

**RAPORT DE SECURITATE NUCLEARA
AL
INSTALATIEI DE DETRITIERE APA GREA
DE LA
CNE CERNAVODA**

- REZUMAT-

CUPRINS:

- CAPITOLUL 1 *PREZENTAREA ETAPEI DE AUTORIZARE A INSTALATIEI DE DETRITIERE APA GREA DE LA CNE CERNAVODA*
- CAPITOLUL 2 *PROIECTAREA INSTALATIEI DE DETRITIERE APA GREA DE LA CNE CERNAVODA (CTRF) SI PROCESELE IMPLEMENTATE PENTRU MENTINEREA SECURITATII NUCLEARE*
- CAPITOLUL 3 *CARACTERISTICILE AMPLASAMENTULUI INSTALATIEI DE DETRITIERE APA GREA PE PLATFORMA CNE CERNAVODA*
- CAPITOLUL 4 *ANALIZELE DE SECURITATE NUCLEARA SI LIMITELE SI CONDITIILE TEHNICE DE OPERARE*
- CAPITOLUL 5 *ASIGURAREA PROTECTIEI CONTRA RADIATIILOR IONIZANTE LA INSTALATIA DE DETRITIERE APA GREA DE LA CNE CERNAVODA*
- CAPITOLUL 6 *MANAGEMENTUL EFLUENTILOR SI DESEURILOR RADIOACTIVE LA INSTALATIA DE DETRITIERE APA GREA DE LA CNE CERNAVODA*
- CAPITOLUL 7 *CONDUCEREA ACTIVITATILOR DE CONSTRUCTIE A INSTALATIEI DE DETRITIERE APA GREA DE LA CNE CERNAVODA*
- CAPITOLUL 8 *PLANIFICAREA SI PREGATIREA RASPUNSULUI CNE CERNAVODA LA SITUATII DE URGENTA SPECIFICE RISCULUI NUCLEAR SAU RADIOLOGIC*
- CAPITOLUL 9 *PROTECTIA FIZICA A INSTALATIEI DETRITIERE APA GREA SI A MATERIALELOR NUCLEARE LA CNE CERNAVODA. PROTECTIA IMPOTRIVA AMENINTARILOR CIBERNETICE*
- CAPITOLUL 10 *CONFORMITATEA INSTALATIEI DE DETRITIERE APA GREA DE LA CNE CERNAVODA CU REGLEMENTARILE APLICABILE DESFASURARII DE ACTIVITATI IN DOMENIUL NUCLEAR*

Capitolul 1

Prezentarea etapei de autorizare a Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda

1.1 Statutul Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda

Instalatia de Detritiere, apartinand Societatii Nationale „Nuclearelectrica”, se amplaseaza si se construiesc in zona protejata a CNE Cernavoda, in scopul de a reduce continutul de tritiu din apa grea utilizata in circuitele unitatilor nucleare electrice de pe amplasament.

In conformitate cu legislatia in vigoare (NSN-22 actualizat prin Ordinul Presedintelui CNCAN 53/2023) Instalatia de Detritiere asociata instalatiilor nucleare echipate cu reactoare nucleare este incadrata si va fi autorizata cu exigentele specifice de ‘ instalatie nucleara’.

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/organiograma/>.

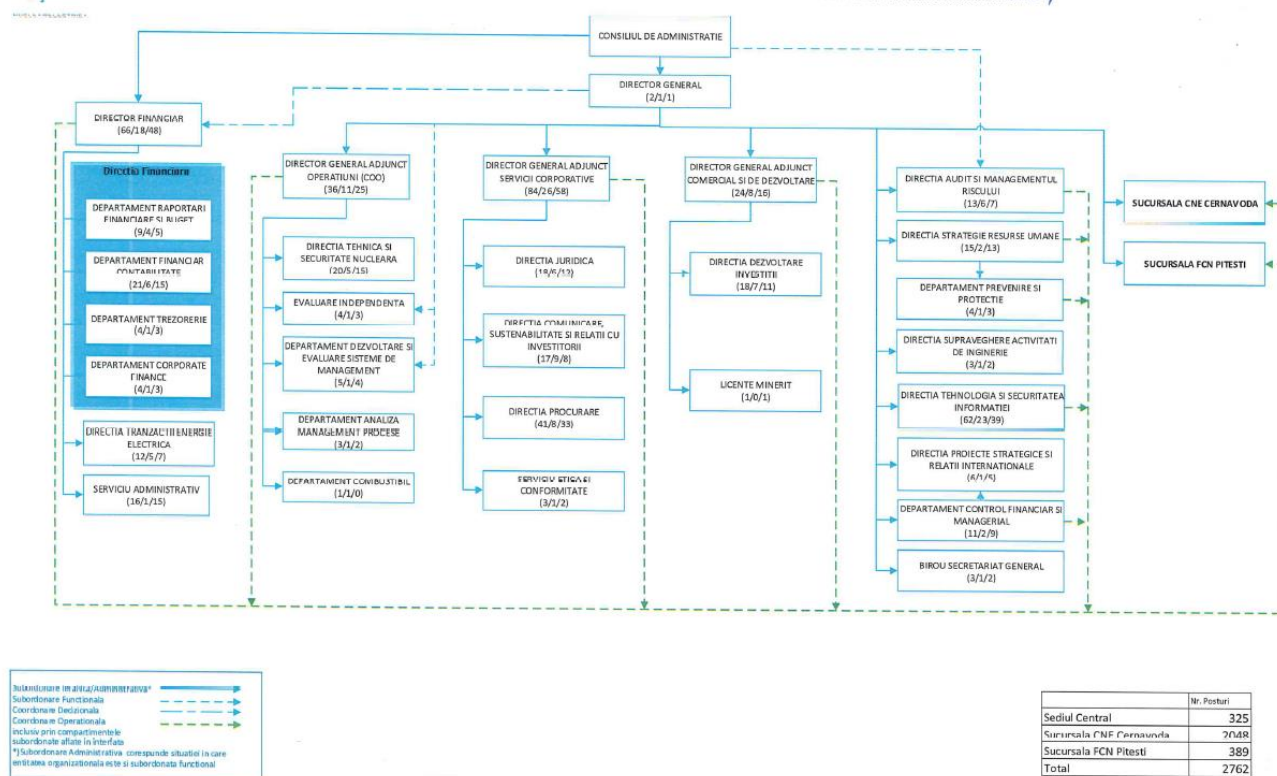


Figura 1-1 Organigrama Societatii Nationale "Nuclearelectrica" S.A.

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 Amplasare si Autorizatie de Constructie este Instalatia de Detritiere Apa Grea a CNE Cernavoda. SNN are ca obiect de activitate principal producerea de energie electrica si termica prin procedeul nuclear si clasic, reprezentata prin Directorul Sucursalei CNE Cernavoda. Detinatorul instalatiei nucleare a Unitatii 1 de la CNE Cernavoda este Societatea Nationala „Nuclearelectrica” SA.

Sucursala CNE Cernavoda

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

Telefon: +40241 239 340÷346; 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 producere de energie electrica si termica la Unitatile 1 si 2 de la CNE Cernavoda in conditii de securitate nucleara si eficienta economica, asigurand securitatea personalului si a instalatiilor proprii, a publicului si a mediului ambiant.

Aceasta misiunea se realizeaza prin operarea centralei si instalatiilor nucleare asociate in limitele impuse de documentele de autorizare, prin controlul asupra configuratiei centralei, conditiei materiale la nivelul standardelor internationale, sistemului de lucru implementat, prin valorificarea experientei de exploatare, dezvoltarea continua a resurselor umane, realizarea de schimburi de informatii in cadrul industriei nucleare si a comunitatii internationale.

1.2 Prezentarea generala a Instalatiei Detritiere Apa Grea a CNE Cernavoda

1.2.1 Amplasamentul CNE Cernavoda

Centrala nuclearoelectrica 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 nuclearoelectrica, 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 nuclearoelectrice.

1.2.2 Principalele caracteristici tehnice ale instalatiei nucleare

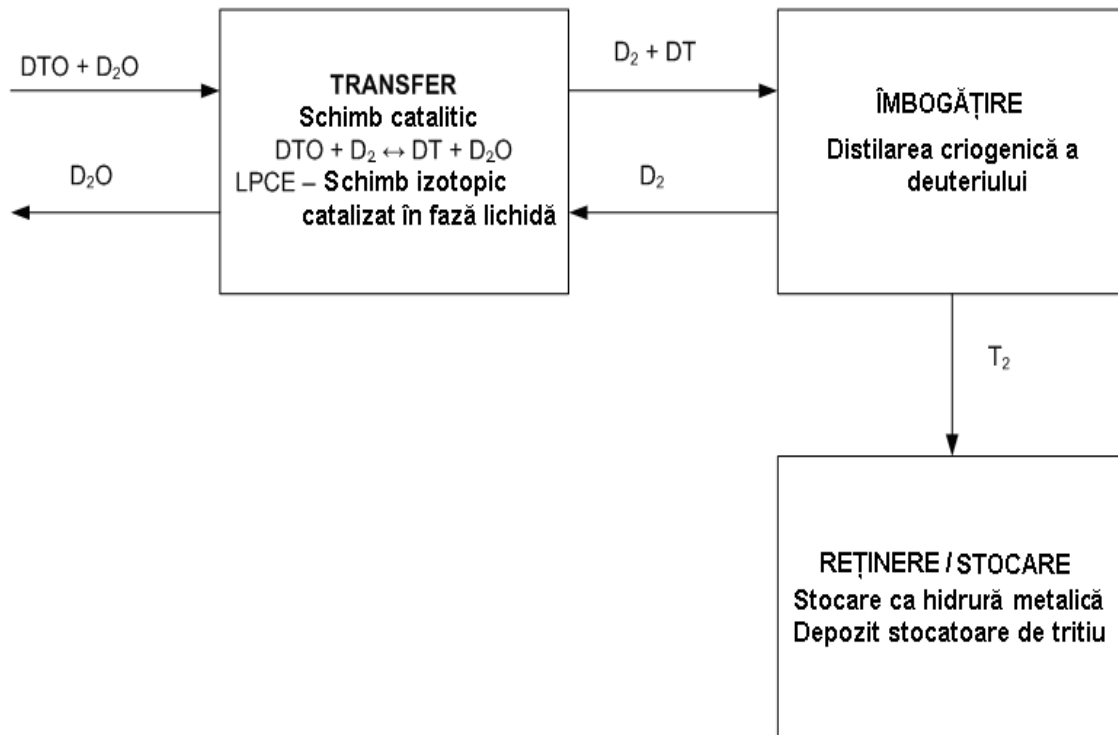
Vedere de ansamblu

Instalatia de Detritiere Apa Grea de la Cernavoda (Cernavoda Tritium Removal Facility) va reduce concentratia tritiului format in timpul functionarii normale a reactoarelor, in sistemul moderator si in sistemul primar de racire, imbunatatind astfel securitatea radiologica a personalului centralei, populatiei si mediului.

Transe de 1 metru cub din apa grea utilizata in aceste sisteme, separat pentru fiecare unitate, sunt transferate instalatiei de detritiere, unde prin schimb catalitic la presiune joasa in contracurent de

deuteriu, se îndepartează tritiul în proporție de 99%. Apa grea “detritiată” se va returna pentru utilizare în unitatea de unde a provenit.

Tritiul separat prin acest proces este în continuare distilat criogenic până la puritate de 99 mol% T și stocat în containere sub formă de hidrura metalică. Aceste containere vor fi protejate într-o structură de beton armat, la 9 m adâncime, până la comercializare sau depozitare finală.

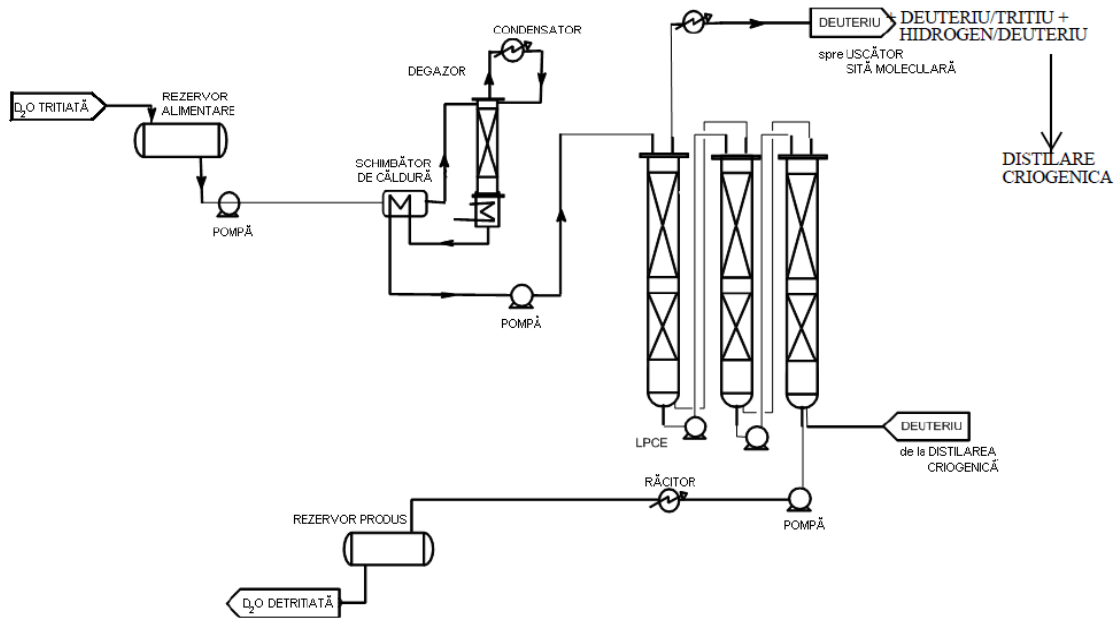


Detalii privind sistemele principale

Sunt considerate sisteme tehnologice principale acelea care au rol în extragerea, îmbogățirea și stocarea tritiului. Pentru buna funcționare acestora sunt prevăzute sisteme suport și sisteme auxiliare. Securitatea Nucleară și Radiologică este asigurată prin sisteme dedicate și prin măsuri speciale aplicate la proiectarea, realizarea și operarea sistemelor cu funcții de proces.

Sistemul de schimb izotopic catalizat – LPCE constituie zona inițială „front-end” a instalației și are ca elemente principale:

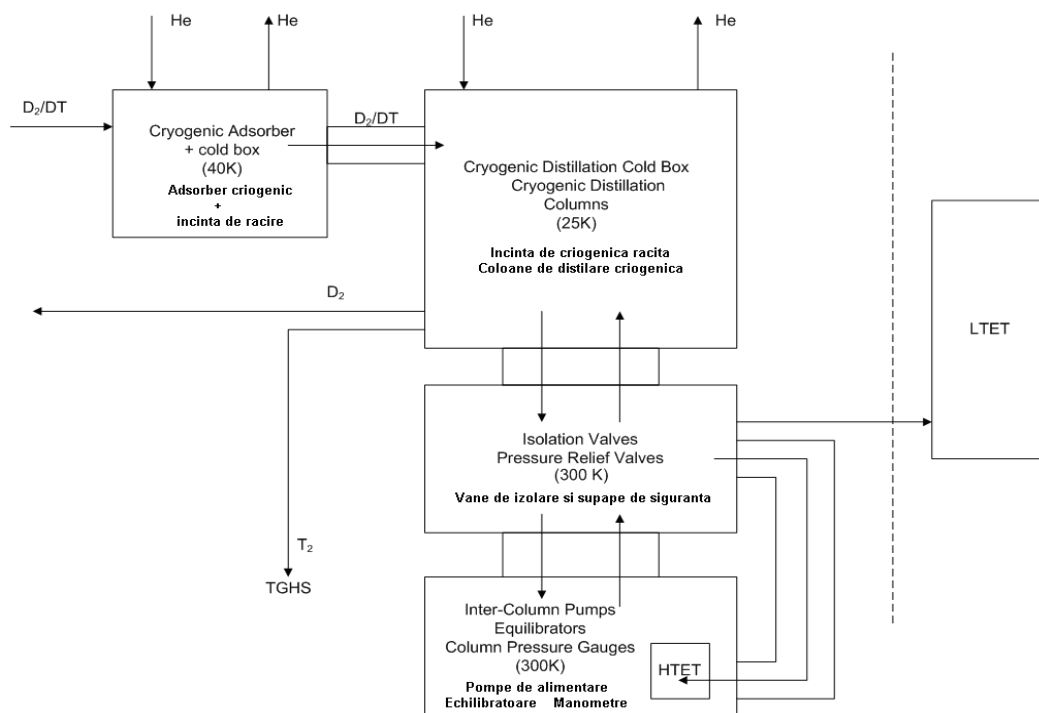
- a) coloanele de schimb izotopic (care sunt echipate cu umplutură catalitică mixtă);
- b) câte un vas de stocare temporară apă grea tritiată (de alimentare), respectiv detritiată (apă grea produsă);
- c) modulul de purificare-uscare a gazului de proces ce conține deuteriu tritiat în vederea alimentării sistemului de distilare criogenică (CD);
- d) compresoarele de proces, care asigură transportul gazului de proces în circuitul închis dintre LPCE și CD;
- e) pompele de proces, care asigură circulația apei grele în sistemul LPCE și returnul către U1, U2, după detritiere.



Schema de principiu a sistemului de schimb izotopic-LPCE

Sistemul de distilare criogenică – CDS (schema-flux de principiu este prezentată în Figura 1.2.2.3.2) constituie zona de concentrare a tritiului, zona finală „back-end” a instalației și are ca elemente principale:

- cascada de 4 coloane de distilare criogenică, în care are loc separarea și concentrarea tritiului din faza gazoasă și
- unitate de refrigerare cu heliu, care are rolul de a răci condensatoarele coloanelor de distilare.



Schema de principiu a sistemului de distilare criogenică – CDS

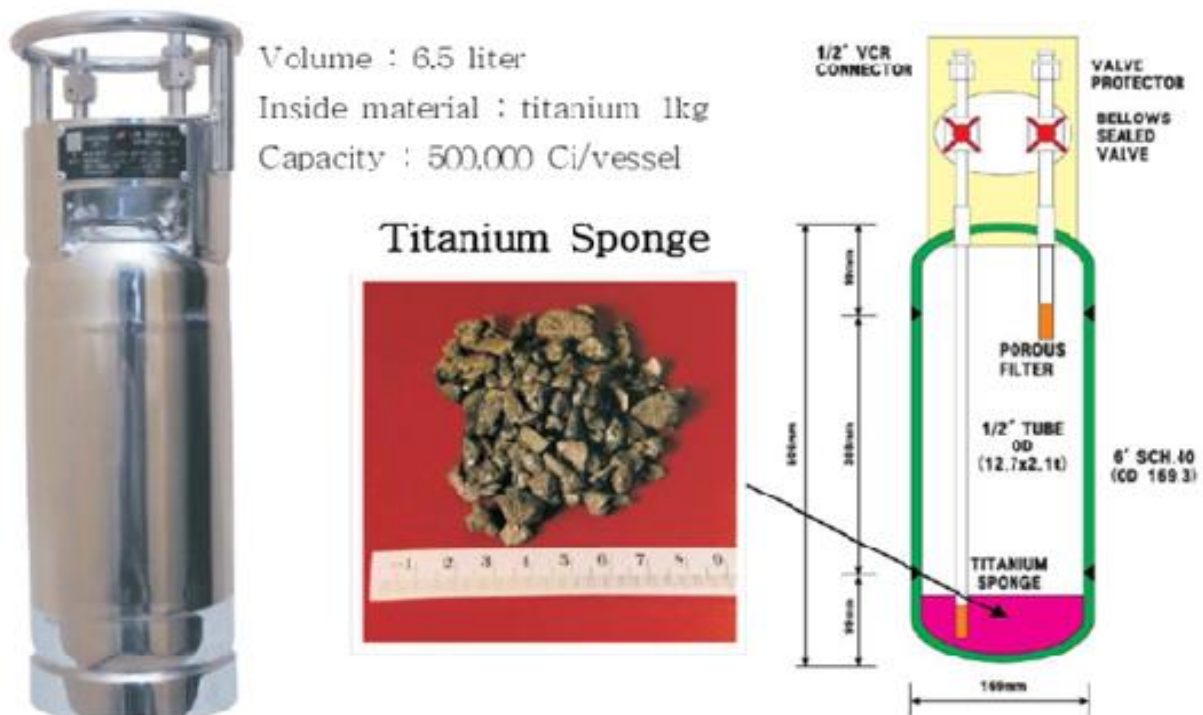
Sistemul de manipulare și stocare tritiiu gaz – TGHSS

este amplasat într-o “boxă cu mănuși” , realizată din oțel inox și cu ferestre demontabile din policarbonat conținând intrările pentru manusi și cuprinde următoarele elemente principale:

- a) rezervorul de măsurare a activității specifice a tritiului provenit de la CDS;
- b) containere de stocare a tritiului pe pat de titan (activ și rezervă) – Immobilized Tritium Container (ITC);

c) vas de stocare pe pat de uraniu utilizat pentru curățarea gazului prin adsorbirea oricărui alt gaz (deuteriu și protiu) generat ca rezultat al unei operări anormale. Operarea anormală se refera la o prezență cantitativă a deuteriului și protiului (atom de hidrogen ușor, al cărui nucleu se compune dintr-un singur proton) în fluxul de tritiiu gazos transferat la TGHSS, care poate fi rezultatul unui proces ineficient de separare tritiiu în LCPE, respectiv de concentrare tritiiu în CDS;

- d) port de transfer containere de stocare.



Model de container pentru stocarea tritiului pe pat de titan la WTRF-Korea

Depozitul stocatoarelor de tritiiu este o cameră cu pereți de beton situată în subsolul clădirii CTRF, asigurând stocarea containerelor rezultate în urma procesării apei grele în CTRF. Depozitul stocatoarelor de tritiiu este parte integrantă a clădirii și este proiectat cu grosimea peretelui și planșeului de cca. 1000 mm și grosimea pardoselii de cca.1200 mm. Capacitatea de stocare a depozitului este dimensionată pentru stocarea tuturor ITC-urilor (containerelor) rezultate în toată perioada de funcționare a CTRF.

Sisteme de suport operațional care au rolul de a asigura siguranța și mentenanță în exploatare, cât și în cazul unor eventuale opriri neplanificate sau în caz de avarie:

- **Sistemul de ventilație – HVAC** are scopul de a asigura reducerea probabilității de explozie în CTRF, de a asigura circulația aerului între zonele radiologice CTRF și de a oferi un mediu adecvat (ventilare și climatizare) pentru protecția personalului și funcționarea în condiții

optime a echipamentelor. Sistemul de ventilație cuprinde 6 subsisteme separate de ventilație mecanică, respectiv pentru zona instalațiilor tehnologice cu hidrogen, zona camerei de comandă CTRF, zona camerei de amplasare baterii, camerele de amplasare a compresoarelor (de heliu, respectiv aer) și zona ocupată de echipamente tehnologice fără hidrogen.

- **Sistemul de detritiere al atmosferei – ADS-** are rolul de a asigura reducerea concentrației de tritium în atmosfera camerelor din clădirea CTRF în zona de vehiculare și procesare a apei grele tritiate, atunci când concentrația tritiului în aer depășește pragurile stabilite, situații ce pot apărea în cazul scurgerilor accidentale sau în caz de avarie. ADS utilizează o suflantă pentru a realiza o depresiune în aceste camere și asigură, prin intermediul unui recombinator catalitic, o recuperare a vaporilor de tritium, pentru menținerea concentrației tritiului sub limita admisă, la evacuarea aerului la coșul instalației.

- **Sistemul de reținere a tritiului – TRS** este de tip stand-by, acesta intrând în funcțiune în momentul executării lucrărilor de mentenanță, la punerea în funcțiune și la opririle neplanificate. TRS are funcția de bază de a recupera tritiul și deuteriul din cadrul sistemelor care procesează aceste gaze și este prevăzut cu echipamente dinamice (pompe și suflante) și filtre mecanice, 100% redundante.

- **Sistemul de drenare și colectare apă grea – LCS** are rolul de a gestiona apa grea rezultată în urma golirii instalației pe perioadele de întrerupere în funcționare și mentenanță, în vederea reutilizării în proces sau returnării către sistemele CNE, după caz. LCS este format dintr-o rețea de conducte de scurgeri provenind de la echipamentele care conțin apă de proces (LPCE, TRS și ADS) care este racordată într-un colector care alimentează un rezervor de amplasat în bașa drenajelor din zona tehnologică a CTRF.

Rezervorul este prevăzut cu un punct de prelevare probe de apă pentru analiza conținutului de tritium și deuteriu, înainte de returnare către rezervoarele de apă grea de alimentare sau produs, din sistemul LPCE, sau către sistemul de drenaje active al instalației. Aerisirea Sistemului de drenaje și colectare apă grea se realizează în colectorul de alimentare al Sistemului de reținere tritium – TRS.

- **Sisteme Electrice** – au rol suport în operarea sistemelor instalației. Alimentarea cu energie electrică este realizată din rețeaua națională iar când aceasta devine indisponibilă, din generatoare diesel-electrice. Pentru consumatorii care nu tolerează întreruperi în funcționare, alimentarea cu energie electrică se face din baterii tampon.

- **Sisteme gaze comprimate** – au rol de acționare a unor dispozitive, de a forma atmosfera protectivă sau participa la procesul tehnologic. Aerul comprimat se obține prin utilizarea compresoarelor locale. Celelalte gaze sunt imbuteliate în recipiente autorizate și sunt racordate după cum este necesar.

- **Sisteme de Control** – instalația va fi controlată centralizat, din camera de comandă prin sistem distribuit de control. Operatorii vor accesa zonele tehnologice pentru supraveghere de rutină, activități de întreținere, revizii și reparații, excepție făcând manipularea containerelor de stocare.

Este prevăzut un sistem complet independent de control pentru dublarea funcției de oprire a instalației atunci când parametrii cheie nu pot fi controlați de sistemul distribuit de control, sau când operatorul decide oprirea rapidă. Suplimentar este prevăzut un sistem de oprire în siguranță, inițiat de operator pentru evenimente extreme sau cazuri în care se anticipează indisponibilitatea camerei de comandă sau a controlului instalației.

Cladiri si structuri

1.2.3.1 Detalii constructive

Construcția Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la Cernavoda (CTRF), urmează a se realiza în baza Autorizațiilor de Amplasare, Construcție și Construire emise de către CNCAN în conformitate cu *Normele privind autorizarea instalațiilor nucleare, NSN-22*, aprobată prin Ordinul Președintelui CNCAN nr. 336/2019, actualizată cu Ordinul Președintelui CNCAN 53/2023 și *Norma privind autorizarea executării construcțiilor cu specific nuclear, NCN-01* aprobată prin Ordinul președintelui CNCAN nr.407/2005.

Construcția clădirii CTRF, cu un regim de înălțime de aproximativ 25 m, reprezintă o clădire de producție și depozitare calificată seismic DBE (Design Basis Earthquake - Seism bază de proiect) și este alcătuită din:

Infrastructura: o fundație tip radier din beton armat și subsolul pe 2 niveluri, care va fi o structură rigidă cu elemente de rezistență (pereți, stâlpi, grinzi și planșeu) din beton armat C30/37.

Suprastructura: structură metalică etajată dezvoltată pe 5 niveluri (parter, 3 niveluri și un nivel parțial), cu elementele de rezistență din profile din oțel. Construcția CTRF va fi prevăzută cu 3 tipuri de planșee, dispuse astfel:

1. Pentru zona de subsol, planșee din beton armat clasa C30/37 turnat monolit;
2. Pentru suprastructură, planșee din beton armat clasa C30/37 turnat monolit cu cofraj din tablă cutată;
3. Pentru zona tehnologică, planșee din grătare metalice.

Închiderile exterioare se vor executa în funcție de gradul de protecție la incendiu și la explozie, fie din cărămidă, panouri tip ROMPAN sau panouri de explozie.

În afara clădirii propriu-zise a CTRF, în cadrul incintei aferente se vor amplasa și alte instalații necesare funcționării acesteia):

- Platformă rezervor de azot;
- Rezervor de heliu;
- Depozite cu butelii cu inergen (gaz inert pentru stingere incendiu);
- Depozit cu butelii cu oxigen;
- Depozitul cu butelii cu heliu;
- Coș de dispersie;
- Clădirea grupurilor Diesel- generator de rezervă;
- Transformatoare de medie tensiune;
- Compresoare de aer comprimat.

Partea carosabilă din incintă va fi prevăzută ca o platformă betonată pe toată suprafața.

În afara drumurilor, platformelor și a împrejmirilor, pe amplasament se prevăd rețele tehnologice, cabluri electrice și curenți slabi, alimentare cu apă și canalizare. Transferul apei grele, apei demineralizate și al drenajelor lichide active între CTRF și sistemele existente ale centralei se va realiza prin intermediul unui traseu exterior/suprateran.

Poziționare: construcția CTRF va fi realizată pe amplasamentul CNE Cernavodă în vecinătatea Unității 1 și este limitată de taluzul spre dealul Saligny și drumul principal din incinta CNE care permite accesul de la poarta către Stația de Tratare a Apei –STA.

1.3 Prezentarea etapelor de realizare a instalatiei nucleare

CNE-Cernavoda a initiat in anul 2007 suplimentarea proiectului nuclear de pe amplasament cu capabilitatea de detritiere a apei grele, respectiv adaugarea Instalatiei de Detritiere a Apei Grele de la Cernavoda, modificare de proiect aprobata de CNCAN. Proiectarea viitoarei instalatii a fost atribuita Institutului National de Cercetare dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice si Izotopice Ramnicu Valcea (ICSI). In anul 2012 a fost formata echipa de coordonare a proiectului suplimentand resursele ICSI cu expertiza Kinectrics In. (Canada) si specialisti CNE. Cu implicarea organismului national de reglementare, CNCAN, a fost dezvoltat proiectul conceptual al instalatiei, ingloband masurile necesare pentru protectia personalului, populatiei si mediului astfel incat sa fie respectate cerintele in vigoare. In anul 2015 a fost intocmit Raportul de Securitate pentru proiectul conceptual, in baza caruia CNCAN a confirmat ca instalatia poate fi autorizata in Romania, in conformitate cu legislatia specifica in vigoare.

In continuare, se solicita Autorizatia de Amplasare si Autorizatia de Constructie, pentru a concretiza realizarea Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la Cernavoda.

Proiectarea pentru implementarea fizica, procurarea, construirea si punerea in functiune a instalatiei va fi asigurata de un grup de firme autorizate de CNCAN condus de KHNP (Coreea de Sud).

Activitatile din aceste etape sunt supervizate de un grup de coordonare imputernicit de beneficiar format din specialisti CNE Cernavoda si Kinectrics.

Amplasarea la CNE Cernavoda

La 30 septembrie 1978, in urma analizei documentatiei de securitate nucleara Analiza Initiala de Securitate, Comitetul de Stat pentru Energia Nucleara (CSEN) emite Autorizatia de Amplasare cu nr. I/665 pentru o centrala nuclearoelectrica tip CANDU-PHWR 4X660 MWe pe amplasamentul Cernavoda, dupa o tehnologie dezvoltata de Atomic Energy of Canada Ltd. La 8 noiembrie 1985 se extinde si pentru Unitatea 5 valabilitatea acestei Autorizatii de amplasare.

Considerand studiile si analizele amplasamentului CNE Cernavoda, inclusiv actualizarile recente au fost analizate 2 posibile locatii pentru Instalatia de Detritiere. O posibila localizare fiind intre reactoarele aflate in operare, solutie ce ar minimiza traseele de transfer apa grea si, o a doua localizare, lateral, la circa 200 m de axul reactorului 1. In urma analizei comparative a tuturor implicatiilor a fost aleasa solutia de amplasare la Est de reactorul 1, primand ratiunile de securitate nucleara. Studii geotehnice de detaliu au fost derulate pentru zona de fundare a instalatiei rezultand ca sunt indeplinite conditiile necesare. De asemenea, au fost efectuate analize asupra influentei pe care o poate avea Instalatia de Detritiere asupra celorlalte instalatii nucleare de pe amplasament, asupra mediului lucratorilor, asupra populatiei din zona, si asupra populatiei si mediului din tarilor limitrofe. A rezultat ca amplasarea instalatiei in aceasta pozitie nu influenteaza securitatea nucleara a unitatilor nucleare invecinate si are efect neglijabil asupra populatiei si mediului chiar in caz de accident.

Caile de transport sunt suficiente pentru realizarea si functionarea instalatiei de detritiere, iar masurile de urgenta (inclusiv de urgente generate de unitatile invecinate) pot fi aplicate.



Amplasarea Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda



Terenul pe care va fi amplasata Instalatia de Detritiera Apa Grea.

Constructia si montajul Instalatiei de Detritiere Apa grea de la CNE Cernavoda

Activitatile de constructie si montaj vor fi derulate si supravegheate in asa fel incat conditiile de calitate si securitate sa fie implementate asa cum au fost definite si aprobate, permitand ulterior functionarea in siguranta a instalatiei. Activitatile de constructie si montaj se vor

desfasura respectand legislatia, normele si standardele aplicabile, asa cum au fost definite in bazele de autorizare, documentatia proiectului si aprobate de autoritati.

Programul de constructie a Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la Cernavoda beneficiaza de experienta construirii si operarii instalatiilor de detritiere de la Darlington (Canada) si Wolsong (Korea).

Fizic, activitatile de constructie si montaj se vor derula de catre Korea Hydro and Nuclear Power (KHNP) companie de stat din Coreea de Sud, autorizata de CNCAN pentru activitatile de proiectare, achizitie, constructie montaj in domeniul nuclear. Pentru activitati specifice domeniului de expertiza sunt contractate firme specializate precum KEPCO E&C, Hyundai, Samsung, Citon, ICSI, Sargent & Lundy, de asemenea autorizate de CNCAN pentru activitatile pe care le executa.

Premergator inceperii constructiei, respectiv montajului toate documentele de proiectare sunt verificate de catre Beneficiar (CNE Cernavoda) si consultantul delegat pentru activitati de inginerie a proiectului (Owner Engineering), urmarind completitudinea si impletirea cerintelor aplicabile.

Aranjamentele necesare pentru derularea programelor de control din partea autoritatilor (CNCAN, ISCIR, INSEMEX) vor fi stabilite si agreeate inaintea fiecarei activitati reglementate.

Calitatea constructiei si montajului influentand securitatea exploatarii sistemul de management integrat va asigura ca activitatile nu sunt coordonate izolat ci abordate in contextul intregului proiect din perspectiva securitatii nucleare, radiologice, protectiei mediului, a sanatatii si protectiei muncii.

Cultura de securitate va fi promovata in randul personalului implicat asigurandu-se ca fiecare individ constientizeaza importanta fiecarei structuri si echipament intelegand consecintele pe care devierea de la cerintele de calitate o poate avea asupra securitatii in operare.

Organizatia de constructie si montaj va mentine in permanenta disponibile resurse si planuri pentru a face fata evenimentelor neprevazute si bineinteles a situatiilor de urgenta ce pot aparea pe amplasament.

In acord cu legislatia in domeniul nuclear, inainte de inceperea lucrarilor de constructie se va obtine Autorizatia de Construire, in conditiile cerute de Normele privind autorizarea executarii constructiilor cu specific nuclear. Este de asteptat ca in primul trimestru al anului 2024 sa fie create conditiile de obtinere a autorizatiei de construire si inceperea efectiva a fundarii cladirilor si structurilor instalatiei.

In paralel cu realizarea cladirilor si structurilor vor fi fabricate, de catre furnizori specializati, autorizati de CNCAN, componentele si ansamblele functionale ale instalatiei. Acestea vor fi instalate in secventa predefinita respectand principiile anterior enuntate, iar cand procesul este finalizat, se va verifica indeplinirea conditiilor de calitate si vor fi efectuate teste preoperationale in configuratia de sisteme. Pentru fiecare sistem, structura sau cladire se intocmesc rapoarte de completitudine a construirii, montajului, documentatiei de fabricatie, testare sau calificare, dupa cum este cazul, certificand astfel incheierea etapei de constructie-montaj.

Fazele urmatoare

Punerea in Functiune va putea fi autorizata dupa analiza tuturor modificarilor proiectului rezultate ca urmare a cerintelor de montaj, daca au existat, si prezentarea autoritatilor a Raportului Final de Securitate. Raportul va prezenta suficient de amanuntit programul testelor de punere in functiune. Planurile de urgenta ale amplasamentului sunt completate pentru a face

fata evenimentelor posibil generate de noua instalatie. Se va face de asemenea, un exercitiu de urgenta care considera aceste evenimente.

Activitatile sunt etapizate, verificand buna functionare a sistemelor, incepand cu substante cu grad scazut de pericol pana la procesarea substantelor pentru care este conceputa instalatia (apa grea tritiata, deuteriu, tritiu). Autoritatile vor asista etapele importante permitand trecerea de aceste puncte de stationare doar in momentul in care conditiile de calitate si securitate sund cert indeplinite. Ajustarile finale ale instalatiei ca intreg, pentru asigurarea functionarii eficiente si sigure sunt realizate in aceasta etapa.

Functionarea de proba va dura sase luni, cu asistenta contractorului care a construit si pus in functiune Instalatia de Detritiere, dupa care va fi predata oficial catre CNE Cernavoda.

1.4 Faza actuala de autorizare CNCAN a Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la Cernavoda

Societatea Nationala „Nuclearelectrica” SA, in calitate de detinator a transmis la CNCAN Cererea pentru desfasurarea activitatilor in domeniul nuclear pentru amplasare si pentru activitati in domeniul nuclear pentru constructie si montaj a Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la Cernavoda.

Documentatiile de securitate nucleara, suport pentru cererile SNN SA de amplasare si constructie-montaj, demonstreaza ca exploatarea instalatiei nucleare se realizeaza cu indeplinirea obiectivului 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. Documentatia baza de autorizare, care a fost transmisa spre analiza la CNCAN, demonstreaza ca proiectul instalatiei de detritiere impreuna cu masurile organizatorice implementate pentru amplasarea, constructia si montajul acesteia, respecta cerintele Legii 111/ 1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare, precum si cu normele aplicabile,.

Initial Safety Report (Raportul Initial de Securitate nucleara) si Preliminary Safety Report (Raportul Preliminar de Securitate nucleara) pentru Instalatia Detritiere de la CNE Cernavoda, editia 2023, constituie principalele documente de securitate nucleara care demonstreaza ca instalatia nucleara prezentata conceptual, amplasata asa cum a fost descris la sectiunea 1.3, indeplineste cerintele normelor nationale de securitate nucleara si de radioprotectie aplicabile, astfel incat sunt asigurate securitatea nucleara a viitoarei instalatii, protectia personalului ocupat profesional, a populatiei, mediului inconjurator si a bunurilor materiale impotriva radiatiilor nucleare.

Intrucat proiectul a fost dezvoltat in context international si urmeaza a fi implementat de organizatii apartinand mai multor tari (Coreea de Sud, Canada, Statele Unite ale Americii, Romania) rapoartele de securitate a fost elaborate in limba engleza, cunoscuta de toti participantii. Denumirea Instalatiei este tradusa Cernavoda Tritium Removal Facility (CTRF). Exceptie o constituie capitolul 2 elaborat in limba romana.

Ambele rapoarte au structura similara, derivata din normele CNCAN, si continut agreat cu CNCAN, structura prezentata in continuare.

Lucrarea este structurata in 17 capitole, dupa cum urmeaza:

- Capitolul 1 Introduction and General Description of CTRF (Introducere si descrierea generala Instalatiei de detritiere d ela Cernavoda)
- Capitolul 2 Caracteristicile amplasamentului

- Capitolul 3 Design of Structures, Systems and Components Important to Safety (Proiectarea structurilor, componentelor si echipamentelor importante pentru securitatea nucleara)
- Capitolul 4 Detritiation Process Systems (Sistemele procesului de detritiere)
- Capitolul 5 Safety Features (Caracteristici de Securitate nucleara)
- Capitolul 6 Control and Instrumentation (Instrumentatia si controlul instalatiei)
- Capitolul 7 Electrical Systems (Sistemele electrice)
- Capitolul 8 Auxiliary Systems (Sistemele auxiliare)
- Capitolul 9 Effluents and Radioactive Waste Management (Managementul efluentilor si deseurilor radioactive)
- Capitolul 10 Radiological Protection (Protectia contra radiatiilor)
- Capitolul 11 Organization and Management of Operations (Organizarea si conducerea activitatilor)
- Capitolul 12 Construction and Commissioning Programs (Programul constructie si de punere in functiune)
- Capitolul 13 Design Basis Safety Analysis (Analizele de securitate nucleara baza de proiectare)
- Capitolul 14 Operating Limits and Conditions (Limitele si conditiile tehnice de operare)
- Capitolul 15 Management System (Sistemul de management)
- Capitolul 16 Human Factor (Ingineria factorului uman)
- Capitolul 17 Probabilistic Safety Assessment and Severe Accident (Evaluările probabilistice de securitate nucleara si analizele de accident sever)

Raportul Initial de Securitate pune accent pe indeplinirea cerintelor de amplasare ale instalatiilor nucleare in abordare gradata a normei NSN 01 iar **Raportul Preliminar de Securitate** nucleara prezinta in principal analiza proiectului instalatiei si a modului in care va fi implementat fizic (construit). Fiecare raport demonstreaza indeplinirea cerintelor aplicabile din bazele de autorizare, asa cum au fost aprobate de CNCAN.

- ✓ securitatea nucleara;
- ✓ securitatea radiologica;
- ✓ sistemele de management al calitatii in domeniul nuclear;
- ✓ amplasarea instalatiilor nucleare;
- ✓ constructia instalatiilor nucleare;
- ✓ gestionarea situatiilor de urgenta specifice riscului nuclear sau radiologic;
- ✓ gospodarierea in siguranta a deseurilor radioactive;
- ✓ protectia fizica in domeniul nuclear;
- ✓ protectia instalatiilor nucleare impotriva amenintarilor cibernetice.

Documentatia Sistemului de Management Integrat al CNE Cernavoda

In conformitate cu *Legea 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare*, cu cerintele din Normele CNCAN referitoare la cerintele pentru Sistemele de Management al Calitatii aplicate la realizarea, functionarea si dezafectarea instalatiilor nucleare, precum si cu cerintele din Manualul Sistemului de Management al SNN, CNE Cernavoda a stabilit si implementat un Sistem de Management care integreaza cerintele din normele si standardele aplicabile industriei nucleare, respectiv cele referitoare la Securitatea Nucleara, Asigurarea Calitatii, Managementul Mediului, Managementul Sanatatii si Securitatii in Munca, Protectiei Fizice, Financiar Contabile etc. Acest sistem se aplica tuturor activitatilor desfasurate de CNE Cernavoda pentru operarea Unitatilor 1 si 2 de la Cernavoda, a Depozitului

Intermediar de Combustibil Ars si a Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive de pe amplasament, proiecte strategice, respectiv Instalatia detritiere apa grea.

Sistemul de management al CNE Cernavoda este supus procesului de autorizare conform cerintelor Legii 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata cu completarile si modificarile ulterioare. Sistemul de management al calitatii al CNE Cernavoda a fost autorizat de CNCAN prin Autorizatia nr. SNN CNE Cernavoda - 01/2021 pentru activitati de exploatare, proiectare, aprovizionare, reparatii si intretinere, utilizare a produselor software in domeniul nuclear.

Activitatea CNE Cernavoda se desfasoara numai in baza obtinerii tuturor autorizatiilor si avizelor conform prevederilor legale, pentru domeniile de activitate pentru care este obligatorie obtinerea de autorizatii sau avize in vederea desfasurarii de activitati. CNE Cernavoda detine toate avizele, acordurile, autorizatiile, licentele, dupa caz, pentru realizarea proiectelor, programelor, modificarilor functie de legislatia specifica si certificarile care atesta conformarea componentelor Sistemului de Management Integrat al CNE Cernavoda la standardele ISO 14001; OHSAS 18001 (ISO 45001).

CNE Cernavoda, prin Departamentul Dezvoltare si Monitorizare Sisteme de Management, mentine controlul si administreaza autorizatiile si avizele emise de autoritatile de reglementare si asigura un cadru procedural de gestionare a identificarii, mentinerii evidentei, implementarii, monitorizarii si raportarii in conditii legale a conditiilor si conditionarilor impuse prin autorizatii.

Sistemul de Management al CNE Cernavoda este descris intr-o serie de documente (manuale si proceduri) clasificate in conformitate cu ierarhia documentelor aplicabile in cadrul SNN.

Documentatia Sistemului de Management:

- Descrie Sistemul de Management implementat in organizatie;
- Asigura documentarea masurilor si actiunilor necesare pentru realizarea strategiilor, obiectivelor si performantei asteptate;
- Asigura indeplinirea cerintelor si asteptarile partilor interesate, inclusiv respectarea consecventa a tuturor cerintelor legale si de reglementare;
- Descrie si asigura un mod sistematic si consecvent de realizare a tuturor activitatilor precum si identificarea atributiilor si responsabilitatilor asociate.

Documentatia Sistemului de Management din cadrul SNN este ierarhizata pe 4 niveluri, dupa cum urmeaza:

Nivelul 1

In cadrul acestui nivel se regasesc documentele care asigura, la cel mai inalt nivel, descrierea Sistemului de Management, politicile si principiile aplicabile. In cadrul acestui nivel sunt stabilite 2 subcategorii, respectiv:

Nivelul 1 A - Include Manualul Sistemului de Management al SNN SA, Politica de Securitate Nucleara, Politica referitoare la Sistemul de Management, alte politici SNN specifice (cum ar fi: Politica de Mediu, Politica de comunicare, Politica de responsabilitate sociala, Politica de asigurare resure umane). Tot in cadrul acestui nivel se regasesc si principiile si cerintele care necesita o aplicare unitara in cadrul SNN, documentate in proceduri sau alte documente emise de la nivelul Sediului Central. Principiile si cerintele comune sunt obligatorii, implementarea acestora fiind asigurata prin preluare in documentele proprii, emise de unitatile SNN.

Manualul Sistemului de Management al SNN SA descrie Sistemul de management al SNN, in ansamblu, rolurile si responsabilitatile in cadrul Sistemului de management, identificarea proceselor SNN si interactiunile dintre aceste procese. Totodata Manualul prezinta modul de conformare la cerintele legale si de reglementare aplicabile.

Documentele de la acest nivel sunt aprobate de Directorul General al SNN SA.

Nivelul 1B - Include Manualul Managementului Integrat al CNE Cernavoda, Manualul Sistemului de Management Integrat al FCN Pitesti si politicile stabilite la nivelul Sucursalelor.

Conducerea SNN SA a delegat Sucursalelor responsabilitatea dezvoltarii si implementarii unor parti ale Sistemului de Management al SNN, pentru activitatile specifice realizate in cadrul acestora, fara ca aceasta sa conduca la diminuarea raspunderii sale privind eficacitatea sistemului in ansamblu. Manualele si politicile dezvoltate la nivelul Sucursalelor sunt aliniate cu prevederile din Manualul SNN, politicile si principiile unitare si asigura conformarea cu cerintele legale aplicabile domeniului de activitate specific. Manualele FCN si CNE sunt aprobate de Directorii de sucursala si acceptate de Directorul General. Politicile CNE si FCN sunt aprobate de conducerea sucursalei.

Nivelul 2

Este constituit din documentele care descriu, la cel mai inalt nivel, procesele sistemului de management; sunt incluse si documentele care descriu programele de asigurarea calitatii aplicate pe durata desfasurarii unor proiecte de investitii complexe impreuna cu procedurile de proces specifice proiectului.

Procesele SNN sunt documentate in Fise de proces.

In cadrul unitatilor SNN sunt stabilite procese subsecvente, corelate cu procesele SNN, conform Listei proceselor SNN. Responsabilii de Proces din Sediul Central efectueaza activitati de coordonare operationala a proceselor si activitatilor corelate care se desfasoara la nivelul unitatilor SNN, pentru a asigura armonizarea deciziilor si corelarea metodelor de lucru, controlul si circulatia informatiilor la interfața in scopul atingerii obiectivelor si realizarea performantei asteptate.

In CNE Cernavoda, procesele sunt descrise in proceduri de tip Documente de Referinta. La acest nivel sunt incluse si documentele privind Politicile si principiile de operare si Principiile, Politica si Regulamentul de Radioprotectie, precum si Strategia de stabilire a Bazelor Tehnice pentru Planul de Urgenta pe amplasament al CNE Cernavoda.

Planurile de asigurarea calitatii aplicate pe durata desfasurarii unor proiecte de investitii complexe impreuna cu procedurile de proces specifice proiectului asigura descrierea programelor de asigurarea calitatii aplicabile la realizarea proiectelor.

Documentele care asigura descrierea proceselor se aproba la cel mai inalt nivel de conducere din unitatea SNN in care sunt stabilite.

Nivelul 3

Acest nivel cuprinde documentele de tip procedural care descriu obiectivele si modul de realizare a activitatilor proceselor (inclusiv cerinte de organizare si planificare, responsabilitati, mod de lucru, cerinte de verificare si control, confirmarea si inregistrarea rezultatelor etc.) si asigura conformarea cu cerintele de reglementare.

In functie de gradul de detaliere, sunt stabilite 2 subcategorii:

- A. **Nivelul 3A** – Este constituit din Proceduri care descriu activitati sau subprocesse care au nivelul de aprobare la cel mai inalt nivel de conducere din unitatea SNN in care sunt stabilite;
- B. **Nivelul 3B** – Este constituit din Proceduri si Instructiuni care descriu activitati punctuale (taskuri) si detaliaza activitati din procedurile de rang superior sau alte informatii de detalii in cadrul proceselor, difera de documentele de la nivelul A si prin nivelul de aprobare (nu este obligatorie aprobarea conducerii de la cel mai inalt nivel).

Aceste documente se elaboreaza si aproba in conformitate cu regulile specifice emise de fiecare unitate SNN.

Nivelul 4

Acest nivel include alte categorii de documente de executie, operationale, tehnologice cum ar fi: manuale de operare, manuale de pregatire, proceduri de intretinere, Planul Calitatii FC FCN, instructiuni departamentale etc., acestea caracterizandu-se printr-un grad de detaliere mai mare si/sau un domeniu de aplicare restrans (un compartiment, o activitate etc.). Manualele de operare, desi pot avea nivelul de aprobare la un nivel de conducere superior din unitatea SNN in care sunt emise difera de documentele de nivel 3 prin gradul de detaliere al activitatilor de executie, operationale la care se refera.

Structura acestor documente este definita in proceduri specifice Procesului de control al documentelor in cadrul CNE Cernavoda. Precizam ca toate Documentele de Referinta care descriu procesele sistemului de management se supun aprobarii CNCAN. Atunci cand un proces acopera activitati de interfata cu o organizatie de reglementare, spre exemplu Inspectia de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune si Instalatiilor de Ridicat - ISCIR, Biroul Roman de Metrologie Legala - BRML, RD-urile asociate acestor procese se supun si avizarii acestor organizatii.

Se supun avizarii sau aprobarii externe numai acele documente de nivel inferior care descriu activitati de interfata si pentru care organismele de reglementare solicita aprobare sau pentru care exista cerinte legislative/ cerinte din autorizatii in acest sens.

De asemenea, la solicitarea organismului de reglementare si cu acordul Directorului CNE Cernavoda pot fi supuse aprobarii externe si unele proceduri specifice de proces, daca exista cerinte legislative/ cerinte din autorizatii in acest sens.

CNE Cernavoda transmite trimestrial la CNCAN situatia documentelor Sistemului de Management Integrat al CNE Cernavoda, care evidentiaza atat documentele emise, cat si revizia in lucru a fiecarui document.

Orice activitate in cadrul CNE Cernavoda se desfasoara numai in baza documentelor aprobate (proceduri sau instructiuni), documente distribuite controlat prin sistemul electronic de management al documentelor.

Conform articolului 66 din NMC-02 "*Norma privind cerintele generale pentru sistemele de management al calitatii aplicate la realizarea, functionarea si dezafectarea instalatiilor nucleare*", documentele, incluzand modificarile si reviziile acestora, sunt analizate si aprobate inainte de utilizare de catre personalul special desemnat. Documentele modificate sunt supuse unui proces de analiza si aprobare similar, ca si documentele originale. Personalul care asigura aceste analize si aprobari trebuie sa detina informatii pertinente in domeniu si sa cunoasca cerintele si scopul documentului original.

Pentru coordonarea activitatilor asociate Instalatiei de Detritiere sub directia de proiecte strategice functioneaza Departamentul Instalatie de Detritiere care impreuna cu asociatia

Kinectics Nuclear Romania s.r.l si Kinectrics inc. formeaza echipa denumita Project Management Team (PMT).

Aceasta echipa supervizeaza activitatile de proiectare de detaliu pentru implementarea in camp a proiectului, construirea, constructia si montajul instalatiei de detritiere care vor fi derulate efectiv de catre Korea Hydro & Nuclear Power co. (KHNP) si contractorii acesteia.

Sistemul de asigurare a calitatii KHNP este bazat pe ASME NQA-1 si KEPIC QAP-1 pentru activitatile cu exigente de clasa nucleara si pe ISO 9001 pentru celelalte activitati. Acesta a fost evaluat pentru conformitate cu legea 111/1996 prin prisma cerintelor normelor romanesti aplicabile activitatilor ce vor fi executate respectiv proiectare, aprovizionare, fabricare, constructie-montaj, punere in functiune, utilizare softuri de proiectare si analiza si aplicare gradata a cerintelor sistemelor de management, confirmandu-se ca satisface cerintele. Specific proiectului de la Cernavoda KHNP a elaborat un program si manual de calitate asociat ale carui cerinte le va mentine pe durata derularii proiectului. Contractorii detin si mentin programe de calitate adecvate activitatilor cu specific nuclear pe care le executa, de asemenea aprobate de CNCAN.

Asigurarea resurselor financiare aferente exploatarei instalatiei nucleare a Unitatii 1 de la CNE Cernavoda, inclusiv investitii, si asigurarea de personal calificat pentru activitatile importante pentru securitatea nucleara, este un document care face parte din documentatia baza de autorizare. Acest document contine analiza financiara realizata de SN Nuclearelectrica SA privind asigurarea resurselor financiare aferente exploatarei CNE Cernavoda, inclusiv investitii, in baza careia se concluzioneaza ca pentru Unitatea 1 in perioada 2023 – 2034, veniturile prognozate genereaza suficiente resurse financiare pentru acoperirea costurilor de exploatare si costurilor asociate investitiilor, conform strategiei de finantare a investitiilor.

Pentru perioada 2035-2061, analiza concluzioneaza ca SNN detine o stabilitate financiara si o robustete a fluxurilor de numerar previzionate pentru a genera suficiente resurse financiare pentru acoperirea costurilor de exploatare si a costurilor asociate investitiilor.

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 Proiectului de Retehnologizare a Unitatii 1, dar si a celorlalte proiecte planificate.

Capitolul 2

Proiectarea Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda (CTRF) si procesele implementate pentru mentinerea securitatii nucleare

2.1 Principiile securitatii nucleare utilizate in proiectarea Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda (CTRF)

Securitatea nucleara reprezinta 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.

Sistemele, structurile, componentele si echipamentele (SSCE) importante pentru securitatea nucleara de la Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda sunt proiectate astfel incat sa indeplineasca obiectivul general de securitate nucleara si principiile asociate indicate de Agentia Internationala pentru Energie Atomica, concretizat prin:

- a reduce la minimum potentialul de acumulare de amestecuri detonabile de hidrogen pentru a preveni detonarea si pentru a se asigura ca un astfel de eveniment nu reprezinta un risc inacceptabil pentru siguranta reactoarelor de la Cernavoda, in special sistemele de securitate ale Unitatii 1.
- a mentine emisiile de tritiu, sursele de radiatii (non-tritiu) si expunerea la radiatii pentru personalul instalatiei, personalul de pe amplasament si public in limitele prescrise si la valori cat mai mici posibil de obtinut in mod rezonabil (ALARA - As Low As Reasonably Achievable) in timpul functionarii normale si in limite acceptabile in caz de accident.

Filozofia de securitate nucleara pentru Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda are la baza obiectivele de securitate nucleara si principiile de securitate nucleara descrise in Fundamentele de Securitate (SF)-1, "Principii Fundamentale de Securitate" ale Agentiei Internationale pentru Energie Atomica (AIEA) si *NSN-21 "Norme fundamentale de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare"*.

Principiile utilizate la Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda deriva din AIEA SF-1:

Principiul 1: Responsabilitatea pentru securitatea nucleara

SNN/ CNE Cernavoda, ca proprietar autorizat al Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda, este principalul responsabil pentru securitatea nucleara pe toata durata de viata a instalatiei, de la proiectare pana la dezafectare.

Principiul 2: Rolul autoritatilor

Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare (CNCAN) este autoritatea de reglementare in domeniul nuclear in conformitate cu Legea 111/1996 republicata privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare. CNE Cernavoda solicita CNCAN atat supravegherea activitatilor, cat si autorizatiile si aprobarile necesare pentru Proiectul Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda, dupa caz.

Principiul 3: Conducerea si managementul securitatii nucleare

Sistemul de Management Integrat este deja stabilit, implementat, evaluat si continuu imbunatatit pentru CNE Cernavoda, pentru a incorpora lectiile de invatat din experienta de exploatare. Sistemul de management integrat include toate aspectele de sanatate, securitate, mediu, securitate fizica, calitate si elemente economice pentru a asigura ca securitatea nucleara este primordiala in toate activitatile desfasurate si pentru a promova cultura de securitatea nucleara.

Principiul 4: Justificarea realizării instalatiei și desfășurării activității

Scopul realizării Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda este de a reduce concentrația de tritium din apa grea din Moderator și Sistemul Primar de Transport al Caldurii de la Unitățile 1 și 2 de la CNE Cernavoda la valori de sub 10 Ci/kg pentru Moderator și cât de mult posibil pentru Sistemul Primar de Transport al Caldurii. Studii de fezabilitate și de evaluare au fost elaborate pentru a justifica decizia realizării Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda. Aceste studii abordează în detaliu beneficiile, riscurile și consecințele potențiale ale operării instalatiei, concluzionând faptul că decizia de realizare a instalatiei este justificată, beneficiile fiind cert mai mari decât riscurile.

Principiul 5: Optimizarea protecției la radiații

Măsurile de protecție la radiații aplicabile la CTRF vor fi optimizate și se va asigura că riscul de expunere la radiații va fi la cel mai scăzut nivel ce se poate atinge (principiul ALARA) pe toată durata de viață a instalatiei, și se va asigura cel mai înalt nivel de protecție la radiații în timpul operării normale, anormale și în condiții de accident.

Principiul 6: Limitarea riscurilor pentru personal

Riscurile de expunere la radiații este necesar să fie controlat în limitele specifice pentru instalația de detritiere de la CNE Cernavoda, în concordanță cu cerințele autorității de reglementare (CNCAN), licența viitoare de funcționare a instalatiei și rapoartele de securitate. În plus pentru optimizarea protecției, limitarea riscurilor și dozelor va asigura cel mai înalt nivel de siguranță.

Principiul 7: Protejarea generațiilor actuale și viitoare

Protecția mediului, publicului și a personalului de efectele adverse ale emisiilor radioactive reprezintă obiectivele fundamentale de protecție radiologică ale Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda. Un program de protecție la radiații este deja constituit la CNE Cernavoda, care stabilește politicile și principiile de protecție la radiații și aplicarea acestora. Programul de protecție la radiații este evaluat continuu privind eficacitatea tuturor aspectelor. Eliberarea în mediu a efluenților radioactivi gazoși sau lichizi este monitorizată la punctele de descărcare și trebuie să fie mai mică decât Limitele Derivate de Emisie aprobate de CNCAN, în conformitate cu obiectivele de funcționare a instalatiei.

Principiul 8: Prevenirea accidentelor

În toate activitățile cu impact asupra securității nucleare, inclusiv în proiectarea SSCE CTRF, se aplică conceptul de protecție în adâncime, prin care se asigura o protecție graduală în eventualitatea apariției defectelor de echipament, a erorilor umane, regimurilor tranzitorii anticipate în exploatare sau a accidentelor, inclusiv în cazul accidentelor severe.

Apararea în adâncime aplicată la CTRF este bazată pe **prevenirea** și pe **reducerea consecințelor apariției situațiilor anormale**.

Caracteristicile instalatiei în ceea ce privește prevenirea apariției situațiilor anormale (scurgeri/detonari):

- **Limita ridicată de mentinere a integrității sistemelor de proces** previne scaparea fluidelor radioactive sau inflamabile în condițiile funcționării normale, funcționării anormale, în condiții de accident, inclusiv în condițiile de extindere a bazelor de proiectare (DEC).
- **Calificarea seismică a clădirilor și structurilor CTRF, pentru a-și menține integritatea structurală după un cutremur baza de proiect (DBE).**

- **Calificarea seismică a componentelor importante ce trebuie să retina inventarul după un DBE:** rezervoarele de alimentare apă grea și liniile de transfer, vasele de expansiune cu concentrație scăzută de tritium (LTET) și vasul de expansiune cu concentrație ridicată de tritium (HTET), sistemul de distilare criogenică (CDS) și rezervorul tampon de deuteriu..
- **Calificarea seismică a ventilației din zona de hidrogen, a dieselor de rezervă ale CTRF și a sursei de alimentare neîntreruptibilă (UPS) pentru a rămâne funcționale după DBE.**
- **Prevederea celei de-a doua bariere pentru sistemele de proces** asigură reținerea eventualelor scurgeri ce pot apărea în cazul compromiterii etanșeității procesului tehnologic.

Caracteristicile instalației în ceea ce privește reducerea consecințelor în cazul apariției unor scurgeri:

- **Optimizarea proiectării pentru a reduce volumul de tritium și hidrogen prezent în instalație și reducerea la minim a volumului tuturor componentelor ce conțin hidrogen lichid.** Prin aplicarea acestei măsuri se reduce potențiala sursă de tritium și hidrogen care poate fi eliberată în clădirea CTRF .
- **Instalarea detectorilor de scurgeri de tritium și hidrogen și a unor vane de izolare eficiente și fiabile** – măsura limitează cantitatea de tritium sau hidrogen care pot scăpa în caz de avarie.
- **Instalarea de dispozitive pasive de limitare a debitului în conductele importante** – măsura limitează cantitatea de tritium sau hidrogen care pot scăpa în caz de avarie.
- **Reducerea la minim a dimensiunilor conductelor** – măsura asigură reducerea ratei de scurgere a tritiului și hidrogenului.
- **Proiectarea coloanelor de distilare astfel încât să se reducă pierderile de căldură în condiții de accident** – măsura asigură reducerea ratei de scurgere a tritiului și hidrogenului în caz de accident.
- **Sistemele și vanele de izolare să treacă în starea de siguranță a instalației, în caz de defectare (“fail-safe condition”) atunci când este cazul** – măsura limitează cantitatea de tritium sau hidrogen care pot scăpa în caz de avarie..
- **Prevederea unui sistem de ventilație eficient** – asigurarea eliberării la cos și menținerea concentrației de hidrogen în clădire sub limitele periculoase.
- **Reducerea volumului scurgerilor de hidrogen din echipamentele de proces**– hidrogenul poate fi descărcat prin cos pentru a obține o stare de oprire sigură.
- **Zonarea** – limitează manifestarea pericolelor prin împărțirea pe zone a clădirii.

Principiul 9: Pregătire și răspuns la urgență

Planul de pregătire și răspuns la urgență, procedurile și protocoalele asociate sunt deja implementate la CNE Cernavodă și au ca principal scop un răspuns eficient la accidentele radiologice sau nucleare, fără a neglija răspunsul la urgențele convenționale (industriale sau generate de factori externi cum ar fi viscol, cutremure și altele) . În plus, CNE Cernavodă menține o cooperare continuă cu organizațiile internaționale și beneficiază de evaluările acestora pentru a îmbunătăți securitatea nucleară și pregătirea și răspunsul la urgență. În etapa imediat următoare, respectiv construcția și montajul, instalația de detritiere nu poate prezenta riscuri radiologice. Toate urgențele Instalației de Detritiere (CTRF) identificate pentru etapa următoare , riscuri industriale, sunt deja încorporate în planul de urgență al CNE Cernavodă.

Principiul 10: Actiuni protective de reducere a riscurilor radiologice existente sau nereglementate

Aplicarea acestui principiu se asigura prin analiza cerintelor normelor nou aparute in raport cu situatia curenta si implementarea actiunilor rezultate ca necesare pentru acoperirea diferentelor, practica deja implementata la CNE Cernavoda.

Sisteme cu functii de securitate nucleara

Sistemele cu functie 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 scurgerilor radioactive cauzate de aceste evenimente sub limitele stabilite de legislatia in vigoare.

Sistemele, structurile, componentele si echipamentele importante pentru securitatea nucleara sunt acele SSCE 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 SSCE a caror defectare poate avea un impact advers asupra indeplinirii unei functii de securitate nucleara.

O prima etapa in proiectarea Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda a constat in identificarea sistemelor cu functie de securitate nucleara si a structurilor care indeplinesc functii de securitate nucleara, atat in timpul operarii normale a centralei, cat si in conditii de accident. Pentru fiecare sistem al instalatiei s-au stabilit cerintele baza de proiectare din perspectiva securitatii nucleare, pornind de la functiile de securitate nucleara pe care trebuie le indeplineasca.

Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda are documentata lista sistemelor si structurilor care indeplinesc functii de securitate nucleara, care reflecta proiectul instalatiei (CTRF Safety Related System Classification List Concerning QA and Safety Class, System Classification List, Safety Design Guide).

Bazele de proiectare ale sistemelor, structurilor, componentelor sau echipamentelor importante pentru securitatea nucleara sunt alcatuite din totalitatea cerintelor generate de conditiile si evenimentele considerate explicit in proiectarea lor, astfel incat instalatia sa reziste la aceste conditii si evenimente fara ca dozele limita stabilite de legislatia in vigoare sa fie depasite si astfel incat obiectivele de securitate nucleara sa fie indeplinite.

Pentru ca sistemele sa isi indeplineasca functiile de securitate nucleara cu un nivel ridicat de fiabilitate, in proiectarea SSCE s-au utilizat coduri, standarde, norme si specificatii tehnice. De asemenea, s-au aplicat concepte de proiectare care presupun folosirea redundantei, separarii, diversitatii, calificarii echipamentelor.

Redundanta presupune folosirea a doua sau mai multe componente sau sisteme, fiecare fiind capabil sa indeplineasca independent functia ceruta. Redundanta asigura protectie impotriva defectarii echipamentelor individuale si posibilitatea de verificare a functionalitatii prin testare in timpul operarii instalatiei.

Separarea se refera la folosirea unor bariere fizice si/sau distante pentru a separa componentele si sistemele care indeplinesc functii similare, astfel ca defectarea unui sistem sau a unei componente, sau un eveniment extern local aparut in apropierea acestora, sa nu le poata afecta pe celelalte. Separarea ofera protectie la evenimentele de cauza comuna si la suprapuneri de evenimente, cum ar fi incendii si proiectile.

Diversitatea, se aplica impotriva defectarilor de mod comun, prin folosirea dispozitivelor ce functioneaza pe principii diferite si utilizarea componentelor de la producatori diferiti pentru

dublarea unei functii de securitate importante. Un exemplu este controlul procesului realizat prin sistem distribuit de computere si dublarea functiilor de supravegere, oprire, izolare prin sisteme cu logica implementata prin relee.

2.2 SSCE cu functii de securitate nucleara

2.2.1 Clasificarea de securitate nucleara

Obiectivele generale de securitate nucleara avute in vedere in proiectarea si exploatarea instalatiei nucleare sunt:

- de a reduce la minimum potentialul de acumulare de amestecuri detonabile de hidrogen pentru a preveni o detonare si pentru a se asigura ca un eveniment la CTRF nu reprezinta un risc inacceptabil pentru siguranta reactoarelor de la Cernavoda, in special sistemele de securitate ale Unitatii 1.
- de a mentine emisiile de tritii, sursele de radiatii (non-tritii) si expunerea la radiatii pentru personalul instalatiei, personalul de pe amplasament si public in limitele prescrise si ALARA - As Low As Reasonably Achievable in timpul functionarii normale si in limite acceptabile in caz de accident.

Pentru a clasifica sistemele cu functii de securitate nucleara in raport cu capacitatea acestora de a preveni sau atenua accidentele, se definesc doua categorii astfel:

Categoria 1, Preventiva:

Sisteme si structuri care indeplinesc functii de securitate in timpul functionarii normale a instalatiei, pentru a se asigura ca tritiul ramane in limitele normale ale procesului si pentru a preveni deflagratia hidrogenului sau izotopilor lui.

Acestea sunt sisteme si structuri a caror defectiune ar putea duce la depasirea limitelor reglementate in timpul functionarii normale in absenta unor actiuni suplimentare de atenuare a consecintelor sau a caror defectare ca urmare a unui eveniment ar putea afecta functiile de securitate ale altor sisteme de securitate nucleara. Aceste sisteme pot fi de urmatoarele tipuri:

- 1(a) Sisteme a caror defectare poate provoca scurgeri de hidrogen/tritii gazos care ar putea duce la formarea unei atmosfere detonante in absenta unei actiuni de protectie suplimentare.
- 1(b) Sisteme a caror defectare poate provoca o eliberare de tritii catre public si personalul statiei peste limitele admisibile in absenta unor masuri de protectie suplimentare.
- 1(c) Sisteme concepute pentru a preveni ca operatiunile normale ale instalatiei sa conduca la defectiuni care necesita masuri de protectie suplimentare si care trebuie sa:
 - limiteze eliberarea de tritii.
 - controleze parametrii instalatiei si sa mentina instalatia intr-o stare sigura.
 - minimizeze potentialului deflagratiei/detonarii hidrogenului.
- 1(d) Acele parti ale instalatiei a caror defectare in timpul anumitor incidente definite ar putea cauza indirect o eliberare de tritii/hidrogen sau poate afecta negativ functionarea unui sistem important pentru securitate.

Categoria 2, Protectiva:

Sisteme si structuri care indeplinesc functii de securitate nucleara pentru a atenua consecintele evenimentelor cauzate de defectiunea sistemelor de proces sau de fenomene care apar in mod natural. Aceste sisteme pot fi de urmatoarele tipuri:

- 2(a) Sisteme necesare pentru a limita consecintele eliberarilor mari de hidrogen/tritiu sau pentru a reduce amploarea detonarii, asa cum s-a mentionat la punctul 1(a) de mai sus.
- 2(b) Sisteme necesare pentru a limita consecintele in cazul defectarii unui sistem care poate provoca o eliberare de tritiu catre public si personalul statiei peste limitele admise, asa cum este mentionat la punctul 1(a) de mai sus.
- 2(c) Sisteme necesare pentru a sprijini functionarea corecta a sistemelor de securitate.

Sistemele de securitate nucleara includ, de asemenea, caracteristici de proiectare complementare concepute pentru a atenua consecintele unor conditii de extindere a bazelor de proiectare.

2.2.2 Cladiri, sisteme, structuri si echipamente prevazute pentru managementul accidentelor severe

Ca parte a implementarii conceptului de **protectie in adancime**, CNE Cernavoda a analizat si conditii mai severe decat accidentele baza de proiect, denumite **conditii de extindere a bazelor de proiectare**, cum ar fi cele care pot fi cauzate de defectari multiple, induse de pierderea completa a tuturor functiilor unui sistem de securitate protectiv sau de un eveniment extrem de improbabil. Astfel instalatia de detritiere este prevazuta cu un sistem de oprire in siguranta, care poate fi activat de operator in conditii de catastrofe naturale, iminenta pierderii controlului instalatiei sau necesitatea de evacuare a personalului operator. Acest sistem reduce in decurs de 30 minute cantitatea de hidrogen ce ar putea cauza explozie in interiorul cladirii sub limita care ar cauza efecte in imediata vecinatate a instalatiei

2.2.3 Clasificarea sistemelor ce vehiculeaza fluide sub presiune

In proiectarea mecanica si executia sistemelor si componentelor Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda au fost aplicate cerintele si recomandarile din codurile si standardele de proiectare, dintre care mentionam:

- Standardele Romanesti, care au prioritate, Prescriptiile tehnice ISCIR pentru proiectarea, executia, montarea, instalarea, exploatarea, repararea si verificarea instalatiilor si componentelor sub presiune cu functii de securitate nucleara
- Standarde canadiene CSA (Canadian Standard Association);
- Standarde americane ASME (American Society of Mechanical Engineers- Boiler and Pressure Vessel Code) si ANSI (American National Standard Institute);

Proiectarea sistemelor si componentelor care retin presiunea din Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda respecta prevederile Prescriptiei tehnice privind cerintele generale pentru sistemele si componentele care retin presiunea din instalatiile nucleare, PT N SCP 1-2008, emisa de Inspectia de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor sub Presiune si Instalatiilor de Ridicat – ISCIR. Sistemele si componentele care indeplinesc functii de securitate nucleara sunt clasificate din perspectiva pericolului potential de a elibera substante radioactive. Sistemele si componentele care retin presiunea la CTRF sunt clasificate Clasa 3 sau Clasa 6, in functie de concentratia de tritiu in fluidele radioactive continute:

- Clasa nucleara 3: sisteme tehnologice si sectiuni de sistem conectate la acestea, care nu sunt clasificate de Clasa 1 sau 2 si care contin lichide radioactive cu o concentratie de tritiu mai mare de 74 GBq/kg (2Ci/Kg) sau o concentratie a activitatii ponderate de energie a radionuclizilor pentru tritiu care depasesc 74 GBq/kg (2Ci/Kg);
- Clasa 6: sisteme tehnologice si sectiuni de sistem conectate la acestea, care nu contin

lichide radioactive sau care contin substante radioactive cu o concentratie de tritiu mai mica de 74 GBq/kg (2Ci/Kg) sau o concentratie a activitatii ponderate de energie a radionuclizilor pentru tritiu care nu depasesc 74 GBq/kg (2Ci/Kg).

Sistemelor de clasa mai mica decat 3, care contin sau vehiculeaza gaze ce contin izotopi ai hidrogenului, li se aplica cerintele codurilor de proiectare mecanica specifice hidrogenului. Cerintele de proiectare din standardele canadiene au fost adoptate in ghidurile de proiectare a instalatiei nucleare. Pentru asigurarea unei fiabilitati ridicate in indeplinirea functiilor de securitate nucleara, atat pentru conditiile de functionare normala, cat si pentru situatiile de accident, in proiectarea sistemelor s-au urmarit principiile redundantei si separarii sistemelor, descrise in sectiunea 2.1.

2.2.4 Calificarea seismica

In conformitate cu practica internationala si studiile amplasamentului in proiectarea seismica a structurilor, sistemelor si componentelor pentru indeplinirea functiilor generale de securitate nucleara, s-a stabilit urmatorul nivel de calificare seismica:

- Cutremurul Baza de Proiect, DBE - Design Basis Earthquake, o reprezentare inginereasca a efectelor severe potentiale ale cutremurelor aplicabile amplasamentului instalatiei, selectat sa se manifeste cu o probabilitate suficient de scazuta , respectiv 10^{-4} /an (nu mai putin de 10.000 ani).

In conformitate cu cerintele ghidului de securitate nucleara, pentru stabilirea limitei pana la care componentele trebuie sa ramana operationale in timpul sau dupa un cutremur, sunt folosite doua categorii seismice :

- Componente din categoria A, care asigura mentinerea integritatii incintelor sub presiune si care trebuie sa isi mentina integritatea structurala. Aceste componente nu isi modifica starea in timpul sau dupa un cutremur ;
- Componentele din categoria B sunt componente care pastreaza integritatea incintelor sub presiune si raman functionale in timpul si/sau dupa un cutremur.

Este stabilit, de asemenea, un nivel de calificare generala, a tuturor structurilor si componentelor pentru a rezista unui cutremur cu perioada de revenire o data la 225 ani.

2.3 Protectia SSCE impotriva pericolelor/ hazardurilor naturale sau induse de activitati umane

Instalatia de Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda este situata pe amplasamentul de la CNE Cernavoda si caracteristicile relevante (geologia, seismologia, hidrologia, meteorologia si activitatile umane) pentru centrala nucleara au fost definite. Prin urmare caracteristicile amplasamentului centralei nucleare au fost utilizate in proiectarea Instalatiei de Detritiere.

Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda este proiectat astfel incat echipamentele sa fie protejate de efectele conditiilor meteorologice extreme, cum ar fi inundatiile externe, temperaturile ridicate de vara sau scazute de iarna. Sistemul HVAC va fi prevazut pentru a proteja echipamentele si instrumentele de efectele temperaturilor extreme de vara si de iarna chiar si in cazul pierderii alimentarii cu energie electrica din retea, inclusiv camera de comanda a CTRF.

Posibilele fenomene naturale si situatii si activitati cauzate de om in zona amplasamentului CTRF au fost identificate si evaluate in functie de influenta lor asupra functionarii in siguranta a CTRF.

Principalele pericolele/hazardurile naturale sau induse de activitati umane sunt prezentate in continuare:

Protectia impotriva inundatiilor

Sursele de inundatii pentru Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda sunt :

- Inundatiile externe ar putea fi provocate de cresterea nivelului apei din fluviul Dunarea, situat in vecinatatea amplasamentului centralei, ca urmare a precipitatiilor, topirii zapezii, avarierii structurilor ce controleaza debitul de apa, cutremure, vanturi puternice, functionarea defectuoasa a structurilor, obturarea canalelor in urma alunecarilor de teren, efectele ghetii sau blocarea cu aluviuni sau busteni, etc;
- Inundatii provocate de precipitatii extreme.

In proiectarea Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda s-au luat in calcul si s-au evaluat mai multe scenarii privind impactul inundatiilor la CNE Cernavoda, respectiv:

Inundatii cauzate de precipitatii pe platforma CNE Cernavoda:

Chiar si in cazul unor precipitatii extreme (mai mari decat cele baza de proiect), media maxima a cantitatii de precipitatii este de 20 cm, aceasta acumulandu-se in mare pe drumurile si platformele de pe amplasamentul CNE Cernavoda.

Inundatii cauzate de precipitatii in zona de captare:

Cantitatea de apa rezultata din precipitatiile extreme sunt colectate prin sistemul de canalizare si vor fi dirijate prin Valea Cismelei.

Cedarea digului de pe Valea Cismelei:

Analiza privind nivelul apei pe platforma CNE Cernavoda de la cedarea digului de pe Valea Cismelei arata ca nivelul apei acumulata pe platforma nu este dependenta de cedarea digului si este influentata doar de rata de inundatie.

Protectia impotriva inundatiilor interne

Inundatiile interne ar putea fi provocate de avarierea sau functionarea necorespunzatoare a componentelor si sistemelor din interiorul instalatiei, cum ar fi ruperi sau fisurari de conducte si echipamente care contin fluide, sau prin scurgeri la garniturile unor componente din sisteme ce vehiculeaza fluide, care au fost incorect montate la intretinere.

Inundarea Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda care ar putea rezulta din defectarea rezervoarelor de stocare sau a conductelor la fata locului va fi minimizata de sistemele de drenaj. Echipamentele de securitate nucleara situate sub cota solului CTRF vor fi, de asemenea, protejate impotriva inundatiilor interne si externe prin usi rezistente la inundatii si etansare a penetratiilor. Sistemul de apa pentru incendiu este conceput pentru a fi utilizat numai in zonele prevazute cu un sistem de drenaj adecvat pentru a preveni inundarea echipamentelor.

Drumurile si platformele din incinta centralei au fost proiectate astfel incat, prin pantele considerate, apele provenite din precipitatii, precum si cele rezultate in urma spalarii platformelor betonate, sa fie drenate corespunzator spre gurile de scurgere aferente canalelor colectoare. Aceasta retea de canale, precum si restul sistemelor de drenaj de pe platforma, au fost dimensionate pentru a prelua debitele maxime conform cerintelor normativelor nationale.

Protectia impotriva efectelor de proiectil

Masurile luate in proiectare pentru protectia impotriva proiectilelor sunt menite sa impiedice deteriorarea sistemelor si componentelor importante pentru securitate nucleara. In acest scop s-au avut in vedere prevenirea sau reducerea consecintelor unui astfel de eveniment, asigurarea capacitatii de a mentine centrala in conditii de oprire sigura, precum si limitarea dozelor de radiatii in exteriorul amplasamentului pana la valorile reglementate.

Proiectilele luate in considerare in proiectarea instalatiei de detritiere sunt in principal:

- proiectile generate in interiorul centralei (proiectile interne);
- proiectile generate de activitatile umane din exteriorul centralei sau de fenomene naturale (proiectile externe).

In proiectare se considera numai proiectilele statistic semnificative. Daca generarea de proiectile si posibilitatea de deteriorare a sistemelor si componentelor importante pentru securitate nucleara are o probabilitate extrem de mica, acestea sunt excluse din consideratiile de proiectare.

Protectia impotriva efectelor dinamice asociate cu ruperea postulata a conductelor de energie inalta

Nu au fost identificate efecte dinamice ale ruperilor postulate de conducte de energie inalta care sa afecteze SSCE.

In plus sistemele de proces ale CTRF sunt proiectate cu echipamente de protectie la suprapresiune, inclusiv discuri de rupere si supape de siguranta.

Asadar protectia SSCE impotriva efectelor dinamice asociate cu ruperea postulata a conductelor de energie inalta nu este necesara la Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda.

Protectia impotriva incendiilor

Proiectarea SSCE de la Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda se realizeaza in conformitate cu reglementarile si standardele nationale in vigoare pentru a asigura protectia la incendiu. Proiectul Instalatiei de Detritiere este conceput astfel incat sa fie minimizata probabilitatea de aparitie, cat si efectele incendiilor si exploziilor. SSCE importante pentru securitatea nucleara sunt proiectate si amplasate cu aplicarea principiilor redundantei, separarii fizice si in vederea asigurarii unei stari sigure la defectare, astfel incat sa fie atinse urmatoarele obiective:

- prevenirea izbucnirii incendiilor;
- detectarea si stingerea rapida a incendiilor izbucnite, in scopul limitarii consecintelor;
- prevenirea propagarii acelor incendii care nu au fost stinse, in scopul minimizarii efectelor acestora asupra functiilor generale de securitate nucleara.

Protectia impotriva tornadelor, uraganelor si a vantului puternic

Pericolele generate de vantul puternic includ atat uraganele cat si tornadele.

Cladirea instalatiei CTRF este proiectata pentru o viteza maxima sustinuta a vantului de 184 km/h, cu rafale de vant pana la maximum 220 km/h, acoperitor si pentru tornade cu intensitate F2-F3. Impactul vantului asupra CTRF se traduce prin incarcarea vantului (presiuni) asuprastructurilor sau echipamentelor expuse.

In regiunea unde se afla amplasata Instalatia de Detritiere de la CNE Cernavoda au fost inregistrate cateva tornade clasificate F0-F1 pe scara Fujita, cea mai puternica putand fi clasificata acoperitor F3. Distributia spatiala a tornadelor in Romania arata faptul ca 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 10^5 km^2 in 5 ani.

Uraganele sunt sisteme atmosferice de presiune scazuta ce se dezvoltă și evoluează în zonele tropicale ale oceanului planetar. Datorită localizării continentale și distanței mari față de ecuator, uraganele nu sunt un fenomen credibil să se manifeste la Cernavoda.

Protectia impotriva descarcarilor electrice si a interferentelor electro-magnetice

Descarcarile electrice atmosferice pot crea pagube insemnate. Principalele ingrijorari sunt cu privire la pierderea alimentării cu energie electrică, pierderea alimentării de urgență a echipamentelor și incendiile.

Structurile și echipamentele aferente Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda vor fi proiectate astfel încât să fie protejate împotriva descarcarilor electrice atmosferice, asadar nu se considera ca vor exista consecințe periculoase sau impact asupra SSCE ale CTRF.

Există două surse de evenimente de interferență electromagnetice (EMI): descarcarile electrice atmosferice și furtunile geomagnetice. Clădirea și componentele Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavoda vor fi protejate împotriva descarcarilor electrice atmosferice. Conform bazelor de date INPO și a raportului tehnic EPRI nu au fost raportate EMI la CNE Cernavoda. În plus, CTRF nu este vulnerabil la interferențe electromagnetice cauzate de furtunile geomagnetice întrucât proiectarea CTRF urmează practicile standard în industrie.

2.4 Aplicarea cerintelor Sistemului de management al calitatii

Activitățile pentru realizarea proiectului CTRF sunt autorizate de CNCAN numai dacă CNE Cernavoda instituie și menține în activitatea proprie un Sistem controlat de management al calitatii, prin care se asigură ca atât furnizorii săi de produse și servicii, cât și subfurnizorii acestora, în lanț, instituie și mențin propriul lor sistem controlat de management al calitatii.

În acord cu prevederile *Normelor privind cerințele generale pentru Sistemele de management al calitatii – SMC aplicate la realizarea, funcționarea și dezafectarea instalațiilor nucleare, NMC-02*, după ce s-a stabilit lista structurilor, sistemelor, echipamentelor și componentelor importante pentru securitatea nucleară a instalațiilor nucleare, CNE Cernavoda a realizat clasificarea acestora, în funcție de importanța pentru securitatea nucleară și de riscul radiologic provenit din defectarea acestora, în conformitate cu metodologia din aceste norme CNCAN.

Prin aplicarea gradată a Sistemului de management al calitatii, organizația se asigură că cerințele funcționale și specificațiile pentru structuri, sisteme, echipamente și componente sunt îndeplinite. Pentru CTRF și în funcție de clasă de securitate nucleară acordată pentru SSCE, activitățile asociate acestora se împart din punct de vedere al aplicării gradate a cerințelor de calitate în 2 categorii distincte, în funcție de importanța și de implicațiile activității asupra securității nucleare. Din clasa 3 fac parte acele componente ale instalației nucleare cu funcții de securitate nucleară care previn sau atenuează consecințele accidentelor postulate, care ar putea cauza un risc pentru sănătatea populației sau securitatea nucleară. Din clasa 4 fac parte componentele instalației nucleare, care nu sunt incluse în categoriile superioare, dar a căror defectare sau funcționare la parametri diferiți de cei nominali afectează capacitatea instalației de a funcționa în condiții normale și care nu sunt esențiale pentru o oprire în siguranță.

Pentru Instalația de Detritiere de la CNE Cernavoda s-au pregătit documente specifice (CTRF Safety Related System Classification List concerning QA and Safety Class) care sunt utilizate la stabilirea claselor de aplicare gradată a cerințelor Sistemului de management al calitatii,

denumite clase de calitate, pentru structurile si componentele destinate instalatiilor nucleare, precum si pentru realizarea serviciilor si lucrarilor destinate acestora.

Din perspectiva cerintelor Sistemului de management al calitatii, produsele si serviciile destinate unei instalatii nucleare sunt incadrate in urmatoarele categorii:

- Produs de Calitate Nucleara : este un produs care este proiectat, fabricat si testat in conformitate cu standarde specifice domeniului nuclear pentru a asigura realizarea functiei de securitate nucleara a sistemului in care urmeaza a fi utilizat;
- Produs de Calitate Comerciala : este un produs care nu este proiectat si fabricat dupa un standard specific domeniului nuclear si va fi utilizat in sisteme fara functie de securitate nucleara sau pe zone din SSCE care nu contribuie la indeplinirea functiei de securitate nucleara.

Pentru proiectul Instalatiei de Detritiere in care se vor realiza activitati sau se vor procura produse, CNE Cernavoda urmareste respectarea cerintelor asociate privind clasa de securitate nucleara stabilita pentru structura, sistemul, echipamentul, componenta la care se refera activitatea/produsul solicitat si clasa de aplicare a cerintelor Sistemului de management al calitatii.

Configuratia de proiectare se va mentine in prima instanta prin asigurarea implementarii tuturor cerintelor din bazele de autorizare in proiectul de detaliu dupa cum este inpus prin procedura Acceptarea pachetelor de documente tehnice (CTRF ENG-002), prin aceasta asigurandu-se consolidarea bazelor de proiectare ale instalatiei. In fazele de constructie si montaj, punere in functiune si functionare de proba controlul configuratiei se mentine prin implementarea unui set integrat de procese care asigura ca modificarile aduse caracteristicilor sistemelor sau echipamentelor sunt dezvoltate, evaluate, aprobate astfel incat sa nu afecteze negativ performantele instalatiei si sunt incorporate corespunzator in documentatia CTRF. Acest proces este procedurat intr-un document specific, Managementul configuratiei de proiectare (CTRF-ENG-001). Proiectul „As-Build” va reflecta configuratia finala a Instalatiei.

Experienta de exploatare a instalatiilor similare de la Darlington (Canada) si Wolsong (Korea) a fost considerata inca din faza de proiectare conceptuala de catre Institutul National de Cercetare, Dezvoltare Tehnologii Criogenice ICSI Rm. Valcea. In continuare, Korea Hydro & Nuclear Power (KHNP), detinatoarea instalatiei de detritiere de la Wolsong, va avea in vedere implementarea experientei de exploatare in proiectul de detaliu si in procedurile de operare si intretinere a instalatiei.

Institutul National de Cercetare Dezvoltare Tehnologii Criogenice ICSI Rm. Valcea detine o statie pilot de detritiere si dezvolta in continuare capabilitati de cercetare asupra tehnologiilor care implica utilizarea tritiului si va transmite rezultatele relevante care contribuie la functionarea in siguranta a Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la Cernavoda.

Capitolul 3

Caracteristicile amplasamentului Instalatiei de Detritiere Apa Grea pe platforma 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.

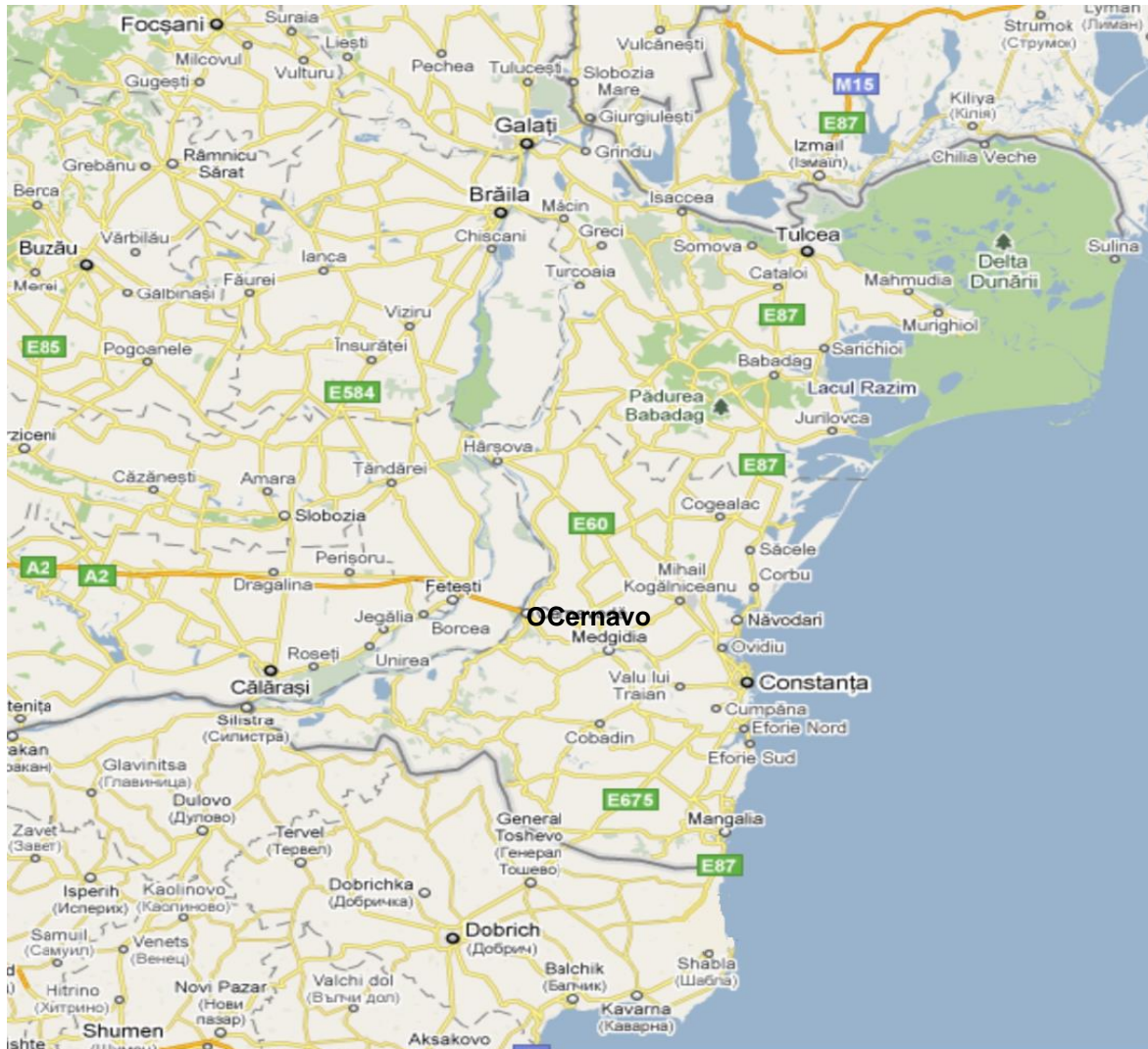


Figura 3.1-1 Localizarea amplasamentului

Instalatia de Detritiere Apa Grea (CTRF) va fi construita pe platforma CNE Cernavoda si va fi localizata la 100 m est de U1 (intre centrul amplasamentului CTRF si centrul Cladirii Reactor U1 distanta este de aproximativ 198 m), marginita de taluzul spre dealul Saligny și drumul principal din incinta CNE – care permite accesul de la poarta catre Stația de Tratare a Apei (STA), Centrala Termica de Pornire (CTP) și duce mai departe catre Depozitul Intermediar de Deșeuri Solide Radioactive (DIDSR).

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, insa suprafete mari detin si pasunile, 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, pretila 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 raza 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 urma analizelor de securitate nucleara si a analizei de risc elaborate pentru proiectul CTRF, se poate concluziona ca zona de excludere stabilita pentru U1 si U2, conform NSN-01, va fi aplicabila si pentru implementarea acestui proiect. A fost calculata doza colectiva pentru membri ai publicului pe o raza de 5 km de la CTRF, pentru evenimente acoperitoare baza de proiectare, fiind confirmata indeplinirea criteriului de acceptare a dozei colective din NSN-01, emisa de CNCAN.

In zona cu raza de 100 Km in jurul centralei, populatia este de peste 1.300.000 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.

Astfel de analize au fost realizate si pentru proiectul CTRF, rezultatele fiind prezentate in Raportul Initial de Securitate, document suport pentru etapa autorizare a amplasarii instalatiei nucleare.

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 importate 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.

In anul 2023 a fost realizata o astfel de analiza si pentru proiectul CTRF, concluzia fiind ca nu va fi afectata integritatea structurilor, componentelor si sistemelor CTRF si nici capacitatea personalului operator din camera de comanda de a asigura functionarea sigura a instalatiei nucleare.

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, inclusiv a proiectului CTRF.

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

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

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 în raport cu datele înregistrate în perioade îndelungate de timp la stațiile meteo existente în apropierea amplasamentului. Acestea sunt:

- orajele sau descărcările electrice din atmosferă, însoțite de fulgere și tunete;
- vântul puternic, fenomenul de deplasare a aerului pe orizontală cu viteze de cel puțin 15,5 m/sec, are o frecvență redusă în regiunea care conține amplasamentul CNE Cernavodă;
- vijeliile sunt intensificări puternice de scurtă durată ale vântului, asociate trecerii unor fronturi reci; acest fenomen este destul de rar în regiune;
- transportul de praf; în zona amplasamentului frecvența fenomenului este foarte redusă;
- seceta; există o tendință de aridizare în bazinul Dunării;
- cantitățile maxime de precipitații lichide (ploaie) și solide (zăpadă) cazute în 24h;
- tornadele; acestea sunt mai frecvente în zona de est a țării, cu un maxim situat în zona de sud-est de circa 2 tornade pe o suprafață de 100000 km² în 5 ani. Apariția tornadelor este mai frecventă în perioada lunilor aprilie - septembrie, majoritatea având loc în lunile mai - iulie, între orele 09:00–21:00, cu un maxim în intervalul orar 15:00-17:00 ;
- grosimea maximă a stratului de zăpadă.

Pe amplasamentul CNE Cernavodă se desfășoară un program de măsurători meteorologice destinat achiziției datelor meteo necesare pentru actualizarea planurilor de răspuns la urgență.

3.2.4 Hidrologie

Datele hidrologice ale amplasamentului și ale zonelor înconjurătoare au fost analizate și utilizate în studiile de amplasare și de proiectare. Acestea sunt actualizate cu date înregistrate și prognoze asociate, elaborate de Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor, privind evenimentelor hidrologice extreme. În acest context, a fost analizat impactul apelor de suprafață și al apelor subterane asupra funcționării și securității nucleare a centralei, inclusiv asupra proiectului CTRF.

În ceea ce privește regimul apelor de suprafață, în zona de amplasare a CNE Cernavodă există următoarele cursuri de apă :

- Fluviul Dunărea - este o albie ramificată de la km 374,8 până la km 240. Din albia principală se ramifică pe stânga la km 370,8 brațul Borcea și la km 345 brațul Bala;
- Canalul Dunăre-Marea Neagră - cu lungimea de 64432 + 29000m este o arteră de navigație fluvială care traversează Dobrogea între Cernavodă și portul Constanța – Agigea, respectiv Midia Navodari. El este constituit din trei biefuri despărțite prin ecluzele de la Cernavodă, Agigea, Midia Navodari;
- Valea Cismelei - mărginește amplasamentul CNE Cernavodă pe laturile de nord-est și vest. Debitul caracteristic care se scurge pe această vale cu regim torențial poate fi de până la 458 m³/s;
- Valea Viteilor - este situată în afara zonei CNE și pe care nu o influențează direct;
- Canalul de aducțiune - cu rolul de a capta apă din canalul de derivație al Canalului Dunăre-Marea Neagră și de a o transporta la casa sitorilor și stația de pompare, asigurând debitul de apă necesar pentru răcirea condensatorilor, apă tehnică de răcire, apă de incendiu și apă de răcire la avarie; canalul de aducțiune a fost astfel dimensionat încât la niveluri scăzute în Dunăre să poată tranzita debitul maxim de apă de răcire necesar pentru cinci grupuri ale centralei;
- Bazinul de distribuție - cu rolul de a face legătura între canalul de aducțiune și casa sitorilor și de a asigura accesul uniform al apei la stația de pompare.

În urma analizei apelor de suprafață și ținând cont de regimul nivelelor, al debitelor și temperaturilor apei, precum și de factorii biologici de natură acvatică, s-a concluzionat că nu

poate fi afectata securitatea nucleara a centralei, inclusiv a proiectului CTRF. 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 alcatuit din argile marnoase, practic impermeabile, avand grosimea medie de 130 m. Calcarele barremiene in care este fundata centrala sunt depuse peste argilele vallanginiene si alcatuiesc 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 alcatuit 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 Carpat, 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 instituturile 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 nuclearelectrice 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 faliiilor 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 vrancene 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 seismica adoptata, in proiectare se considera doua nivele de actiune seismica, ambele impuse de cerintele de securitate nucleara ale centralei si anume :

- Nivelul DBE - Design Basis Earthquake este reprezentarea inginereasca a cutremurelor avand cele mai severe efecte posibile, aplicabile amplasamentului, cu o probabilitate suficient de scazuta de a avea loc pe durata de viata a centralei;
- Nivelul general - General Design Earthquake este reprezentarea inginereasca a efectelor pe amplasament a unor posibile cutremure cu o perioada de revenire pe amplasament (pe baza inregistrarilor in timp) de o data la 225 de ani.

Inca de la punerea in functiune a primei unitati de la CNE Cernavoda este operational un sistem de monitorizare seismica a structurilor si cladirilor importante pentru securitatea nucleara. Acest sistem foloseste o instrumentatie care inregistreaza activitatea seismica, prin senzori aflati in anumite locatii de pe amplasamentul centralei si transmite, in timp real, alarme catre camerele de comanda a celor doua unitati, in cazul in care se inregistreaza un eveniment seismic semnificativ. Daca seismul depaseste un prag prestabilit, se intreprind masurile necesare in instalatiile nucleare, care vizeaza evaluarea impactului asupra operabilitatii SSCE sau oprirea manuala a reactoarelor, dupa caz.

Un al doilea sistem de monitorizare seismica foloseste statii seismice, aflate pe amplasamentul centralei, la Targusor si la Matei Corvin, care sunt conectate la sistemul de monitorizare seismica a Institutului National de Cercetare si Dezvoltare pentru Fizica Pamantului.

3.2.6 Hazarduri externe extreme

Hazardurile externe aplicabile CNE Cernavoda au fost considerate inca 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 si nivel Dunare, directie vant si viteza/intensitate la rafala, nivel precipitatii lichide/solide, etc.).

Rezultatele obtinute arata ca proiectul unitatilor CNE Cernavoda asigura o margine suficienta de securitate nucleara pentru raspunsul la producerea oricarui eveniment extrem considerat in bazele de proiectare, inclusiv la combinatii ale acestora:

- Cutremur;
- Inundatie din surse externe (nivel ridicat Dunare si/sau precipitatii locale intense);
- Conditii severe de mediu (vant puternic / tornada, temperatura ridicata / scazuta, fenomene specifice sezonului de iarna, nivel extrem de scazut al apei in Dunare, etc.).

Protectia la cutremur

Pentru realizarea urmatoarelor unitati nucleare la Cernavoda, analize asupra efectelor cutremurelor posibile pe amplasamentul au fost conduse de una din cele mai reputabile institutii internationale, Rizzo si asociatii, iar metodologia si rezultate verificate de expertii Agentiei Internationale pentru Energie Atomica.

Valorile si reprezentarea inginereasca rezultata in urma raportului tehnic produs in urma aanalizelor de mai sus a fost adoptata pentru calificarea seismica a instalatiei de detritiere.

Cutremurul baza de proiectare pentru instalatia de detritiere este definit, respectand normele CNCAN, cu perioada de revenire mai mare de 10 000 ani, corespunzand o acceleratie la nivelul solului de 0,306g.

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.

În cazul ploilor torențiale, maximul istoric înregistrat 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 și validate de INCDDD Tulcea, o ploaie cu intensitatea de 10 ori mai mare decât valoarea pentru care este dimensionat sistemul de colectare, poate conduce la o acumulare temporară de apă pe amplasament până la un nivel de circa 20 cm, nivel inferior față de “garda” de 30 cm asigurată de cota de referință pentru pardoseala clădirilor.

A fost analizată și posibilitatea apariției unor inundații extreme induse de producerea unui seism, concluzionând că acestea nu pot reprezenta un eveniment credibil. Impactul ruperii barajului Portile de Fier sau altor baraje din țară (raul Olt) este atenuat până la dispariție în zona Cernavodă. Propagarea unui val tsunami generat în Marea Neagră nu poate afecta amplasamentul CNE Cernavodă, care se află la 65 km de țărm și la o diferență de nivel deasupra nivelului Mării Negre de aproximativ 50 m.

Nivelul de acces în instalația de detritiere a fost ridicat cu 30 cm peste nivelul general al platformei CNE pentru a oferi protecție suplimentară împotriva inundațiilor.

Condițiile severe de mediu

Condițiile severe de mediu pot să conducă la pierderea totală a surselor de energie electrică

În cazul pierderii tuturor surselor de alimentare cu energie electrică, inclusiv a grupurilor diesel de urgență, SBO - Station Black-Out, sisteme de securitate alimentate din baterii asigură oprirea în condiții de securitate a instalației de detritiere și monitorarea pentru încă 8 ore a parametrilor importanți.

3.3 Programul de monitorizare a caracteristicilor amplasamentului

3.3.1 Revizuirea periodică a evaluării amplasamentului

Cerința generală exprimată în normele naționale este de revizuire a condițiilor de amplasament și a evaluărilor de securitate nucleară influențate de acestea, cu o periodicitate de 10 ani sau când este cazul. Metodologia recomandată constă în evaluarea sistematică a tuturor aspectelor importante legate de proiectarea și operarea unei centrale nucleare electrice, respectiv evaluarea periodică a securității nucleare.

Pentru monitorizarea emisiilor radioactive este solicitată revizia evaluărilor și programelor la interval de 5 ani sau ori de câte ori este necesar. Pentru eliberările de efluenți radioactivi și măsurile de control asociate, intervalul de revizuire a analizelor este de 2 ani sau ori de câte ori au loc modificări privind căile de expunere sau componenta grupurilor critice.

La finalizarea fiecărei etape de actualizare a caracteristicilor amplasamentului, cunoscându-se dinamica fenomenelor care pot avea o influență, în funcție de incertitudinile metodelor de analiză și de conservatorismul evaluărilor, se poate stabili periodicitatea de reverificare. În cadrul acestui proces pot fi optimizate și intervalele de revalidare a ipotezelor utilizate în evaluări, a măsurilor administrative, convențiilor sau evidențierea apariției de noi hazarduri ce pot afecta CNE Cernavodă, implicit a instalației de detritiere.

3.3.2 Evaluarea impactului instalației nucleare asupra mediului

Programul de monitorizare de rutină a mediului la CNE Cernavodă, a fost elaborat în anul 1995, implementat începând cu 1996 și ulterior a fost revizuit periodic. Acest program respectă normele CNCAN și legislația din domeniul protecției 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 urmatoorii indicatori:

Parametrii meteorologici;

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

Dupa cum se arata in capitolul 6, 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 efluenti 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. Prin realizarea Instalatiei de Detritiere acest impact va fi inconteptu redus.

Capitolul 4

Analizele de securitate nucleara si limitele si conditiile tehnice de operare

4.1 Obiectivul fundamental de Securitate nucleara

Realizarea Instalatiei de Detritiere Apa Grea reprezintă o concretizare a preocupărilor continue ale CNE Cernavodă de îmbunătățire a protecției personalului, populației și a mediului, aceasta asigurand micșorarea valorii concentrației de tritiu din apa grea utilizata în reactoarele unităților nucleare, și diminuarea sursei potențialelor emisii sau contaminări radioactive.

Obiectivul general de securitate nucleara avut in vedere in proiectarea, amplasarea, constructia si montajul instalatiei insasi este de a reduce la minimum riscurile asociate expunerii la radiatii ionizante pentru populatie, mediul inconjurator si personalul care desfasoara activitati profesionale, pe toata durata functionarii precum si la dezafectarea acesteia.

Instalatia de detritiere utilizeaza substante cu pericol de aprindere si explozie rezultand ca functionarea acesteia nu trebuie sa conduca la incidente care sa afecteze operarea in siguranta a celorlalte instalatii nucleare din vecinatate.

Prin urmare obiectivele din care deriva filozofia de securitate si sunt demonstrate de analizele de securitate sunt:

- Minimizarea potentialului de formare a amestecurilor inflamabile de izotopi ai hidrogenului pentru a preveni detonarea acestora, care ar supune unui risc inacceptabil reactoarele nucleare de pe amplasament;
- Conditile care pot duce la eliberari radioactive intempestive ce ar necesita protejarea populatiei din vecinatatea instalatiei fara sa fie suficient timp pentru aplicarea acestora sa fie practic eliminate;
- Elementele de securitate implementate instalatiei sa fie suficiente pentru a evita eliberarile de materiale radioactive ce ar necesita masuri extinse de protectie a populatiei.

4.2 Analizele de Securitate Nucleara deterministice si probabilistice

Analizele de securitate au fost utilizate inca din fazele incipiente de dezvoltare a proiectului instalatiei pentru a evalua eficienta masurilor de protectie prevazute prin proiect. In spiritul imbunatatirii continue a nivelului de securitate, elementele rezultate ca vulnerabile in urma analizelor au fost reproiectate pe cat a fost practicabil iar analizele refacute pentru configuratia rezultata.

Proiectul conceptual, a fost analizat integral, in mod conservativ, tinand cont si de caracteristicile amplasamentului, rezultat ca cele mai grave accidente pe care le poate suferi instalatia nu pot determina expuneri ale populatiei din zona decat la valori cu mult sub dozele permise de legislatia romaneasca aplicabila instalatiilor nucleare.

Au fost estimate si consecintele acestor accidente asupra tarilor invecinate (Bulgaria si Ucraina) dozele pentru populatia de la granite putand fi cel mult fractiuni din doza naturala, practic nu ar fi evidentiate de aparate de masura.

Inainte de a finaliza proiectul tehnic de executie (proiectul de detaliu) a fost elaborat Programul Strategic de analize si evaluari de securitate pentru instalatia de detritiere de la Cernavoda, care se va incheia inainte de intrarea in exploatare a instalatiei. Analizele deterministice vor fi actualizate/revalidate inainte de punerea in functiune a instalatiei, si ulterior verificate fata de rezultatele testelor functionale. Analizele probabilistice sunt in desfasurare si vor fi finalizate tinand cont de configuratia instalatiei „as built” / asa cum a fost construita, rezultatele acestora fiind utilizate pentru imbunatatirea proiectului si eficientizarea activitatilor de testare si reparatii.

Analizele preconizate in planul strategic sunt executate in acord cu metodologia ceruta de normele romanesti curente, NSN-24 pentru analizele deterministice si NSN-08 pentru analizele probabilistice in acord cu practica internationala.

Un prim set de analize pentru evenimente din categoria bazelor de proiectare si a bazelor extinse de proiectare (rupere completa a unei tevi de proces, cutremur baza de proiectare, vant extrem/tornada) au aratat ca dozele pentru populatie sunt de 10 ori sau chiar 100 de ori mai mici decat limitele permise pentru accidente si mult sub limita anuala permisa pentru doze rezultate din activitati normale/reglementate (1 mSv) sau datorate fondului natural (valoarea medie 2,27 mSv/an).

Efectele radiologice ale acestor accidente asupra operatorilor instalatiei in sine si a celor de la CNE sunt reduse, cu mult sub dozele anuale permise pentru expunerea din activitati normale.

Au fost analizate consecintele exploziilor ce ar putea rezulta in urma unor evenimente cu probabilitate redusa de aparitie (o data la 100 000 ani), ce ar deteriora incintele criogenice cu deuteriu si tritiu lichid, rezultatul fiind ca exista probabilitatea inducerii unor efecte reversibile asupra sanatatii persoanelor surprinse in vecinatatea instalatiei, dar nu vor exista efecte asupra structurilor invecinate care sa diminueze securitatea nucleara a unitatilor nucleare de pe amplasament.

Analizele deterministice pentru evenimente considerate in bazele de proiectare a instalatiei sunt prezentate in capitolul 13 al raportului de securitate, iar analizele probabilistice si cele pentru evenimente dincolo de bazele de proiectare in capitolul 17.

Analizele de securitate nucleara deterministe au fost elaborate urmand cerintele de reglementare si recomandarile nationale si internationale din urmatoarele documente:

- Normele CNCAN privind analizele deterministe de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare, 2019;
- Norme Fundamentale de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare;
- Ghid privind indeplinirea obiectivului general de securitate nucleara stabilit prin normele fundamentale de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare;
- Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants, IAEA, SSG-2 (Rev.1), 2019;
- Ghid CNCAN privind verificarea independenta a analizelor si evaluarilor de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare, 2015.

Analizele probabilistice au respectat:

- Norma privind evaluarile probabilistice de securitate nucleara pentru centrale nucleare electrice;
- IAEA, Specific Safety Guide No. SSG-3 „Development and application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, 2010; IAEA, Safety Report Series No.92, „Consideration of External Hazards in Probabilistic Safety Assessment for Single Unit and Multiunit Nuclear Power Plants”, 2019;
- IAEA TECDOC-1738, Transfer of Tritium in the environment after accidental releases from nuclear facilities, 2014;

4.3 Limitele si conditiile tehnice de operare

Limitele si Conditii Tehnice de Operare (LCTO) reprezinta setul de reguli, limitele parametrilor, capacitatea functionala si nivelurile de performanta ale echipamentelor, efectivele si calificarile personalului stabilite pentru asigurarea operarii in siguranta a instalatiei nucleare.

LCTO sunt bazate pe analizele si evaluarile de securitate nucleara si definesc conditiile care trebuie indeplinite pentru:

- prevenirea situatiilor care ar putea duce la accidente;
- limitarea consecintelor accidentelor potentiale considerate in proiectul instalatiei.

LCTO includ urmatoarele categorii de specificatii tehnice:

- limitele de securitate nucleara;
- pragurile de actionare a sistemelor de securitate nucleara;
- conditiile-limita de operare;
- cerintele de supraveghere a performantelor de securitate nucleara;
- aspecte specifice de proiectare;
- controlul administrativ.

LCTO stabilite pentru CTRF acopera atat preventia, prin stabilirea limitelor de operare, cat si limitarea consecintelor potentiale, prin valorile de prag stabilite pentru a initia actiunea automata a sistemului special de siguranta al instalatiei.

LCTO acopera toate starile instalatiei nucleare si toate modurile de operare. Pentru instalatia de detritiere, acestea includ pornirea, functionarea in conditii normale, starile de oprire, orice conditii intermediare si situatii temporare rezultate din activitatile de intretinere si testare. Prin respectarea acestor LCTO se asigura indeplinirea functiilor de securitate nucleara pentru toate evenimentele considerate in baza de proiectare a instalatiei nucleare.

Limitele de securitate nucleara reprezinta valorile parametrilor importanti pentru securitatea nucleara in limita carora se asigura protectia integritatii barierelor fizice care previn eliberarile necontrolate de materiale radioactive. Sunt stabilite in mod conservativ, cu o marja de siguranta suficienta, tinand cont de incertitudinile analizelor de securitate nucleara si de erorile de masurare a parametrilor introduse de instrumentatie.

Pragurile de actionare a sistemului de siguranta sunt acele valori ale parametrilor importanti pentru securitatea nucleara care determina actionarea automata a acestuia. Valorile pragurilor de actionare automata a sistemului de siguranta (sistemele de oprire a instalatiei) sunt alese astfel incat actiunea de protectie automata sa fie eficace, chiar si in cazul celor mai grave situatii anormale sau de accident luate in considerare in proiect, fara a se depasi limitele de securitate nucleara.

Conditii-limita de operare reprezinta nivelurile minime ale capacitatii de functionare sau ale performantelor SSCE care trebuie respectate pentru a asigura functionarea instalatiei nucleare in conditii de siguranta. Conditii-limita de operare includ limitele parametrilor care definesc functionarea normala a SSCE, ansamblul minim de sisteme, componente si echipamente care trebuie sa fie functionale, actiunile care trebuie luate de personalul de operare in cazul deviatiei de la LCTO si timpul permis pentru luarea acestor actiuni. Neindeplinirea unei conditii-limita de operare impune luarea de masuri compensatorii pentru readucerea instalatiei intr-o stare sigura, care pot merge pana la oprirea instalatiei. Aceste masuri sunt specificate in documentatia de operare, impreuna cu timpul permis pentru finalizarea lor. Pentru a preveni deviatii de la LCTO sunt stabilite alarme, care indica personalului de operare necesitatea de a lua actiuni, precum si proceduri de raspuns la aceste alarme.

Cerintele de supraveghere reprezinta conditiile referitoare la testarile, calibrarile, verificarile, inspectiile si monitorizarile care trebuie efectuate pentru a se asigura ca cerintele de performanta pentru SSCE importante pentru securitatea nucleara sunt mentinute pe toata durata de functionare a instalatiei si ca exploatarea instalatiei se face in conditii de siguranta.

Aspectele specifice de proiectare se refera la anumite caracteristici ale instalatiei, de exemplu, materialele de constructie, dispozitia in spatiu, a caror modificare sau degradare poate afecta securitatea nucleara si care nu au fost incluse in celelalte categorii de LCTO.

Controlul administrativ reprezinta masurile organizatorice necesare pentru asigurarea exploatarei instalatiei in conditii de securitate nucleara. Acestea includ, de exemplu, procesele de organizare si conducere, nivelurile de autoritate si decizie, controlul documentelor, controlul si mentinerea inregistrarilor, controlul configuratiei si al modificarilor permanente si temporare, cerintele referitoare la revizii si evaluari, cerinte de raportare. De asemenea, acestea includ specificatiile privind efectivele de personal care trebuie sa fie disponibile in orice tura de exploatare a instalatiei nucleare, precum si cerinte referitoare la disponibilitatea, inspectia, verificarea si testarea periodica a structurilor, sistemelor, facilitatilor, instrumentelor, dispozitivelor, echipamentelor fixe si mobile si sistemelor de comunicatie dedicate implementarii raspunsului la tranzienti, accidente si situatii de urgenta.

LCTO sunt prezentate in principal in Rapoartele de Securitate nucleara, in Politicile si Principiile de Operare si in manualele de operare, care fac parte din documentatia baza de autorizare pentru faza de exploatare a instalatiei nucleare.

Politicele si Principiile de Operare (OP&P) reprezinta documentul de referinta al instalatiei, cu cel mai inalt nivel in ierarhia documentelor de operare, descriind filosofia generala orientata pentru asigurarea operarii in conditii de securitate nucleara a acesteia. Scopul principal al OP&P este de a prezenta limitele in cadrul carora instalatia trebuie mentinuta si operata astfel ca securitatea nucleara sa fie asigurata. Documentul stabileste de asemenea gradul de autoritate si nivelurile de decizie pentru diferite categorii de personal din Instalatie/Centrala. OP&P sunt definite pentru a identifica cu claritate limitele in interiorul carora instalatia poate fi operata in conditii de siguranta.

OP&P identifica si diferentiaza nivelurile de autoritate in limita carora categoriile de personal pot actiona, precum si cazurile pentru care interventia unei autoritati superioare este necesara. In baza celor stipulate in OP&P este reglementata interfata dintre Directorul CNE Cernavoda si CNCAN, precum si dintre Directorul CNE Cernavoda si Dispecerul Sef de Tura (DST). DST, si numai el, poate aproba operarea instalatiei pana la limita OP&P. Marja dintre limitele OP&P si limitele din Manualele de Operare asigura ca, in cazul aparitiei unei situatii anormale, actiunile luate conform Manualelor de Operare si Procedurilor de exploatare a instalatiei in conditii anormale vor readuce instalatia in configuratie normala de operare inainte ca limitele OP&P sa fie depasite.

OP&P cere ca **principiile de securitate nucleara**, sa fie respectate in orice moment, pentru a preveni si/sau limita orice incident sau accident nuclear. In OP&P este stabilit si principiul conform caruia **Securitatea nucleara are prioritate maxima**, in fata oricaror cerinte legate de productie sau de respectare a termenelor planificate ale unui proiect. Toate deciziile sunt luate si implementate in conformitate cu aceasta declaratie.

De asemenea, OP&P impune cerinte referitoare la urmatoarele:

- **Autorizarea CNCAN a personalului de decizie**

Numai persoanele care au fost autorizate de CNCAN vor putea actiona ca: Director Sucursala CNE Cernavoda, Director al Directiei de Productie, Director al Directiei Tehnice, Ingineri Sefi pentru domeniile Securitate Nucleara, Radioprotectie, Exploatare, precum si Dispecer Sef Tura, respectiv Operator Principal in Camera de Comanda, inclusiv Instalatia de detritiere.

Deciziile si actiunile persoanelor care ocupa pozitiile listate au un control direct asupra operarii instalatiei nucleare, avand un impact direct asupra cresterii riscului pentru populatie. Din acest motiv, CNCAN se asigura, prin testare sau alte mijloace, ca experienta si calificarea celor nominalizati sa ocupe aceste functii sunt corespunzatoare.

- **Niveluri de decizie - Autoritatea DST**

Dispecerul Sef de Tura are responsabilitatea si autoritatea de decizie pentru asigurarea operarii instalatiei, ca si pentru securitatea tuturor persoanelor din instalatie.

Astfel tot personalul intelege ca Dispecerul Sef de Tura pe CTRF este autoritatea principala pe timpul operarii instalatiei, responsabilitatile sale incluzand:

- responsabilitatea pentru operarea instalatiei in siguranta si asigurarea securitatii personalului in timpul situatiilor normale si anormale;
- este responsabil sa actioneze in conformitate cu cerintele specificate in OP&P si Autorizatia de exploatare;
- se asigura ca exista suficient personal de tura pentru operarea instalatiei in conditii de siguranta, in conformitate cu Autorizatia de exploatare si OP&P;
- declara Alerta sau Urgenta conform procedurilor de urgenta, actionand ca Sef al Unitatii de Comanda;
- aproba desfasurarea lucrarilor pe sisteme cu functii de securitate nucleara.

- **Autorizarea activitatilor de intretinere**

Toate activitatile de intretinere din instalatie care se efectueaza asupra echipamentelor cu functie de securitate nucleara sunt aprobate in prealabil de catre Dispecerul Sef de Tura. Aprobarea de la Directorul CNE Cernavoda este ceruta ori de cate ori este necesara o abatere semnificativa de la o procedura de intretinere aprobata sau de la un plan de lucru care ar putea influenta advers securitatea nucleara. Acest lucru e necesar pentru a evita indisponibilizarea echipamentelor intr-o combinatie necorespunzatoare si pentru a evita ca lucrarile de intretinere sa se execute in conditii neprielnice.

Inaintea aprobarii lucrarilor care pot afecta functiile de securitate nucleara, DST se asigura ca:

- personalul de operare/ intretinere este calificat corespunzator;
- conditiile prezente in instalatie permit desfasurarea lucrarii;
- in cazul in care lucrarea este desfasurata necorespunzator, aceasta nu va conduce la situatii de tranzient;
- lucrarile de intretinere care cresc riscul de producere a unui tranzient nu sunt executate cu instalatia;
- lucrarile executate pe echipamente redundante sunt planificate suficient de bine, pentru a reduce timpul de indisponibilizare.

- **Actiuni la descoperirea situatiilor ce contravin cerintelor OP&P**

Daca se descopera situatii care sunt in contradictie cu Politicile si Principiile de Operare, sistemul (sistemele) afectate vor fi plasate imediat in configuratia normala sau intr-o alta configuratie sigura cunoscuta, ori instalatia va fi adusa intr-o stare sigura de oprire.

Desi nu se intentioneaza operarea instalatiei in afara limitelor impuse de OP&P, pot aparea situatii care conduc la depasirea acestor limite. In aceste situatii instalatia se afla intr-o stare neanalizata, posibil nesigura, iar actiuni imediate sunt luate pentru a minimiza riscul emisiilor de radioactivitate catre public. Continuarea operarii instalatiei in conditii neanalizate nu este permisa.

4.4 Raspunsul la tranzienti anticipati in exploatare si situatii de accident

Raspunsul la situatiile de operare anormala, care includ tranzientii anticipati in exploatare si situatiile de accident, se realizeaza prin actiunea automata a SSCE cu functii de securitate nucleara si prin actiunea operatorilor, special pregatiti, calificati si autorizati, care au la dispozitie proceduri specifice.

Raspunsul la tranzienti anticipati in exploatare si accidente baza de proiect

Tranzientul anticipat in exploatare reprezinta un eveniment anticipat in exploatare, constand intr-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 instalatiei nucleare. Accidentele baza de proiect nu se asteapta sa se produca, dar au fost luate in considerare pentru asigurarea adecvata a protectiei in adancime impotriva unor evenimente improbabile, dar care ar putea avea consecinte semnificative.

Pornind de la rezultatele analizelor deterministe si evaluarile probabilistice de securitate nucleara efectuate pentru evenimentele si accidentele considerate la proiectarea instalatiei de detritiere de la Cernavoda, tinand cont de cerintele de securitate nucleara, considerand toate starile si modurile de operare normale, se elaboreaza instructiuni specifice situatiilor analizate precum si instructiuni de raspuns generice pentru situatii neanticipate, in baza informatiilor disponibile operatorilor.

Raspunsul la tranzientii anticipati in exploatare si accidentele baza de proiect se bazeaza pe actiunile automate ale sistemelor si pe actiunile intreprinse de operatori pentru mentinerea, respectiv pentru restabilirea functiilor de securitate nucleara, cu scopul aducerii instalatiei intr-o stare sigura si stabila. Procedurile de operare sunt dezvoltate urmand conceptul de protectie in adancime si contin actiunile necesare pentru prevenirea depasirii limitelor de securitate nucleara in timpul tranzientilor anticipati in exploatare, mentinerea integritatii sistemelor de confinare a materialelor radioactive si inflamabile precum si prevenirea emisiilor necontrolate de materiale radioactive.

Bazele tehnice pentru actiunile din procedurile de operare la urgenta, care descriu strategia de raspuns la incident si deciziile luate in scopul mentinerii instalatiei sub control si a inlaturarii consecintelor incidentului, comportarea instalatiei in situatii de tranzienti, actiunile automate ale sistemelor si actiunile operatorilor, vor fi derivate din analizele de securitate nucleara si se vor folosi in programul de pregatire a personalului de operare.

Limitele si conditiile tehnice de operare sunt definite in capitolul 14 al raportului de securitate urmand a fi populate cu valorile parametrilor specifici rezultati din analizele de detaliu a interfetelor proceselor si analizelor de securitate, inainte de punerea in functiune a instalatiei.

Managementul accidentelor ce depasesc bazele de proiectare

Pentru evenimentele care pot conduce la producerea unui accident ce depaseste bazele de proiectare, inclusiv situatiile in care implementarea procedurilor de operare la urgenta nu a avut succesul scontat in prevenirea avarierii severe a instalatiei, dupa cum este indicat de analizele de securitate, nu se vor produce efecte radiologice care sa necesite interventia autoritatilor pentru a proteja populatia din vecinatate.

Pentru protectia personalului de pe amplasament se vor lua masuri de minimizare a efectelor pe care evenimentele extreme le pot avea asupra instalatiei si de minimizare a consecintelor avarierii instalatiei.

Dispecerul Sef de Tura are responsabilitatea de a reduce consecintele unui astfel de eveniment si de a proteja personalul instalatiei si centralei. In cazul in care situatia de urgenta necesita activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament, Dispecerul Sef de Tura va indeplini sarcinile Directorului Urgentei pana la preluarea acestora de catre persoana autorizata. In cazul accidentelor urmate de emisii radioactive imediate, Dispecerul Sef de Tura este responsabil sa transmita autoritatilor publice recomandari privind masuri de protectie pentru populatie.

Operatorul Nuclear Principal din Camera de Comanda actioneaza pentru aducerea instalatiei intr-o stare sigura prin aplicarea procedurilor si a strategiilor potrivite, conform Manualelor de Operare, Procedurilor de Operare in Conditii Anormale sau Ghidurilor de Management al Accidentelor Severe.

Personalul care va participa la executia acestor actiuni va fi pregatit specific. De asemenea, conform programului de pregatire, periodica au loc cursuri de reimprospatare a cunostintelor pentru operatorii din instalatie, Operatorii Principali din Camera de Comanda si Dispecerii Sefi de Tura.

4.5 Conformitatea cu obiectivele cantitative de securitate nucleara din normele CNCAN

Analizele deterministe de securitate nucleara prezentate in Capitolul 13 “Analize de securitate nucleara baza de proiectare” din Raportul de Securitate Nucleara, demonstreaza ca pentru evenimentele de initiere relevante pentru aceasta instalatie nucleara, functiile de securitate nucleara sunt asigurate, iar obiectivele si criteriile de securitate nucleara sunt indeplinite, fara depasirea limitelor si criteriilor de doza stabilite de legislatia in vigoare.

Tabelul 4.1. Criteriile de doza pentru analiza evenimentelor baza de proiect pentru instalatiile nucleare

Clasa de evenimente	Categoria de evenimente		Frecventa anuala estimata de aparitie a unui eveniment sau a unei secvente de evenimente	Valoarea maxima a dozei efective pentru cea mai expusa persoana aflata in afara zonei de excludere, calculata pentru 30 de zile de la inceputul emisiei, pentru toate caile de expunere asteptate
Clasa 1	Evenimente anticipate in exploatare	Evenimente baza de proiect	$f > 1E-2$	0,5 mSv
Clasa 2	Accidente baza de proiect		$1E-2 > f > 1E-5$	20 mSv
Clasa 3	Conditii de extindere a bazelor de proiectare de tip A	Conditii de extindere a bazelor de proiectare; acestea reprezinta un subset	$f < 1E-5$	-

Clasa 4	Conditii de extindere a bazelor de proiectare de tip B	al evenimentelor din afara bazelor de proiectare.		-
---------	--	---	--	---

Fata de limitele legale, prezentate mai sus, pentru instalatia de detritiere, a fost adoptata o rezerva suplimentara de securitate nucleara asumand criteriile si doze tinta inferioare canstrangerilor legale (din tabelul de mai sus) si doze tinta pentru clasele 3 si 4 de evenimente. Astfel instalatia va avea suficiente masuri de securitate incat pentru clasa 1 de evenimente sa nu fie depasita doza efectiva de 0,3 mSv, pentru clasa 2 sa nu fie depasiti 14 mSv iar pentru clasele 3 si 4, de conditii de extindere a bazelor de proiectare, 35 si respectiv 70 mSv.

Sunt considerati tranzienti anticipati in exploatare acele evenimente pentru care dupa corectarea cauzelor care au produs evenimentul respectiv, cand toate sistemele instalatiei sunt intr-o stare stabila si controlata, se poate relua functionarea la parametrii nominali. Accidente baza de proiect sunt acele evenimente care afecteaza semnificativ integritatea instalatiei dar pentru care sunt prevazute prin proiect masuri de atenuare a consecintelor. Conditii de extindere a bazelor de proiectare, pot aparea cu probabilitate redusa, sub o data la 100 000 ani nefiind practica prevederea in proiectul instalatiei a masurilor specifice de prevenire sau atenuare a consecintelor (caderi de avion, vant catastrofic, cutremur devastator). Pentru evenimentele care depasesc bazele de proiectare, tinand cont de rezultatele analizelor evaluarilor de securitate, se implementeaza masuri si strategii pentru restabilirea functiilor de securitate nucleara afectate sau de minimizare a efectelor asupra lucratorilor si populatiei.

Reiteram ca rezultatele analizelor elaborate in conformitate cu normele la zi (NSN-08 si NSN-24) demonstreaza ca accidentele care pot afecta instalatia de detritiere conduc la doze mult inferioare limitelor legale, iar cel mai sever considerat de distrugerea instalatiei de o tornada devastatoare nu conduce la doze pentru populatie mai mari de 0.7 mSv.

4.6 Demonstrarea indeplinirii obiectivului general de securitate nucleara

Proiectul Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la Cernavoda este bazat pe analize de securitate nucleara conservative si pe analize actualizate care reflecta cele mai noi cerinte si metode de analiza, in conformitate cu normele nationale si standardele internationale. Rezultatele acestora arata ca in proiect sunt implementate suficiente masuri de securitate astfel incat dozele la care poate fi expusa populatia in urma oricarui accident sunt suficient de reduse, astfel incat nu vor fi necesare masuri de protectie, acestea fiind comparabile sau mai mici decat expunerea anuala a populatiei din surse naturale. Aria in care pot fi prezente efecte ale accidentelor instalatiei, care sa necesite initierea masurilor de urgenta, este limitata la amplasamentul CNE Cernavoda. Efectele reziduale sunt limitate ca extindere in timp, durata evaluata fiind mai mica de 30 de zile.

Capitolul 5

Asigurarea protectiei contra radiatiilor ionizante la INSTALATIA DE DETRITIERE APA GREA de la CNE Cernavoda

5.1 Protectia impotriva radiatiilor ionizante a personalului expus profesional

Radiatiile ionizante reprezinta un pericol specific asociat exploatarei unei centrale nucleare. Obiectivul fundamental al securitatii radiologice la CNE Cernavoda consta in protectia impotriva radiatiilor ionizante a personalului expus profesional, a populatiei si a mediului, urmand prevederile Legii 111/ 1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata si ale Normelor CNCAN privind cerintele de baza de securitate radiologica.

Instalatia de Detritiere este asociata Centralei Nucleare de la Cernavoda, prin urmare programul de protectie impotriva radiatiilor utilizat in prezent pe amplasament va fi extins asupra noii instalatii.

Pentru indeplinirea cerintelor de baza de securitate radiologica, CNE Cernavoda a stabilit politica, principiile si regulamentul de radioprotectie folosite in dezvoltarea si implementarea urmatoarelor procese de radioprotectie:

- controlul expunerii la radiatii a personalului,
- controlul materialelor radioactive,
- planificarea si pregatirea pentru situatii de urgenta.

Politica de radioprotectie de la CNE Cernavoda se bazeaza pe principiile generale promovate de catre Comisia Internationala de Radioprotectie - ICRP, care este autoritatea stiintifica recunoscuta in domeniul radioprotectiei, ale carei recomandari sunt folosite la elaborarea reglementarilor internationale si nationale din acest domeniu. Aceste principii sunt urmatoarele:

- Justificarea practicilor;
- Optimizarea protectiei;
- Limitarea expunerii individuale.

5.1.1 Politica de aplicare a principiului ALARA

Cadrul principal al radioprotectiei include atat bazele stiintifice cat si o serie de judecati economico-sociale, deoarece radioprotectia trebuie sa asigure un standard corespunzator de protectie, fara a limita excesiv practicile benefice.

Conform **principiului justificarii** orice decizie care afecteaza situatia expunerii la radiatii trebuie adoptata daca beneficiul este mai mare decat detrimentul produs.

Functionarea Instalatiei de Detritiere Apa Grea (CTRF) in cadrul CNE Cernavoda va duce la scaderea continutului de tritiu din apa grea folosita in sistemele unitatilor U1 si U2. Scopul instalatiei este de a imbunatati conditiile de lucru si a reduce doza de radiatii pentru personalul centralei nucleare si a riscurilor pentru persoanele care locuiesc in vecinatatea CNE Cernavoda. Totodata, se asigura si o reducere semnificativa a riscului pentru mediu si sanatate publica pe toata perioada de functionare, inclusiv la dezafectarea CNE.

Optimizarea radioprotectiei are la baza **principiul ALARA** "As Low As Reasonably Achievable" - "cat mai scazut nivel posibil de atins in mod rezonabil", pentru minimizarea expunerii colective si/sau individuale, inclusiv a celei potentiale, luand in considerare factorii tehnici, economici si sociali. Principiul ALARA este aplicat in mod similar in toate situatiile de expunere la radiatii ionizante care sunt supuse unor constrangeri individuale de doza, in cazul expunerilor planificate si nivelurilor de referinta pentru situatii de accident sau expunerilor cronice existente.

Conform **principiului limitării expunerii individuale**, doza totală rezultată în urma unei expuneri planificate, pentru activități autorizate, nu trebuie să depășească limitele de doză stabilite de autorități. Acestea sunt stabilite pe baza recomandărilor internaționale și se aplică pentru lucrătorii expuși profesional și pentru populație.

O **constrângere de doză** este o restricție cu caracter prospectiv, pentru o anumită sursă de expunere, aplicată expunerii individuale într-o situație de expunere planificată, care este folosită pentru **optimizarea protecției**, ca limită superioară a expunerii. Sunt stabilite măsurile necesare încă din faza de planificare pentru ca aceste constrângeri să nu fie depășite niciodată. Optimizarea protecției face ca nivelul expunerii să fie considerabil sub nivelul constrângerilor. CNE Cernavoda stabilește limite administrative sub valorile limitelor legale și ale constrângerilor aprobate de către CNCAN.

CNE Cernavoda aplică o politică de radioprotecție care ține seama de particularitățile reactorului nuclear de tip CANDU, iar pentru rezolvarea problemelor tehnice de optimizare a protecției la radiații sunt folosite rezultatele programului de cercetare - dezvoltare al COG - CANDU Owners Group.

Politica de radioprotecție la CNE Cernavoda

Politica de radioprotecție a CNE Cernavoda se bazează pe legislația românească și ține seama de recomandările unor instituții și organisme internaționale competente în domeniu precum Comisia Internațională pentru Radioprotecție - ICRP, Agenția Internațională pentru Energie Atomică - IAEA, Comisia Europeană - U.E. (CE), Institute for Nuclear Power Operations – INPO și World Association of Nuclear Operators - WANO.

CNE Cernavoda promovează o politică de excelență care se bazează pe adoptarea unor standarde înalte pentru activitățile de radioprotecție și stabilește strategia de implementare eficientă a principiilor radioprotecției prin procese specifice bazate pe:

- pregătire specifică;
- mediu profesional;
- resurse suficiente;
- excelență tehnică;
- stabilirea de obiective cu ținte mobilizatoare și monitorizarea performanțelor;
- autoevaluare;
- un program eficient de acțiuni corective;
- asumarea responsabilității de către personal.

Eficiența implementării principiului ALARA în radioprotecție la CNE Cernavoda, pe scurt, programul ALARA, presupune angajamentul ferm al managementului centralei și cooperarea dintre Departamentul Radioprotecție, Securitatea Muncii și PSI și Departamentul Instalatiei de Detritiere. Un rol important îl au comitetele ALARA ale CNE Cernavoda, tehnic și de conducere. Inginerul Șef al Departamentului Radioprotecție, Securitatea Muncii și PSI demonstrează angajament pentru excelență în asigurarea unui nivel înalt de radioprotecție, promovează o abordare conservativă și își asumă responsabilitatea pentru sănătatea și securitatea mediului, populației și personalului.

Programul de supraveghere medicală din cadrul procesului de sănătate și securitatea muncii asigură evaluarea inițială și periodică a stării de sănătate a lucrătorilor, din punctul de vedere al sarcinilor specifice pe care le au de îndeplinit și în conformitate cu reglementările Ministerului Sănătății. Serviciile de supraveghere medicală a angajaților CNE Cernavoda și a lucrătorilor

externi sunt asigurate de medici de medicina muncii, responsabili pentru supravegherea medicala a persoanelor expuse profesional la radiatii ionizante.

Personalul de conducere al centralei, coordonatorii ALARA desemnati si lucratorii din departamentele centralei sunt responsabili pentru controlul si reducerea dozelor de radiatii, prin indeplinirea obiectivelor de doza propuse. Lucrarile cu risc radiologic ridicat sunt supervizate de catre personalul de conducere al grupurilor de lucru respective si de catre personalul de conducere de radioprotectie.

Reducerea dozelor este incorporata in procesul de planificare si de pregatire a lucrarilor in zona radiologica.

Programul de observare si indrumare urmareste cu prioritate si consolideaza un nivel inalt al performantelor personalului care isi desfasoara activitatea in zona controlata radiologic si al standardelor de radioprotectie.

Practicile de lucru sunt in permanenta aliniate la cele mai inalte standarde de protectie din industrie, incurajandu-se schimbul de experienta cu alte centrale nucleare, nu numai din familia CANDU.

Conducerea centralei recunoaste, isi asuma si declara explicit ca securitatea radiologica este o responsabilitate importanta a industriei nucleare si asigura transmiterea mesajului privind importanta radioprotectiei la CNE Cernavoda catre intreg personalul centralei. Acest mesaj vizeaza un nivel inalt de constientizare a responsabilitatii individuale in ceea ce priveste protectia la radiatii, respectarea regulilor, proceselor si procedurilor administrative. Implementarea principiilor si politicii de radioprotectie la CNE Cernavoda se realizeaza prin procese aflate in responsabilitatea Departamentului Radioprotectie, Securitatea Muncii si PSI. Conceptia acestor procese respecta reglementarile nationale specifice si tine seama de experienta de exploatare a diferitelor instalatii nucleare.

Aspectele si activitatile specifice legate de protectia radiologica sunt dezvoltate si implementate de programul de radioprotectie al CTRF, care reprezinta o extensie a programului de radioprotectie al centralei nucleare de la Cernavoda.

5.1.2 Caracteristici de proiectare pentru asigurarea protectiei la radiatii

Optimizarea protectiei la radiatii dupa principiul ALARA este avuta in vedere in toate etapele vietii instalatiei, atat in cazul expunerilor la radiatii normale cat si al celor potentiale. Conform recomandarilor Comisiei Internationale pentru Protectia Radiologica - ICRP, optimizarea a fost aplicata mai intai in faza de proiectare a instalatiei nucleare. Masurile de reducere a dozelor prevazute in faza de proiectare a instalatiei au considerat experienta de exploatare a instalatiilor de detritiere realizate anterior.

Caracteristicile de proiectare utilizate pentru asigurarea protectiei la radiatii au vizat urmatoarele aspecte:

Controlul accesului

Pentru protectia la radiatii a personalului, sistemul de control al accesului asigura blocaje si interblocaje pentru usile diferitelor camere din zona radiologica, precum si proceduri stricte de exploatare. Expunerea la radiatii a personalului este limitata prin controlul accesului la zonele cu activitate radiologica ridicata sau cu posibila contaminare, precum si prin zonarea radiologica, in timp ce expunerea la radiatii a publicului este limitata prin controlul accesului in teren si prin interzicerea resedintelor permanente in zona de excludere.

Controlul contaminarii radioactive - Zonarea radiologica

Principalul pericol radiologic in CTRF este prezenta tritiului in aer, asadar un aspect specific al protectiei radiologice il reprezinta controlul tritiului, care se face in principal prin:

- limitarea inventarului de apa grea tritiata prezenta in instalatie;
- reducerea la minim a pierderilor de apa grea din circuitele tehnologice;
- reducerea scaparilor de tritiu gaz din circuitele tehnologice
- recuperarea vaporilor de apa grea;
- colectarea pierderilor tehnologice de apa grea;
- compartimentarea spatiilor care contin sisteme care vehiculeaza apa grea;
- ventilarea spatiilor cladirii CTRF;
- monitorizarea tritiului cu aparatura fixa, semiportabila (amplasata temporar) si portabila.

Caracteristicile de apărare în profunzime care acționează ca bariere specifice eliberării de tritiu pentru a preveni și a atenua expunerea la radiații în urma funcționării CTRF sunt:

- Cosul cladirii – rolul acestuia este de a evita eliberările la nivelul solului, de a asigura dispersia efluentilor si de a preveni acumularea de hidrogen ce ar cauza o potentiala detonare;
- Prevederea unor caracteristici de proiectare care asigura izolarea pericolului scaparilor si controlul contaminarii efective in cazul in care scaparile au avut loc: incinte de inalta integritate si incinta secundara, calificare seismica a incintelor de proces ce prezinta continut radioactiv, izolarea rapida a scurgerilor.

Masurile de dotare si amenajare includ urmatoarele:

- Un invelis secundar pentru echipamente cum sunt : pereti dubli pentru conductele de transfer al apei grele tritiata de la Unitatea 1 si Unitatea 2 la cladirea CTRF, utilizarea de incinte (boxe cu manusi - glove box) pentru controlul scaparilor de tritiu, invelisul secundar (incinta racite - cold box) de la coloanele de distilare criogenica;
- Sistemul de detritiere a atmosferei ce recupereaza vaporii de apa grea tritiata;
- Instalarea tavilor de colectare a scurgerilor, care sunt pozitionate pentru a colecta si retine scaparile de apa tritiata;
- O zonare radiologica a cladirii CTRF.

Zonarea radiologica reprezinta una din masurile luate prin proiectare pentru reducerea contaminarii interne a personalului. Definirea zonelor radiologice este in conformitate cu programul de protectie la radiatii al centralei:

- Zona 3 este un spatiu curat, fara surse de radioactivitate, cu exceptia celor aprobate, cu o probabilitate foarte mica de imprastiere a contaminarii din zonele alaturate;
- Zona 2 este un spatiu controlat, fara surse de radioactivitate, cu exceptia celor aprobate, in mod obisnuit fara contaminare, dar care poate fi contaminat ocazional ca urmare a circulatiei personalului si a echipamentelor. In acest spatiu nu exista sisteme radioactive;
- Zona 1 este un spatiu controlat, ce contine sisteme si echipamente care pot fi surse de contaminare sau de radiatii directe.

Ventilatie

Proiectul Instalatiei CTRF este prevazut cu sisteme de ventilatie ce asigura un climat potrivit pentru operatori si care asigura evacuarea efluentilor gazosi.

Proiectul Instalatiei CTRF asigura separarea sistemului de ventilatie atat in functie de zona radiologica (din cauza contaminarii potentiale a aerului cu tritiu, in special sub forma de vapori de apa tritiata), cat si in functie de zona riscului de explozie (din cauza posibilei acumulari de hidrogen/tritiu in aer).

Sistemul de ventilatie include 6 subsisteme de ventilatie mecanica a aerului si un subsistem de ventilatie naturala de rezerva pentru zona cu hidrogen, in vederea asigurarii unui mediu adecvat pentru personal si echipamente.

Proiectul sistemelor de ventilatie ale cladirii CTRF asigura protectia la radiatii a personalului prin urmatoarele caracteristici:

- mentinerea unei diferente de presiune care asigura circulatia aerului dinspre zonele cu probabilitate de contaminare redusa catre zonele cu probabilitate de contaminare ridicata;
- monitorizarea adecvata la evacuarea controlata a aerului recuperat din incaperile Cladirii CTRF in mediul inconjurator prin cosul de ventilatie care asigura dispersia efluentilor pentru protectia lucratorilor de pe amplasament;
- prevederea posibilitatii de racordare temporara locala la sistemul de ventilatie de evacuare, pentru a limita eliberarea de radioactivitate in aer, in timpul efectuarii operatiilor de intretinere si de decontaminare,
- controlul contaminarii aerului prin supraveghere continua sau prelevari de probe.

Gospodarirea deseurilor radioactive

CTRF include sisteme pentru stocarea sau evacuarea controlata a deseurilor radioactive lichide, solide si gazoase care apar in timpul functionarii normale si anormale, precum si in perioadele de decontaminare si de intretinere. Proiectarea acestor sisteme s-a facut astfel incat expunerea la radiatii a personalului si a populatiei sa fie sub limitele stabilite prin normele nationale.

Echipamentele, rezervoarele si instalatiile de manipulare a deseurilor radioactive lichide si solide au fost proiectate pentru a face fata la cresterile anticipate de volum si de activitate a deseurilor, in perioadele de intretinere sau la functionarea instalatiei in regim de avarie.

Monitorizarea radiatiilor

Masurile luate prin proiect privind monitorizarea radiatiilor in CTRF au drept scop protectia personalului de exploatare si a populatiei, atat in conditii de functionare normala, cat si in caz de accident:

- monitorizarea tritiului;
- monitorizarea contaminarii fixate;
- monitorizarea efluentilor radioactivi.

Pentru supravegherea campurilor de radiatii din instalatie, proiectul prevede aparatura de monitorizare fixa, semiportabila si portabila. Aparatura fixa asigura monitorizarea anumitor spatii cu pericol de radiatii, din punctul de vedere al contaminarii aerului cu vapori de apa tritiata sau tritiu gaz.

Monitorizarea contaminarii fixate

Pentru a preveni raspandirea contaminarii prin transportul izotopilor radioactivi (exceptand pe cei aeropurtati), in Cladirea CTRF sunt prevazuti monitori pentru detectarea contaminarii

fixate. Acest sistem contine o retea de monitori pentru masurarea contaminarii personalului si a sculelor. Monitorii sunt amplasati la interfata dintre doua zone radiologice diferite sau in locurile cu probabilitate de contaminare a personalului. Acesti monitori sunt conectati la o aplicatie software, care permite controlarea de la distanta a functionarii tuturor monitorilor, asigurand semnalizarea in caz de defect si o alarma pentru decontaminare.

Monitorii de contaminare masoara contaminarea beta/gamma a suprafetelor utilizand detectori cu “curgere de gaz”, de suprafata mare. Exista urmatoarele tipuri de monitori:

- Monitori de maini-picioare-imbracaminte, pentru un autocontrol al contaminarii la maini, picioare sau imbracaminte. Sunt folositi ori de cate ori o persoana trece dintr-o zona cu potential mai ridicat de contaminare catre o zona cu potential mai scazut de contaminare.
- Monitori de contaminare pentru intreg corpul., sunt utilizati la iesirea din cladire catre exterior. Sunt detectori de suprafata mare, care masoara contaminarea intregii suprafete a corpului uman. Sunt prevazute bariere care permit iesirea numai in absenta contaminarii.
- Premonitori de contaminare, sunt echipamente care masoara contaminarea pe toata suprafata corpului, pentru automasurarea persoanelor care parasesc zona radiologica.
- Monitori pentru scule, echipamente si obiecte personale.

Monitorizarea efluentilor radioactivi

Pentru protectia populatiei impotriva eliberarilor radioactive care pot avea loc in conditii normale de functionare a Instalatiei de detritiere sau in conditii de accident, proiectul prevede sisteme pentru monitorizarea efluentilor radioactivi gazosi.

Efluentii lichizi vor fi colectati de sistemul de drenaje active al CTRF si trimisi la unitatea pe care o deservesc.

Asigurarea protectiei la radiatii a personalului in caz de accident

Masurile stabilite prin procedurile centralei pentru a asigura protectia la radiatii a personalului in cazul producerii unui incident radiologic sau accident, cand trebuie asigurat accesul personalului la echipamente care necesita actiuni ale operatorilor, sunt prezentate in sectiunea 8 a acestei prezentari, privind planul de urgenta pe amplasament.

5.1.3 Programul de control al expunerii profesionale la radiatii

Operarea unei instalatii nucleare are loc in conditii de lucru cu pericole radiologice, a caror gestionare necesita utilizarea unor practici de lucru speciale astfel incat riscul radiologic sa fie controlat in mod corespunzator pentru asigurarea sigurantei personalului si a instalatiei.

Activitatile de operare si intretinere care implica riscuri radiologice sunt executate numai de personal cu statut de lucrator expus profesional, posesor al unui permis de exercitare corespunzator. Angajatii proprii si lucratorii externi sunt pregatiti si calificati in scopul garantarii capacitatii lor de a executa sarcinile primite in conditii de securitate radiologica. Certificarea calificarii personalului expus profesional si emiterea permiselor de exercitare se face de catre CNE Cernavoda in calitate de organism de certificare notificat, pe niveluri diferite de calificare, in functie de cerintele specifice ale activitatii desfasurate in centrala. Mentinerea certificarii calificarii este conditionata de avizul medical, conform reglementarilor legale si urmand procedura specifica privind procesul de sanatate si securitate in munca. Programul de pregatire si certificare in radioprotectie a personalului se desfasoara conform procedurilor procesului de pregatire.

Personalul expus profesional se clasifica in doua categorii:

- Lucratori expusi profesional de categorie A, personal care este supravegheat dozimetric individual, pentru care exista o probabilitate semnificativa de a primi o doza efectiva anuala sau o doza echivalenta anuala mai mare decat trei zecimi din limitele de doza legale pentru personalul expus profesional;
- Lucratori expusi profesional de categorie B, care au locul de munca permanent in exteriorul zonei controlate radiologic, ale caror sarcini de serviciu nu implica accesul in zona radiologica 1 si pentru care nu este necesara supravegherea dozimetrica individuala.

Pregatirea si calificarea personalului

Personalul care desfasoara activitati in Cladirea CTRF va fi selectionat, pregatit si calificat in asa fel incat sa poata executa sarcinile primite in mod corespunzator si in conditii de securitate radiologica. Pregatirea si instruirea se face diferentiat, pe niveluri de calificare, pentru a asigura o eficienta sporita a programelor de calificare.

Pregatirea si calificarea in domeniul radioprotectiei a personalului de exploatare a CNE reprezinta un element esential in programul general de protectie la radiatii. Obiectivul acestui program este sa se asigure ca tot personalul CNE este pregatit si calificat teoretic si practic, din punctul de vedere al radioprotectiei, pentru indeplinirea normala a sarcinilor de serviciu.

Pregatirea personalului se realizeaza pentru patru niveluri de calificare in radioprotectie, dupa cum urmeaza:

- Portocaliu - este calificarea minima, necesara intregului personal si lucratorilor externi care desfasoara activitati in organizatie. Acest nivel de calificare asigura dreptul de acces liber in zonele 2 si 3 fara insotitor.
- Galben - calificare necesara personalului care desfasoara in mod frecvent activitati in zona radiologica 1 sau efectueaza activitati considerate "lucru in camp de radiatii", fara a avea nevoie de supraveghere; se obtine prin pregatire specifica teoretica privind radioprotectia si parcurgerea unui curs practic. Personalul are acces liber in toate zonele radiologice, in limitele impuse de procedurile de radioprotectie, fara insotitor.
- Verde - necesara personalului centralei care desfasoara activitati in zona radiologica 1 in mod frecvent si isi asuma responsabilitati de asistent de radioprotectie pentru alti angajati. Personalul are acces nelimitat in instalatie. Programul are in vedere pregatirea personalului pentru conditii deosebit de periculoase, program ce include aspecte privind planificarea, pregatirea si interventia in caz de accidente nucleare si urgente radiologice.
- Albastru - se asigura cunostintele teoretice si abilitatile practice necesare pentru acces in toate zonele radiologice ale centralei fara insotitor, dar numai pentru activitati de inspectie.

Mijloacele specifice de control ale expunerii la radiatii a personalului sunt asigurate prin urmatoarele programe derulate in centrale:

- Dozimetria personalului;
- Controlul pericolelor radiologice;
- Controlul lucrarilor cu risc radiologic;
- Reducerea expunerii profesionale - programul ALARA.

Dozimetria personalului

CNE Cernavoda asigura monitorizarea radiologica a mediului de lucru si monitorizarea expunerii individuale a persoanelor expuse profesional si a vizitatorilor, pentru toate practicile sale autorizate, prin intermediul unor organisme dozimetrice acreditate.

Programul de dozimetrie asigura masurarea, evaluarea, atribuirea, inregistrarea si urmarirea evolutiei tuturor dozelor semnificative incasate, intern si extern, de fiecare persoana expusa profesional, datorate tuturor tipurilor de radiatii, doze incasate intr-o anumita perioada de timp, indiferent daca acestea sunt rezultatul expunerii intregului corp sau a unei regiuni limitate a corpului. Inregistrarile se retin intr-o forma adecvata in vederea compararii cu limitele legale si administrative.

Conform unei proceduri specifice de radioprotectie s-au stabilit limite administrative pentru prevenirea depasirii limitelor legale de doza. Limitele administrative, semnificativ mai mici decat limitele legale, constituie instrumente de management pentru reducerea dozelor individuale si colective. Sistemul de inregistrare a dozelor este folosit atat pentru informarea personalului si a supervizorilor, cat si pentru planificarea lucrarilor cu risc radiologic.

Controlul pericolelor radiologice

Pericolele radiologice care apar in timpul activitatilor de operare si intretinere desfasurate in zona controlata radiologic sau in orice locatie de pe amplasamentul CTRF sunt controlate astfel incat expunerea la radiatii a personalului sa fie mentinuta la un nivel cat mai scazut, rezonabil posibil, conform principiului ALARA. Pentru un control eficient se realizeaza identificarea, monitorizarea, reducerea si comunicarea pericolelor radiologice.

Pentru controlul accesului in zonele radiologice sunt stabilite bariere administrative si fizice. Pericolele potentiale de expunere externa, expunere interna si de contaminare radioactiva a personalului si a materialelor sau echipamentelor sunt identificate pe baza caracteristicilor de proiectare si sunt monitorizate cu sisteme automate, prin rutine ale personalului de radioprotectie si masurari efectuate de catre personalul calificat in radioprotectie.

Consumul alimentelor, bauturilor, fumatul si guma de mestecat sunt interzise in interiorul zonei controlate radiologic, pentru reducerea riscului de contaminare interna. In zonele speciale destinate consumului alimentelor si fumatului sunt instituite masuri de control al contaminarii, similare cu cele de la iesirea din zona radiologica.

Sunt asigurate sisteme fixe si aparatura portabila pentru monitorizarea pericolelor radiologice din zona radiologica. Sunt asigurate mijloace de protectie individuala si colectiva a personalului expus profesional la radiatii. Pentru limitarea pericolelor radiologice sunt asigurate bariere ingineresti – incinta secundara pentru echipamente, utilizarea incintelor (glove box), invelisul secundar de la coloanele de distilare criogenica. Se asigura evidenta si controlul zonelor contaminate.

Comunicarea pericolelor radiologice este necesara pentru asigurarea eficientei masurilor de protectie. Modificarile conditiilor radiologice sunt aduse, in timp util, la cunostinta lucratorilor si personalului care asigura radioprotectia. Panourile de afisare a informatiilor privind conditiile radiologice sunt vizibile, actualizate, usor de inteles. Zonele cu campuri de radiatii reduse sunt, de asemenea, localizate si marcate corespunzator. La pregatirea lucrarilor se furnizeaza informatii actualizate privind pericolele radiologice.

Controlul lucrarilor cu risc radiologic

Prin procesul de planificare, lucrarile care se desfasoara in conditii de risc radiologic sunt identificate si evaluate din punctul de vedere al radioprotectiei, pentru reducerea expunerii la radiatii.

Lucrarile se efectueaza in baza unui permis de lucru in camp de radiatii. Serviciul Control Radiatii stabileste cerintele privind procedurile, echipamentele, practicile de lucru de radioprotectie si pregatirea specifica necesara pentru executia lucrarilor cu risc radiologic.

Reducerea expunerii se face printr-o planificare corespunzătoare a lucrărilor cu risc radiologic, folosirea tehnicilor ALARA (timp, distanță, ecrane) și asigurarea mijloacelor de protecție adecvate. Înainte de începerea lucrărilor, personalul este instruit pentru cunoașterea pericolelor radiologice din zona de lucru și a măsurilor de protecție necesare. Personalul cu atribuții de supraveghere urmărește aspectele de radioprotecție, precum planificarea corespunzătoare a lucrărilor cu risc radiologic, desfășurarea instruirii preliminare efectuarii lucrărilor, asigurarea de personal cu calificare corespunzătoare, distribuția uniformă a dozelor individuale pentru personalul cu sarcini similare. În cazul lucrărilor cu risc radiologic ridicat, personalul de radioprotecție poate să exercite autoritatea pentru oprirea lucrării, dacă prin continuarea acesteia ar rezulta încălcarea procedurilor de radioprotecție, o expunere neanticipată sau dacă securitatea radiologică a personalului ar fi amenințată.

Reducerea expunerii profesionale – programul ALARA

Pe baza experienței de exploatare se analizează și se stabilesc măsuri tehnice și administrative de reducere a expunerii la radiații în cazul lucrărilor cu doze colective estimate semnificative, asigurându-se îndrumarea personalului și monitorizarea performanțelor, în vederea îndeplinirii obiectivelor de reducere a expunerii profesionale.

5.2 Protecția populației și a mediului împotriva radiațiilor ionizante

Interesul pentru protecția mediului a crescut mult în ultimii ani în legătură cu toate aspectele activităților umane, concomitent cu dezvoltarea și aplicarea unor mijloace diverse de evaluare și gestionare a impactului activităților umane asupra mediului. În cazul efectelor radiațiilor asupra mediului inconjurator există un termen de comparație specific, adică fondul natural de radiații caracteristic amplasamentului, la care vietuitoarele, oamenii, animalele și plantele sunt expuse în mod continuu. Dozele suplimentare de radiații încasate de vietuitoare în urma funcționării instalației CTRF pot fi comparate cu doze cunoscute de radiații care produc anumite efecte biologice la anumite tipuri de plante și animale, precum și cu dozele încasate în mod uzual din radiațiile naturale.

CNE Cernavoda menține nivelul emisiilor radioactive sub valoarea constrângerii de doză stabilită de CNCAN prin autorizația de funcționare pentru fiecare obiectiv de pe amplasament. CNE Cernavoda propune limite derivate de evacuare pentru efluenții radioactivi lichizi și gazoși în limitele constrângerii de doză. Aceste limite se calculează folosind modele și parametrii standard și sunt aprobate de CNCAN.

CNE Cernavoda va continua monitorizarea impactului funcționării instalației asupra biotei acvatice și terestre din punct de vedere radioactiv, termic, chimic și mecanic pe baza studiilor efectuate. Tritiul reprezintă un pericol pentru sănătatea umană atunci când o cantitate semnificativă este introdusă în organism prin inhalare și ingestie fiind semnificativ mai periculos sub formă de apă tritiată decât ca tritiu elementar.

Instalația de Detritiere are tocmai rolul de a separa tritiul de apă grea. Îndepărtarea tritiului din apă grea tritiată are drept rezultat extragerea și stocarea de contaminant radioactiv (tritiu) pentru a reduce concentrația acestuia în apă grea, în vederea utilizării continue.

5.2.1 Programul de gospodărire a deșeurilor radioactive

Gospodărirea în siguranță a deșeurilor radioactive se face în conformitate cu prevederile Strategiei naționale pe termen mediu și lung privind gestionarea deșeurilor radioactive, inclusiv depozitarea finală și dezafectarea instalațiilor nucleare, respectând principiile fundamentale prevăzute de normele de securitate nucleară și radiologică.

Generarea deșeurilor radioactive este menținută la nivelul minim practic posibil, conform principiului ALARA, asigurând reciclarea și re folosirea materialelor, inclusiv prin eliberarea de sub cerințele de autorizare.

Deșeurile radioactive sunt clasificate în funcție de caracteristicile lor fizice și radiologice, în scopul optimizării procesării și depozitării intermediare a acestora.

Pentru a asigura monitorizarea, colectarea, sortarea, pretratarea, transferul, transportul și depozitarea intermediară adecvată a deșeurilor radioactive sunt folosite proceduri și echipamente adecvate.

La CNE Cernavoda sunt prevăzute amenajări adecvate și autorizate de depozitare intermediară a deșeurilor radioactive. Acestea includ structuri de depozitare intermediară specifice categoriilor de deșeurii radioactive și sisteme de reducere a volumului deșeurilor prin compactare.

Activitățile de caracterizare a deșeurilor radioactive sunt asigurate de Departamentul Radioprotecție, Securitatea Muncii și PSI, prin Serviciul Control Radiații, care este desemnat de către CNCAN drept “Laborator notificat pentru certificarea produselor”.

Gestionarea surselor de radiații controlate

Mentineră controlului asupra surselor de radiații este o obligație legală și o măsură de protecție a personalului, populației și mediului înconjurător. Toate activitățile de achiziționare, utilizare, transfer și transport al surselor de radiații controlate (inclusiv deșeurile radioactive care nu sunt produse și stocate în instalațiile de pe amplasamentul CNE Cernavoda) se desfășoară în baza unor proceduri aprobate și sunt coordonate de un responsabil desemnat prin decizia Conducerii CNE Cernavoda.

Transportul materialelor radioactive

Transportul materialelor radioactive reprezintă totalitatea activităților de pregătire, manipulare, încărcare, expediere, transport, depozitare în tranzit, descărcare și recepționare a coletelor și a materialelor radioactive la destinația finală.

Toate transporturile de materiale radioactive în exterior sunt efectuate cu respectarea reglementărilor din Normele CNCAN privind transportul materialelor radioactive. Activitățile desfășurate în incinta CNE Cernavoda sau în afara drumurilor publice nu sunt considerate transport de materiale radioactive. Departamentul Radioprotecție, Securitatea Muncii și PSI asigură măsurile de radioprotecție corespunzătoare pentru activitățile de transport materiale radioactive în interiorul și între zonele controlate ale CNE Cernavoda.

Planul Preliminar de Dezafectare a Instalației de detritiere apă grea

CTRF este o instalație auxiliară a centralei nucleare Cernavoda, proiectată pentru o durată de viață de 40 ani, cu posibilitatea de prelungire a acesteia echivalentă cu durată de viață a unităților deservite. Planul inițial de dezafectare a fost elaborat încă din etapa de proiectare a instalației de detritiere, conform normelor CNCAN și va fi integrat în planul în planul general de dezafectare al centralei și actualizat odată la 5 ani având în vedere modificările majore din instalație, experiența de operare, cerințele de reglementare, evoluția tehnicii și tehnologiei și actualizarea costurilor de dezafectare.

Dezafectarea CTRF va fi în acord cu etapele de dezafectare ale celorlalte instalații radiologice ale centralei. A fost propusă o strategie de dezafectare în două etape care include: curățarea și pregătirea instalației pentru dezafectare și dezafectarea efectivă: realizată în conformitate cu cerințele de autorizare, care vor include decontaminarea, dezmembrarea, tratarea, condiționarea, depozitarea deșeurilor și restaurarea și revegetarea terenului.

SNN-SA isi va mentine calitatea de proprietar al amplasamentului pe parcursul desfasurarii activitatilor de dezafectare. Conducerea CNE Cernavoda va fi responsabila pentru toate lucrarile desfasurate in timpul opririi definitive si a dezafectarii instalatiilor, desi anumite servicii specializate pot fi desfasurate de contractori.

Impactul asupra sanatatii, sigurantei si bunastarii comunitatii rezultat din activitatile de dezafectare va fi similar cu cel din timpul constructiei si, prin urmare, este considerat neglijabil.

Detalii cu privire la strategia de dezafectare a Instalatiei CTRF sunt prezentate in sectiunea 6.

5.2.2 Programul de monitorizare a efluentilor radioactivi gazosi si lichizi

CNE Cernavoda asigura respectarea principiilor fundamentale privind gestionarea deseurilor radioactive si in cazul emisiilor radioactive rezultate in urma exploatarei centralei si nu va permite evacuarea in mediu a efluentilor radioactivi decat daca:

- Emisiile radioactive sunt in limitele autorizate de catre CNCAN;
- Emisiile sunt controlate;
- Controlul emisiilor radioactive este optimizat, conform principiului ALARA.

Departamentul Radioprotectie, Securitatea Muncii si PSI identifica toate caile de eliberare a efluentilor radioactivi. Toate caile semnificative de eliberare a efluentilor radioactivi sunt monitorizate pe baza unor proceduri aprobate, folosind echipamente de masurare si metode adecvate.

Probele de efluenti sunt analizate in laboratoarele CNE Cernavoda sau in laboratoare acreditate de catre CNCAN, pentru determinarea cantitatilor de materiale radioactive evacuate.

Evacuarea efluentilor lichizi si gazosi sunt controlate printr-o exploatare atenta a sistemelor Instalatiei CTRF, in conformitate cu procedurile de operare.

Caracteristicile de operare ale sistemelor sunt verificate cu atentie de catre personalul responsabil, conform proceselor centralei, pentru a avea garantia ca sistemele functioneaza conform proiectului.

Obiectivele de exploatare sunt stabilite astfel incat dozele incasate de catre populatie datorate eliberarilor de efluenti sa respecte limitele si constrangerile aprobate de CNCAN. Astfel, fata de limita de doza pentru membrii publicului de 1mSv pe an, pentru functionarea instalatiei de detritiere a fost stabilita o limita de doza mai restrictiva, de 10 μ Sv/an, care asigura o rezerva semnificativa (de 100 de ori mai mica) fata de limita legala de doza anuala si ia in considerare si contributia celorlalte surse de pe amplasamentul CNE Cernavoda.

5.2.3 Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului inconjurator

CNE Cernavoda asigura masurarea nivelurilor de radioactivitate in mediu, pentru a evalua impactul radiologic asupra sanatatii publicului si asupra mediului produs de evacuarea efluentilor din CNE Cernavoda, in conformitate cu programul operational autorizat de monitorizare a mediului inconjurator.

Activitatile de prelevare, preparare si masurare a probelor de mediu pentru determinarea nivelului radioactivitatii sunt asigurate de Laboratorul de Control Mediu din cadrul Departamentului Radioprotectie, Securitatea Muncii si PSI al CNE Cernavoda, desemnat de catre CNCAN ca organism notificat, in baza unui program aprobat de CNCAN. Anual se intocmesc rapoarte de monitorizare a radioactivitatii factorilor de mediu.

5.2.4 Programul de planificare si pregatire pentru raspunsul la urgenta

Chiar daca, inca din faza de proiectare, sunt adoptate solutiile de securitate care au drept scop reducerea probabilitatii si consecintelor expunerilor potentiale la radiatii. In etapa de constructie/montaj, instalatia CTRF nu prezinta pericole radiologice, urmand a fi generate în principal deseuri inerte, majoritatea deseurilor având potential de valorificare.

Pentru aceasta etapa, expunerea in situatii de urgenta cauzata de unitatile in functionare, va necesita implementarea unor masuri de protectie adecvate, corespunzatoare pentru personalul de pe amplasamentul centralei.

In capitolul 8 sunt prezentate detalii privind principalele domenii ale procesului de planificare si pregatire pentru raspunsul la urgenta, care se refera la urmatoarele aspecte:

- Planul de urgenta, proceduri si documente aditionale;
- Pregatirea pentru raspunsul la urgenta; exercitii de urgenta;
- Amenajari si echipamente de urgenta;
- Interfata cu autoritatile publice si informarea publicului.

Politica de informare a publicului

CNE Cernavoda considera ca este important ca publicul sa aiba acces la informatii privind problematica radioprotectiei. Conducerea CNE Cernavoda realizeaza informari periodice, sigure si corecte ale publicului pe teme de radioprotectie. Reprezentantii presei pot obtine informatii de radioprotectie prin intermediul surselor oficiale de informare din centrala si cu respectarea procedurilor privind relatiile publice.

Conform *Normelor privind transparenta decizionala in procesul de autorizare a instalatiilor nucleare, din 12.04.2019 (NSN-25)* pentru informarea publicului, CNE Cernavoda va transmite la CNCAN si va publica pe pagina de internet acest rezumat ce va cuprinde informatiile continute in raportul de securitate nucleara si va asigura spatiul necesar organizarii unei dezbateri publice, la solicitarea CNCAN. Anuntul privind organizarea intalnirii este publicat pe pagina de internet a CNCAN si a CNE Cernavoda. La aceasta dezbatere se vor discuta propuneri, sugestii sau opinii trimise de persoanele interesate, cu privire la documentele supuse acestei dezbateri.

Concluzie

Politica de radioprotectie implementata in cadrul Instalatiei de Detritiere 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 6

Managementul efluentilor si deseurilor radioactive la INSTALATIA DE DETRITIERE APA GREA de la CNE Cernavoda

6.1 Gospodarirea deșeurilor radioactive

Pentru îndeplinirea obiectivului fundamental al securității radiologice, de a asigura radioprotecția populației și a mediului înconjurător împotriva efectelor daunătoare ale radiațiilor ionizante, CNE Cernavoda a dezvoltat și implementat Procesul de control al materialelor radioactive, care respectă politica, principiile și regulamentul de radioprotecție aplicate la CNE Cernavoda, descrise în capitolul 5.

Activitățile desfășurate în cadrul acestui proces constau în următoarele:

- Colectarea deșeurilor radioactive;
- Operarea și supravegherea stării de sănătate a sistemelor și echipamentelor de monitorizare a deșeurilor radioactive gazoase, lichide, solide;
- Tratarea și depozitarea deșeurilor solide și lichide radioactive;
- Evacuarea deșeurilor gazoase și lichide apoase radioactive;
- Monitorizarea impactului operației centralei asupra mediului;
- Gestionarea surselor de radiații controlate și transportul materialelor radioactive.

Procedurile procesului de control al materialelor radioactive la CNE Cernavoda au preluat cerințele și recomandările din reglementările naționale și standardele internaționale aplicabile acestor activități, din normele CNCAN privind securitatea radiologică, transportul materialelor radioactive și managementul deșeurilor radioactive, precum și din ghidurile internaționale IAEA, ICRP, INPO și EPRI.

CNE Cernavoda a stabilit și menține programe de radioprotecție cuprinzătoare și eficiente care asigură un standard de protecție pentru populație la cel mai înalt nivel din industria nucleară. CNE Cernavoda dispune de instalații pentru controlul, colectarea și depozitarea tuturor deșeurilor radioactive (lichide, gazoase și solide) care rezultă din operația ei. Proiectarea acestor instalații a fost făcută astfel încât expunerea radiologică a publicului și a mediului să fie redusă sub limitele recomandate de CNCAN și de organismele internaționale de radioprotecție, International Commission on Radiological Protection - ICRP.

Obiectivele principale ale Procesului de control al materialelor radioactive sunt următoarele:

- Prevenirea scărilor de materiale radioactive în mediu;
- Detectarea și controlul rapid al scărilor de materiale radioactive în exteriorul zonei radiologice;
- Menținerea nivelului emisiilor radioactive sub valoarea constrângerii de doză stabilită de CNCAN prin autorizația de funcționare pentru fiecare instalație nucleară de pe amplasament;
- Asigurarea ca sistemele de monitorizare sunt funcționale și asigură o evaluare corectă a emisiilor radioactive în afara zonei radiologice;
- Controlul inventarului de surse radioactive;
- Măsurarea nivelurilor de radioactivitate în factorii de mediu.

Tipuri de materiale radioactive

Pentru reactoarele nucleare tip CANDU, tritiul, care se produce prin absorbția de către deuteriul conținut în apa grea, reprezintă un contributor important la dozele personalului (circa 20 - 30%) și la eliberările de radioactivitate în mediu (peste 75%). Pentru reducerea și menținerea la un nivel cât mai scăzut a concentrației tritiului în apa grea folosită în sistemele centralei, impușă

de cerinta de a respecta principiul “ALARA” (as low as reasonably achievable), s-a luat decizia realizarii unei instalatii pentru indepartarea tritiului din moderador si agentul primar de raciere.

Functionarea Instalatiei de Detritiere de la CNE Cernavodă va asigura un impact pozitiv semnificativ asupra dozelor personalului CNE, in esenta asupra celui ce desfasoara activitati de mentenanta in instalatiile centralei, dar si un efect major de reducere a emisiilor de tritiu in efluenti, atat pentru situatiile normale, dar cu precadere in situatiile de incident/accident.

In cadrul Instalatiei de Detritiere pot exista urmatoarele tipuri de materiale radioactive:

- Surse radioactive controlate;
- Deseuri / materiale radioactive.

Sursele de radiatii controlate (altele decat deseurile radioactive care sunt produse si stocate in Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive - DIDSUR), sunt clasificate, in functie de starea de prezentare, in surse inchise (incapsulate) sau deschise (materialul radioactiv se afla in stare lichida sau solida in recipiente ce pot fi deschise pentru indepartarea materialului).

Toate materialele ce rezulta din procesul de separare, concentrare si stocare a tritiului si pentru care nu s-a prevazut nicio intrebuintare si care contin sau sunt contaminate cu radionuclizi sunt considerate deseuri. Sculele sau piesele de schimb contaminate radioactiv care pot fi utilizate in procesul de productie vor fi considerate ca materiale radioactive reutilizabile.

Producerea si colectarea de materiale radioactive

Orice activitate desfasurata pe sistemele instalatiei ce transporta sau contin fluide radioactive sau pe componentele contaminate poate fi generatoare de deseuri radioactive si, in consecinta, sunt luate masuri de reducere a imprastierii contaminarii sau a volumului de deseuri produse.

Activitatile desfasurate in zone cu risc radiologic sunt atent evaluate din punct de vedere al identificarii materialelor radioactive sau deseurilor ce pot sa apara. Pentru a asigura un control eficient asupra eliberarii de materiale radioactive in mediu, toate activitatile care au impact asupra producerii si manipularii materialelor radioactive sunt documentate, organizate si desfasurate conform sistemului de lucru din centrala.

Proceduri de lucru detaliate sunt asigurate pentru activitatile de exploatare si intretinere astfel incat personalul sa aiba la dispozitie informatiile necesare pentru evitarea erorilor care ar putea conduce la eliberari necontrolate in mediu de materiale radioactive.

Pe durata de viata a instalatiei pot surveni modificari care vizeaza modificari ale proiectului, modificari procedurale sau modificari normative. Aceste modificari sunt evaluate din punctul de vedere al impactului asupra controlului materialelor radioactive si a prevenirii scaparilor necontrolate de materiale radioactive in mediu.

Prin procedurile si planurile de lucru sunt prevazute masuri de reducere a cantitatilor de deseuri radioactive solide, lichide si gazoase produse in timpul desfasurarii activitatilor de executie si control.

Materialele si/sau consumabilele folosite pentru intretinerea sistemelor nucleare si auxiliar nucleare sunt controlate pentru a preveni aparitia de deseuri contaminate.

Colectarea deseurilor/echipamentelor (scule/obiecte) radioactive

Deseurile radioactive produse la CNE Cernavoda sunt clasificate in conformitate cu legislatia in vigoare si recomandarile IAEA si UE. Colectarea deseurilor radioactive se realizeaza urmand proceduri specifice, care stabilesc punctele de colectare, tipurile de containere de colectare si

tipurile de deseuri pentru fiecare container. Sunt stabilite sisteme si proceduri inclusiv pentru controlul deseurilor radioactive gazoase.

La terminarea unei activitati desfasurate intr-o zona radiologica cu risc de contaminare, sau la trecerea dintr-o zona radiologica in alta, toate echipamentele/sculele/obiectele utilizate sunt verificate pentru detectarea prezentei contaminari. Obiectele identificate contaminate sunt decontaminate pentru indepartarea contaminarii libere, iar cele cu contaminare fixata sunt inregistrate si depozitate in vederea reutilizarii.

Monitorizarea materialelor/ deseurilor radioactive ce parasesc zona radiologica

Pentru identificarea deseurilor sau materialelor radioactive, la nivelul centralei/installatiei se utilizeaza sisteme si echipamente de monitorizare prevazute prin proiect si anume:

- Sistem de masurare a deseurilor;
- Monitorul de efluenti lichizi;
- Monitorul de efluenti gazosi;
- Statii fixe de monitorizare aer;
- Analize de laborator.

Toate sistemele si echipamentele de masura sau monitorizare utilizate pentru monitorizarea si caracterizarea materialelor radioactive indeplinesc cerintele legale de autorizare. Utilizarea, testarea functionarii, testarea fiabilitatii, calibrarea si intretinerea instrumentatiei si a dispozitivelor se realizeaza pe baza unor proceduri aprobate. La CNE Cernavoda orice deseul/material potential contaminat este monitorizat inainte de a parasii zona radiologica sau inainte de a fi evacuat controlat in mediu.

Monitorul de efluenti gazosi prevazut pentru CTRF este destinat controlului in timp real al evacuarilor de deseuri gazoase radioactive. Monitorul de efluenti lichizi aferent Unitatii 1 este utilizat pentru controlul in timp real a evacuarilor de deseuri radioactive lichide.

Programul de calibrari si intretinere pentru monitorul de efluenti gazosi asigura functionarea continua a sistemului. Monitoarele de efluenti gazosi si lichizi sunt supusi programului de intretinere preventiva.

Toate deseurile solide din punctele de colectare deseuri conventionale sunt in mod obligatoriu monitorizate inainte de a fi eliberate in exteriorul zonei radiologice, utilizand sistemul de masurare a deseurilor conventionale, sau folosind o metoda alternativa (verificarea contaminarii, spectrometrie gamma in-situ) pentru deseurile sau materialele agabaritice.

Pentru deseurile lichide organice provenind din zonele radiologice sunt efectuate analize de laborator in conformitate cu proceduri specifice.

Caracterizarea si tratarea deseurilor radioactive

Deseurile radioactive colectate se intalnesc de regula in doua stari de agregare: solide si lichide. Din punct de vedere al tratarii in vederea eliberarii sau depozitarii, deseurile se clasifica in:

- **Deseurile lichide**, care pot fi:
 - Miscibile sau nemiscibile cu apa;
 - Organice sau neorganice.
- **Deseurile solide**, care pot fi:
 - Compactibile sau necompactabile;
 - Combustibile sau necombustibile.

In functie de tipul in care se incadreaza, deseurile pot fi pretratate sau tratate inainte de depozitare sau eliberare in mediu. Pretratatarea deseurilor radioactive la CNE Cernavoda se face in baza unor proceduri specifice, in care sunt specificate modul de colectare, segregare, neutralizare si decontaminare.

La Instalatia Detritiere Apa Grea a CNE Cernavoda, orice deseu gazos potential contaminat, este procesat daca este cazul, dupa care este dirijat catre cosul de evacuare care il disperseaza in mediul inconjurator.

Deseurile lichide apoase sunt colectate, caracterizate si tratate, conform procedurilor specifice.

Activitatile de **caracterizare** a deseurilor radioactive sunt asigurate de Departamentul Radioprotectie, Securitatea Muncii si PSI, prin Serviciul Control Radiatii, care este desemnat de catre CNCAN drept "Laborator notificat pentru certificarea produselor". In urma procesului de caracterizare, sunt stabilite metodele de tratare si conditionare in vederea depozitarii intermediare sau finale.

Tratarea deseurilor radioactive la CNE Cernavoda se realizeaza conform procedurilor specifice, prin urmatoarele metode:

- Compactare pentru reducerea volumului;
- Decontaminare pentru eliminarea radionuclizilor;
- Solidificare deseuri lichide si amestec lichid solid prin schimbarea compozitiei.

O metoda de reducere a volumului deseurilor solide radioactive consta in compactare cu o presa hidraulica. Deseurile solide radioactive care se incadreaza in categoria compresibile sunt compactate direct in butoi, separat cele combustibile fata de cele necombustibile. Inainte de compactare toate deseurile radioactive sunt uscate. Deseurile solide radioactive necompresibile sunt maruntite, cand este cazul, prin metode mecanice si stocate in butoaie, separat cele combustibile fata de cele necombustibile.

O alta metoda folosita este reducerea volumului prin incinerare, care este aplicata dupa o perioada de depozitare intermediara si este realizata la operatori autorizati.

Indepartarea radioactivitatii se aplica deseurilor solide si uleiului prin metode de decontaminare.

Schimbarea compozitiei (solidificare) se realizeaza in cazul lichidelor organice si a amestecurilor solid-lichide organice prin absorbtie in structura polimerica, folosind polimeri absorbanti.

Deseurile solide sau lichide nemiscibile cu apa se introduc in butoaie speciale etichetate corespunzator si inventariate conform cerintelor procedurilor.

Deseurile lichide miscibile se colecteaza in rezervoarele unui sistem dedicat din proiectul instalatiei nucleare, de unde, in functie de valoarea concentratiei, de radioactivitate sunt eliberate in mediu.

Decizia de eliberare in mediu a deseurilor radioactive colectate si tratate sau caracterizate

Deseurile caracterizate care indeplinesc criteriile pentru eliberare sunt evacuate in mediu. Deseurile al caror continut de radioactivitate este peste limitele de eliberare sunt conditionate si depozitate.

Deseurile radioactive care nu pot fi eliberate in mediu se pregatesc pentru transfer in spatiile de depozitare temporara in functie de tipul de deseu.

La CNE Cernavoda sunt prevazute instalatii si amenajari adecvate de depozitare a deseurilor radioactive: **Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive - DIDSR**. Acestea includ structuri de depozitare intermediara specifice diferitelor categorii de deseuri radioactive produse. Deseurile sunt preluate din zona de tratare si transferate la DIDSR urmand proceduri dedicate. Deseurile radioactive sunt stocate in DIDSR un timp limitat, pana la transportul lor catre un operator specializat pentru conditionare, in vederea depozitarii finale.

Deseurile radioactive vor fi conditionate (imobilizare, containerizare, ambalare suplimentara) de un operator intern sau extern autorizat, cu respectarea cerintelor de depozitare finala stabilite de ANDR si aprobate de CNCAN.

Evacuarea controlata in mediu a deseurilor radioactive

Decizia de eliberare controlata in mediu a deseurilor radioactive colectate si tratate sau caracterizate, care indeplinesc criteriile pentru evacuare in mediu, se bazeaza pe respectarea politicii si regulamentului de radioprotectie de la CNE Cernavoda.

Ca urmare, sunt identificate si documentate toate caile de eliberare a deseurilor radioactive in mediu. Pentru fiecare cale de eliberare sunt stabilite limite derivate de evacuare pentru efluenti gazosi si pentru efluenti lichizi, care sunt aprobate de CNCAN.

Nu sunt evacuati efluenti lichizi radioactivi in Canalul Dunare-Marea Neagra fara aprobarea scrisa in prealabil a CNCAN.

Limitele de eliberare de sub regimul de autorizare pentru deseurile lichide organice si solide radioactive sunt stabilite conform prevederilor legale. Deseurile lichidele organice si deseurile solide eliberate de sub regimul de autorizare sunt transferate in zonele de colectare deseuri neradioactive si tratate conform procedurilor procesului de control mediu.

Administrarea surselor radioactive controlate

Sursele de radiatii controlate (altele decat combustibilul nuclear si deseurile radioactive care sunt produse si stocate in facilitatile CNE Cernavoda), reprezinta o categorie aparte de materiale radioactive, fiind utilizate in procesele de monitorizare si control al deseurilor radioactive.

Toate activitatile de achizitionare, utilizare, transfer, transport, testare, depozitare si scoatere din uz a surselor de radiatii controlate se desfasoara in baza unei proceduri specifice. Gestiunea surselor este mentinuta printr-un registru unic de surse de radiatii controlate, conform cerintelor din normele CNCAN.

Sursele de radiatii controlate scoase din uz sunt tratate ca deseuri radioactive.

6.2 Depozitarea intermediara a deseurilor radioactive la CNE Cernavoda

Pentru depozitarea intermediara deseurilor radioactive sunt asigurate instalatii de depozitare si sunt stabilite proceduri pentru exploatarea acestora in conditii de siguranta, asigurandu-se inspectarea, monitorarea si intretinerea lor.

Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive - DIDSR este acea parte a centralei aflata in interiorul perimetrului de securitate fizica a Unitatii 1 de la CNE Cernavoda, destinata depozitarii intermediare a deseurilor solide radioactive. Hala de depozitare este proiectata pentru pastrarea deseurilor solide radioactive in containere. Depozitul de cartuse filtrante uzate este proiectat pentru depozitarea acelor echipamente cu rol de filtrare provenite din sistemele radioactive ale centralei. Structurile „Quadricell” sunt proiectate pentru depozitarea

echipamentelor agabaritice a caror debite de doza gamma si/sau contaminare nu permit depozitarea lor in containere.

Prin depozitarea intermediara se asigura un interval de timp pentru dezintegrare, in vederea eliberarii de sub regimul de autorizare, respectiv pentru procesare, in vederea depozitarii finale.

Criteriile de acceptare a deseurilor pentru depozitare intermediara sunt stabilite cu specificarea caracteristicilor radiologice, mecanice, fizice, chimice si biologice ale deseurilor care urmeaza sa fie depozitate la DIDSR si se refera la urmatoarele:

- starea de agregare (trebuie sa fie solida: deseuri solide, solidificate, tratate sau conditionate);
- debitele de doza gamma la contact cu coletele de depozitare;
- radionuclizii prezenti si limitele de activitate;
- tipul materialului: biodegradabile/ non-biodegradabile; combustibile/ non-combustibile;
- tipul containerului de depozitare;
- umiditatea (nu se accepta prezenta deseurilor umede in butoaie sau a cartuselor filtrante umede in containerele de transport).
- continutul de Tritiu.

Transferul deseurilor radioactive de la sursa de productie pana la DIDSR se realizeaza urmand proceduri specifice. Transferul butoaielor si containerelor la DIDSR se realizeaza doar daca nu prezinta contaminare libera si sunt uscate, dupa cum rezulta prin monitorizari ale Tritiului in aer, fiind verificata respectarea limitelor pentru debitele gamma la contact si la distanta de 1 m.

Pentru categoriile de deseuri care necesita ambalare speciala, cum ar fi deseurile agabaritice, sau cu activitate ridicata, se respecta instructiuni specifice de manipulare si ambalare, astfel incat se asigura securitatea radiologica pentru personal si mediu.

Transferul deseurilor radioactive din centrala la DIDSR se face de regula ziua si numai in conditii meteorologice favorabile, fara precipitatii sau vant puternic.

Fiecare butoi este inscriptionat cu simbolul „Pericol de radiatii” si este insotit de un formular de manipulare deseuri radioactive, care contine informatii privind data sigilarii, debitul de doza gamma la contact, date despre continutul butoiului, masa neta si locatia pentru depozitare.

Exploatarea DIDSR se realizeaza cu respectarea urmatoarelor cerinte:

- se asigura in permanenta structuri de depozitare disponibile pentru intreaga durata de operare a centralei;
- sunt stabilite limite pentru debitele de doza gamma la contact cu structurile de depozitare, inchise;
- se asigura spatiu suficient in jurul coletelor de deseuri depozitate, in vederea inspectarii starii acestora;
- activitatile desfasurate la DIDSR sunt realizate in conformitate cu procedurile de radioprotectie si de intretinere;
- se realizeaza monitorizarea structurilor DIDSR, in conformitate cu prevederile Programului de monitorizare a mediului;
- prin Departamentul Radioprotectie, Securitatea Muncii si PSI se efectueaza lunar monitorizari ale campurilor gamma si se colecteaza probe de apa;
- toate echipamentele utilizate pentru operatia de ridicare sunt autorizate si exploatate in conformitate cu prescriptiile ISCIR.

6.3 Programul de monitorizare a efluentilor radioactivi lichizi si gazosi

Controlul efluentilor CTRF este integrat Programului de monitorizare a efluentilor lichizi si gazosi al CNE Cernavoda, prin care se evalueaza emisiile de radionuclizi la punctul de evacuare din centrala. Acest program completeaza Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului, care este descris in sectiunea 6.4.

Acest program de supraveghere si monitorizare ofera siguranta ca emisiile de radionuclizi in efluentii gazosi si lichizi sunt sub limitele autorizate. Monitorii de efluenti lichizi si gazosi de la CNE Cernavoda asigura indicarea continua a continutului de radioactivitate in emisii. Cu exceptia monitorului de gaze nobile, acesti monitori colecteaza, de asemenea, probe pentru analize detaliate in Laboratorul de Dozimetrie Individuala al centralei.

Programul de monitorizare a efluentilor gazosi si lichizi radioactivi a fost dezvoltat in conformitate cu principiile, politica si regulamentul de radioprotectie al CNE Cernavoda, descris in capitolul 5, indeplineste cerintele din normele CNCAN specifice si recomandarile din standardele IAEA.

6.3.1 Limite Derivate de Evacuare (LDE) pentru efluentii radioactivi

CNCAN a impus limite pentru dozele de radiatii ionizante care pot fi incasate de persoanele din populatie ca rezultat al utilizarii energiei nucleare. Limite Derivate de Evacuare - LDE sunt limite anuale, specifice amplasamentului, aprobate de CNCAN, care se stabilesc pentru fiecare radionuclid astfel incat dozele incasate de membrii grupului cel mai expus, denumit "grupul critic", nu depasesc limitele de doza pentru populatie.

Pentru asigurarea unui control optim, evacuarile gazoase si evacuarile lichide se raporteaza periodic. Evacuarea totala de radioactivitate a centralei se determina prin insumarea evacuarilor pentru toti radionuclizii din perioada de raportare.

Programul de monitorizare a efluentilor radioactivi indeplineste urmatoarele obiective:

- **Control** - de a monitoriza continuu evacuarile de radioactivitate astfel incat personalul de exploatare este instiintat de modificarile care pot rezulta din erori de proces sau procedurale si actioneaza pentru a reduce evacuarea.
- **Conformitate** - de a masura evacuarile de radioactivitate pentru a demonstra ca limitele reglementate de evacuare sunt respectate.

Pentru CTRF se vor deriva limitele de emisie a efluentilor astfel incat contributia la expunerea anuala a populatiei sa fie mai mica de 1 la suta din limita legala (10 microsievert fata de 1 milisievert)

6.3.2 Monitorizarea efluentilor radioactivi gazosi

Un sistem de ventilatie adecvat este prevazut pentru a mentine un spatiu de lucru sigur si confortabil; totusi evacuarea aerului de ventilatie este o cale potentiala de evacuare a radioactivitatii in mediul inconjurator.

In zonele din instalatie in care pot exista scurgeri din sisteme care contin apa grea, este prevazut un Sistem de detritiere a atmosferei (recuperare a vaporilor de apa grea tritiata), care functioneaza in circuit inchis si recupereaza tritiul, inainte de evacuarea aerului la cos.

Orice evacuare de aer potential contaminat este dirijata catre cosul de evacuare, prin care se disperseaza, in mediul inconjurator. O proba din aerul evacuat prin cos este extrasa continuu si dirijata catre Monitorul de Efluenti Gazosi - MEG, pentru prelevare si masurare.

In cadrul Laboratorului de Dozimetrie Individuala se efectueaza analize prin care se determina mai precis activitatile evacuate. Pentru analizele de Tritiu si C-14 au fost preluate prevederile din recomandarea Comisiei Europene privind standardizarea raportarilor de evacuari radioactive gazoase si lichide.

CNCAN este notificat in cazul in care evacuarile depasesc limitele derivate stabilite. Rezultatele programului de monitorizare a efluentilor gazosi radioactivi sunt incluse in raportul anual catre CNCAN privind monitorizarea radioactivitatii mediului. De asemenea, anual se raporteaza emisiile radioactive gazoase ale CNE Cernavoda, in conformitate cu cerintele Comisiei Europene.

6.3.3 Monitorizarea efluentilor radioactivi lichizi

Scurgerile lichide posibil contaminate sunt colectate de sistemele CTRF in functie de provenienta acestora. Cele cu continut semnificativ de apa grea sunt reprocesate, celelalte fiind transferate la sistemul de deseuri lichide ale unitatii care este deservita de CTRF.

In Centala, pentru colectarea deseurilor lichide radioactive sunt folosite 5 rezervoare de beton din Cladirea Serviciilor Auxiliare Nucleare, de aproximativ 50 m³ fiecare, captusite cu rasina epoxidica. Continutul fiecarui rezervor poate fi descarcat in Dunare sau in Canalul Dunare - Marea Neagra, prin canalul apei de racire a condensatorului, daca evacuarea este permisa cu respectarea limitelor autorizate.

Schimbarea rutei de deversare a deseurilor lichide in Canalul Dunare-Marea Neagra se face doar dupa obtinerea aprobarilor de la Agentia de Protectie a Mediului Constanta, Directia de Sanatate Publica Judeteană Constanta si CNCAN, dupa implementarea conditionarilor din aceste aprobari, cum ar fi programe speciale de monitorizare a apei din canal, planuri de reducere a cantitatii de deseuri lichide radioactive generate, etc.

Inainte de a deversa continutul unui rezervor in canalul apei de racire a condensatorului, se colecteaza o proba care este analizata in Laboratorul Chimic pentru determinarea pH-ului, a activitatii gamma si a Tritiului. In timpul deversarii, Monitorul de Efluenti Lichizi - MEL monitorizeaza activitatea gamma globala si se opreste descarcarea in cazul aparitiei unei alarme de activitate prestabilite. Sunt colectate continuu probe prin MEL in timpul fiecarei deversari, care sunt analizate ulterior in Laboratorul de Dozimetrie Individuala, pentru a verifica ca nu au avut loc evacuari neanticipate.

Confirmari suplimentare privind evacuarile sunt asigurate de analizele de mediu de rutina realizate in cadrul Programului de monitorizare a radioactivitatii mediului, descris in sectiunea 6.4.

Rezultatele programului de monitorizare a efluentilor lichizi radioactivi, sunt incluse in raportul anual de monitorizare a radioactivitatii mediului catre CNCAN. De asemenea, raportarea emisiilor radioactive lichide ale CNE Cernavoda se realizeaza in conformitate cu cerintele Comisiei Europene. Cand se realizeaza deversarea efluentilor lichizi in Canalul Dunare-Marea Neagra, cantitatile de efluenti lichizi deversati sunt raportate Directiei Judetene de Sanatate Publica Constanta si Agentiei de Protectia Mediului Constanta.

6.4 Monitorizarea radiologica a mediului

6.4.1 Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului

De la punerea in functiune a CTRF, efectul acesteia va fi integrat programului existent de monitorizare a radioactivitatii mediului. Parametrii de dispersie si caile de incorporare a tritiului, singurul efluent radioactiv posibil de la CTRF, vor fi similari cu cei ai unitatilor in operare.

Pentru verificarea impactului radiologic al eliberarilor de materiale radioactive in mediu, conform cerintelor din normele CNCAN, evacuarile controlate de efluenti in mediu se monitorizeaza pe o raza de 30 km in jurul centralei.

Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului acopera masurile si activitatile necesare masurarii nivelurilor de radioactivitate in mediu pentru a evalua impactul radiologic asupra sanatatii publicului si asupra mediului, datorat evacuarilor de efluenti din CNE Cernavoda.

Monitorizarea radioactivitatii mediului la CNE Cernavoda are doua componente: programul de monitorizare de rutina si programele suplimentare.

Programul de monitorizare de rutina indeplineste urmatoarele obiective:

- 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 monitorizarii 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 asigurarea populatiei privind siguranta exploatarei centralei;
- sa sustina datele care sa ajute la dezvoltarea si evaluarea modelelor si metodologiilor care descriu miscarea radionuclizilor in mediu.

Programele suplimentare sunt implementate in cazul unei evacuari semnificative, pentru o evaluare corecta a dozei. La solicitarea CNCAN sau a altor autoritati de reglementare, se pot implementa si documenta programe suplimentare care urmaresc o singura cale de transfer sau un radionuclid.

Programul de monitorizare de rutina a radioactivitatii mediului considera Limitele Derivate de Evacuare - LDE specifice pentru CNE Cernavoda. Astfel, au fost identificati radionuclizii care pot fi evacuati cu probabilitate ridicata si caile de transfer in mediu cele mai probabile pentru acesti radionuclizi. Pornind de la modelului de calcul al LDE, considerand caile de expunere semnificative si grupurile critice, au fost elaborate specificatiile de monitorizare a nuclizilor sau grupurilor de nuclizi in caile de transfer in mediu.

Programul de monitorizare a radioactivitatii mediului considera urmatoarele elemente:

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

În conformitate cu Normele CNCAN privind monitorizarea radioactivității mediului în vecinătatea unei instalații nucleare sau radiologice, locațiile de monitorizare sunt selectate cât mai aproape de capatul căii de expunere. Există patru tipuri de locații de monitorizare:

- Locații indicator;
- Locații de fond;
- Locații de control;
- Locații suplimentare.

Locațiile indicator sunt folosite pentru evaluarea dozei pentru public. Aceste locații se găsesc în afara perimetrului centralei și sunt stabilite, în funcție de tipul evacuării, grupurile critice și căile de transfer.

Locațiile indicator pentru emisiile gazoase sunt selectate în afara perimetrului centralei, ținându-se seama de distribuția direcțiilor în care suflă vântul și de distribuția populației în zonă.

Pentru emisiile lichide, au fost selectate locații indicator în vecinătatea punctelor de deversare a apei de racire în Dunare și Canal Dunare-Marea Neagră. Punctul de colectare continuă a apei de racire condensator, aflat în interiorul zonei de excludere, este considerat locație indicator.

În vecinătatea centralei sunt amplasate dozimetre termoluminiscente de mediu, pentru fiecare sector de vânt, în scopul monitorizării expunerii externe la radiații.

Locațiile de fond, utilizate pentru determinarea nivelurilor de fond natural de radiații, au fost stabilite în zone îndepărtate de influența centralei, la o distanță mai mare de 25 km, în direcția din care bate vântul și în amonte de punctul de deversare a apei de racire.

Locațiile de control sunt folosite, împreună cu locațiile indicator, pentru determinarea factorului mediu de diluție în funcție de distanța față de centrală, în vederea evaluării independente a calculelor de dispersie atmosferică a efluenților gazoși.

Locațiile suplimentare sunt stabilite pentru prelevări de probe care nu fac parte din căile de expunere specifice identificate.

Pentru fiecare categorie de evacuare a fost selectat un grup de radionuclizi sau un radionuclid reprezentativ pentru acea categorie. Frecvența de monitorizare sau de prelevare a probelor este legată de timpul mediu de viață al nuclidului într-o cale de expunere identificată.

În activitățile de monitorizare a radioactivității mediului, pentru fiecare radionuclid se consideră constrângerea de doză stabilită de CNCAN.

Pe baza rezultatelor programului de monitorizare a efluenților lichizi și gazoși, folosind un model pentru persoane din grupul critic, se calculează doza pentru persoane din populație.

CNE Cernavoda raportează anual către CNCAN rezultatele măsurărilor de radioactivitate a factorilor de mediu efectuate, emisiile radioactive și a impactul funcționării centralei asupra mediului.

CNE Cernavoda are obligația de a anunța imediat la CNCAN orice creștere semnificativă a nivelului câmpurilor de radiații sau a concentrațiilor radioactivității artificiale din mediu, care nu poate fi corelată cu nivelurile de emisie ale centralei și cu modelul de transfer în mediu utilizat. Se vor identifica sursele potențiate de radioactivitate artificială, pentru a fi luate în considerare în programul de monitorizare.

6.4.2 Programul de monitorizare a mediului in situatii de urgenta

In cazul unei urgente nucleare sau radiologice populatia trebuie avertizata cu promptitudine si informata asupra masurilor de protectie. Pentru a nu pune in pericol eficacitatea masurilor de protectie datorita intarzierilor, este stabilit un Program de monitorizare a mediului in situatii de urgenta.

Evaluarea rapida a rezultatelor monitorizarii radioactivitatii mediului se realizeaza conform procedurilor stabilite prin planul de urgenta al centralei. Se monitorizeaza sursa emisiilor in situatii de urgenta, precum si mediul, in timpul si dupa incetarea emisiei. Aceste date, impreuna cu datele meteorologice, constituie informatia primara furnizata autoritatilor care au responsabilitati in managementul situatiilor de urgenta, pentru calculul Nivelurilor Operationale de Interventie (NOI), in functie de care sunt initiate masurile de protectie a populatiei.

Obiectivele specifice ale Programului de monitorizare in situatii de urgenta sunt:

- Sa asigure cu promptitudine date precise privind nivelul radiatiilor si al contaminarii mediului in cazul unei urgente nucleare;
- Sa asigure suportul tehnic necesar personalului de conducere la urgenta in special pentru masurile de protectie si reducere a consecintelor;
- Sa asigure informatiile necesare pentru protectia personalului;
- Sa asigure informatii pentru populatie privind nivelul riscului la care este expusa;
- Sa asigure informatiile necesare pentru identificarea persoanelor a caror sanatate trebuie urmarita pe termen lung.

Prin monitorizarea mediului in situatii de urgenta sa asigura toate informatiile necesare pentru decizia Structurii Organizatorice pentru Situatii de Urgenta a Centralei cu privire la masurile de protectie pentru personalul de pe amplasament si pentru populatie. Detalii privind raspunsul CNE Cernavoda la situatii de urgenta specifice riscului nuclear sau radiologic sunt prezentate in capitolul 8.

Dupa terminarea emisiei se vor preleva si masura, in Laboratorul de Control Mediu, probe de sol, pentru a confirma determinarile in-situ. De asemenea, dupa incetarea emisiei si trecerea norului este necesara prelevarea si masurarea probelor de produse alimentare si apa de suprafata, pentru a pune la dispozitia autoritatilor date pentru decizia de impunere a unor restrictii de consum.

6.5 Strategia de dezafectare

6.5.1 Rationamentele si obiectivele dezafectarii nucleare

Rationamentele pentru care o instalatie este scoasa din functiune pentru totdeauna sunt:

- incheierea ciclului de viata al instalatiei;
- functionare neeconomica: costurile de exploatare sunt semnificativ mai mari decat bugetul acordat;
- consideratii de securitate: de ex. organul de reglementare solicita imbunatatiri de securitate pentru alinierea la standardele moderne, iar aceste imbunatatiri sunt prea costisitoare pentru a fi realizate;
- schimbarea politicii guvernului: guvernul poate decide ca instalatia nu mai este necesara pentru scopurile nationale;
- alti factori: obiectivul se poate inchide datorita unui accident.

În mod evident, dacă nu apar considerații de securitate, de politică sau accidente, CTRF se va închide definitiv după procesarea apei grele tritiate existente la momentul închiderii Unității 2 a CNE Cernavodă.

Dezafectarea nucleară are ca principale obiective protejarea personalului, a populației și a mediului de pericolele radiologice și neradiologice rezultate din oprirea instalației, precum și limitarea posibilelor efecte asupra generațiilor viitoare. Obiectivul final este scoaterea instalației de sub controlul organului de reglementare.

Pentru a îndeplini aceste obiective se iau în considerare următoarele:

- Criterii de eliberare a amplasamentului;
- Durata dezafectării;
- Pericolele posibile rezultate din dezafectarea (împrăștiere material radioactiv);
- Generarea deșeurilor;
- Protecția radiologică;
- Practici și intervenții.

Toate aceste considerații implică aplicarea principiului ALARA (As Low As Reasonable Achievable) prin optimizarea radioprotecției personalului și populației, minimizarea cantității de deșuri radioactive, protecția mediului în corelare cu costurile lucrărilor.

Amplasamentul poate fi eliberat în totalitate sau parțial pentru utilizare nerestrictivă. Menționăm că statutul amplasamentului după dezafectare reprezintă alegerea proprietarului instalației și este, ca atare, o dată de intrare pentru elaborarea planului final de dezafectare.

Durata procesului de dezafectare este funcție de strategia de dezafectare aleasă, de metodele și echipamentele existente la momentul dezafectării precum și de situația radiologică a instalației.

Gestionarea adecvată a pericolelor potențiale implică gestionarea deșeurilor radioactive. Aceasta înseamnă caracterizarea, clasificarea, tratarea, condiționarea și depozitarea (intermediară sau finală) a acestor deșuri.

Normele interne și internaționale specifică modul în care trebuie asigurată protecția personalului, populației și mediului pe perioada dezafectării, inclusiv dozele limită acceptate pentru populație și persoanele expuse profesional.

Activitățile desfășurate în timpul dezafectării se constituie în practici și intervenții. Diferența constă în aceea că în timpul unei practici expunerile radiologice sunt prevăzute și controlate și deci, riscurile potențiale asociate sunt acceptate, justificate și optimizate. În timpul unei intervenții, expunerile care apar sunt neprevăzute și necontrolate. Intervenția se desfășoară tocmai pentru a reduce pericolele radiologice apărute neașteptat într-o situație oarecare.

Planul preliminar de dezafectare care se elaborează în faza incipientă de proiectare, prezentat la începutul construcției și montajului instalației, va fi revizuit la fiecare 5 ani. Planul de dezafectare final trebuie să fie disponibil înainte de începerea activităților de dezafectare, în conformitate cu reglementările și cerințele CNCAN. La începutul fiecărei etape de dezafectare, organizația responsabilă pentru dezafectare trebuie să elaboreze un plan detaliat de dezafectare, care trebuie supus aprobării CNCAN.

6.5.2. Strategia de dezafectare

În teorie strategiile de dezafectare luate în considerare (conf. 16-8 IAEA Safety Standard No. WS-R-5, Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material, Viena 2006) pot fi:

1. Dezmembrare imediată (immediate dismantling);

2. Dezmembrare Intarziata (deffered dismantling);
3. Confinare (entombment) - nu e cazul pentru aceasta instalatie.

Strategia de dezafectare a CTRF va fi impusa de strategia de dezafectare a Unitatii 2 si se vor avea in vedere urmatoarele aspecte:

- CTRF se proiecteaza pentru o durata de viata de 40-50 ani, cu posibilitatea de prelungire a acesteia corelat cu Unitatile deservite.
- CTRF va putea asigura detritierea atat pentru U1 cat si pentru U2; in concluzie, dezafectarea CTRF se va face, practic, odata cu dezafectarea ultimei unitati nucleare de pe amplasamentul Cernavoda (cu o intarziere de cca. 3 ani, necesara detritierii ultimului inventar de apa grea tritiata a unitatii).
- In principiu, ca strategie generala si in conformitate cu cele stabilite la data prezentei lucrari, CTRF trebuie sa mai functioneze inca 2-3 ani dupa oprirea definitiva a U2 pentru detritierea intregului inventar de D2O al U2, inventar estimat la aprox. 500t. Dezafectarea CTRF poate incepe cel mai devreme in 2062 (2059+3 ani), dar nu se poate depasi anul 2094, data la care se anvizajeaza demolarea structurilor de beton ale grupului 2 si reabilitarea amplasamentului. Aceasta presupune de asemenea ca pana in acel moment (2094) trebuie finalizate activitatile de decontaminare a CTRF, inclusiv transferul - daca mai e cazul - a inventarului de tritiu stocat.
- alegerea strategiei de dezafectare pentru CTRF va depinde in mod obiectiv de alegerea strategiei de dezafectare pentru unitatea deservita (U2) si va fi in principiu o dezafectare intarziata, in doua etape separate de o perioada de "safe store" din 2064 pana in 2093 cand intreg amplasamentul va intra in demolare si reabilitare;
- planul de dezafectare la CTRF va fi parte din planul de dezafectare al unitatii energetice, aprobat de CNCAN; in concluzie se presupune ca la demararea activitatilor de dezafectare vor exista: procedurile aprobate aferente dezafectarii, facilitatile necesare pentru procesarea, conditionarea si depozitarea deseurilor radioactive rezultate din dezafectare, tehnologia si echipamentele de baza pentru activitatile principale de dezafectare si personal cu pregatire specifica;
- in conformitate cu cerintele beneficiarului se va lua in considerare faptul ca dezafectarea va asigura eliberarea amplasamentului de sub cerintele de autorizare conform normelor CNCAN eventual cu demolarea cladirii si ecologizarea terenului pe care se afla amplasata instalatia; acest lucru trebuie confirmat la momentul emiterii planului final de dezafectare de titularul instalatiei;
- se presupune ca procedeele de decontaminare, demontare, tratare, conditionare si depozitare a inventarului radioactiv vor fi mai avansate, la fel si experienta in materie, ceea ce va conduce la un proces de dezafectare relativ simplu (tinand cont si de faptul ca sunt numai deseuri slab active), cu respectarea reglementarilor in vigoare la data inceperii dezafectarii.

Avand in vedere specificul instalatiei de detritiere se propune o strategie de dezasamblare intarziata, cu o perioada de dezafectare de aproximativ 3,5 - 4 ani, in 2 etape:

I. Etapa de curatare (cleaning) si pregatire a instalatiei in vederea dezafectarii avand ca principale activitati:

- activitati pre-dezafectare (studii, documentatii de securitate, documentatii pentru obtinerea avizelor si acordurilor, autorizari, mapare radiologica, selectia subcontractantilor, obtinerea fondurilor necesare);

- elaborarea si aprobarea procedurilor specifice operatiilor de dezafectare;
- inchiderea instalatiei si inspectia post-inchidere;
- indepartarea agentilor lichizi si gazosi din sistemele instalatiei (drenare, spalare, etc.);
- curatarea instalatiei de deseurile si componentele neutilizate la data inchiderii instalatiei existente dupa ultimul ciclu de functionare (ex. Getterele, echipamentele de transport locale, etc.);
- reconditionarea sistemelor necesare pe perioada dezafectarii (iluminat, ventilatie, instalatii de ridicat, echipamente de curenti slabi necesare monitorizarii interioare, aer de respirat, etc.) pregatirea cladirii in vederea decontaminarii pe camere si zone si a amenajarilor necesare in consecinta;
- indepartarea componentelor sistemelor de utilitati precum si a tuturor componentelor clasice care nu au rol in dezafectare;
- procurarea echipamentelor si materialelor necesare dezafectarii;
- pregatirea personalului direct angajat in dezafectare si a personalului de management - inginerie conform organigramei aprobate prin planul final de dezafectare;
- decontaminarea, pe cat posibil, a cladirii (spalare, scarificare) si a echipamentelor si componentelor in contact cu fluide continand tritium; rezultatele decontaminarii vor fi, de asemenea, deseuri active;

Etapa este fezabila in cca. 1,5 - 2 ani conditionat de indeplinirea unor conditii, cum ar fi: existenta autorizatiei de dezafectare a organului de reglementare si a fondurilor necesare, a echipelor de lucru (de obicei formate din lucratorii unitatii in dezafectare), a spatiilor de depozitare a deseurilor si a organigramei prevazand sarcinile si responsabilitatile participantilor la operatiile de dezafectare. Toate acestea vor fi bine stabilite si aprobate de organul de reglementare prin avizarea planului final de dezafectare.

II. Etapa de dezafectare propriu-zisa mergand pana la eliberarea amplasamentului de sub cerintele de autorizare CNCAN avand ca principale activitati:

- crearea unei locatii amenajate corespunzator servind drept atelier de dezmembrari primare (de obicei un spatiu inchis si ventilat, de exemplu: cort din folie de plastic);
- demontarea, debitarea la dimensiunile necesare pentru a fi introduse in containere de transfer si transferul echipamentului si materialului contaminat la statia de tratare;
- decontaminarea finala a cladirii (inainte de masuratori) urmata de demolarea "curata" (taieri, demolari ... clasice);
- decontaminarea terenului aferent cladirii, daca este cazul;
- caracterizarea radiologica finala (la nivelul intregului amplasament);
- tratarea, conditionarea si depozitarea deseurilor;
- restaurarea si ecologizarea terenului.

Aceasta etapa estimeaza a avea o perioada cu durata de 2 ani si este conditionata de procurarea sculelor si echipamentelor necesare, de existenta unor echipe special pregatite pentru a lucra la dezafectare, de existenta si functionalitatea unei statii de tratare si a depozitului de materiale radioactive si a fondurilor necesare.

Concluzie

Monitorizarea si evaluarea procesului de control al materialelor radioactive la CTRF, respectiv 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 deeurilor radioactive produse si a deeurilor transferate la Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive, precum si rapoarte anuale privind monitorizarea radiologica a mediului.

Inregistrările referitoare la transferul și depozitarea deeurilor radioactive, precum și cele aferente Programului de monitorizare a mediului, se pastreaza pe toata perioada de valabilitate a autorizatiei, si in timpul perioadei de dezafectare, pana la eliberarea nerestrictiva a amplasamentului de sub cerintele de autorizare.

La CNE Cernavoda expunerea la radiatii a personalului si a persoanelor din public datorata procesarii si stocarii deeurilor radioactive este optimizata, in conformitate cu principiul ALARA. Prin monitorizarea evacuarilor de efluenti radioactivi se verifica faptul ca nu este depasita constrangerea de doza anuala pentru public si, implicit, valoarea limitei de doza impusa de CNCAN pentru functionarea unitatilor si instalatiilor auxiliare, respectiv a Instalatiei Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda.

Protectia populatiei si a mediului inconjurator impotriva efectelor daunatoare ale radiatiilor ionizante este asigurata de CNE Cernavoda prin controlul surselor de radiatii, al producerii, caracterizarii, tratarii, depozitarii intermediare sau eliberarii in mediu al deeurilor radioactive, prin monitorizarea cailor de transfer si evaluarea impactului radiologic al eliberarilor de materiale radioactive.

Capitolul 7

Conducerea activitatilor de constructie a Instalatiei de Detritiere Apa Grea de la CNE Cernavoda

7.1 Organizarea si conducerea activitatilor de constructie a Instalatiei de Detritiere, coordonate de CNE Cernavoda

Strategia propusa pentru implementarea proiectului CTRF s-a bazat pe incheierea unui contract de tip EPC (Engineering Procurement Construction) cu un operator economic cu experienta in realizarea unui astfel de obiectiv, selectat pe baza unei proceduri competitive. Acest operator economic are responsabilitatea intocmirii detaliilor de executie pentru constructii-montaj (pe baza proiectului conceptual existent), a procurarii echipamentelor necesare, executiei lucrarilor, punerii in functiune si pregatirii personalului de operare al beneficiarului, pana la exploatarea de proba a instalatiei.

Resursele Financiare au fost aprobate de catre Adunarea Generala Ordinara a Actionarilor Societatea Nationala Nuclearelectrica S.A. prin Hotararea nr. 5/05.07.2023 si acopera toate costurile c pentru realizarea proiectului. In paralel a fost semnat in decembrie 2023 un Acord pentru cofinantarea acestui proiect cu Banca Europeana de Investitii.

In acelasi timp, avand in vedere domeniul si specificitatea tehnologiilor folosite in cadrul proiectului si resursele si expertiza disponibile la CNE Cernavoda, strategia de implementare s-a bazat pe asigurarea resurselor si expertizei necesare prin contractarea de servicii de consultanta si suport inginerie (Owner's Engineering-OE) cu o organizatie care detine cunostintele si experienta necesare referitoare la tehnologia de detritiere. Aceasta organizatie va asigura suportul necesar beneficiarului atat pentru initierea si derularea contractului de executie (EPC), cat si in relatiile cu autoritatile implicate (pentru obtinerea autorizatiilor, acordurilor si avizelor necesare). Asigurarea acestor servicii de consultanta si suport inginerie urmeaza sa acopere intreaga perioada de implementare a proiectului, pana la finalizarea functionarii de proba si demonstrarea performantelor tehnice garantate. Owner's Engineer va asigura supravegherea si consultanta tehnica pe santier, necesare confirmarii respectarii integrale a conceptului si tehnologiei proiectate si o confirmare permanenta a nivelului de calitate asteptat pentru proiectul tehnic de executie, echipamentele instalate si lucrarile executate de catre contractantul EPC.

In ceea ce priveste resursele umane, SNN a identificat necesarul de personal pentru derularea proiectului si operarea in siguranta a Instalatiei de Detritiere si deruleaza programul de recrutare in conformitate cu planul agreed.

Pe durata implementarii proiectului este constituita o echipa integrata (Project Management Team) constituita din personal experimentat apartinand Owner Engineer si personal apartinand CNE Cernavoda pentru a asigura efectiv coordonarea proiectului. Prin colaborare in cadrul echipei, personalul CNE beneficiaza de transferul experientei expertilor OE urmand sa utilizeze cunostintele dobandite pentru operarea in siguranta a instalatiei.

Este instituit de asemenea, un program de pregatire continua in cadrul PMT, similar celui de la CNE, axat pe particularitatile operationale si de securitate a Instalatiei de Detritiere. O categorie distincta a personalului implicat in asigurarea securitatii nucleare va beneficia direct de experienta de operare de la Instalatie de Detritiere similara aflata la Wolsong, EPC fiind implicat in pregatirea viitorului personal de operare si a personalului tehnic.

7.1.1 Organizarea SNN SA Executiv

Societatea Nationala Nuclearelectrica S.A. (SNN SA) a fost infiintata in anul 1998, ca urmare a reorganizarii Regiei Autonome de Electricitate RENEL, cu scopul de a asigura producerea si vanzarea de energie electrica, prin efectuarea de acte de comert, cu respectarea legislatiei in

vigoare. Obiectul principal de activitate al societatii, aprobat prin Actul Constitutiv, consta in productia de energie electrica.

Principalele structuri organizatorice ale SNN Executiv, relevante pentru asigurarea suportului in operarea Unitatilor 1 si 2, sunt stabilite prin Regulamentul de Organizare si Functionare al Societatii Nationale Nuclearelectrica SA.

Structura organizatorica a S.N. Nuclearelectrica S.A. este de tip ierarhic. Sunt evidentiatare relatiile de subordonare administrativa si functionala, relatiile de coordonare decizionala, precum si coordonarea operationala realizata de catre entitatile din SNN asupra activitatilor desfasurate in sucursale.

Structura organizatorica a S.N. Nuclearelectrica S.A. este aprobata de Consiliul de Administratie al SNN. **Structura organizatorica a Sucursalelor este delegata de catre Consiliul de Administratie in competenta de aprobare a Directorului General al SNN.** Structura Organizatorica a SNN si a sucursalelor componente sunt supuse aprobarii CNCAN, inainte de implementarea acestora, potrivit dispozitiilor Art.18 (3) din NSN-21 „Normele fundamentale de securitate nucleara pentru instalatiile nucleare”.

S.N. Nuclearelectrica S.A. este condusa de catre Adunarea Generala a Actionarilor, care este organul de deliberare si decizie cu privire la activitatea societatii, politica economica si de afaceri.

Organul executiv al societatii este Consiliul de Administratie, format din sapte membri, dintre care cel putin patru membri sunt administratori independenti. Consiliul de Administratie este insarcinat cu indeplinirea tuturor actelor necesare si utile pentru realizarea obiectului de activitate al societatii.

Consiliul de Administratie deleaga conducerea SNN SA **Directorului General**, care reprezinta societatea in relatiile cu tertii si in justitie. Dintre atributiile Directorului General al SNN SA mentionam urmatoarele:

- Conduce si coordoneaza intreaga activitate a societatii;
- Aduce la indeplinire hotararile Adunarii Generale a Actionarilor si deciziile Consiliului de Administratie;
- Aplica strategia si politicile de dezvoltare a societatii, stabilite de Consiliul de Administratie si/sau Adunarea Generala a Actionarilor;
- Elaboreaza impreuna cu ceilalti Directori si supune spre avizare/aprobare Consiliului de Administratie programele de activitate (productie, cercetare – dezvoltare, inginerie tehnologica, investitii etc.)
- Se angajeaza cu privire la asigurarea cu prioritate a securitatii nucleare si 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;
- Raspunde de operarea instalatiilor nucleare in conditii de siguranta si securitate nucleara pentru personal, populatie, mediul inconjurator si activele de productie
- Aproba delegarile de responsabilitate si autoritate pentru Directorii de sucursala si pentru personalul de conducere aflat in directa subordonare
- Aproba politicile si documentele cu caracter de norme si regulamente care reglementeaza activitatile societatii, obiectivele generale, obiectivele subunitatilor SNN, obiectivele specifice, indicatorii asociati si tintele stabilite
- Se asigura ca sunt respectate toate cerintele legale aplicabile activitatilor realizate in cadrul societatii; reprezinta SNN in relatia cu autoritatile si organismele de reglementare si

control, organizatii interne si internationale si cu operatorii economici pe domeniile de activitate ale SNN;

- Ca Sponsor de proces, furnizeaza directia generala si asigura conducerea urmatoarelor procese:
 - Sistem de Control Intern Managerial;
 - Control financiar de gestiune si optimizare control intern.

Directorul General Adjunct Comercial si Dezvoltare al societatii conduce, organizeaza si coordoneaza activitatile Directiei Dezvoltare si Investitii, responsabila pentru implementarea proiectelor strategice, intre care si Instalatia de detritiere de la CNE Cernavoda.

Potrivit structurii organizatorice a S.N. Nuclearelectrica S.A., sunt subordonate direct Directorului General:

- **Sucursala CNE Cernavoda;**
- Sucursala FCN Pitesti;
- Filiala Fabrica de Prelucrare a Concentratelor de Uraniu Feldioara SRL
- Filiala Nuclearelectrica Serv SRL
- Directorul General Adjunct Operatiuni (COO)
- Directorul Financiar
- **Directorul General Adjunct Servicii Corporative**
- Directorul General Adjunct Comercial si Dezvoltare
- Directia Audit si Managementul Riscului
- Departamentul Control Financiar si Managerial;
- Biroul Secretariat General

7.1.2 Structura Organizatiei care exploateaza CNE Cernavoda

Sucursala CNE Cernavoda are ca misiune producerea de energie electrica si termica la Unitatile 1 si 2 de la CNE Cernavoda in conditii de securitate nucleara si eficienta economica, asigurand securitatea personalului si a instalatiilor proprii, a publicului si a mediului ambiant. Misiunea se realizeaza prin operarea centralei in limitele impuse de documentele de autorizare, prin controlul asupra configuratiei centralei, conditiei materiale la nivelul standardelor internationale, sistemului de lucru implementat, prin valorificarea experientei de exploatare, dezvoltarea continua a resurselor umane, realizarea de schimburi de informatii in cadrul industriei nucleare si a comunitatii internationale. Sucursala CNE Cernavoda este subordonata Directorului General.

Directorul Sucursalei CNE Cernavoda asigura managementul sucursalei ca intreg, sub coordonarea directa a Directorului General Adjunct Operatiuni din cadrul S.N.N., cu respectarea legislatiei si a reglementarilor aplicabile in domeniul de activitate al acesteia, indeplinind urmatoarele responsabilitati:

- Asigura implementarea si aplicarea strategiei si a politicilor SNN S.A., stabilite de Conducerea Executiva a societatii, in toate activitatile care se desfasoara in cadrul Sucursalei CNE Cernavoda;
- Propune viziunea si obiectivele majore generale ale CNE Cernavoda in baza obiectivelor SNN S.A., inclusiv noi directii de dezvoltare;
- Stabileste si aproba un sistem de management integrat la nivelul CNE Cernavoda aliniat la cerintele sistemului de management al SNN S.A. si cu respectarea cerintelor din normele si standardele aplicabile domeniului nuclear;

- Asigura organizarea si functionarea unor structuri responsabile pentru radioprotectia, sanatatea si securitatea in munca a personalului, protectia mediului inconjurator, prevenirea si stingerea incendiilor;
- Asigura organizarea si functionarea continua a unei structuri specializate de raspuns la urgenta in vederea prevenirii si limitarii consecintelor evenimentelor nucleare;
- Reprezinta SNN S.A. in relatia cu autoritatile de reglementare in domeniul tehnic pentru domeniul de activitate al CNE Cernavoda (CNCAN, ISCIR etc.) si cu autoritatile locale;
- Asigura obtinerea si mentinerea autorizatiilor si a avizelor necesare punerii in functiune, functionarii si dezafectarii instalatiilor nucleare din cadrul CNE Cernavoda, in conformitate cu legislatia aplicabila, precum si a celor necesare pentru lucrarile de investitii;
- Asigura managementul resurselor umane la nivelul Sucursalei CNE Cernavoda.
- Asigura coordonarea programelor de dezvoltare, a activitatilor de investitii in vederea realizarii imbunatatirilor de Securitate Nucleara a CNE Cernavoda;
- Realizeaza toate demersurile necesare si legale pentru a obtine resursele financiare necesare si pentru a asigura resursele materiale si umane necesare pentru functionarea in conditii de siguranta a unitatilor CNE Cernavoda si pentru derularea in bune conditii a tuturor activitatilor Sucursalei CNE Cernavoda;
- Asigura existenta, mentinerea si dezvoltarea sistemului de protectie fizica a unitatilor si materialelor nucleare si speciale, a informatiilor si documentelor clasificate, precum si paza si protectia bunurilor din proprietatea SNN administrate de CNE Cernavoda;
- La solicitarea Directorului general, reprezinta impreuna cu acesta sau separat Societatea in relatia cu organizatii interne si internationale si cu operatorii economici pe domeniile de activitate ale CNE Cernavoda.

Directiile, Departamentele si Serviciile subordonate direct **Directorului Sucursalei CNE Cernavoda** sunt urmatoarele:

- Directia de Operare
 - Directia de Productie
 - Directia Tehnica
- Directia Economica
- **Directia Proiecte Strategice**
- Departamentul Dezvoltare si Monitorizare Sisteme de Management
- Departamentul Radioprotectie, Securitatea Muncii si PSI
- Departamentul Strategie si Management Resurse Umane
- Departamentul Dezvoltare Investitii
- Serviciul IT si Securitate Cibernetica
- Serviciul de Protectie Fizica si Informatii Clasificate
- Biroul Juridic si Contencios
- Grupul de Evaluare Independenta

7.1.3 Directia Proiecte Strategice

Directia Proiecte Strategice din cadrul CNE Cernavoda, subordonata Directorului Sucursalei CNE Cernavoda, are in responsabilitate dezvoltarea a doua proiecte importante, astfel avand in componenta doua departamente:

- Departamentul Retehnologizare U1

- **Departamentul Instalatie de Detritiere** (Cernavoda Tritium Removal Facility – CTRF), care are in responsabilitate implementarea proiectului acestei instalatii.

7.1.4 Managementul fazei de constructie a Instalatiei de Detritiere

Antreprenorul Principal (Contractantul EPC) pentru Proiectul Instalatiei de Detritiere selectat este firma KHNP (Korea Hydro and Nuclear Power Co.), din Coreea de Sud, care are experienta in ceea ce priveste realizarea si exploatarea unei Instalatii de Detritiere similare (WTRF – Wolsong Tritium Removal Facility din Coreea de Sud).

KHNP reprezinta organizatia care va construi Instalatia de Detritiere (CTRF), impreuna cu subcontractorii acesteia, Hyundai si Samsung, pe baza proiectului tehnic de executie (de detaliu) dezvoltat de KEPCO E&C, impreuna cu CITON si Sargent &Lundy. Toate aceste firme au o vasta experienta in proiectarea si constructia de SSCE (Structuri, Sisteme, Componente si Echipamente) din domeniul nuclear.

Procurarea SSCE (Structuri, Sisteme, Componente, Echipamente) aferente Instalatiei de Detritiere va fi gestionata tot de catre KHNP. Echipamentele aferente Instalatiei de Schimb Izotopic Catalizat in Faza Lichida – LPCE (Liquid Phase Catalytic Exchange) vor fi furnizate de catre ICSI Ramnicu Valcea, institutul care a dezvoltat aceasta tehnologie in Romania. De asemenea, proiectarea de detaliu a sistemelor de distilare criogenica – CD (Cryogenic Distillation) va fi facuta de Sargent and Lundy, din Statele Unite ale Americii, companie specializata pentru proiectarea echipamentelor din acest domeniu.

Pentru o buna organizare a fazei de constructie a Instalatiei de Detritiere, a fost creat grupul de Management al Proiectului (PMT – Project Management Team), ce urmeaza sa supravegheze activitatile Antreprenorului Principal (KHNP) si ale sub-contractorilor acestuia, pe toata durata de desfasurare a proiectului (Proiectare, Procurare, Constructie si Punere in Functiune). Acest grup integrat este compus din DID – Departamentul Instalatiei de Detritiere al CNE Cernavoda si Asocierea Kinectrics Nuclear Romania si Kinectrics Inc. – Canada, firma cu experienta in realizarea celor doua instalatii industriale de detritiere realizate in lume si anume DTRF – Darlington Tritium Removal Facility din Canada si WTRF).

Aceasta Echipa de proiect are delegata de catre SNN autoritatea necesara pentru conducerea proiectului si isi desfasoara activitatea in baza unui Plan de Management al Proiectului, aprobat de CNCAN.

Structura organizatorica a Echipei ce va asigura Managementului de Proiect al Instalatiei de Detritiere este prezentata in Figura 7-2.

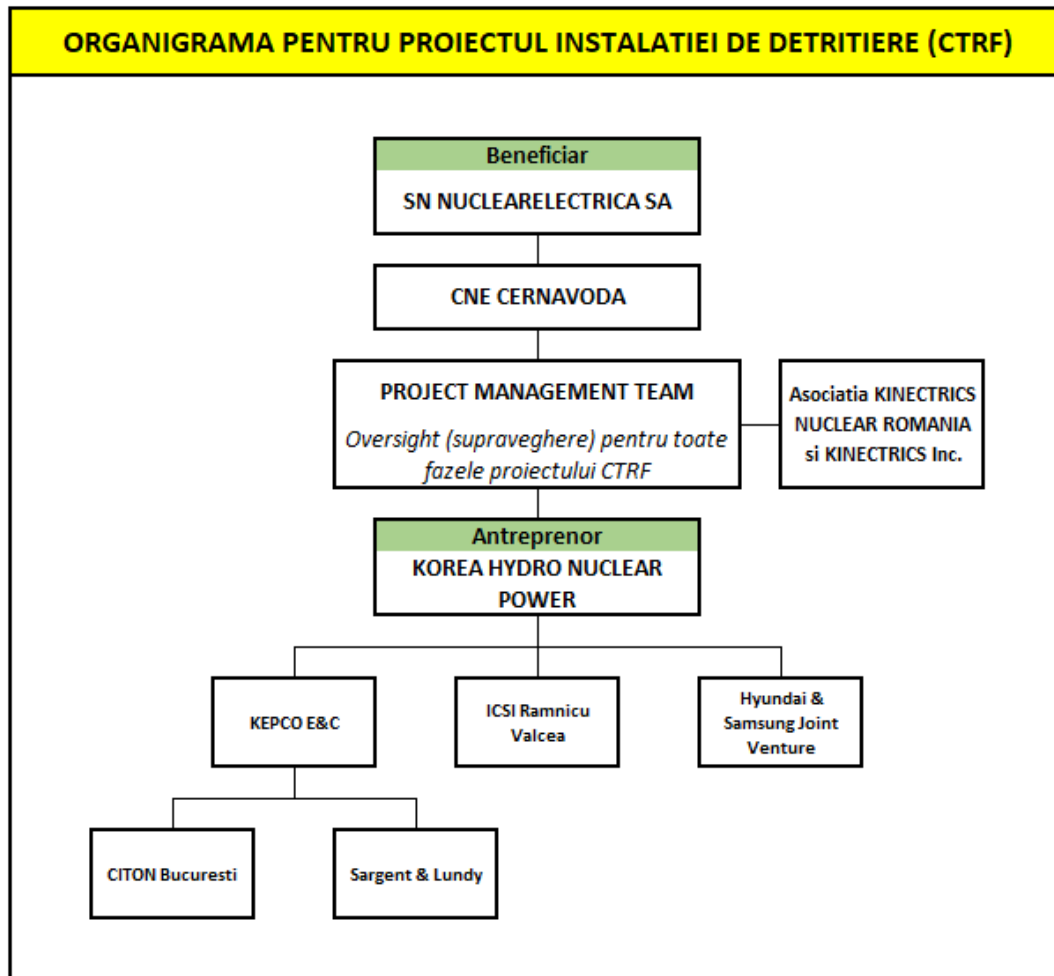


Figura 7-2 Structura Organizatorica a Echipei ce va asigura Managementului de Proiect al Instalatiei de Detritiere (CTRF PMT)

Capitolul 8

Planificarea si pregatirea raspunsului CNE Cernavoda la situatii de urgenta specifice riscului nuclear sau radiologic

8.1 Raspunsul la situatii de urgenta

Rapoartele de Securitate nucleara pentru instalatiile nucleare de pe amplasamentul CNE Cernavoda prezinta Analizele deterministe si probabilistice de securitate nucleara prin care s-au evaluat evenimentele potentiale baza de proiect, cat si evenimentele care fac parte din conditiile de extindere a bazelor de proiectare, inclusiv situatiile de accident sever postulat, demonstrand ca functiile de securitate nucleara sunt asigurate si ca se indeplineste obiectivul general de securitate nucleara stabilit prin normele CNCAN.

In conformitatea cu legislatia nationala si standardele internationale, CNE Cernavoda asigura organizarea si functionarea continua a unei structuri specializate de raspuns la urgenta, in vederea prevenirii si limitarii consecintelor accidentelor potentiale, indiferent de probabilitatea extrem de redusa de producere a acestora.

Pentru a reduce la minimum riscurile asociate expunerii la radiatii ionizante pentru personalul care desfasoara activitati profesionale, populatie si mediul inconjurator, CNE Cernavoda a dezvoltat si imbunatatit continuu un plan de raspuns la situatii de urgenta pe amplasamentul centralei, care este supus aprobarii CNCAN. Prin planificarea si pregatirea centralei pentru situatiile de urgenta s-au stabilit masurile rezonabile si practicabile pentru prevenirea evenimentelor care ar putea duce la expunerea personalului expus profesional si a populatiei peste dozele limita stabilite de legislatia in vigoare, cat si toate masurile rezonabile si practicabile pentru limitarea consecintelor accidentelor nucleare severe, pentru situatiile in care astfel de evenimente ar putea avea loc.

Pregatirea interventiei se realizeaza cu scopul de a controla orice situatie de urgenta produsa pe amplasamentul centralei, rezultata in urma oricarui eveniment care poate fi prevazut in mod rezonabil, pentru a nu pune in pericol personalul de pe amplasament, pentru a preintampina avarierea instalatiilor nucleare, cu potential pentru consecinte radiologice si a evita expunerea ori contaminarea populatiei sau a mediului peste limitele permise de reglementarile in vigoare.

Masurile de raspuns pentru situatiile de urgenta au fost dezvoltate si implementate la CNE Cernavoda in conformitate cu principiul protectiei in adancime, cuprinzand atat actiunile necesare pentru mentinerea, in masura in care este practic posibil, a barierelor fizice in calea eliberarii materialelor radioactive in mediul inconjurator, cat si actiunile pentru atenuarea consecintelor radiologice ale accidentelor.

Tabel 8-1 Aplicarea principiului apararii in adancime pentru managementul situatiilor de urgenta la CNE Cernavoda

Nivel de protectie	1	2	3	4	5
Starea centralei	Operare normala	Operare Anormala/ Tranzienti	Accident in baza de proiectare	Accident in afara bazei de proiectare (inclusiv accident sever)	Accident Sever cu consecinte radiologice in afara amplasamentului
Obiective	Prevenirea deviatiilor de la operarea normala	Controlul situatiilor de operare anormala/ a tranzientilor	Controlul accidentelor din baza de proiectare	Controlul accidentelor din afara bazei de proiectare, cu sau fara topirea zonei active	Minimizarea impactului radiologic in afara amplasamentului
Bariere fizice/ Sisteme	Bariere de proiectare pentru prevenirea si controlul accidentelor din baza de proiectare. Surse electrice si de apa:		Bariere suplimentare pentru managementul accidentelor din afara bazei de proiectare		
	- normale	- de rezerva	- de urgenta	sisteme suplimentare, compensatorii la proiectul initial si echipamente mobile	mijloace si echipamente de urgenta
Bariere procedurale	Proceduri de operare normala	Proceduri de operare situatii anormale /APOP-uri specifice	APOP-uri specifice si APOP-uri Generice Plan si proceduri de urgenta	Proceduri de utilizare echipamente mobile (EME) si Ghiduri de Management al Accidentelor Severe (SAMG) Plan si proceduri de urgenta	Plan si proceduri de urgenta

8.2 Procesul de planificare si pregatire pentru situatii de urgenta al CNE Cernavoda

Prin Planul de urgenta pe amplasament se urmareste realizarea a doua obiective principale pentru raspunsul centralei la situatii de urgenta:

- prevenirea efectelor deterministice asupra sanatatii prin:
 - ✓ intreprinderea actiunilor necesare inainte sau la scurt timp dupa o emisie sau o expunere majora cauzata de un accident;
 - ✓ mentinerea dozelor pentru populatie si pentru personalul de pe amplasament sub pragurile efectelor deterministice asupra sanatatii.
- reducerea efectelor stochastice asupra sanatatii la niveluri rezonabile, prin implementarea de actiuni de protectie menite sa mentina dozele incasate sub anumite limite.

Responsabilitatea indeplinirii acestor obiective apartine atat personalului de exploatare al instalatiei nucleare, cat si Autoritatilor Publice. Planul de urgenta pe amplasament acopera toate activitatile realizate pe amplasamentul CNE Cernavoda pentru a proteja personalul centralei. El acopera, de asemenea, actiunile initiale care trebuie desfasurate pentru a proteja populatia in faza initiala a unei situatii de urgenta care poate avea un impact in exterior. Responsabilitatea planificarii la urgenta in exteriorul amplasamentului revine, in principal Autoritatilor Publice, CNE Cernavoda asigurand suport, in special in prima etapa a urgentei cu implicatii in exteriorul amplasamentului.

Activitatile CNE Cernavoda de planificare si pregatire pentru situatii de urgenta se desfasoara cu respectarea cadrului legislativ national, precum si a recomandarilor internationale:

- Legea nr. 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare,
- Legea 481/2004 privind protectia civila;
- Norme de securitate nucleara privind pregatirea raspunsului la tranzienti, accidente si situatii de urgenta la centralele nuclearoelectrice, modificate si revizuite, care au fost aprobate prin Ordinul CNCAN nr. 102/ 2020 din 18.05.2020;
- Norme privind cerintele de baza de securitate radiologica, publicate in Monitorul Oficial, Partea I nr. 517bis din 25.06.2018;
- Norme privind prevenirea, pregatirea si raspunsul in caz de situatii de urgenta pentru categoria de pregatire pentru urgenta I, categoria de pregatire pentru urgenta II si categoria de pregatire pentru urgenta III, aprobate prin Ordinul CNCAN nr. 146/2018 din 27.06.2018;
- Regulamentul privind gestionarea situatiilor de urgenta specifice riscului nuclear sau radiologic, aprobat prin Ordinul Ministrului Afacerilor Interne si al Presedintelui Comisiei Nationale pentru Controlul Activitatilor Nucleare nr. 61/113/2018;
- Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, Safety Requirements, IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 7, International Atomic Energy Agency, 2015;
- Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, Safety Requirements, IAEA Safety Standards Series No. GS-R-2, International Atomic Energy Agency, 2002;
- Criteria for Use in Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, General Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. GSG-2, International Atomic Energy Agency, 2011;

- Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency, Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-2.1, International Atomic Energy Agency, 2007;
- Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency - Updating IAEA-TECDOC-953, October 2003;
- Severe Accident Management Programmes for Nuclear Power Plants, Safety Guide, IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.15, International Atomic Energy Agency, 2009;
- Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation: Specific Safety Requirements, IAEA Safety Standards Series No. SSR-2/2, International Atomic Energy Agency, 2011;
- Defence in Depth in Nuclear Safety, IAEA, International Nuclear Safety Group INSAG-10;
- Operational Intervention Levels for Reactor Emergencies and Methodology for Their Derivation, International Atomic Energy Agency, 2017.

Pentru a asigura implementarea planului, sunt stabilite resursele materiale si umane necesare, precum si programe specifice de pregatire pentru situatii de urgenta. Pentru a verifica pregatirea CNE Cernavoda pentru raspunsul la urgenta sunt stabilite si efectuate exercitii periodice. Rezultatele acestora sunt evaluate, iar lectiile de invatat sunt retinute si utilizate pentru imbunatatirea planurilor si a procedurilor de raspuns la urgenta.

Cerintele specifice pregatirii si implementarii planurilor de urgenta se regasesc in procedurile Procesului de planificare si pregatire pentru situatii de urgenta. Coordonarea procesului este asigurata de Serviciul Tehnic de Radioprotectie, din cadrul Departamentului Radioprotectie, Securitatea Muncii si PSI.

8.2.1 Planul de urgenta, proceduri si documente aditionale

Procesul de planificare si pregatire pentru situatii de urgenta al CNE Cernavoda a fost dezvoltat luand in considerare cerintele legale nationale, recomandarile organizatiilor internationale implicate in acest domeniu si standardele si experienta centralelor nucleare din tarile Uniunii Europene. Planul de urgenta are ca scop stabilirea cadrului, organizarii si responsabilitatilor in cazul evenimentelor radiologice si conventionale.

Procesul de Planificare si Pregatire pentru Situatii de Urgenta al CNE Cernavoda asigura implementarea in situatie de urgenta a masurilor urgente de protectie pentru reducerea efectelor accidentului, pentru aducerea instalatiei intr-o stare stabila si sigura, reducerea potentialului de eliberare a materialului radioactiv, limitarea consecintelor in cazul eliberarilor radioactive, evitarea dozelor de radiatii suplimentare la personalul operator/de interventie, precum si prevenirea aparitiei de efecte biologice deterministe severe la personalul operator/de interventie.

Principalele domenii prin care este stabilit si dezvoltat Procesul de planificare si pregatire in situatii de urgenta al CNE Cernavoda sunt urmatoarele:

- Organizarea procesului de planificare si pregatire pentru situatii de urgenta;
- Planul si procedurile de urgenta;
- Asigurarea bazei materiale si suportului logistic;
- Pregatirea si exercitiile de urgenta;
- Interfata cu autoritatile publice si informarea populatiei.

Planul de urgenta pe amplasament cuprinde urmatoarele elemente:

- Bazele planificarii pentru interventie:
 - ✓ Tipuri de situatii de urgenta;
 - ✓ Clasificarea situatiilor de urgenta;
 - ✓ Organizarea pentru urgenta;
 - ✓ Resursele materiale pentru situatii de urgenta.
- Managementul interventiei si evaluarea situatiei de urgenta:
 - ✓ Activitatile de baza ale raspunsului la urgenta;
 - ✓ Responsabilitatile CNE Cernavoda in exterior;
 - ✓ Terminarea situatiei de urgenta;
 - ✓ Actiuni de recuperare.

La CNE Cernavoda este procedurat un proces de verificare si revizuire periodica a bazelor tehnice pentru Planul de urgenta pe amplasament. Pentru dezvoltarea planului de urgenta s-au considerat urmatoarele tipuri de evenimente:

- evenimente radiologice/ nucleare;
- evenimente medicale;
- evenimente chimice;
- incendii;
- evenimente care conduc la pierderea Camerei de Comanda Principala;
- evenimente de transport si de transfer materiale radioactive;
- evenimente externe (fenomene meteorologice severe, inundatii, alunecari de teren, seism, incendii provenite din surse naturale, evenimente cauzate de activitati umane externe, epidemie/ pandemie);
- evenimente de pierdere totala a alimentarii cu energie electrica si a sursei finale de racire (pierderea alimentarii cu energie electrica din Sistemul Energetic National, pierderea totala a alimentarii cu energie electrica, inclusiv sursele proprii, pierderea ultimei surse primare de racire, pierderea ultimei surse primare de racire impreuna cu pierderea totala a alimentarii cu energie electrica);
- accidente nucleare severe;
- evenimente combinate (accident conventional simultan cu accident radiologic, dezastre naturale combinate cu un accident nuclear sever);
- evenimente de protectie fizica.

Evenimentele sunt clasificate pe baza consecintelor de moment sau potentiale pe care le pot avea pentru populatie, mediu, personalul de pe amplasament si patrimoniul centralei. Clasa evenimentului se stabileste ca urmare a evaluarii starii centralei/ sistemelor/ personalului sau a pericolelor radiologice generate de incident. In cazul unei combinatii de evenimente este declarat nivelul de urgenta dat de cel mai grav eveniment, dupa principiile din procedura pentru clasificarea situatiilor de urgenta. Actiunile de raspuns, predefinite pentru fiecare clasa de evenimente, sunt initiate fara intarziere si coordonate de la inceputul evenimentului. Astfel, situatiile de urgenta la CNE Cernavoda se clasifica dupa cum urmeaza:

- **Alerta;**
- **Urgenta pe Unitate;**
- **Urgenta pe Amplasament;**
- **Urgenta Generala.**

Se declara **Alerta** in cazul evenimentelor care implica o reducere necunoscuta sau semnificativa a nivelului de protectie a populatiei sau personalului de pe amplasament. Dupa declararea unei Alerte se activeaza structura de urgenta in forma restransa a CNE Cernavoda si se iau actiuni prompte pentru evaluarea si reducerea consecintelor evenimentului. In cazul evenimentelor la sistemele de proces, la sistemele de securitate si la sistemele suport de securitate ale centralei sau in cazul cresterii pericolelor radiologice din cauze necunoscute in zonele normal ocupate din centrala se informeaza Centrul de Raspuns la Urgenta al CNCAN.

Se declara **Urgenta pe Unitate** in cazul evenimentelor care conduc la o reducere majora a nivelului de protectie radiologica a personalului aflat in unitatea in care are loc evenimentul, dar care nu au consecinte radiologice in afara amplasamentului. Dupa declararea unei Urgente pe Unitate se activeaza structura de urgenta in forma extinsa a CNE Cernavoda, se iau actiuni prompte pentru reducerea consecintelor evenimentului si pentru protejarea personalului aflat in unitatea afectata si se informeaza CNCAN si Autoritatile Publice.

Se declara **Urgenta pe Amplasament** in cazul evenimentelor care implica o reducere majora a nivelului de protectie a personalului de pe amplasament si a populatiei aflata in imediata vecinatate a centralei, in interiorul zonei de expludere. Dupa declararea Urgentei pe Amplasament se iau actiuni prompte pentru reducerea consecintelor evenimentului, pentru protejarea personalului aflat pe amplasament (inclusiv a personalului din unitatea neafectata) si se notifica CNCAN si Autoritatile Publice pentru pregatirea masurilor de protectie in afara amplasamentului, daca este necesar.

Urgenta Generala se declara in cazul evenimentelor care reprezinta un risc real substantial, de emisie accidentala de material radioactiv in mediu sau un risc de expunere la radiatii ca urmare a distrugerii barierei de protectie si justifica implementarea masurilor urgente de protectie in afara amplasamentului. Dupa declararea Urgentei Generale se iau actiuni prompte pentru reducerea consecintelor evenimentului si pentru protejarea personalului de pe amplasament si a populatiei aflate in zonele de planificare la urgenta, in functie de evolutia prognozata a accidentului. Personalul neesential de pe amplasament este evacuat si se notifica CNCAN si Autoritatile Publice pentru a pune in aplicare masurile de protectie pentru populatia din interiorul zonei de protectie preventiva.

Planul de urgenta ia in considerare atat evenimentele care afecteaza una dintre unitatile de pe amplasamentul CNE Cernavoda, cat si pe cele care afecteaza simultan ambele unitati de pe amplasament.

Planul de urgenta acopera cerintele centralei nucleare cu doua unitati in functiune si se bazeaza pe urmatoarele concepte:

- In caz de urgenta, Directorul Urgentei are responsabilitatea totala de a conduce si coordona toate activitatile de raspuns din Centrul de Control al Urgentei de pe Amplasament;
- La primele indicatii ale unui eveniment, Dispecerul Sef de Tura al unitatii afectate va indeplini sarcinile Directorului Urgentei, pana cand acestea sunt preluate de catre persoana autorizata, odata cu activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament;
- Pentru indeplinirea responsabilitatilor legate de controlul tuturor activitatilor de pe amplasament si pentru atingerea obiectivelor strategice propuse, Directorul Urgentei este ajutat de ceilalti membri ai Unitatii de Comanda (Responsabilul cu probleme tehnice la urgenta, Responsabilul cu radioprotectia la urgenta, Responsabilul cu probleme administrative la urgenta si Responsabilul cu protectia fizica la urgenta);

- Grupul de Suport Tehnic, format din personalul tehnic al centralei, prezent în Centrul de Control al Urgentei de pe Amplasament va furniza în timp util soluții tehnice Directorului Urgentei și Dispecerului Șef de Tură în vederea reducerii consecințelor evenimentului și readucerii centralei într-o stare controlabilă și sigură. Acest grup va contribui inclusiv la stabilirea modului de operare al unității neafectate.

Activitățile răspunsului la urgență definite în planul de urgență au ca scop protejarea publicului, protejarea mediului înconjurător, protejarea personalului de pe amplasament și protejarea bunurilor centralei.

Structura organizatorică pentru situațiile de urgență

În funcție de locul unde își desfășoară activitatea pe parcursul situației de urgență, **Structura Organizatorică pentru Situații de Urgență a Centralei** este formată din următoarele grupuri principale:

- A - Personalul din Centrul de Control al Urgentei pe Amplasament;
- B - Personalul din Camera de Comandă Principală;
- C - Echipa de Răspuns la situații de urgență;
- D - Personalul suport de intervenție;
- E - Personalul care activează în centrele de coordonare ale Autorităților Publice.

Obiectivele structurii organizatorice pentru situațiile de urgență a centralei sunt următoarele:

- Activarea planului de urgență pe amplasament;
- Efectuarea la timp a avertizărilor adecvate și asigurarea aducerii în siguranță a personalului în zone de adunare prestabilite;
- Notificarea rapidă a tuturor persoanelor și organizațiilor externe implicate în implementarea acțiunilor imediate;
- Convocarea și trimiterea, dacă este necesar, a echipelor de răspuns la situații de urgență antrenate în activități de evaluare, căutare și salvare, acordare prim ajutor, stingere incendii, monitorizare în centrală și pe amplasament/in exterior, intrare de urgență;
- Evaluarea extinderii oricărei situații potențial periculoase și transmiterea la timp a recomandărilor cu privire la măsurile de protecție atât pentru personal cât și pentru populație;
- Aducerea în stare sigură a unității afectate de eveniment și minimizarea apoi stoparea oricărei emisii radioactive din centrală;
- Asigurarea informațiilor precise Responsabililor pentru Relații Publice pentru informarea Autorităților Publice locale / județene;
- Menținerea unui jurnal precis a evenimentelor pentru analizele ulterioare;
- Asigurarea siguranței unității neafectate de eveniment.

În cazul unei situații de urgență tot personalul de pe amplasament este avertizat în mod corespunzător.

Personalul de intervenție, care are sarcini specifice de a minimiza consecințele evenimentului, face parte din Structura Organizatorică pentru Situații de Urgență a Centralei. Această structură este dimensionată pentru a acoperi acțiunile de răspuns în cazul evenimentelor pe amplasamentul CNE Cernavoda, inclusiv în cazul evenimentelor care afectează simultan ambele unități de pe amplasament și acoperă, de asemenea, responsabilitățile CNE Cernavoda în exteriorul amplasamentului.

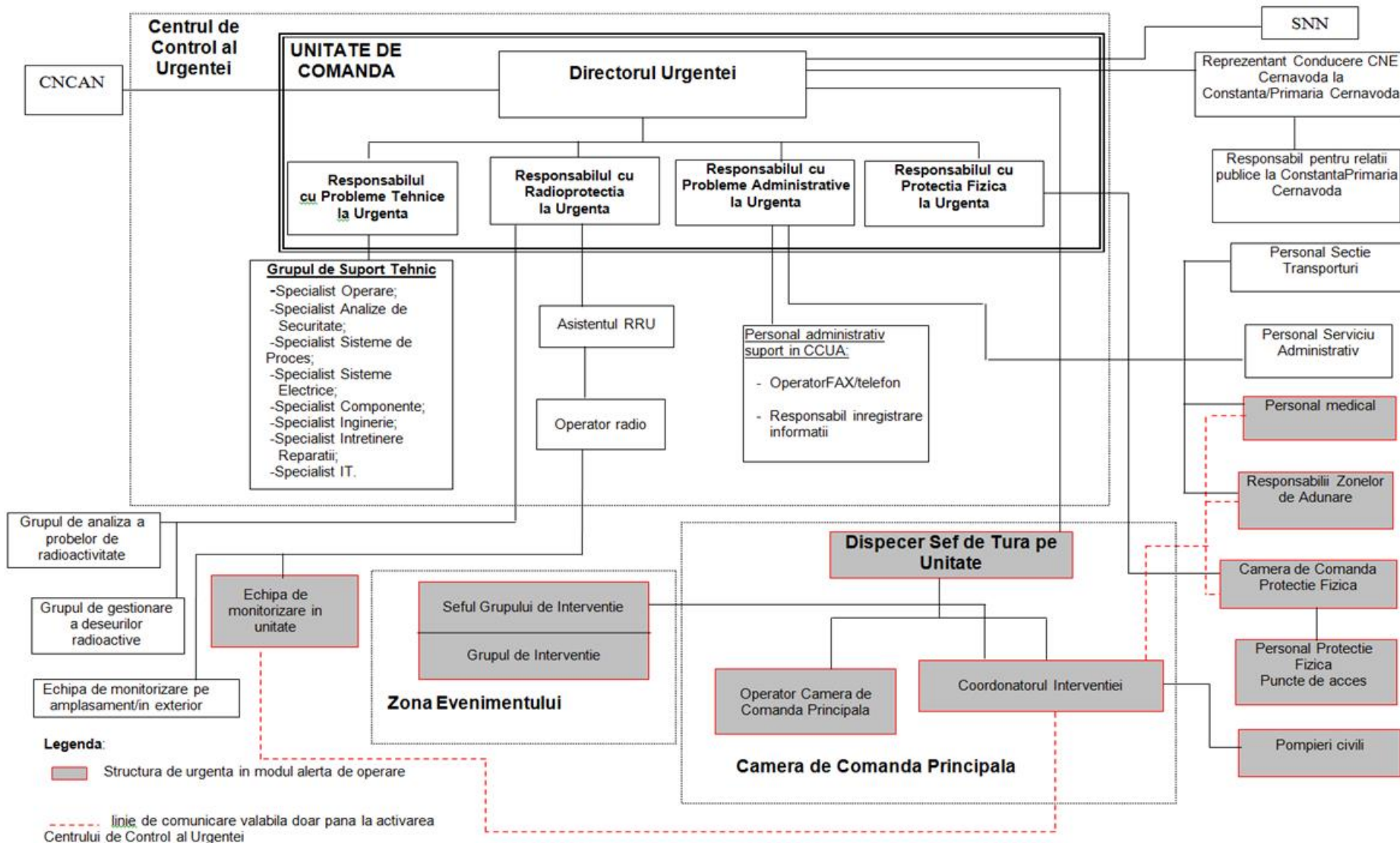


Figura 8-1 Structura Organizatorica pentru Situatiile de Urgenta a CNE Cernavoda

Pentru fiecare functie din Structura Organizatorica pentru Situatiile de Urgenta a Centralei sunt desemnate si pregatite cel putin 3 persoane. Pentru asigurarea continua a resurselor umane in caz de urgenta, persoanele desemnate sunt programate sa fie disponibile, prin rotatie, atat in programul normal de lucru, cat si in afara lui.

Personalul din Camera de Comanda Principala al unitatii afectate cu responsabilitati in situatii de urgenta este format din:

- Dispecerul Sef de Tura;
- Operatorul Nuclear Principal din Camera de Comanda;
- Coordonatorul Interventiei.

In conditiile unei situatii de urgenta care nu necesita activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament (evenimente care se clasifica in categoria Alerta) se activeaza doar structura de urgenta in modul alerta de operare, iar conducerea si coordonarea activitatilor de raspuns la urgenta se face din Camera de Comanda Principala.

Dispecerul Sef de Tura (U1 / U2) are responsabilitatea generala de a reduce consecintele unui astfel de eveniment si de a proteja personalul unitatii. Dispecerul Sef de Tura pe Unitatea 1 are responsabilitatea conducerii si coordonarii activitatilor de raspuns la urgenta inclusiv in cazul evenimentelor de la Unitatea 0.

In cazul in care situatia de urgenta necesita activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament se activeaza structura de urgenta a centralei in modul de raspuns complet de operare, iar Dispecerul Sef de Tura va indeplini sarcinile Directorului Urgentei, pana la preluarea acestora de catre persoana autorizata. In cazul accidentelor urmate de emisii radioactive imediate, Dispecerul Sef de Tura este responsabil sa transmita autoritatilor publice recomandari privind masuri de protectie pentru populatie.

Din momentul activarii Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament aceasta responsabilitate va fi preluata de catre Responsabilul cu Radioprotectia la Urgenta. In continuare Dispecerul Sef de Tura se va asigura ca persoanele din tura desemnate pentru functiile de Coordonator al Interventiei si Sef al Grupului de Interventie isi cunosc responsabilitatile si isi va concentra atentia asupra cerintelor Operatorului Nuclear Principal din Camera de Comanda.

Operatorul Nuclear Principal din Camera de Comanda actioneaza pentru aducerea unitatii afectate intr-o stare sigura prin aplicarea procedurilor / strategiilor potrivite conform Manualului de Operare, Raspunsului Turei la Tranzienti, Procedurilor de Operare in Conditii Anormale sau Ghidurilor de Management al Accidentelor Severe.

Dupa primirea informatiilor initiale de la Dispecerul Sef de Tura, **Coordonatorul Interventiei** isi asuma responsabilitatea privind coordonarea activitatilor de interventie necesare. El transmite instructiuni Sefului Grupului de Interventie si mentine legatura cu acesta. Coordonatorul Interventiei pe Unitatea 1 are responsabilitatea de a coordona activitatile de interventie inclusiv in cazul evenimentelor de la Unitatea 0. Pana la activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament responsabilitatile lui vor include si urmatoarele:

- primirea rezultatelor recenzarii personalului;
- trimiterea Echipei de Monitorizare in Unitate in zonele de interes si initierea actiunilor de protectie pentru personalul centralei si pentru Grupul de Interventie pe baza rezultatelor initiale de monitorizare.

Dupa activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament, coordonarea activitatilor administrative si de radioprotectie vor fi preluate de catre Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgenta, respectiv Responsabilul cu Radioprotectia la Urgenta. Coordonatorul Interventiei va continua sa coordoneze activitatile de interventie tinand legatura cu Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgenta.

Operatorii Nucleari Principali din fiecare tura sunt pregatiti si calificati pentru pozitia de Coordonator al Interventiei.

Echipa de Raspuns cuprinde urmatoarele grupari principale:

- Grupul de Interventie al unitatii afectate, condus de Seful Grupului de Interventie;
- Echipa de Monitorizare in Unitatea afectata;
- Echipa de Monitorizare pe Amplasament / in Exterior.

Seful Grupului de Interventie conduce activitatile Grupului de Interventie desemnand personal pentru intrarea de urgenta, cautare si salvare, acordarea primului ajutor sau alte actiuni dupa cum Coordonatorul Interventiei cere sau dupa cum este necesar. El il informeaza pe Coordonatorul Interventiei despre activitatile si progresul realizat de catre Grupul de Interventie si despre toate problemele care se ivesc in teren. Seful Grupului de Interventie din Unitatea 1 are responsabilitatea de a conduce inclusiv activitatile Grupului de Interventie din Unitatea 0 si a Instalatiei de Detritiere.

Principalele responsabilitati ale **Grupului de Interventie** sunt urmatoarele:

- luarea de masuri imediate in locul unde are loc incidentul pentru a controla si micsora consecintele evenimentului. Acestea includ activitati de prevenire a consecintelor accidentelor, controlul accesului, stingerea incendiilor, controlul imprastierii substantelor chimice, etc;
- evaluarea starii echipamentelor si amenajarilor si efectuarea de actiuni necesare pentru exploatarea sigura a unitatii;
- conducerea activitatilor de cautare si salvare a personalului lipsa;
- acordarea primului ajutor necesar persoanelor accidentate pana la preluarea acestora de catre personalul medical;
- asigurarea asistentei de radioprotectie pentru personalul medical pentru cazurile de raniti contaminati.

In cadrul fiecărei ture din Unitatea 0, 1 si 2 cat si din Instalatia de Detritiere, exista un numar suficient de persoane calificate, capabile sa execute activitatile de interventie necesare pana cand structura organizatorica pentru situatii de urgenta este extinsa, o data cu activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament.

Schema minima de personal dintr-o tura asigura numarul necesar de persoane calificate pentru actiunile initiale de raspuns. Datorita competentelor dobandite printr-o pregatire specializata in aria lor de activitate, Grupul de Interventie poate fi suplimentat cu:

- pompierii civili din tura;
- personalul de paza din tura;
- personalul turei aflate in pregatire;
- personalul de zi.

Principala responsabilitate a **Echipei de Monitorizare in Unitate** este efectuarea monitorizarii si prelevării de probe pentru determinari de radioactivitate in unitatea afectata. Un numar suficient de personal din fiecare tura este pregatit si calificat pentru indeplinirea sarcinilor cerute ca Membru al Echipei de Monitorizare in Unitate.

Principala responsabilitate a **Echipei de Monitorizare pe Amplasament / in Exterior** este efectuarea monitorizarii pe si in afara amplasamentului si prelevarilor de probe pentru determinari de radioactivitate pe amplasament si in afara amplasamentului. Persoanele desemnate si pregatite pentru functia de Membru al Echipei de Monitorizare pe Amplasament / in Exterior sunt tehnicieni/ingineri radioprotectie.

Personalul suport de interventie este format din:

- Grupul de analiza a probelor de radioactivitate;
- Grupul de gestionare a deeurilor;
- Personalul din Camera de Comanda Protectie Fizica;
- Personalul de protectie fizica si paza;
- Responsabilii Zonelor de Adunare.

Grupul de analiza a probelor de radioactivitate este format din personal din laboratorul chimic si personal din laboratorul de dozimetrie. Principala lor responsabilitate este efectuarea analizelor pentru probele prelevate, analiza probelor biologice si citirea casetelor dozimetrice pentru a stabili dozele incasate de personal in timpul situatiei de urgenta si citirea casetelor dozimetrice de mediu.

Grupul de gestionare a deeurilor este responsabil cu implementarea activitatilor de gestionare a deeurilor radioactive in timpul situatiilor de urgenta. Este format din personal CNE Cernavoda si / sau contractori cu experienta in manipularea deeurilor radioactive, alesi pe baza competentelor dobandite printr-o pregatire specializata in aria lor de activitate si este activat incepand cu Faza intermediara a unei situatii de urgenta.

In conditiile unei situatii de urgenta **Personalul din Camera de Comanda Protectie Fizica** isi desfasoara activitatea sub indrumarea Responsabilului cu Protectia Fizica la Urgenta / Coordonatorului Interventiei. Principala lor responsabilitate este transmiterea tuturor sarcinilor si instructiunilor primite de la Responsabilul cu Protectia Fizica la Urgenta / Coordonatorul Interventiei catre personalul protectie fizica de pe amplasament.

In timpul situatiilor de urgenta **personalul de protectie fizica si paza** asigura functii de paza si sarcini de protejare a personalului si a proprietatilor CNE Cernavoda cum ar fi:

- controlul accesului pe amplasament /in unitate;
- interventia in cazul unei tentative de patrundere frauduloasa pe amplasament;
- protectia personalului si integritatii centralei in cazul unui atac armat.

In situatii de urgenta, sarcina de protejare in permanenta a personalului si a proprietatilor CNE Cernavoda ii revine Formatiei de Jandarmi, ca personal de suport al Autoritatilor Publice. Pe durata unei situatii de urgenta, Formatiei de Jandarmi i se poate cere sa indeplineasca si alte sarcini specifice.

In cazul in care situatia de urgenta pe amplasament necesita forte suplimentare, sarcina de protejare in permanenta a personalului si a proprietatilor CNE Cernavoda ii revine Formatiei de Jandarmi, ca parte a planului de cooperare intre autoritatile publice si CNE Cernavoda privind protectia fizica pe amplasament, solicitand suportul necesar de la institutiile abilitate a statului roman pentru:

- eliminarea consecintelor tehnice ale dezastrelor;
- asigurarea pazei si protectiei in cazul in care zona afectata de situatia de urgenta necesita extinderea perimetrului;
- fluidizarea evacuarii personalului de pe amplasament.

Responsabilii Zonelor de Adunare coordoneaza recenzarea personalului si relocarea sau evacuarea personalul in cazul in care conditiile radiologice sau de alta natura o impun.

Din personalul care activeaza in centrele de coordonare ale autoritatilor publice face parte **Reprezentantul Conducerii CNE Cernavoda la Constanta, Reprezentantul Conducerii CNE Cernavoda la Primaria Cernavoda si Responsabili pentru Relatii Publice.**

In cazul unei situatii de urgenta clasificata ca Urgenta pe Unitate, Urgenta pe Amplasament sau Urgenta Generala, Reprezentantii Conducerii CNE Cernavoda vor pleca impreuna cu Responsabilii pentru Relatii Publice la Inspectoratul Judetean pentru Situatii de Urgenta Constanta, respectiv la Primaria Cernavoda, pentru a mentine interfata intre Centrul de Control al Urgentei de pe Amplasament si centrele de coordonare ale autoritatilor publice (Centrul Operational Judetean pentru Situatii de Urgenta si Centrul Operational Local pentru Situatii de Urgenta).

Principala responsabilitate a Reprezentantilor Conducerii CNE Cernavoda in timpul unei situatii de urgenta este asigurarea legaturii intre Unitatea de Comanda si Autoritatile Publice Locale / Judetene in vederea furnizarii informatiilor legate de evolutia evenimentelor din centrala. Alte responsabilitati includ:

- furnizarea informatiilor catre Autoritatile Publice despre conditiile situatiei de urgenta si activitatile de raspuns la urgenta in vederea informarii agentilor de presa;
- urmarirea articolelor din presa si a emisiunilor de stiri in vederea prevenirii dezinformarii;
- asigurarea suportului necesar Autoritatilor Publice pentru a raspunde cat mai repede solicitarilor publicului si mass-mediei;
- asigurarea suportului necesar Autoritatilor Publice pentru a combate zvonurile si dezinformarile.

In **Centrul de Control al Urgentei** isi desfasoara activitatea:

- **Unitatea de Comanda**, compusa din:
 - Directorul Urgentei;
 - Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgenta;
 - Responsabilul cu Radioprotectia la Urgenta;
 - Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgenta;
 - Responsabilul cu Protectia Fizica la Urgenta.
- **Asistentul Responsabilului cu Radioprotectia la Urgenta;**
- **Membrii Grupului de Suport Tehnic;**
- **Operatorul radio;**
- **Operatorul FAX/telefon;**
- **Responsabilul cu inregistrarea informatiilor.**

In conditiile unei situatii de urgenta, **Directorul Urgentei** are responsabilitatea generala pentru conducerea si coordonarea activitatilor al caror scop este:

- protejarea publicului;
- protejarea mediului;
- protejarea personalului;
- protejarea centralei.

Persoanele pregatite si autorizate sa indeplineasca functia de Directorul Urgentei fac parte din conducerea centralei si sunt nominalizate prin consemn, conform procedurilor centralei.

In cazul producerii unui eveniment, Dispecerul Sef de Tura va anunta imediat Directorul

Centralei sau inlocuitorul desemnat.

Dispecerul Sef de Tura va indeplini sarcinile Directorului Urgentei pana cand acestea sunt preluate de catre persoana desemnata. Preluarea responsabilitatilor de catre Directorul Urgentei are loc odata cu activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament.

Centrul de Control al Urgentei de pe Amplasament se considera activat din momentul in care persoanele cheie din Unitatea de Comanda (Directorul Urgentei, Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgenta, Responsabilul cu Radioprotectia la Urgenta, Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgenta) sunt prezenti in Centrul de Control. Timpul necesar pentru activarea Centrului de Control al Urgentei de pe Amplasament este 15 minute, in timpul programului normal de lucru, respectiv pana in 2 ore, in afara programului normal de lucru.

Pentru indeplinirea responsabilitatilor legate de controlul tuturor activitatilor de pe amplasament si pentru atingerea obiectivelor strategice propuse, Directorul Urgentei este ajutat de catre **Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgenta**. Principala lui responsabilitate este coordonarea activitatii Grupului de Suport Tehnic. Persoanele desemnate si pregatite sa actioneze ca Responsabil cu Probleme Tehnice la Urgenta sunt persoane care sunt / au fost licentiate CNCAN in functia de Dispecer Sef de Tura, dar nu mai lucreaza in ture.

Grupul de Suport Tehnic este format din personalul tehnic al centralei:

- Specialist Operare;
- Specialist Analize de Securitate Nucleara;
- Specialist Sisteme de Proces;
- Specialist Sisteme Electrice;
- Specialist Componente;
- Specialist Inginerie;
- Specialist Instalatie de Detritiere;
- Specialist Intretinere si Reparatii;
- Specialist IT.

Principala responsabilitate a acestui grup este sa furnizeze in timp util solutii tehnice Directorului Urgentei si Dispecerului Sef de Tura.

In cazul intrarii in domeniul **accidentelor severe**, Specialistul Operare, Specialistul Analize de Securitate Nucleara si Specialistul Sisteme de Proces au responsabilitati specifice de monitorizare a starii centralei, de stabilire a necesitatii utilizarii Ghidurilor de Management al Accidentelor Severe, bazata pe valorile parametrilor din centrala si de aplicare a Ghidurilor de Management al Accidentelor Severe in vederea evaluarii si recomandarii actiunilor de recuperare si/sau a strategiilor necesare readucerii centralei intr-o stare controlabila si sigura, inclusiv pe termen lung.

Responsabilul cu Radioprotectia la Urgenta are ca principale responsabilitati consilierea Directorului Urgentei in legatura cu toate aspectele radiologice ale unui eveniment, inclusiv gestionarea deseurilor radioactive provenite din situatia de urgenta si conducerea din Centrul de Control al Urgentei a activitatilor de monitorizare in unitate, pe amplasament si in exterior. Pentru indeplinirea unor sarcini specifice, cum ar fi interpretarea rezultatelor monitorizarilor, calculul termenului sursa si a dozelor anticipate, este ajutat de catre **Asistentul Responsabilului cu Radioprotectia la Urgenta**.

Contactul direct cu echipele de monitorizare este mentinut prin intermediul **operatorului radio**.

Persoanele responsabile cu problemele de radioprotectie in cazul situatiilor de urgenta sunt

specialistii in radioprotectie ai centralei (Inginer Sef Radioprotectie, Sef Serviciu Tehnic Radioprotectie, Sef Serviciu Control Radiatii, Responsabili Programe / Implementare Programe de Radioprotectie).

Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgenta coordoneaza activitatea de adunare si recenzare, coordoneaza implementarea actiunilor de protectie pentru personalul din centrala si de pe amplasament si asigura suport administrativ pentru toate activitatile personalului din Centrul de Control al Urgentei de pe Amplasament. Pentru indeplinirea unor sarcini specifice, cum ar fi transmiterea formularelor de notificare Autoritatilor Publice, precum si inregistrarea informatiilor intr-un jurnal al evenimentelor este ajutat de catre **Operatorul FAX/telefon**, respectiv de catre **Responsabilul cu inregistrarea informatiilor**.

Consilierea Directorului Urgentei in legatura cu principiile de protectie fizica in situatii de urgenta este principala responsabilitate a **Responsabilului cu Protectia Fizica la Urgenta**. Alte responsabilitati includ:

- gestionarea informatiilor disponibile in sistemul tehnic de protectie fizica;
- coordonarea activitatilor personalului de protectie fizica de pe amplasament;
- mentinerea interfetei cu fortele de suport ale Autoritatilor Publice (Formatia de Jandarmi, Fortele de Politie din Cernavoda, etc.).

Managementul interventiei si evaluarea situatiei de urgenta

Activitatile de baza ale raspunsului la urgenta, precum si succesiunea cronologica ale acestora in functie de clasa de urgenta declarata, sunt descrise mai jos.

Evaluarea, clasificarea si anuntarea situatiilor de urgenta

La primele indicatii ale unui eveniment Dispecerul Sef de Tura pe Unitate / Directorul Urgentei are responsabilitatea identificarii cauzelor si efectelor situatiei de urgenta si anticiparii evolutiei acesteia.

Clasa evenimentului se stabileste ca urmare a evaluarii starii centralei / sistemelor / personalului sau a pericolelor radiologice generate de eveniment. Pe masura ce tot mai multe date devin disponibile se reevalueaza situatia si daca este necesar se schimba clasa evenimentului, corespunzator noilor date. Timpul estimat pentru clasificarea / reclasificarea evenimentelor este de 15 minute.

Raspunsul la situatiile de urgenta este initiat prin notificarea personalul centralei prin Sistemul de Adresare Publica si prin sirena de pe amplasament, functie de clasa incidentului. Anuntul are un format standard si contine informatii despre:

- clasa evenimentului;
- tipul evenimentului;
- locul unde a avut loc incidentul (unitatea afectata);
- actiunile echipei de raspuns;
- actiunile personalului de pe amplasament.

Activitati de operare in situatii de urgenta

Activitatile de operare in situatii de urgenta urmaresc aducerea centralei intr-o stare sigura, asigurarea racirii corespunzatoare a combustibilului si reducerea sau stoparea emisiilor radioactive din centrala. Acestea se realizeaza prin aplicarea procedurilor / strategiilor potrivite conform Manualului de Operare, Raspunsului Turei la Tranzienti, Procedurilor de Operare in Conditii Anormale sau Ghidurilor de Management al Accidentelor Severe.

Activitati de interventie

Activitatile de interventie sunt efectuate de catre Grupul de Interventie.

Principalele activitati de interventie sunt:

- **intrarea de urgenta:** accesul in zone cu pericole mari sau necunoscute, afectate de incident, cu scopul de a efectua operatiuni critice din punct de vedere al controlului sau recuperarii controlului asupra centralei si de a evalua starea sistemelor avariate si conditiile radiologice in zona afectata.
- **cautare si salvare:** cautarea persoanelor lipsa (nerecenzate), evacuarea lor din zona afectata de incident si acordarea primului ajutor.
- **acordarea primului ajutor.** Aceasta activitate include:
 - acordarea primului ajutor persoanelor ranite;
 - initierea evaluarii dozelor pentru raniti;
 - decontaminarea ranitilor contaminati, daca starea ranitilor permite aceasta;
 - pregatirea transportarii persoanelor ranite la spital.
- **asistenta la spital.** In cazul unui incident medical, in care starea de sanatate a accidentatului contaminat nu permite decontaminarea lui in centrala, se desemneaza un Asistent de Radioprotectie pentru a insoti accidentatul la spital si a asigura radioprotectia personalului medical care participa la interventie.
- **suportul psihologic** pentru personalul de interventie, consta dintr-un set de masuri si actiuni preventive, precum si post accident, cum ar fi:
 - pregatirea personalului privind efectele radiatiei;
 - pregatirea personalului in conditii de stres;
 - controlul periodic al starii de sanatate a personalului de interventie, efectuate de catre psihologi (psihoterapeuti);
 - furnizarea instructiunilor inainte de eveniment;
 - reabilitare medico-psihologica, post accident.
- **controlul imprastierilor de substante chimice:** controlul efectiv, colectarea/curatirea in conditii de siguranta a unei scapari accidentale de substante chimice, cu scopul de a minimiza pericolele pentru personal, deteriorarea echipamentelor si/sau impactul asupra mediului.
- **stingerea incendiilor.** Activitatile desfasurate la interventiile de stingere a incendiilor sunt orientate spre indeplinirea a trei obiective:
 - protejarea si evacuarea personalului;
 - stingerea incendiilor;
 - limitarea pagubelor.

Controlul accesului pe amplasament.

Pe durata situatiilor de urgenta personalul de protectie fizica este in subordinea Responsabilului cu Protectia Fizica la Urgenta. Principala lor responsabilitate consta in controlul intrarilor/iesirilor personalului, echipamentelor si serviciilor de urgenta (ambulanta, masini de pompieri) cu scopul de a mentine sistemul de protectie fizica a amplasamentului.

Actiunile de protectie ale personalului de pe amplasament

In cazul situatiilor de urgenta, personalul de pe amplasament va implementa actiuni de protectie cu scopul de a minimiza dozele permise.

Personalul CNE Cernavoda si contractor implicat in activitatile de constructie a instalatiei de detritiere va fi pregatit si va indeplini responsabilitatile asociate personalului de pe amplasament.

Adunarea si recenzarea personalului se fac pentru:

- a se asigura ca tot personalul este instruit de producerea unui eveniment;
- a identifica persoanele lipsa si a lua masuri pentru instruire a persoanelor care lucreaza in zone unde mijloacele normale de notificare nu sunt aplicabile;
- a furniza informatiile necesare personalului pe parcursul incidentului;
- a implementa actiuni de protectie pentru personal intr-un mod eficient;
- a micsora riscul producerii accidentelor cauzate de panica, graba si lipsa de disciplina;
- a coordona evacuarea ordonata a amplasamentului in caz ca este necesar.

Relocarea personalului: In cazul in care conditiile radiologice din zonele normal ocupate din unitatea afectata impun (conform Tabelului 8-2), personalul neesential este mutat dintr-o zona de adunare intr-o alta zona, prestabilita in procedurile de urgenta, iar personalul esential este mutat in zone care sa permita indeplinirea responsabilitatilor specifice functiilor de urgenta sau care sa permita revenirea periodica pe amplasament pentru efectuarea activitatilor necesare asigurarii functiilor de securitate si a intrarilor de urgenta cu scopul de a reduce consecintele evenimentului.

Administrarea pastilelor de KI: O masura eficace de a preveni absorbirea iodului radioactiv de catre tiroida este administrarea pastilelor de KI. Iodul stabil (neradioactiv) din aceste pastile va fi repede absorbit de tiroida, ducand la oprirea acumularii de iod radioactiv de catre aceasta. Pentru personalul neesential pastilele de KI sunt disponibile in Zonele de Adunare si sunt distribuite de catre Responsabilul Zonei de Adunare. Pentru personalul esential pastilele de KI sunt disponibile in amenajarile / vehiculele unde isi desfasoara activitatea pe parcursul situatiei de urgenta.

Evacuarea personalului de pe amplasament: Daca conditiile radiologice impun, personalul neesential este imbarcat in mijloace de transport si evacuat de pe amplasament. Destinatia si ruta care trebuie urmata in timpul evacuarii se stabilesc impreuna cu Autoritatile Publice implicate in interventia in afara amplasamentului. Detaliile legate de modul in care se face evacuarea personalului de pe amplasament sunt date intr-o instructiune a centralei, privind Planul de Evacuare al CNE Cernavoda.

Decontaminarea personalului de pe amplasament: Reprezinta indepartarea contaminarii de pe suprafata corpului in vederea prevenirii inhalarii, ingerarii sau imprastierii acesteia. In cazul in care este necesara relocarea sau evacuarea personalului contaminat, decontaminarea se realizeaza in exteriorul Zonei Radiologice, fie la dusurile existente pe amplasament fie in punctele amenajate ad-hoc, in functie de campurile de radiatii existente. Daca decontaminarea nu se poate realiza nici pe amplasament (din cauza contaminarii si campurilor radiologice mari existente), atunci decontaminarea se va realiza la domiciliu de catre fiecare angajat.

Activitatile de radioprotectie la urgenta

In cazul situatiilor de urgenta radiologica sunt necesare activitati specifice cu scopul de a evalua pericolele radiologice pentru populatie, mediu si personalul de pe amplasament si a initia masuri de protectie necesare.

Principalele activitati de radioprotectie sunt:

- **monitorizarea radiologica:** masurarea periodica a conditiilor radiologice in toate fazele urgentei in diferite locatii, atat pe amplasament cat si in afara acestuia.

- **monitorizarea expunerii externe a personalului:**
 - controlul expunerilor externe a personalului care participa la activitatile de raspuns la urgenta, cu ajutorul dozimetrelor electronice.
 - masurarea dozei individuale externe gama a personalului care participa la activitatile de raspuns la urgenta, cu ajutorul casetelor dozimetrice. Citirea dozimetrelor se efectueaza in Laboratorul de Dozimetrie Individuala. In caz de accident sever aceasta activitate se efectueaza in Laboratorul de Control Mediu.
- **analiza probelor:** masurarea concentratiei de radionuclizi emittori α, β, γ si a H-3 din efluentii lichizi si gazosi, probele de mediu, frotiuri si din probele de aerosoli si determinarea contaminarii interne a personalului care participa la interventie prin analiza probelor biologice si masurarea la contorul de corp uman. Analiza probelor se efectueaza in Laboratorul de Analiza Probe de Radioactivitate, care in functie de nivelurile de radiatii detectate in laborator poate fi Laboratorul Chimic, Laboratorul de Dozimetrie Individuala sau Laboratorul de Control Mediu.
- **receptia, procesarea si afisarea rezultatelor transmise de catre echipele de monitorizare:** Datele obtinute de catre echipele de monitorizare sunt transmise la Centrul de Control al Urgentelor de pe Amplasament (CCUA), unde persoana responsabila cu procesarea lor le va converti in marimi necesare alegerii masurilor protectie. Aceste marimi sunt afisate pe harti folosind un cod de culori cu scopul de a marca zonele unde sunt necesare implementarea masurilor de protectie, atat pentru populatie cat si pentru personalul de pe amplasament, facilitand astfel activitatea personalului de decizie.
- **calculul dozelor:** evaluarea cat mai reala a impactului radiologic asupra publicului, mediului si personalului, exprimat in doza potentiala incasata prin toate caile de expunere, cu scopul selectarii masurilor protectie eficiente. Timpul estimat pentru stabilirea masurilor de protectie pentru populatie este de 15 minute, din momentul in care sunt disponibile datele necesare (termen sursa, date meteorologice, debite de doza).
- **gestionarea deseurilor radioactive:** incepand cu faza intermediara a unui accident nuclear sau urgenta radiologica, Directorul Urgentei va initia activitatile de gestionare a deseurilor radioactive, conform aranjamentele pentru gestionarea deseurilor radioactive provenite din situatii de urgenta pe amplasamentul CNE Cernavoda.
- **notificarea autoritatilor publice:** Reprezinta comunicarea clasei evenimentului si a informatiilor critice referitoare la starea centralei si transmiterea recomandarilor privind masurile de protectie pentru populatie, in toate fazele situatiei de urgenta, catre autoritatile implicate in interventia in afara amplasamentului. Timpul estimat pentru notificarea autoritatilor publice este de 15 minute, in urmatoarele situatii:
 - dupa clasificarea / reclasificarea evenimentului;
 - dupa stabilirea masurilor de protectie pentru populatie.

Activitati administrative la urgenta

Pe parcursul situatiilor de urgenta se efectueaza o serie de activitati administrative initiate si coordonate de catre Responsabilul cu Problemele Administrative la Urgenta.

Exemple de astfel de activitati sunt:

- notificarea serviciilor de urgenta si a familiilor persoanelor accidentate;
- inregistrarea informatiilor intr-un jurnal al evenimentelor;
- transmiterea prin FAX a formularelor de notificare pentru Autoritatile Publice;
- notificarea personalului suplimentar pe parcursul evenimentelor;
- notificarea pentru controlul traficului;
- asigurarea aranjamentelor pentru resurse materiale suplimentare;

- asigurarea aranjamentelor de odihna/servirea mesei pentru personalul din structura organizatorica pentru situatii de urgenta a centralei;
- asigurarea aranjamentelor de transport, cazare si masa pentru personalul de suport din exteriorul centralei.

Activitatile administrative specifice pentru asigurarea continuitatii resurselor umane si materiale in caz de dezastre naturale combinate cu un accident nuclear sever la CNE Cernavoda sunt detaliate in procedurile de urgenta pe amplasament.

Activitatile din Faza de Tranzitie

Faza de tranzitie este componenta a situatiei de expunere de urgenta si incepe odata cu terminarea Fazei Raspunsului la Urgenta.

Decizia intrarii in faza de tranzitie pe amplasamentul CNE Cernavoda este luata de catre Directorul Urgentei, odata cu indeplinirea urmatoarelor conditii.

- reactoarele se afla in stare controlabila si sigura;
- toate masurile de protectie bazate pe clasificare sau pe monitorizari radiologice au fost integral implementate pe amplasamentul CNE Cernavoda;
- situatia radiologica este:
 - cunoscuta si caracterizata complet;
 - stabila.
- caile de expunere au fost identificate si dozele asociate acestora au fost evaluate pentru orice lucrare pe amplasamentul CNE Cernavoda.

Activitatile din faza de tranzitie sunt detaliate in procedura aranjamentele CNE Cernavoda destinate fazei de tranzitie de la faza raspunsului la urgenta pana la o situatie de expunere planificata.

Incheierea situatiei de urgenta

Situatia de urgenta se considera incheiata odata cu terminarea fazei de tranzitie.

Decizia terminarii fazei de tranzitie pe amplasamentul CNE Cernavoda este luata de catre Directorul Urgentei pe baza analizei privind stadiul de indeplinire a activitatilor din faza de tranzitie.

Conditiiile de terminare a fazei de tranzitie sunt:

- configuratia curenta a instalatiei este cunoscuta complet si se reflecta in documentatia actualizata;
- toate problemele tehnice au solutii functionale aprobate pe termen lung (cel putin 1 an);
- barierele de protectie fizica la limita amplasamentului sunt functionale;
- metodele pentru asigurarea resurselor umane si aprovizionarea cu resurse materiale sunt stabilite pe termen lung (cel putin 1 an);
- zonele de depozitare a deseurilor generate sunt suficiente pentru activitatile pe termen lung (cel putin 1 an);
- furnizorii care pot oferi servicii medicale specifice au fost identificati.

Dupa terminarea fazei de tranzitie, CNE Cernavoda va informa Autoritatile Publice despre intrarea in situatia de expunere planificata si efectuarea activitatilor ulterioare in limitele de doza aprobate de CNCAN intr-o noua autorizatie de functionare a centralei.

Dupa terminarea situatiei de urgenta, daca necesitatile o impun, se vor desfasura actiunile de recuperare. Decizia privind intrarea in faza de recuperare va fi luata de catre Directorul CNE Cernavoda, in acord cu Directorul Centralei si dupa consultare cu conducerea SNN-S.A.

Politicele aplicate in aceste planuri sunt descrise in documentul de referinta al centralei privind **Planul de urgenta pe amplasament**. Implementarea planurilor este realizata prin urmatoarele documente:

- Instructiune a centralei referitoare la programul de pregatire, calificare si recalificare in raspunsul la urgente pentru personalul CNE Cernavoda si contractor de pe amplasament;
- Instructiune privind controlul Zonei de Excludere;
- Instructiune pe centrala pentru faza de tranzitie de la o situatie de urgenta la o situatie de expunere planificata sau existenta;
- Instructiune a centralei privind Planul de evacuare al CNE Cernavoda;
- Procedurile specifice de urgenta, pentru activitatile de organizare si de executie.

Toate aceste documente sunt aprobate de catre Directorul CNE Cernavoda si, in functie de situatie, de CNCAN.

Cadrul procedural prin care se implementeaza Planul de urgenta pe amplasamentul CNE Cernavoda contine si proceduri specifice, referitoare la verificarea si asigurarea echipamentelor, structurilor si facilitatilor importante pentru raspunsul la urgenta, asigurarea dozimetriei la urgenta a personalului de interventie in caz de accident sever, organizarea, controlul si evaluarea exercitiilor de urgenta, faza de recuperare post-accident, sau autoevaluarea activitatilor din cadrul Procesului de planificare si pregatire pentru situatii de urgenta.

8.2.2 Pregatirea pentru raspunsul la urgenta si exercitii de urgenta

Programul de pregatire pentru situatii de urgenta este stabilit la CNE Cernavoda pentru a asigura ca intregul personal are cunostintele teoretice si practice necesare realizarii functiilor desemnate in planul de urgenta pe amplasament. Printr-o instructiune pe centrala sunt definite cerintele de pregatire in raspunsul la urgente pentru intregul personal al centralei. De asemenea, documentul defineste cerintele de pregatire si descrie procesul de calificare si recalificare in raspunsul la urgente pentru personalul cu responsabilitati in Structura organizatorica pentru situatii de urgenta a centralei, in conformitate cu standardele si cele mai bune practici internationale.

Pentru mentinerea si evaluarea capabilitatii de rezolvare a situatiilor de urgenta este stabilit un program sistematic de exercitii format din:

- **exercitii pariale de urgenta**, au loc cu activarea uneia sau mai multor componente din Structura Organizatorica pentru Situatiile de Urgenta a Centralei si care se desfasoara trimestrial, cu fiecare echipa din turele de exploatare si anual, cu fiecare tura de conducere si suport la urgenta;
- **exercitii anuale de urgenta**, au loc cu activarea intregii Structuri Organizatorice pentru Situatiile de Urgenta a Centralei si cu implicarea intregului personal de pe amplasament;
- **exercitii la nivel national**, in care sunt implicate inclusiv Autoritatile Publice si populatia din zona.

In vederea implementarii programului de pregatire pentru raspunsul la urgenta 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;
- inregistrarea rezultatelor pregatirii personalului si mentinerea la zi a bazei de date privind calificarea/recalificarea personalului.

8.2.3 Amenajari si echipamente pentru situatiile de urgenta radiologica

La CNE Cernavoda sunt desemnate spatii si amenajari adecvate ca marime, dotate cu mijloace de comunicare corespunzatoare si cu echipamente care pot fi operationale fara intarziere in caz de urgenta, asigurand suportul pentru activitatile de urgenta. Mijloacele si echipamentele de urgenta acopera cerintele legate de evaluarea starii centralei, a conditiilor radiologice, protectia personalului, controlul defectiunilor, stingerea incendiilor, acordarea primului ajutor, comunicarea si transferul datelor necesare.

Amenajarile de la CNE Cernavoda pentru situatiile de urgenta radiologica includ urmatoarele:

- Centrul de Control al Urgentei de pe Amplasament;
- Centrul de Control al Urgentei din Afara Amplasamentului, amenajat la Constanta;
- Centrele Suport de Interventie din Camerele Principale de Comanda ale unitatilor;
- Remiza PSI;
- Zonele de Adunare;
- Zona de Admitere la Lucru pentru Accident Sever.

Aceste amenajari asigura suportul adecvat pentru desfasurarea activitatilor 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.

Urmatoarele echipamente sunt folosite pentru interventie in caz de evenimente:

- medicale: ambulante, truse de prim ajutor, targi, aparate de reanimare;
- incendii: autospeciale de stins incendiu, stingatoare, echipamente personale de protectie la incendiu;
- chimice: materiale absorbante, lopeti, saci de plastic, echipamente personale de protectie impotriva substantelor chimice;
- radiologice: autovehicule special dotate pentru interventia in situatii de urgenta radiologica, Sistemul de Monitorizare Gamma in Exterior, echipamente portabile de monitorizare radiologica, echipamente personale de protectie radiologica.

Sistemele / echipamentele de comunicare sunt utilizate:

- pentru notificarea personalului de pe amplasament: cele doua Sisteme de Adresare Publica ale unitatilor si cel al Instalatiei de Detritiere, precum si cele doua sirene electronice de alarmare a personalului de pe amplasament.
- pentru comunicarea pe amplasament: telefoane in reseaua de telefonie proprie CNE Cernavoda, telefoane din reseaua administrata de Serviciul de Telecomunicatii Speciale, telefoane mobile, telefoane satelit, statii radio care functioneaza in reseaua de comunicatii speciale TETRA si sistem de notificare prin SMS - CERBER.
- pentru comunicarea cu autoritatile publice: telefoane si faxuri in reseaua de telefonie fixa, telefoane satelit, telefoane din reseaua administrata de Serviciul de Telecomunicatii Speciale si platforma software ELAN-E Romania.

De asemenea, CNE Cernavoda a stabilit alternativele / masurile compensatorii aplicabile in cazul indisponibilizarii echipamentelor, sistemelor si facilitatilor importante pentru raspunsul la urgenta, pentru fiecare functie de urgenta de realizat.

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

In cazul in care echipamentele / sistemele / facilitatile importante pentru urgenta sunt scoase din serviciu pentru intretinere sau sunt defecte, se implementeaza masuri compensatorii si se acorda prioritatea corespunzatoare pentru repunerea lor in functiune in timp util. Acest proces este integrat cu programul de control al modificarilor, cu programul de actiuni pe centrala, cu programul de control al configuratiei si cu sistemul de administrare a activitatilor.

In vederea sustinerii raspunsului la urgenta pe amplasament in primele 72 de ore ale unei situatii de urgenta, CNE Cernavoda dispune de urmatoarele resurse materiale:

- carburantul necesar asigurarii alimentarii electrice a sistemelor critice ale centralei cu ajutorul generatoarelor Diesel de urgenta;
- echipamentele individuale / materialele de protectie pentru dotarea personalului propriu de interventie (personal de exploatare, pompieri civili, personal contractor, etc.) si a fortelor de interventie chemate in sprijin (pompieri militari, jandarmi, personal medical, etc.);
- hrana necesara personalului de interventie din proviziile alimentare proprii.

Resursele materiale suplimentare sau alt tip de ajutor (personal de interventie, suport medical/psihologic, suport la transportul personalului, etc.) se obtin prin solicitare de asistenta in caz de urgenta transmisa Autoritatilor Publice. In cazul unor limitari in ceea ce priveste asistenta asigurata de autoritatile publice (cum ar fi tratarea cazurilor grave de contaminare sau supraexpunere in camp intens de radiatii, decontaminarea si transportul ranitilor in unitati medicale specializate si reconstructia dozelor de radiatii), CNE Cernavoda va solicita ajutor international prin intermediul CNCAN prin reseaua RANET.

In vederea sustinerii raspunsului la urgenta in afara amplasamentului, CNE Cernavoda asigura urmatoarele mijloace si echipamente de urgenta:

- mijloace de protectie individuala pentru populatia care locuieste in zona de planificare a masurilor urgente;
- echipamente de alarmare a populatiei in zonele de planificare la urgenta;
- mijloace si echipamente pentru punctul de decontaminare raniti de la Spitalul Orasenesc Cernavoda;

- mijloace si echipamente pentru Centrul Local pentru Situatii de Urgenta.

CNE Cernavoda are responsabilitatea pregatirii planului si procedurilor de urgenta pentru centrala si personalul propriu. Implementarea planului de urgenta pe amplasamentul CNE Cernavoda poate necesita suport de la diferite organizatii externe, cu care s-au incheiat contracte, conventii si protocoale pentru buna desfasurare a urmatoarelor tipuri de activitati:

- Servicii de transport rutier in vederea asigurarii vehiculelor necesare evacuarii personalului de pe amplasamentul CNE Cernavoda;
- Protocol de colaborare in cazul situatiilor de urgenta incheiat intre CNE Cernavoda – Inspectoratul pentru Situatii de Urgenta ”Dobrogea” al Judetului Constanta, in caz de incident/accident la CNE Cernavoda in afara orelor normale de program si conditii meteo severe, in cazul unor restrictii de circulatie impuse de autoritatile publice in caz de conditii meteo severe sau alte situatii de urgenta si in cazul unor dezastre naturale combinate cu un accident sever la CNE Cernavoda;
- Protocol de colaborare incheiat cu un prestator de servicii de transport rutier in caz de incident/accident/accident sever la CNE Cernavoda, in afara orelor normale de program, combinat cu conditii meteo severe sau cu dezastre naturale;
- Servicii de transport feroviar in caz de incident/accident/accident sever la CNE Cernavoda, in afara orelor normale de program, combinat cu conditii meteo severe sau cu dezastre naturale;
- Servicii medicale asigurate la un centru medical si la Spitalul Orasenesc Cernavoda, in cazul urgentelor medico-chirurgicale, cu sau fara contaminare radiologica, rezultate din activitatea de exploatare a CNE Cernavoda, privind masurile care se iau de catre parti pentru tratarea persoanelor accidentate si eventual contaminate sau supraexpuse.

8.2.4 Interfata cu autoritatile publice si informarea publicului

CNE Cernavoda contribuie la mentinerea unei interfete cu autoritatile publice in vederea asigurarii unui raspuns efectiv la o situatie de urgenta.

Interfata cu Autoritatile Publice, procedurata prin Planul de urgenta pe amplasament, se realizeaza prin diverse activitati:

- cooperare in vederea sustinerii raspunsului la situatia de urgenta pe amplasamentul CNE Cernavoda, care se concretizeaza prin intelegeri/ conventii/ protocoale incheiate pentru acordarea sprijinului pentru CNE Cernavoda;
- cooperare in vederea sustinerii raspunsului la situatia de urgenta in afara amplasamentului CNE Cernavoda, care se concretizeaza prin urmatoarele activitati:
 - notificarea autoritatilor publice;
 - transmiterea recomandarilor privind masurile de protectie a populatiei;
 - monitorizarea conditiilor radiologice in afara amplasamentului.

Cel putin la 3-5 ani, cu ocazia exercitiilor generale de urgenta, au loc intalniri intre reprezentantii CNE Cernavoda, pe de o parte si reprezentantii Autoritatilor Publice, pe de alta parte, pentru stabilirea urmatoarelor aspecte:

- responsabilitati specifice;
- mijloace de notificare;
- continutul si formatul informatiei care trebuie schimbata in timpul unei situatii de urgenta;
- intelegeri necesare;
- modul de cooperare pentru organizarea exercitiilor generale periodice.

La CNE Cernavoda exista o structura functionala pentru transmiterea catre public si presa a informatiilor usor de inteles, de incredere si precise, atat in operare normala cat si in timpul situatiilor de urgenta.

Procesul de informare a publicului pentru situatii de urgenta are urmatoarele obiective generale:

- dobandirea de catre public a unei minime educatii in domeniul centralelor nucleare;
- informarea publicului despre actiunile intreprinse de CNE Cernavoda in cazul unui eveniment radiologic;
- informarea publicului despre masurile de protectie introduse pentru populatie in cazul unui eveniment radiologic.

Educarea si informarea persoanelor reprezentative din populatie se realizeaza prin prezentari, cursuri si seminarii.

Un contact direct cu publicul pentru educarea acestuia in domeniul centralelor nucleare se realizeaza prin intermediul diferitelor materiale de informare, cum ar fi:

- materiale scrise: brosure, calendare, agende, articole de presa;
- emisiuni TV si radio;
- expozitii, etc.

In cazul situatiilor de urgenta radiologice cu efecte in exteriorul amplasamentului, CNE Cernavoda este responsabila cu initierea anumitor actiuni pentru protejarea populatiei. Una dintre aceste actiuni consta in notificarea Autoritatilor Publice si a diverselor organizatii (Politia, Formatia de Jandarmi, Pompierii Militari, etc) si transmiterea recomandarilor privind masurile de protectie a populatiei. O alta actiune consta in 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, care activeaza ca membrii in Comitetul Judetean/ Local pentru Situatii de Urgente.

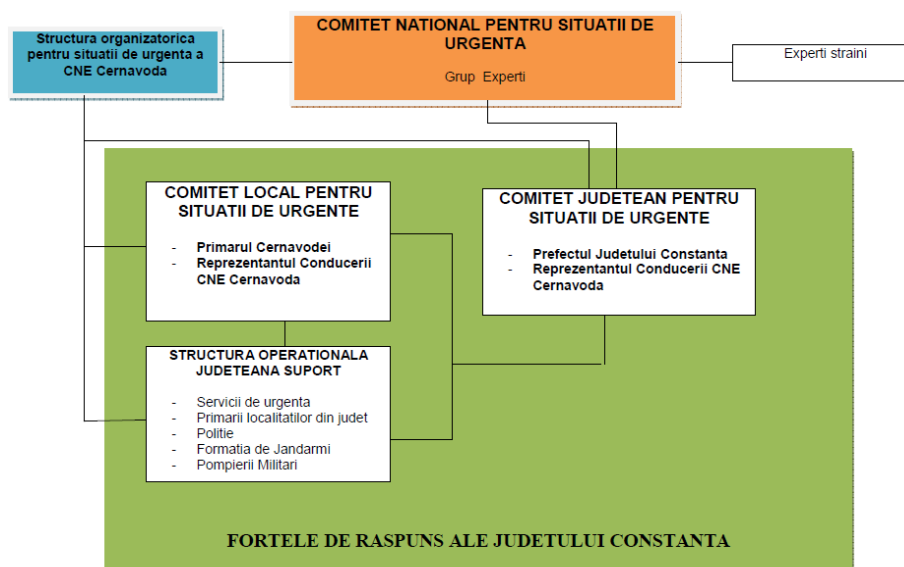


Figura 8-2 Capacitatea generala de raspuns la situatii de urgenta

Responsabilitatile CNE Cernavoda in exterior

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

Una dintre aceste actiuni consta in notificarea Autoritatilor Publice si a diverselor organizatii (Politia, Formatia de Jandarmi, Pompierii Militari, etc.) si transmiterea recomandarilor privind masurile de protectie a populatiei.

O alta actiune consta in 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, care activeaza ca membrii in Comitetul Judetean / Local pentru Situatii de Urgenta.

Notificari de urgenta

Directorul Urgentei are urmatoarele responsabilitati privind notificarea de urgenta a Autoritatilor Publice:

- notificarea Primariei Cernavoda si a Primariei Saligny prin fax/telefon atunci cand se declara Urgenta pe Unitate, Urgenta pe Amplasament sau Urgenta Generala;
- notificarea Inspectoratului Judetean pentru Situatii de Urgenta Constanta prin fax/telefon atunci cand se declara Urgenta pe Unitate, Urgenta pe Amplasament sau Urgenta Generala;
- notificarea Centrului pentru Accidente Nucleare si Urgente Radiologice (CANUR) prin fax/telefon atunci cand se declara Urgenta pe Unitate, Urgenta pe Amplasament sau Urgenta Generala;
- notificarea CNCAN, in Bucuresti, prin fax/telefon in cazul Alertei (in cazul incidentelor radiologice), Urgentei pe Unitate, Urgentei pe Amplasament sau Urgentei Generale;
- notificarea SNN-SA prin fax/telefon in cazul Urgentei pe Unitate, Urgentei pe Amplasament sau Urgentei Generale.

Masuri de protectie a populatiei

Masurile de protectie in cazul unei situatii de urgenta radiologica sunt introduse cu scopul de a proteja populatia impotriva riscurilor radiologice pe termen scurt si pe termen lung pe care le prezinta o emisie semnificativa de material radioactiv.

Pentru a asigura un raspuns eficient la urgenta au fost stabilite urmatoarele zone si distante de planificare la urgenta:

- **Zona de planificare a actiunilor preventive de protectie** – zona cu raza de 3 km in jurul CNE Cernavoda, in care trebuie facute aranjamentele necesare pentru implementarea actiunilor de protectie urgente si a altor actiuni de raspuns inainte de orice emisie semnificativa de materiale radioactive, pe baza conditiilor din centrala, cu scopul de a preveni sau a minimiza efectele deterministice severe asupra sanatatii.
- **Zona de planificare a actiunilor urgente de protectie** – zona cu raza de **15 km** in jurul CNE Cernavoda, in care trebuie facute aranjamentele necesare pentru initierea actiunilor de protectie urgente si a altor actiuni de raspuns, daca este posibil inainte de orice emisie semnificativa de materiale radioactive, pe baza conditiilor din centrala, iar dupa o emisie, pe baza monitorizarii si evaluarii conditiilor radiologice in afara amplasamentului, cu scopul de a reduce efectele stochastice asupra sanatatii.

- **Distanța de planificare extinsă** – distanța până la **100 km** de la CNE Cernavoda, în care trebuie făcute aranjamentele necesare pentru monitorizarea și evaluarea condițiilor radiologice în afara amplasamentului cu scopul de a identifica zone, în care pentru o perioadă de timp pot fi reduse efectele stohastice asupra sănătății prin luarea unor acțiuni de protecție și a altor acțiuni de răspuns la o zi până la o săptămână sau până la câteva săptămâni de la o emisie radioactivă semnificativă.
- **Distanța de planificare pentru restricția produselor alimentare și nealimentare** – distanța până la **300 km** de la CNE Cernavoda, în care trebuie făcute aranjamentele necesare pentru protejarea produselor alimentare din lanțul trofic, a surselor de apă și a produselor nealimentare împotriva contaminării ca urmare a unei emisii radioactive semnificative și pentru protejarea publicului de la consumul de alimente, lapte, apă potabilă și produse nealimentare cu posibilă contaminare ca urmare a unei emisii radioactive semnificative.

Stabilirea zonelor și distanțelor de planificare la urgență permite Autorităților Publice să planifice implementarea măsurilor cerute pentru protecția populației în sectoarele amenințate/afectate. Forma zonelor de planificare la urgență nu este un cerc. În cazul în care doar o parte dintr-o localitate se află într-o zonă de planificare la urgență, măsura de protecție stabilită se implementează în toată localitatea. În acest sens orașul Cernavoda se află în Zona de planificare a acțiunilor preventive de protecție (PAZ).

Măsurile de protecție sunt recomandate fie pe baza unor mărimi fizice calculate (ex. doze proiectate) fie pe baza unor mărimi fizice măsurate în timpul situațiilor de urgență (ex. debite de doză, contaminare, activitate de radionuclizi).

Pentru a furniza persoanelor cu putere de decizie informații privind stabilirea măsurilor de protecție au fost introduse Criterii Generice (CG), Tabelul 8-2, exprimate în doze proiectate și au fost dezvoltate Nivelurile Operationale de Intervenție (OIL), Tabelul 8-3, derivate din Criteriile Generice, care sunt specificate în Planul de urgență pe amplasament.

Dozele proiectate sunt calculate:

- în procesul de pregătire la urgență, pentru evenimentele urmate de o emisie radioactivă imediată din anvelopa. Dozele proiectate sunt calculate pentru o zonă cu rază de 15 km în jurul centralei (Zona de planificare a măsurilor de protecție urgente), în condițiile meteorologice cele mai defavorabile dispersiei (clasa de stabilitate F). Măsurile de protecție se stabilesc comparând dozele proiectate calculate cu CG. Aceste măsuri de protecție vor fi recomandate Autorităților Publice imediat după procesul de evaluare și clasificare a evenimentelor.
- în timpul situațiilor de urgență, ținând cont de condițiile radiologice curente din anvelopa reactorului și de condițiile meteorologice care afectează diluția emisiei. Măsurile de protecție stabilite prin compararea dozelor proiectate calculate cu CG sunt folosite fie pentru a fi recomandate Autorităților Publice fie pentru elaborarea strategiei de depresurizare a anvelopei.

Măsurile de protecție stabilite pe baza dozelor proiectate sunt prezentate în Tabelul 8-3.

În timpul situațiilor de urgență măsurarea pericolelor radiologice pe amplasament / în afara amplasamentului se face cu scopul de a decide rapid necesitatea recomandării măsurilor de protecție. Măsurile de protecție sunt stabilite comparând valorile pericolelor radiologice măsurate cu Niveluri Operationale de Intervenție (OIL) calculate în procesul de planificare de urgență pornind de la CG.

Concluzii

Planurile si procedurile pentru raspunsul la urgenta, bazele tehnice, rolurile si responsabilitatile in cadrul raspunsului la urgente, echipamentele si amenajarile pentru raspuns la urgenta, pregatirea personalului, interactia cu alte organizatii au fost verificate in cadrul Programului de Revizuire Periodica a Securitatii Nucleare fata de cerintele si recomandarile standardelor si ghidurilor relevante in vigoare, urmand cerintele CNCAN din norma CNCAN NSN-10 „Norme privind revizuirea periodica a securitatii nucleare pentru centralele nucleare” si elementele de evaluare recomandate de IAEA - International Atomic Energy Agency.

Planul de urgenta pe amplasament al CNE Cernavoda a fost si este supus modificarii si imbunatatirii continue, ca rezultat al expertizei internationale si preocuparii organizatiei pentru dezvoltarea acestuia. Bazele de autorizare pentru planurile de urgenta sunt actualizate, cu incorporarea celor mai multe dintre cerintele recente si a metodelor de implementare IAEA, a majoritatii recomandarilor rezultate in urma misiunilor externe de evaluare si a utilizarii bunelor practici internationale. Astfel, au fost implementate, de exemplu, masuri de imbunatatire a procedurii care descrie activitatea de revizuire a bazelor tehnice pentru planul de urgenta de pe amplasament.

De asemenea, ca urmare a accidentului de la Fukushima au fost implementate urmatoarele actiuni de imbunatatire:

- Planul de Urgenta, procedurile, conventiile, protocoalele si contractele in vigoare au fost revizuite si modificate pentru a ilustra mai bine aspectele legate de raspunsul la accident sever coincident cu un dezastru natural.
- Centrul de Control al Urgentei de pe Amplasament a fost calificat seismic.
- Au fost emise noi proceduri/ghiduri pentru raspunsul la accidente severe.
- CNE Cernavoda a imbunatatit fiabilitatea sistemelor de comunicare si robustetea Centrului de Control al Urgentelor pe Amplasament. S-a amenajat un Centru de Control al Urgentei in Afara Amplasamentului.
- CNE Cernavoda a stabilit un nou sediu pentru centrul de control al urgentei de pe amplasament si pentru adapostirea echipamentelor principale de interventie, care sa fie calificat pentru toate evenimentele externe.
- S-au implementat diferite modificari hardware in sprijinul SAMGs si pentru cresterea robustetii in cazul evenimentelor extreme (recombinatori autocatalitici pasivi, Sistemul de ventilatie filtrata a anvelopei, Sistemul de monitorizare a hidrogenului, imbunatatiri la Bazinul de combustibil uzat, echipament mobil aditional, instrumentatie aditionala pentru SAMGs).
- Calificarea unor echipamente/instrumentatie la conditii de accident sever.

Alte aspecte referitoare la Raspunsul la Urgenta pentru situatii specifice

Implementarea proiectului Instalatiei de Detritiere:

Instalatia de Detritiere se va construi pe amplasamentul CNE Cernavoda, in vecinatatea Unitatii 1 (zona de N-E). In timpul constructiei, nu vor exista urgente specifice riscului nuclear sau radiologic generate de lucrarile la instalatie, intrucat nu se va folosi material radioactiv in instalatie. Posibilele urgente conventionale asociate fazei de constructie a Instalatiei de Detritiere au fost deja identificate, iar masurile compensatorii au fost incorporate in Planul de urgenta aprobat de autoritati.

Accesul personalului contractor pe perioada constructiei Instalatiei de Detritiere se va efectua in Zona Protejata doar pe aleea special amenajata si controlata. Personalul contractor va fi pregatit in vederea aplicarii procedurilor de raspuns la urgente, ca si personal de pe

amplasament si va utiliza un permis de acces special. Personalul contractor va respecta regulile de acces si circulatie in Zona Protejata conform procedurilor existente. In zona de santier, delimitata de bariere fizice, regulile de acces si circulatie se vor stabili conform procedurilor executantului lucrarilor, acceptate de CNE Cernavoda.

Capitolul 9

Protectia fizica a INSTALATIEI DETRITIERE APA GREA si a materialelor nucleare la CNE Cernavoda. Protectia impotriva amenintarilor cibernetice

9.1 Procesul de protectie fizica la CNE Cernavoda

Misiunea principala a Protectiei Fizice la CNE Cernavoda consta in reducerea la minim a riscurilor privind tentativele de sustragere a materialelor nucleare si prevenirea sabotajului radiologic. Pentru a duce la indeplinire aceasta misiune se urmaresc urmatoarele obiective:

- Asigurarea controlului accesului personalului, materialelor si autovehiculelor la limita zonei protejate, zonelor radiologice, cladirilor administrative din afara zonei protejate, precum si la obiectivele exterioare ale CNE Cernavoda;
- Mentinerea unui climat normal de munca in interiorul obiectivelor CNE Cernavoda;
- Asigurarea protectiei corespunzatoare a informatiilor specifice (inclusiv a celor nepublicate) si de detaliu referitoare la protectia fizica a materialelor protejate in timpul utilizarii, transportului sau depozitarii, precum si a instalatiilor protejate;
- Asigurarea raspunsului in caz de amenintari la adresa securitatii fizice a centralei;
- Mentinerea legaturilor cu institutiile abilitate ale Statului pentru a asigura cunoasterea amenintarilor la adresa securitatii fizice a CNE Cernavoda si a asigura un raspuns corespunzator.

Principiile si procesul asociat activitatilor de protectie fizica de la CNE Cernavoda sunt stabilite conform unei proceduri de referinta a centralei.

Sistemul de protectie fizica implementat la CNE Cernavoda consta dintr-un ansamblu de masuri tehnice si administrative prevazute pentru:

- protejarea materialelor nucleare, in scopul evitarii sustragerii, pierderii acestora, precum si in scopul recuperarii integrale a acestor materiale, in cazul pierderii sau sustragerii lor;
- protejarea instalatiilor nucleare impotriva actelor de sabotaj.

Proiectarea sistemului de protectie fizica s-a realizat cu respectarea principiului apararii in adancime, concept care cere ca un adversar sa fie descoperit sau impiedicat prin multiple obstacole, similare sau diferite. Nivelurile de aparare in adancime pentru protectia fizica constau in descurajarea adversarului potential, detectia, intarzierea si raspunsul la eveniment.

Indeplinirea misiunii principale a protectiei fizice se realizeaza prin implementarea urmatoarelor masuri:

- dimensionarea sistemului de protectie fizica la CNE Cernavoda se face pe baza documentelor "Amenintarea-baza de proiect" emise de autoritate pentru instalatiile nucleare de pe amplasament;
- folosirea in cadrul protectiei fizice numai de personal special instruit si avizat de organele abilitate;
- controlul permanent al sistemului tehnic de protectie fizica in vederea asigurarii functiilor de detectie si evaluare a oricarei tentative de intruziune in zona protejata; proiectul sistemului de protectie fizica asigura in mod adecvat si functia de intarziere in caz de tentativa de intruziune;
- este asigurata o forta de raspuns calificata pentru reactia la un eveniment de protectie fizica ;
- este asigurata corespunzator protectia impotriva amenintarilor cibernetice a sistemelor, componentelor si echipamentelor care fac parte din sistemul de protectie fizica;
- utilizarea numai de personal autorizat pentru acces la informatii clasificate in activitatile de proiectare si control al modificarilor sistemului de protectie fizica. Activitatile de

proiectare si modificare se realizeaza numai in baza de proceduri scrise si aprobate conform cerintelor legale;

- comunicarea catre CNCAN si autoritatile abilitate a oricarei violari a sistemului de protectie fizica sau incercari de sustragere de materiale de interes nuclear, imediat ce a fost identificata;
- organizarea protectiei fizice pentru a raspunde la diferite amenintari se face in baza planului de paza si protectie fizica;
- responsabilul cu Protectia Fizica este numit de Directorul CNE Cernavoda si este avizat de CNCAN;
- subcontractarea unor activitati specifice de protectie fizica se face numai cu firme autorizate de catre CNCAN;
- orice modificare in sistemul de protectie fizica se face numai cu aprobarea CNCAN;
- orice persoana care acceseaza zona protejata trebuie sa cunoasca si sa respecte cerintele procedurii de acces in zona protejata a CNE Cernavoda;
- personalul de protectie fizica are drept de control, inclusiv control corporal, in punctele de acces in zona protejata;
- este interzis accesul cu alcool, explozibili, aparate foto, telefoane cu camera, droguri, etc. in zona protejata;
- este interzis accesul personalului aflat sub influenta alcoolului sau drogurilor;
- periodic, tot personalul CNE sau contractor permanent care acceseaza zona protejata este testat pentru consumul de alcool si droguri. Personalul cu acces temporar in zona protejata sau vizitatorii sunt testati aleator pentru confirmarea corectitudinii declaratiilor cu privire la consumul de alcool si droguri din formularul de solicitare ecuson;
- intrarea si iesirea din zona protejata se face numai prin punctele special amenajate.

Serviciul Protectie Fizica si Informatii Clasificate de la CNE Cernavoda are responsabilitatea de a asigura protectia fizica, in conformitate cu cerintele din legislatia nationala. La realizarea protectiei fizice a CNE Cernavoda participa, conform cadrului legal de reglementare, urmatoarele institutii abilitate ale statului :



CNCAN - Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare), care stabileste cerintele privind protectia instalatiilor si materialelor nucleare, autorizeaza instalatiile nucleare si urmareste functionarea sistemelor de protectie fizica din domeniul nuclear.

ORNISS - Oficiul Registrului National al Informatiilor Secrete de Stat reprezinta institutia desemnata la nivel national, pentru protectia informatiilor clasificate secrete de stat.

SRI - Serviciul Roman de Informatii participa la identificarea prin metode specifice a amenintarilor la adresa securitatii fizice a Centralei, luarea din timp a masurilor de prevenire/contracurare a actiunilor ostile, asigurand si verificarea persoanelor cu acces la informatii clasificate, conform legii.

Politia acorda sprijin in cazul unor tulburari civile pe platforma CNE Cernavoda, urmareste implementarea masurilor legale privind paza obiectivelor si avizeaza personalul pentru obtinerea dreptului de acces neinsotit in zona protejata.

Jandarmeria participa la realizarea protectiei zonei exterioare perimetrului, asigura activitati de control acces in Centrala si interventia in cazul unor amenintari interne sau externe.

Cadrul legislativ national, in baza caruia este organizat si functioneaza Serviciul Protectie Fizica si Informatii Clasificate, este alcatuit din urmatoarele:

- Legea nr. 111/1996, republicata, privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare;
- Legea nr. 182/2002 privind protectia informatiilor clasificate;
- Legea nr 295/2004 privind regimul armelor si al munitiilor;
- Legea nr 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor si protectia persoanelor;
- Norme CNCAN de protectie fizica in domeniul nuclear, 2021;
- Norme CNCAN privind cerintele pentru calificarea personalului care asigura paza si protectia materialelor si instalatiilor protejate in domeniul nuclear, 2002;
- Norme CNCAN privind avizarea personalului care desfasoara activitati profesionale, cu caracter permanent sau temporar, in puncte de lucru vitale din cadrul instalatiilor nucleare sau care are acces la informatii secrete de stat, 2006;
- Norme CNCAN privind interfetele dintre securitatea nucleara, securitatea radiologica, protectia fizica, protectia impotriva amenintarilor cibernetice si controlul de garantii nucleare, 2019;
- Ghid CNCAN privind protectia instalatiilor nucleare impotriva unui sabotaj din interior, 2006;
- Ghid CNCAN privind iluminarea exterioara a instalatiilor nucleare, 2006;
- Ghid CNCAN privind protectia preventiva a instalatiilor nucleare, 2007;
- Ghidului CNCAN privind protectia fizica a materialelor nucleare in timpul transportului, 2007;
- Ghid CNCAN privind verificarea periodica a sistemelor de protectie fizica a instalatiilor nucleare, 2007;
- Norme CNCAN privind protectia instalatiilor nucleare impotriva amenintarilor cibernetice, 2014.

9.2 Protectia fizica in contextul culturii de siguranta nucleara

Principiile culturii de siguranta nucleara se dezvoltă si se implementeaza la CNE Cernavoda in tandem cu principiile culturii de securitate nucleara, pentru a asigura cerintele legislative privind convergenta masurilor de aplicare a celor doua concepte.

Pentru realizarea unei culturi de siguranta nucleara se au in vedere urmatoarele aspecte:

Conduita profesionala

CNE Cernavoda este organizatie in care se aplica standarde profesionale inalte, iar personalul trebuie sa adere la aceste standarde. Elemente de conduita profesionala se refera la urmatoarele:

- tot personalul a luat la cunostinta si adera la „Codul de conduita al salariatului din domeniul nuclear”;
- personalul CNE Cernavoda isi desfasoara activitatea intr-un mediu de lucru sigur, ordonat si eficient;
- personalul este bine pregatit si isi desfasoara activitatea cu profesionalism, politețe si respect fata de valorile umane si materiale.

Responsabilitatea

Un comportament responsabil inseamna ca tot personalul cunoaste principiile de siguranta nucleara si reactioneaza in orice situatie considerata a fi in contradictie cu aceste principii, asa cum sunt ele enuntate in procedurile de protectie fizica. Asumarea responsabilitatii privind indeplinirea sarcinilor angajate inseamna cunoasterea si aplicarea regulilor stabilite, astfel incat sa nu fie incalcate principiile de siguranta nucleara, asigurand totodata atingerea rezultatelor dorite.

Indicatorii de cultura de siguranta nucleara sunt urmatorii:

- fiecare angajat al organizatiei isi asuma responsabilitatea pentru fiecare sarcina primita;
- daca se intampina probleme in indeplinirea sarcinii si nu este sigur de modul in care trebuie sa procedeze, persoana se opreste si informeaza seful ierarhic pentru ca acesta sa ia deciziile care se impun;
- fiecare persoana ia atitudine fata de performanta sub standard, comunica adecvat si ia masurile necesare pentru a o corecta;
- personalul de la toate nivelurile este constient de impactul activitatilor proprii asupra securitatii fizice a Centralei.

Aderenta la procedurile de protectie fizica

Procedurile reprezinta cumulativ cunoasterea si experienta. Procedurile sunt respectate pentru evitarea erorilor si a situatiilor deja identificate si solutionate corect. Procedurile transmit o informatie clara si actualizata, sunt usor de accesat si impiedica personalul sa devieze de la metodele aprobate.

Aderenta la proceduri presupune urmatoarele elemente:

- personalul centralei adera la standarde, reguli, proceduri si bune practice privind regulile de protectie fizica;
- personalul se implica in orice situatie care poate afecta principiile de siguranta nucleara si participa, in limita competentelor, la rezolvarea unor probleme legate de asigurarea protectiei fizice;
- atunci cand se constata potentiale contradictii intre unele cerinte de securitate nucleara si unele cerinte de protectie fizica, se stabilesc solutii de rezolvare, acordand prioritate securitatii nucleare;
- personalul participa consecvent la cursurile care adreseaza elementele culturii de siguranta nucleara.

Lucrul in echipa si cooperarea

Lucrul in echipa reprezinta un punct esential al culturii de siguranta nucleara. O organizatie care cultiva interactiunile personale si relatii pozitive si profesionale va beneficia de o cultura de siguranta nucleara eficienta.

Indicatorii privind lucrul in echipa sunt enumerati mai jos:

- cooperarea si lucrul in echipa sunt incurajate iar personalul este constient de importanta acestora, pentru promovarea unitara a elementelor culturii de siguranta nucleara si a celor de securitate nucleara;
- lucrul in echipa si cooperarea sunt bazate pe deschidere si incredere, membrii echipelor oferindu-si suport in activitatile zilnice;
- problemele aparute sunt rezolvate de echipe formate din reprezentanti de la toate nivelurile.

Vigilenta

Siguranta centralei depinde de pregatirea, deprinderile si vigilenta personalului. Identificarea imediata a vulnerabilitatilor posibile permite initierea in timp util a actiunilor proactive de corectare a situatiei.

Elemente interactive privind implicarea personalului sunt dupa cum urmeaza:

- personalul centralei observa si raporteaza aparitia situatiilor neobisnuite, in timpul cel mai scurt posibil, folosind procedurile aplicabile;
- este promovata permanent o atitudine interogativa la nivelul intregii organizatii, menita sa evidentieze bunele practici si sa corecteze din timp precursorii de eroare.

CNE Cernavoda dezvolta si imbunatateste continuu Sistemul de protectie fizica, prin intermediul caruia se asigura protectia si securitatea instalatiilor si a materialului nuclear.

Astfel, in conformitate cu cerintele normelor CNCAN, CNE Cernavoda a implementat Planul de securitate cibernetica pentru sistemele, componentele si echipamentele care fac parte din sistemul de protectie fizica al Sucursalei CNE Cernavoda.

CNE Cernavoda identifica, evalueaza si gestioneaza interfetele dintre protectia fizica, securitatea nucleara si securitatea radiologica, atat la nivelul sistemelor, structurilor, componentelor si echipamentelor, cat si la nivelul activitatilor derulate in cadrul proceselor privind:

- Protectia fizica,
- Controlul configuratiei de proiectare,
- Planificarea si pregatirea pentru situatii de urgenta.

9.3 Programul de control garantii nucleare

Programul de control garantii nucleare implementat la Unitatile 1 si 2 de 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 explozive.

Programul de control garantii nucleare este constituit din urmatoarele componente:

- Sistem de evidenta a materialelor nucleare,
- Sistem de confinare si supraveghere,
- Tehnici de control nedistructiv,
- Inspectii.

Programul de control garantii nucleare de la CNE Cernavoda se desfasoara in conditii normale, cu respectarea cerintelor stipulate in cadrul legislatiei in vigoare, in autorizatiile CNCAN si in procedurile centralei, precum si a cerintelor inspectorilor de control garantii, prezenti pe amplasamentul centralei.

In cadrul programului de control garantii nucleare se desfasoara si activitati care implica materiale, dispozitive, echipamente pertinente pentru proliferarea armelor nucleare si a altor dispozitive nucleare explozive, ca si informatiile nepublicate asociate acestora:

- activitatile de productie, fabricare, 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.

- activitatile 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.

Toate aceste activitati, inclusive cele asociate realizarii Instalatiei de detritiere, se desfasoara in strict accord cu Autorizatiile CNCAN emise pentru fiecare tip de activitate.

9.4 Asigurarea protectiei impotriva amenintarilor cibernetice

Asigurarea securitatii cibernetice pentru sistemele de instrumentatie si control, inclusiv pentru sistemele de comunicatii

In anul 2014 au intrat in vigoare normele CNCAN privind protectia instalatiilor nucleare impotriva amenintarilor cibernetice, prin care se stabilesc cerintele generale privind protectia sistemelor, componentelor si echipamentelor, inclusiv software-ul pentru instrumentatie si control si retelele informatice (SCE), ale instalatiilor nucleare impotriva amenintarilor cibernetice. In conformitate cu aceste norme, CNE Cernavoda asigura protectia impotriva pericolelor potentiale la adresa securitatii cibernetice pentru anumite categorii de SCE si asigura, prin masuri proactive si reactive, confidentialitatea, integritatea, disponibilitatea, autenticitatea si nonrepudierea informatiilor in format electronic, a resurselor si serviciilor din spatiul cibernetic.

CNE Cernavoda a identificat acele SCE care necesita protectie impotriva amenintarilor cibernetice (numite in continuare SCE Digitale) si pentru care a implementat un plan de securitate cibernetica, in conformitate cu cerintele din normele CNCAN.

Identificarea SCE digitale. Planul de securitate cibernetica

Metodologia de identificare a SCE digitale, pentru care CNE Cernavoda asigura protectia impotriva amenintarilor cibernetice a fost stabilita de echipa responsabila pentru asigurarea conformitatii activitatilor/ proceselor/ documentatiei CNE Cernavoda cu cerintele normelor CNCAN, numita prin decizia Directorului Sucursalei CNE Cernavoda.

Analiza sistemelor digitale din CNE Cernavoda s-a realizat avand in vedere urmatoarele categorii de sisteme si componente:

- SCE cu functii de securitate nucleara;
- SCE cu functii in raspunsul la situatii de urgenta, inclusiv sistemele de comunicatii utilizate in situatii de urgenta.

Au fost identificate SCE care necesita protectie impotriva amenintarilor cibernetice care ar putea avea urmatoarele consecinte:

- un impact advers asupra functionarii SCE;
- un impact advers asupra integritatii sau confidentialitatii datelor si/ sau a programelor software;
- indisponibilitatea si/ sau limitarea accesului la sisteme, servicii si/ sau date.

Inventarul SCE digitale a fost verificat si validat in-site si se revizuieste/ actualizeaza anual sau ori de cate ori este necesar, tinand cont de experienta de exploatare, evaluarile si auditurile de securitate periodice, in conformitate cu cerintele normelor CNCAN.

Completarea analizei sistemelor digitale de la CNE Cernavoda s-a realizat prin clasificarea SCE in functie de consecintele potentiale ale unui atac cibernetic si stabilirea sistemelor care

necesita evaluarea de risc. Pentru aceasta, s-a ales modelul IAEA specific, dupa care s-a definit un model de aparare in adancime pe 5 niveluri de securitate. Cerintele de securitate cibernetica se aplica gradat, in functie de consecintele potentiale ale unui atac cibernetice. Astfel, la un set de cerinte generice, care se aplica tuturor echipamentelor digitale, se adauga un set din ce in ce mai riguros de cerinte de la nivelul 5 catre nivelul 1.

CNE Cernavoda a analizat vulnerabilitatile la amenintarile potentiale, a implementat actiuni corective pentru a asigura prevenirea incidentelor, precum si detectarea rapida a incidentelor (pentru situatiile in care masurile de prevenire sunt ineficiente) si a elaborat planul de raspuns la incidente cibernetice cerut de normele in vigoare, precum si procedurile pentru raspunsul la scenariile generice/ specifice identificate. Pentru toate SCE digitale identificate cu functii de securitate nucleara si functii in raspunsul la situatii de urgenta a fost intocmit Planul de protectie cibernetica pentru CNE Cernavoda, care a fost aprobat de CNCAN. Recomandarile rezultate din rapoartele de evaluare si din analizele de risc elaborate pentru sistemele identificate, continute in Planul de protectie cibernetica, au fost cuprinse intr-un plan integrat de actiuni corective si de imbunatatire.

Pentru Instalatia de Detritiere, cerintele de securitate cibernetica sunt implementate inca din faza de proiectare, obligatia asigurarii conformitatii cu aceste cerinte pentru programele si echipamentele cibernetice prevazute in proiect fiind clar prevazuta in contractul de executie.

Accesul personalului pe perioada constructiei Instalatiei de Detritiere Apa Grea

Accesul personalului contractor pe perioada constructiei Instalatiei de Detritiere se va efectua in Zona Protejata, astfel incat interfata cu personalul de operare a U1 si U2 sa fie minima. Personalului contractor i se va elibera un permis de acces special. Personalul contractor va respecta regulile de acces si circulatie in Zona Protejata conform procedurilor existente.

Nu exista restrictii referitoare la accesul personalului CNE Cernavoda pe perioada constructiei Instalatiei de Detritiere.

In zona de santier, delimitata prin bariere fizice, regulile de acces si circulatie se vor realiza conform procedurilor executantului lucrarilor.

Accesul utilajelor pe perioada constructiei Instalatiei de Detritiere

In cazul special al unor transporturi agabaritice, accesul se va efectua printr-un punct de control acces care permite acest lucru, in baza unei aprobari prealabile.

Concluzii

Sistemul de protectie fizica implementat la CNE Cernavoda asigura un control sistematic al riscurilor privind tentativele de sustragere a materialelor nucleare si prevenirea sabotajului radiologic, prin aplicarea principiilor culturii de siguranta nucleara in tandem cu principiile culturii de securitate nucleara, precum si a principiului apararii in adancime.

La CNE Cernavoda securitatea cibernetica este asigurata in mod adecvat pentru sistemele digitale cu functii de securitate nucleara si functii in raspunsul la situatii de urgenta, astfel incat riscurile asociate asupra functionarii centralei sunt minimize. De asemenea, se poate considera ca pe langa reglementarile CNCAN si experienta de exploatare, sunt considerate standardele si experienta internationala, care sunt aplicate in mod corespunzator pentru eliminarea sau reducerea vulnerabilitatilor la amenintarile cibernetice.

Capitolul 10

Conformitatea INSTALATIEI DE DETRITIERE APA GREA de la CNE Cernavoda cu reglementarile aplicabile desfasurarii de activitati in domeniul nuclear

10.1 Conformitatea CNE Cernavoda si a instalatiei de detritiere apa grea cu legislatia si actele normative nationale relevante aflate in vigoare

Sucursala CNE Cernavoda a Societatii Nationale Nuclearelectrica S.A. produce energie electrica si termica prin procese nucleare in conditii de securitate nucleara, de siguranta a personalului, mediului si populatiei.

In conformitate cu *Legea 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata, cu modificarile si completarile ulterioare*, urmand cerintele din Manualul Sistemului de Management al SNN SA, CNE Cernavoda a stabilit si a implementat un Sistem de Management pentru organizarea si conducerea activitatilor specifice de exploatare a centralei de la Cernavoda care integreaza cerintele din diversele norme si standarde aplicabile industriei nucleare, cum ar fi cele referitoare la sistemele de management al calitatii in domeniul nuclear, securitatea nucleara, securitatea radiologica, gestionarea situatiilor de urgenta specifice riscului nuclear sau radiologic, gospodarirea in siguranta a deseurilor radioactive, protectia fizica in domeniul nuclear, controlul de garantii in domeniul nuclear, autorizarea executarii constructiilor cu specific nuclear, protectia instalatiilor nucleare impotriva amenintarilor cibernetice. Acest sistem se aplica tuturor activitatilor desfasurate de CNE Cernavoda pentru operarea Unitatilor 1 si 2 de la Cernavoda.

Sistemul de management al CNE Cernavoda este autorizat de catre CNCAN, conform cerintelor *Legii 111/1996*, pentru activitati de exploatare, proiectare, aprovizionare, reparatii si intretinere, utilizare a produselor software in domeniul nuclear.

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 unitatilor de la CNE Cernavoda si la un nivel de performanta ridicat, care sa asigure atingerea obiectivelor de eficienta economica a centralei. Astfel, conform proceselor stabilite prin Manualul Managementului Integrat al CNE Cernavoda, toate cerintele din legile si standardele aplicabile domeniului nuclear sunt identificate si sunt preluate in documentele Sistemului de management al organizatiei, in vederea incorporarii in practicile de lucru ale organizatiei.

Pentru documentarea activitatilor specifice fiecarui proces derulat in centrala, se evalueaza noutatile legislative, documentele de reglementare, standardele si ghidurile de buna practica aplicabile activitatilor derulate la CNE Cernavoda, care sunt publicate de organizatii interne sau internationale.

Urmand metodologia procedurata pentru analiza cerintelor din actele normative si standardele aplicabile domeniului nuclear se asigura conformitatea organizatiei cu cerintele legale nou aparute si incorporarea lor in documentatia proceselor Sistemului de Management Integrat al CNE Cernavoda.

In conformitate cu Ghidul de securitate nucleara privind codurile si standardele industriale pentru centralele nucleare electrice, CNE Cernavoda transmite periodic la CNCAN lista centralizata a legislatiei, codurilor si standardelor aplicabile domeniului nuclear care sunt preluate si integrate in documentele care stabilesc cadrul de dezvoltare si implementare a activitatilor curente din centrala.

Activitatile de exploatare, proiectare, aprovizionare, reparatii si intretinere CNE Cernavoda se desfasoara numai in baza obtinerii tuturor autorizatiilor si avizelor conform prevederilor legale. In cadrul CNE Cernavoda sunt definite procese specifice prin care se mentine controlul si se

administreaza autorizatiile si avizele emise de autoritatile de reglementare pentru CNE Cernavoda. Prin aceste procese se asigura cadrul procedural pentru identificarea, mentinerea evidentei, implementarea, monitorizarea si raportarea indeplinirii conditiilor si conditionarilor impuse prin autorizatii.

CNE Cernavoda detine autorizatii sau avize in vederea desfasurarii de activitati pentru domeniile securitate nucleara, mediu, sisteme de management, radioprotectie, prevenirea si stingerea incendiilor, ISCIR, sanatate si securitatea muncii, protectie fizica, radiocomunicatii, domeniul energiei electrice si termice reglementat de ANRE, frigotehnie, pentru echipamente cu gaze care afecteaza stratul de ozon sau pentru activitati de laborator.

In conformitate cu prevederile legale si cu reglementarile aplicabile in domeniul nuclear, documentatia suport la cererea CNE Cernavoda inaintata catre CNCAN pentru eliberarea Autorizatiei de amplasare si Autorizatiei de constructie montaj a Instalatiei de detritiere apa grea contine autorizatii, avize si aprobari emise de alte autoritati si organe competente, dintre care mentionam:

- **Autorizatia pentru Sistemul de Management al Calitatii in domeniul nuclear**, eliberata de CNCAN pentru Sucursala CNE Cernavoda, pentru activitati de exploatare, proiectare, aprovizionare, reparatii si intretinere, utilizare a produselor software;
- **Acordul de Mediu** pentru Lucrari de construire a instalatiei de detritiere apa grea (CTRF) de la CNE Cernavoda, emisa de Ministerul Mediului;
- **Aviz Sanitar amplasare - constructie instalatia detritiere apa grea**, emisa de Directia de Sanatate Publica Judeteana Constanta, Laboratorul de Igiena Radiatiilor Ionizante Constanta
- **Autorizatia de Gospodarire a Apelor**, emisa de Administratia Nationala "Apele Romane".

10.1.1 Cadrul legislativ aplicabil proiectului instalatiei detritiere apa grea

Realizarea unei instalatii nucleare este autorizata de CNCAN in urma verificarii si constatarii conformitatii cu prevederile legale si reglementarile aplicabile, iar detinatorul instalatiei trebuie sa respecte conditiile inscrise in autorizatie, precum si cerintele din normele specifice emise de CNCAN.

Pentru toate fazele de proiectare, amplasare, constructie montaj, punere in functiune, exploatare si dezafectare a instalatiei de detritiere apa grea de la Cernavoda s-au stabilit cerintele generale de securitate, cerintele aplicabile specificate de actele normative romanesti, codurile si standardele de proiectare, constituind impreuna bazele de autorizare. Bazele de autorizare, prezentate coerent intr-un document (CTRF Licensing Basis Document), au fost aprobate de CNCAN.

Aplicarea cerintelor normelor si standardelor este prioritizata astfel:

Cerintele aplicabile ale normelor nucleare romanesti sunt obligatorii si preced orice alte norme coduri si standarde;

Cerintele normelor ISCIR aplicabile instalatiilor nucleare sunt respectate cu precadere fata de alte coduri sau standarde similare emise de autoritatile altor tari;

Standardele si ghidurile de buna practica din industria nucleara sunt utilizate in masura in care sunt recunoscute de CNCAN;

Ceintele din normele pentru reactoare nucleare abordeaza gradat, comensurat pericolelor potentiale prezentate de instalatie;

Normele si standardele Canadiene sunt preferate fata de alte standarde internationale;

Normele si standardele nucleare preced standardele industriale ne nucleare;

Conventiile si deciziile internationale la care a aderat Romania sunt considerate ca aplicabile proiectului;

Orice contradictie identificata intre prevederile codurilor aplicabile instalatiei se rezolva cu implicarea si acceptul CNCAN.

10.1.2 Conformitatea CNE Cernavoda si a Instalatiei detritiere apa grea cu cerintele normelor CNCAN specifice de securitate nucleara

CNE Cernavoda se aliniaza cerintelor aplicabile din Legea nr. 111/1996. La CNE Cernavoda activitatile nucleare se desfasoara cu respectarea cadrului de reglementare detaliat prin normele si ghidurile CNCAN pentru urmatoarele domenii:

- securitatea nucleara,
- securitatea radiologica,
- gestionarea situatiilor de urgenta specifice riscului nuclear sau radiologic,
- gospodarierea in siguranta a deseurilor radioactive,
- protectia fizica in domeniul nuclear,
- controlul de garantii in domeniul nuclear,
- sistemele de management al calitatii in domeniul nuclear,
- autorizarea executarii constructiilor cu specific nuclear,
- protectia instalatiilor nucleare impotriva amenintarilor cibernetice.

Normele de securitate nucleara contin cerinte obligatorii pentru instalatiile nucleare. Ghidurile de securitate nucleara completeaza cadrul de reglementare al centralei cu recomandari CNCAN ce tin cont de standardele si bunele practici internationale.

Pentru fiecare norma de securitate nucleara nou emisa sau revizuita este analizata conformitatea activitatilor derulate sau instalatiei cu cerintele aplicabile din norma respectiva, precum si deviatiile de la prevederile normei si sunt identificate actiunile necesare pentru implementarea integrala a cerintelor. Analiza conformitatii urmareste, de asemenea, documentarea cerintelor din norma CNCAN in procedurile centralei si identifica procedurile care necesita revizie pentru documentarea acestor cerinte.

Modul in care proiectul Instalatiei de Detritiere Apa Grea si activitatile asociate amplasarii si constructiei acesteia indeplinesc cerintele din normele romanesti cu specific nuclear este prezentat in Rapoartul Initial de Securitate nucleara si in Raportul Preliminar de Securitate nucleara. Structura acestor rapoarte este similara, respecta norma CNCAN pentru autorizarea instalatiilor nucleare, dezvoltarea analizelor este prezentata in asa fel incat sa fie evidentiata indeplinirea cerintelor aplicabile din toate documentele ce constituie bazele de autorizare. Aceste rapoarte impreuna cu toate analizele ce le sustin au fost transmise la CNCAN spre aprobare pe masura ce au fost produse si aprobate de CNE Cernavoda.

Concluzii

Misiunea CNE Cernavoda este de a produce energie electrica si termica „curata” pentru mediu, in conditii de securitate nucleara si eficienta economica. Conducerea CNE considera resursa umana valoarea de baza a companiei. Personalul CNE Cernavoda alcatuieste o echipa de

profesionisti, cu o puternică cultură de securitate, determinată să obțină rezultate excelente, sustenabile, în topul mondial al centralelor nucleare.



CNE Cernavoda este o organizație deschisă la nou și orientată spre învățare. CNE Cernavoda este determinată să adere la standardele de excelență în domeniul nuclear și se angajează într-un proces de îmbunătățire continuă a performanțelor organizației prin compararea cu cele mai performante centrale nucleare din lume.

CNE Cernavoda colaborează cu institutele și organizațiile interne și internaționale, cum ar fi ICN Pitesti, CITON București, ROMATOM, FORATOM, WANO, INPO, AIEA, NUPIC, CANPAC, COG, EPRI, participă la programe de cercetare-dezvoltare, asigură specialiști pentru evaluări colegiale ale altor centrale nucleare și realizează schimb de informații pentru îmbunătățirea continuă a performanței.

O interfață specifică este asigurată între CNE Cernavoda și comunitatea locală, ONG-uri și public în general, cărora le este adus la cunoștință informații relevante cu privire la activitatea pe care aceasta o desfășoară. CNE Cernavoda își desfășoară activitatea cu grijă față de mediu și față de populație. De asemenea, comunicarea organizației cu autoritățile de reglementare este deschisă și bazată pe încredere.

La CNE Cernavoda securitatea nucleară, a populației, personalului și mediului are prioritate în fața aspectelor de producție. Operarea unităților se face cu respectarea strictă a cerințelor din autorizațiile de funcționare și în limitele și condițiile impuse prin documentele aprobate de autorități.

Subliniem impactul nesemnificativ asupra mediului demonstrat în cei peste 26 de ani de funcționare a Unității 1 și peste 15 ani de funcționare a Unității 2. Realizarea Instalatiei de Detritiere Apa Grea este în sensul de a reduce și mai mult impactul ce l-ar putea prezenta funcționarea și dezafectarea reactoarelor de la Cernavoda

Rolul energiei nucleare ca sursa curata de energie electrica a fost evidentiat si prin rapoartele elaborate in cadrul Uniunii Europene, care argumenteaza contributia importanta a energiei nucleare in asigurarea independentei energetice, precum si in indeplinirea obiectivelor de decarbonizare (Raportul Intergovernmental Panel on Climate Change 2019, NEA/OCDE „Energia nucleara intr-un sistem energetic curat”, 2019, Comunicarea Comisiei Europene „O planeta curata pentru toti”, 2018), in special recunoasterea faptului ca energia nucleara poate fi considerata un factor care contribuie la obiectivele de atenuare a climei datorita producerii emisiilor de sera aproape de zero in faza de generare.

La nivelul Uniunii Europene, energia nucleara furnizeaza in prezent aproximativ 50% din energia electrica cu emisii reduse de dioxid de carbon. Previziunile Comisiei Europene apreciaza ca ponderea nucleara in 2050 este estimata la 12-15% in toate scenariile avute in vedere. Energia nucleara poate avea un efect invers asupra incalzirii globale, intrucat se estimeaza ca nevoile de energie vor creste.

Proiectul Instalatiei de Detritiere, activitatile de amplasare si activitatile planificate pentru constructie implinesc toate cerintele normelor romanesti si sunt in acord cu buna practica internationala. In functionare, Instalatia de detritiere va avea efluenti radioactivi proprii sub un procent limita permis, concomitent cu reducerea substantiala a efluntilor reactoarelor pe care le deservește. Analizele de accident arata ca dozele pentru populatie si lucratori posibile datorita avarierii instalatiei sunt cel putin un ordin de marime sub limitele legale. Au fost analizate si posibilele efecte pentru populatia Ucrainei si Bulgariei, pentru o persoana locuind langa granita, aceste efecte fiind insesizabile.

Analizele demonstreaza indeplinirea obiectivului general de securitate nucleara in primul rand prin faptul ca instalatia nu poate genera conditii de urgenta care sa necesite interventia autoritatilor si nici efecte cu extindere spatiale sau de durata.

CNE Cernavoda si contractorii desemnati au indeplinit cerintele legale necesare si conditiile pentru desfasurarea activitatilor nucleare ce permit eliberarea Autorizatiei de Amplasare a Instalatiei de Detritiere Apa Grea si de asemenea, intruneste conditiile necesare pentru a fi emisa Autorizatia de Constructie Montaj a Instalatiei de Detritiere Apa Grea.