Situatie de urgenta - o situatie care poate aparea pe amplasamentul instalatiei nucleare si poate duce la expunerea ori contaminarea populatiei sau a mediului peste limitele permise de reglementarile in vigoare ori la punerea in pericol a personalului de pe amplasament sau la avariarea instalatiilor nucleare si care necesita actiuni urgente de protectie;

SSCE importante pentru securitatea nucleara - sunt acele SSCE care contribuie, direct sau indirect, in conditii de operare normala, in cazul evenimentelor anticipate in exploatare si/sau in conditii de accident, la indeplinirea functiilor generale de securitate nucleara; acestea includ SSCE a caror defectare poate avea un impact advers asupra indeplinirii unei functii de securitate nucleara; se mai numesc si SSCE cu functii de securitate nucleara;

Substanta radioactiva - orice substanta care contine unul sau mai multi radionuclizi cu o activitate sau o concentratie a activitatii care nu poate fi neglijata din punctul de vedere al protectiei impotriva radiatiilor ionizante;

Sursa de radiatii - orice emitor de radiatii ionizante, inclusiv orice material radioactiv si orice dispozitiv generator de radiatii ionizante;

Sursa naturala de radiatii - o sursa de radiatii ionizante de origine naturala, terestra sau cosmica;

Sursa radioactiva - o sursa de radiatii care contine material radioactiv in scopul utilizarii radioactivitatii acestuia; sursele radioactive pot fi deschise, inchise sau inchise de mare activitate ;

Tranzient anticipat in exploatare - o deviatie neplanificata de la conditiile normale de exploatare, care poate afecta o functie de securitate nucleara si care se asteapta sa apara o data sau de mai multe ori pe durata de viata operationala a CNE; se mai numeste si eveniment anticipat in exploatare ;

Urgenta - o situatie sau un eveniment exceptional care necesita o interventie rapida, pentru a limita consecintele negative grave, sau riscul de aparitie a acestora, asupra sanatatii si securitatii fiintelor umane, asupra calitatii vietii, proprietatii sau mediului inconjurator, sau orice risc care ar putea genera asemenea consecinte negative grave. Termenul se refera atat la urgente nucleare si radiologice, cat si la urgente conventionale precum incendii, eliberari de substante chimice periculoase, furtuni sau seisme. Se refera inclusiv la situatiile in care actiunile prompte garanteaza limitarea efectelor unui risc;

Urgenta nucleara sau radiologica - o situatie de urgenta in care exista sau poate exista un pericol cauzat de: a. energia emisa in urma reactiei de fisiune nucleara sau ca urmare a dezintegrarii produsilor de fisiune; sau b. expunerea la radiatii ionizante ;

Zona controlata - o zona supusa unor reglementari speciale destinate sa protejeze impotriva radiatiilor ionizante sau a extinderii contaminarii radioactive si in care accesul este controlat;

Zona supravegheata - o zona supusa supravegheerii in vederea protectiei impotriva radiatiilor ionizante.