



**Societatea Nationala "Nuclearelectrica" S.A.
CNE Cernavoda**

**Raport de Securitate Nucleara
pentru
Depozitul Intermediar de Deseuri Radioactive de la Unitatea 5
CNE Cernavoda
(DIDR-U5)**

- Rezumat –

Inginer Sef Departament Management de Proiect si Planificare RT-U1 (DRTH-U1)	Director Directia Retehnologizare Unitate 1 (DRTH-U1)
Inginer Sef Departament Securitate Nucleara Autorizari si Imbunatatire Performante (CNE)	Director Sucursala CNE Cernavoda (CNE)
Inginer Sef Departament Radioprotectie, Securitatea Muncii si PSI (CNE)	



**Societatea Nationala "Nuclearelectrica" S.A.
CNE Cernavoda**

**Raport de Securitate Nucleara
pentru
Depozitul Intermediar de Deseuri Radioactive de la Unitatea 5
CNE Cernavoda
(DIDR-U5)**

- Rezumat –



Cuprins:

1	Capitolul 1: PREZENTAREA ETAPEI DE AUTORIZARE A DEPOZITULUI INTERMEDIAR DE DESEURI RADIOACTIVE DE LA UNITATEA 5, CNE CERNAVODA ...	1-1
1.1	Organizatia Solicitanta	1-1
1.2	Principalele caracteristici tehnice ale instalatiei nucleare	1-1
1.3	Prezentarea etapelor de realizare a instalatiei nucleare	1-2
1.3.1	Etapa de amplasare a CNE Cernavoda si implicit a Unitatii 5.....	1-2
1.3.2	Etapa de construire initiala a Cladirii 2 din ansamblul DIDR-U5	1-2
1.3.3	Etapa de proiectare a DIDR-U5	1-3
1.3.4	Etapetele de constructie si montaj, punere in functiune si exploatare ale DIDR-U5	1-3
1.3.5	Faza de autorizare CNCAN a DIDR-U5 de la CNE Cernavoda.....	1-4
1.4	Caracteristicile amplasamentului CNE Cernavoda si in cadrul acestuia, ale amplasamentului DIDR-U5	1-6
2	Capitolul 2: PROIECTAREA DIDR-U5	2-7
2.1	Bazele de proiectare	2-7
2.2	Conceptul de aparare in adancime	2-8
2.3	Norme, reglementari CNCAN si alte standarde aplicabile	2-9
2.4	Descrierea cladirilor si a proceselor si a SSCE	2-10
2.4.1	Cladirea 1 – Cladirea auxiliara.....	2-1
2.4.2	Cladirea 2 – Cladirea reactorului (C/R) de la Unitatea 5	2-3
2.4.3	Cladirea 7 – Cladirea de intretinere si decontaminare	2-6
2.5	Descrierea SSCE cu functii de securitate nucleara	2-1
2.5.1	Structura cladirilor	2-1
2.5.2	Containerele “K-Box”	2-2
2.5.3	Containerele si butoaiile de tip A	2-2
2.5.4	Interfata de transfer / incarcare containere (CLI).....	2-3
2.5.5	Rezervorul de colectare lichid radioactiv.....	2-4
2.6	Manipularea deseurilor radioactive.....	2-5
2.7	Sistemele support (SSCE aferente cladirilor)	2-1



2.7.1	Sisteme de instrumentatie si control	2-1
2.7.2	Sisteme electrice	2-3
2.7.3	Sisteme auxiliare (ventilatie, aer, apa)	2-4
3	Capitolul 3: MANAGEMENTUL EFLUENTILOR RADIOACTIVI SI AL DESEURILOR RADIOACTIVE	3-1
3.1	Clasificarea deseurilor radioactive	3-1
3.2	Deseurile rezultate din activitatile desfasurate in DIDR-U5.....	3-4
3.3	Monitorizarea efluentilor radioactivi (lichizi, gazosi) si monitorizarea impactului asupra mediului 3-5	
4	Capitolul 4: ANALIZE SI EVALUARI DE SECURITATE NUCLEARA	4-1
4.1	Identificarea pericolelor interne si externe (hazard screening)	4-1
4.2	Masuri de gestionare a pericolelor interne si externe.....	4-3
4.3	Scenarii limita	4-4
4.4	Evenimente operationale anticipate	4-4
4.5	Accidente baza de proiect	4-5
4.6	Conditile de extindere a bazei de proiectare	4-5
4.7	Impactul asupra altor instalatii de pe amplasament	4-6
5	Capitolul 5: PROTECTIA IMPOTRIVA RADIATIILOR IONIZANTE	5-1
5.1	Conformitatea cu principiul ALARA	5-1
5.2	Limite de doza.....	5-2
5.3	Doza maxima estimata a fi incasata de public, in situatia evenimentelor DIDR-U5 postulate.....	5-2
6	Capitolul 6: ORGANIZAREA SI CONDUCEREA ACTIVITATILOR DE AMPLASARE SI CONSTRUCTIE-MONTAJ.....	6-1
6.1	Management organizational	6-1
6.2	Sistemele de management al calitatii in timpul proiectarii si construirii DIDR-U5.....	6-1
6.3	Pregatirea personalului.....	6-3
6.4	Proceduri de lucru.....	6-3
6.5	Programul de control garantii nucleare si asigurarea protectiei impotriva amenintarilor cibernetice 6-4	
6.6	Managementul configuratiei de proiectare.....	6-4
6.7	Utilizarea experientei de exploatare.....	6-4



6.8	Strategia de dezafectare a DIDR-U5.....	6-4
6.9	Asigurarea resurselor financiare si umane	6-5
6.10	Raspunsul la situatii de urgenta	6-5
6.11	Protectia fizica	6-5
6.12	Concluzii si analiza de conformitate cu cerintele legislatiei aplicabile	6-6
7	Capitolul 7: ABREVIERI SI DEFINITII	7-1



1 CAPITOLUL 1: PREZENTAREA ETAPEI DE AUTORIZARE A DEPOZITULUI INTEREDIAR DE DESEURI RADIOACTIVE DE LA UNITATEA 5, CNE CERNAVODA

1.1 Organizatia Solicitanta

Societatea Nationala „Nuclearelectrica” SA (SNN SA) este o persoana juridica romana, subordonata Ministerului Energiei, avand forma juridica de societate pe actiuni, cu durata nedeterminata 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

Inregistrata la Oficiul National al Registrului Comertului sub nr. J1998007403409, Identificator Unic la nivel European (EUID) ROONRC. J1998007403409,

Cod unic de inregistrare la Registrul Comertului (CUI) 10874881,

Cod de inregistrare fiscala (CIF) 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 ;
- Filiala FPCU Feldioara SRL, Fabrica de Prelucrare a Concentratelor de Uraniu din Feldioara, cu sediul in strada Dumbravii nr.1, judetul Brasov, care asigura procesarea concentratului tehnic de uraniu pentru obtinerea pulberii sinterizabile de UO₂ ;



- Filiala EnergoNuclear S.A. cu sediul in Bd. Lacul Tei nr. 1-3 (cladirea ISPE), Sector 2, Bucuresti, care este societatea de proiect responsabila cu constructia, punerea in functiune si exploatarea comerciala a Unitatilor 3 si 4 ;
- Filiala Nuclearelectrica SERV SRL cu sediul in Str. Energiei nr.21, Corp B, Etaj 1, Cernavoda, jud. Constanta, care are ca obiectiv general de activitate asigurarea de servicii pentru industria nucleara si ca obiectiv prioritar asigurarea serviciilor critice la standarde de excelenta pentru Societatea Nationala Nuclearelectrica S.A ;
- Compania de Proiect RoPower Nuclear S.A. cu sediul in Aleea Sinaia, nr. 18C, satul Doicești, judetul Dambovita, care are ca obiectiv dezvoltarea de reactoare modulare mici in Romania, pe amplasamentul fostei centrale electrice pe carbune din Doicești, judetul Dambovita.

La nivelul Societatii, structura decizionala este reprezentata de:

- **Adunarea Generala a Actionarilor (AGA)** – reprezinta organul deliberativ cu caracter suprem prin intermediul caruia se formeaza si se exprima vointa juridica prin hotarari necesare existentei si functionarii societatii;
- **Consiliul de Administratie (CA)** – insarcinat cu indeplinirea tuturor actelor necesare si utile pentru realizarea obiectului de activitate al societatii, cu exceptia celor rezervate de lege pentru adunarea generala a actionarilor;
- **Conducerea executiva** – responsabila cu luarea tuturor masurilor aferente conducerii societatii, in limitele obiectului de activitate al Societatii si cu respectarea competentelor exclusive rezervate de lege sau de actul constitutiv Consiliului de Administratie si Adunarii Generale a Actionarilor.

Consiliul de Administratie al S.N. Nuclearelectrica S.A. este format din sapte membri, din care face parte si directorul general al societatii. Consiliul de Administratie a delegat conducerea S.N. Nuclearelectrica S.A. catre o echipa de 2 directori cu contract de mandat (Director General si Director Financiar).

Organigrama Societatii Nationale “Nuclearelectrica” S.A. este prezentata mai jos, detalii putand fi consultate pe site-ul <https://www.nuclearelectrica.ro> .

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 autoritatii competente in domeniul nuclear pentru mentinerea conditiilor in care autorizatiile au fost eliberate.



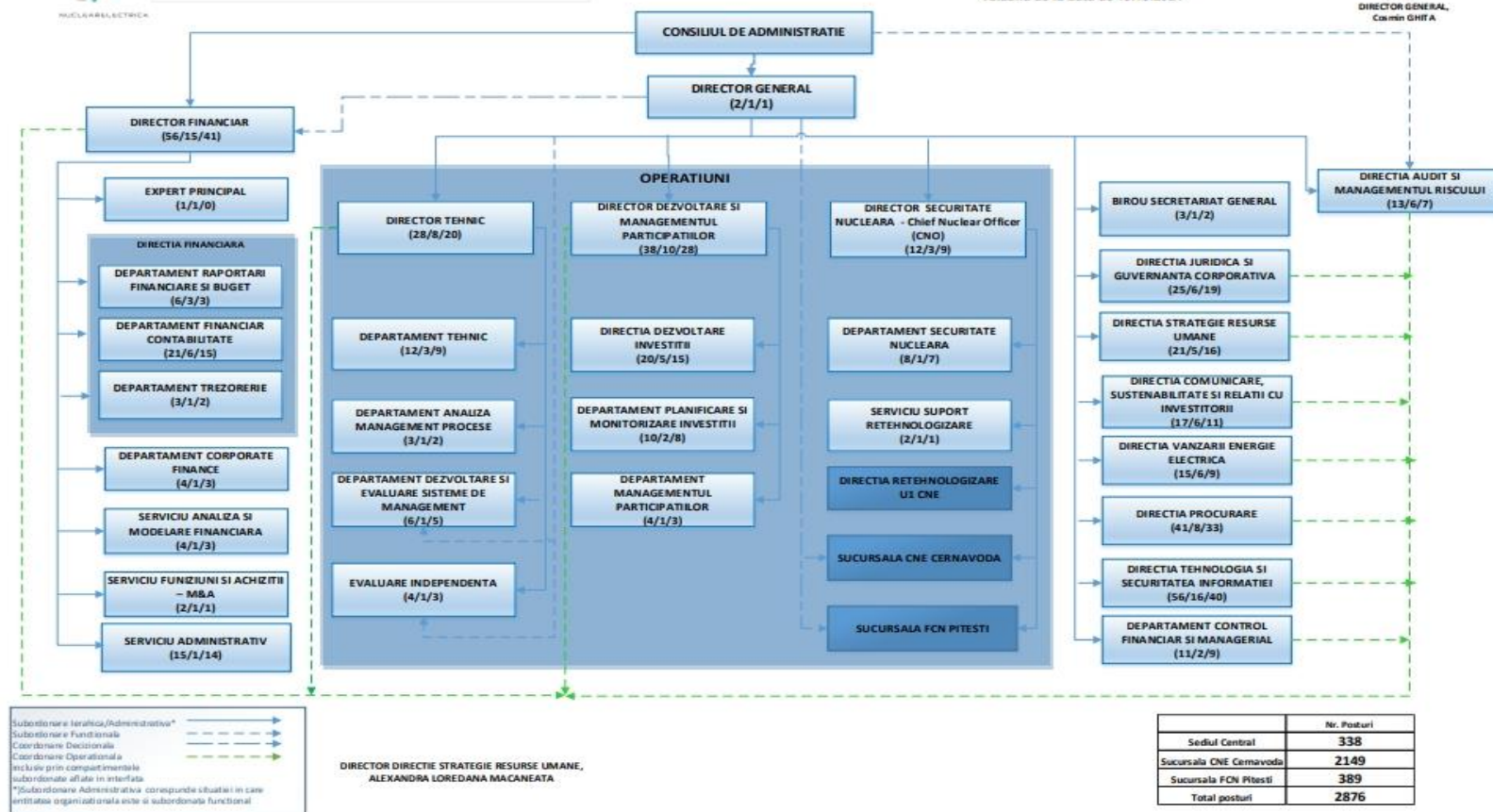
Societatea Nationala "Nuclearelectrica" S.A.

ORGANIGRAMA

valabila de la data de 15.10.2024

APROBAT
PRESEDINTE CA,
Miodor Teodor CHIRICA

AVIZAT
DIRECTOR GENERAL,
Cosmin GHITA



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
ISO 37001



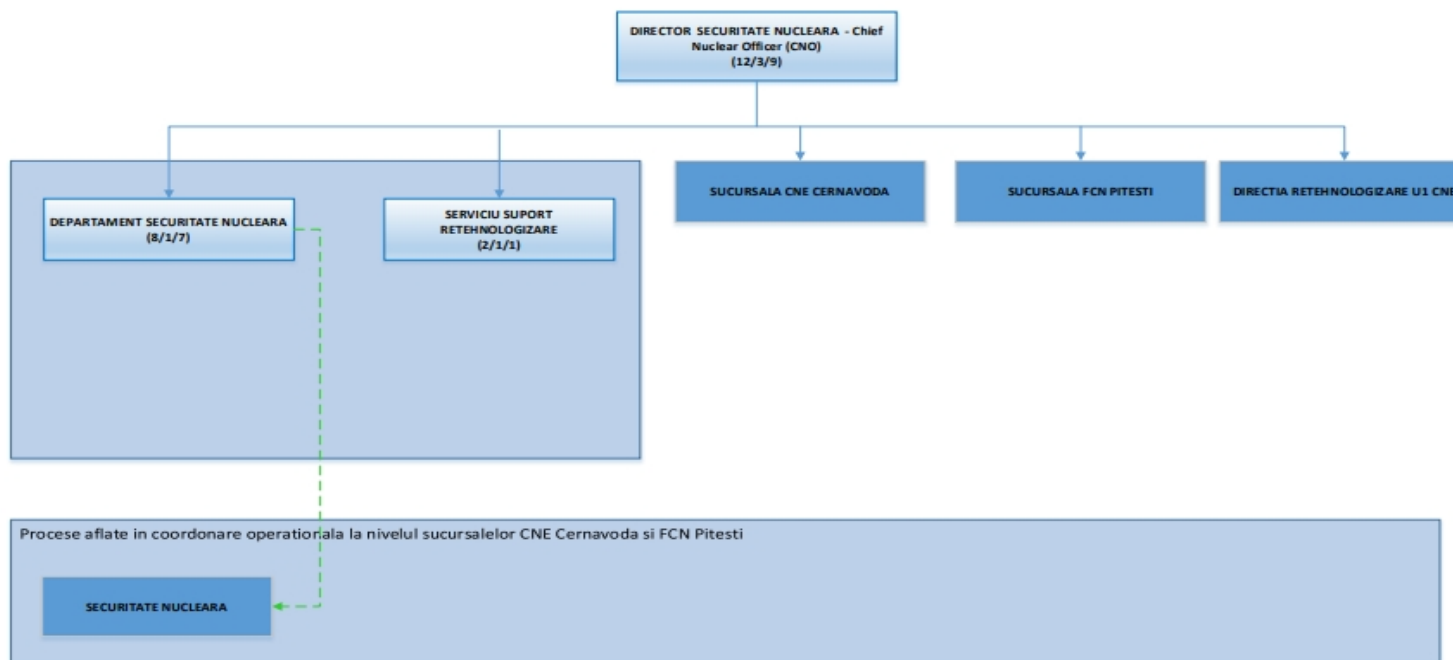
Societatea Nationala "Nuclearelectrica" S.A.

**ORGANIGRAMA
DIRECTOR SECURITATE NUCLEARA -
Chief Nuclear Officer (CNO)**

valabila de la data de 15.10.2024

APROBAT
PRESEDINTE CA,
Miodor Teodor CHIRICA

AVIZAT
DIRECTOR GENERAL,
Carmen GHITA



DIRECTOR DIRECTIE STRATEGIE RESURSE UMANE,
ALEXANDRA LOREDANA MACANEATA

*] Posturile aferente structurii organizatorice Sucursalei CNE Cernavoda sunt evidentiata in organigrama sucursalei
*] Posturile aferente structurii organizatorice Sucursalei FCN Pitesti sunt evidentiata in organigrama sucursalei
*] Posturile aferente Directiei RTH U1 se regasesc in structura de organizare a Sucursalei CNE Cernavoda



1.2 Principalele caracteristici tehnice ale instalatiei nucleare

Centrala nuclearoelectrica de la Cernavoda – CNE Cernavoda, detinuta si operata de Societatea Nationala Nuclearelectrica S.A. (SNN), este situata in sud-estul Romaniei, la mai mult de 1 km de limita orasului Cernavoda. Amplasamentul CNE Cernavoda a fost autorizat pentru cinci reactoare nucleare, dintre care sunt in exploatare comerciala Unitatea 1, din 1996, si Unitatea 2, din 2007. Ambele unitati sunt reactoare cu apa grea sub presiune (PHWR) de tip CANDU cu o putere medie instalata de 700 MWe pe unitate. Durata de viata operationala a acestor reactoare este limitata de imbatranirea anumitor componente majore ale instalatiei, cum ar fi componente ale canalului de combustibil si generatoarele de abur. Astfel, pentru a prelungi durata de viata operationala a acestor unitati cu inca un ciclu de viata, este necesara inlocuirea componentelor reactorului nuclear (denumita pe scurt si retubarea reactorului), alaturi de inlocuirea altor componente sau echipamente, dupa cum rezulta din desfasurarea programelor de intretinere preventiva si de management al duratei de viata, care se deruleaza in mod curent pe parcursul intregii vieti a unei centrale nucleare.

Ca parte a proiectului de Retehnologizare a Unitatii 1 de la CNE Cernavoda, vor fi proiectate, construite si puse in functiune mai multe instalatii temporare si/sau permanente pentru a sprijini activitatile specifice. Astfel, instalatia “Depozit Intermediar de Deseuri Radioactive de la Unitatea 5, CNE Cernavoda” (DIDR-U5) este proiectata si urmeaza sa fie construita pentru a asigura manipularea, procesarea si stocarea temporara a deseurilor radioactive rezultate din activitatile de retehnologizare a Unitatii 1. Ulterior instalatia va fi utilizata pentru manipularea si depozitarea deseurilor rezultate din exploatarea Unitatilor 1 si 2. De asemenea, DIDR-U5 este avuta in vedere pentru depozitarea intermediara a deseurilor radioactive rezultate din exploatarea unitatilor 3 si 4 ale centralei nucleare Cernavoda, precum si a deseurilor rezultate din dezafectarea unitatilor, dupa incheierea ciclurilor de exploatare.

DIDR-U5 va consta din 3 cladiri conectate una de alta, una din ele fiind anvelopa cladirii destinate initial adapostirii reactorului de la Unitatea 5, ce se va regasi situata intre celelalte doua. Cladirile sunt numerotate conform listei facilitatilor suport pentru Proiectul Retehnologizarea Unitatii 1 dupa cum urmeaza: cladirile 1, 2 (fosta cladire reactor U5) si respectiv 7.

- **Cladirea 1** – Hala pentru descarcare containere cu deseuri radioactive, cunoscuta si sub numele de “Cladirea Auxiliara”, proiectata sa fie conectata la fata B¹ a fostei cladirii a reactorului Unitatii 5. Cladirea va fi folosita pentru a primi, manipula si transfera deseurile preambalate in containerele cu care acestea se transporta ecranat (introduse in asanumitul “flask de transport”), din dispozitivul de transport ecranat in containerele de depozitare (denumite pe scurt “K-Box”), proiectate si autorizate in conformitate cu normele aplicabile,

¹ Fata dinspre vest, dinspre orasul Cernavoda.



care vor fi apoi transferate in cladirea 2 in vederea depozitarii. Cladirea 1 va servi si ca punct de tranzit pentru alte containere de deseuri in drum spre cladirea 2.

- **Cladirea 2 (cu destinatia initiala de cladire reactor)** – aici containerele cu deseuri radioactive vor fi depozitate intermediar (circa 50 de ani), pana cand acestea vor fi transportate la o instalatie finala de depozitare / procesare a deseurilor. Cladirea 2 a fost partial construita in anii 1980 (pana la nivelul ridicarii anvelopei inclusiv un minim de structura de subsol si platforma peste subsol), cu intentia de a adaposti reactorul nuclear de la Unitatea 5 si urmeaza sa fie modernizata (completata la interior si acoperita) pentru a fi utilizata ca cladire de depozitare provizorie a deseurilor radioactive.
- **Cladirea 7** – Cladirea componentelor active pentru intretinerea si decontaminarea sculelor retubare, cunoscuta si sub numele “Cladirea de decontaminare”, este proiectata sa fie conectata la fata D² a cladirii 2 si va asigura primirea, procesarea, repararea si decontaminarea uneltelor de retubare necesare pentru operatiunile de reconditionare si retubare. De asemenea, prin locatiile acestei cladiri se va asigura accesul personalului in si dinspre facilitatea DIDR-U5 (va adaposti zonele de echipare / dezechipare echipament de radioprotectie).

Durata de viata avuta in vedere la proiectarea DIDR-U5 este de 50 de ani. Aceasta reprezinta durata de timp previzionata pentru exploatarea instalatiei nucleare ca depozit de deseuri radioactive.

1.3 Prezentarea etapelor de realizare a instalatiei nucleare

1.3.1 Etapa de amplasare a CNE Cernavoda si implicit a Unitatii 5

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

1.3.2 Etapa de construire initiala a Cladirii 2 din ansamblul DIDR-U5

Destinata initial pentru adapostirea reactorului Unitatii 5 de la CNE Cernavoda, Cladirea 2 a fost realizata in anii 1980 pana la stadiul de anelopa cu cupola partial realizata, incluzand fundatia si cota de subsol impreuna cu placa peste subsol. In anul 2016, aceasta cladire (impreuna cu toate structurile construite partial pentru Unitatea 5 de la CNE Cernavoda) a fost expertizata si gasita

² Fata dinspre est, dinspre zona de amplasare a celorlalte unitati nucleare (U1-U4)



conforma cu cerintele de proiect aplicabile, CNCAN aprobând schimbarea destinației acesteia din obiectiv pentru o centrală nuclearelectrică în “obiectiv suport util pe durata de viață a unităților Unitatea 1 și 2 în funcțiune și viitoarelor a Unități 3 și 4 ale CNE Cernavoda, în scopul asigurării funcționării lor în condiții de securitate nucleară și îndeplinirea tuturor cerințelor legale”.

1.3.3 Etapa de proiectare a DIDR-U5

Conform GSN-07 “Ghid de securitate nucleară privind pregătirea rețehnologizării instalațiilor nucleare”, SNN SA a informat CNCAN privind decizia de investiție în Proiectul de Rețehnologizare a Unității 1 de la CNE Cernavoda³. O activitate de pregătire a implementării acestui proiect complex constă în proiectarea infrastructurii suport pentru implementarea Proiectului, care include și DIDR-U5. Alegerea soluției de depozitare a deșeurilor radioactive rezultate din rețehnologizarea Unității 1 în clădirea reactorului de la Unitatea 5 s-a făcut în baza unui studiu de fezabilitate⁴.

Pentru a asigura compatibilitatea dintre soluția propusă în acest studiu pentru depozitarea deșeurilor radioactive și setul de dispozitive de transport deșeurilor radioactive rezultate în urma rețubării, a rezultat necesitatea realizării interfetei de transfer și adapostirea acesteia în proximitatea zonei selectată pentru depozitare. Ținând cont de aceste particularități, proiectarea viitorului DIDR-U5 a fost atribuită succesorului proiectantului original al centralei nuclearelectrice de la Cernavoda⁵. În prezent, etapa de proiectare a viitorului DIDR-U5 se află în faza de finalizare, urmând ca în anul curent (2025) să fie obținut proiectul tehnic de execuție, verificat în conformitate cu legislația aplicabilă.

1.3.4 Etapele de construcție și montaj, punere în funcțiune și exploatare ale DIDR-U5

Etapele de construcție și montaj, punere în funcțiune și darea în exploatare a DIDR-U5 sunt planificate să se desfășoare începând cu anul 2025 și să se încheie înainte de activitatea de rețubare a reactorului, după oprirea unității pentru rețehnologizare, evident în mod condiționat de obținerea autorizațiilor corespunzătoare fiecărei etape, în conformitate cu legislația aplicabilă. Oprirea Unității 1 este planificată a avea loc în anul 2027, iar activitatea de îndepărtare efectivă a componentelor din reactor va începe cel târziu în anul 2028.

³ SNN, AGEA, februarie 2022 (decizie luată în baza Studiului de Fezabilitate – SF inițial); SNN, AGEA, ianuarie 2025 – decizia de continuare a investiției și aprobarea contractului principal de execuție, în baza SF actualizat.

⁴ “Feasibility Study Report on Management of Radwaste Generated during Unit 1 Refurbishment and Operation of Unit 1,2 in CNE Cernavoda”, 2021, KOREEA HYDRO & NUCLEAR POWER CO., LTD (document suport SF inițial).

⁵ Candu Energy Incorporated (CEI) – companie deținută de corporația SNC Lavalin, în prezent redenumită AtkinsRealis; CEI este succesorul AECL – Atomic Energy of Canada Limited, proiectantul original al centralelor Candu și - în același timp - compania care a dezvoltat tehnologia de rețubare a reactorului, și autoarea studiului tehnic care descrie modalitatea fezabilă de rețubare a reactorului de la Unitatea 1 a CNE Cernavoda (studiul ICCTCF).



Punerea in functiune a DIDR-U5 a fost contractata sub acelasi contract⁶ cu executia lucrarilor de constructii-montaj, DIDR-U5 urmand sa fie receptionat ca obiectiv realizat “la cheie”, de catre SNN, CNE Cernavoda. Contractantii / subcontractantii care contribuie la realizarea obiectivului “la cheie” sunt autorizati conform legislatiei si normelor CNCAN aplicabile, in conformitate cu fiecare tip de activitate necesar a fi desfasurat in vederea realizarii obiectivului DIDR-U5.

Instalatia nucleara DIDR-U5 este destinata pentru procesarea, manipularea si depozitarea intermediara a deseurilor radioactive. Etapele de amplasare, proiectare, constructie-montaj si punere in functiune, exploatare si dezafectare a DIDR-U5 necesita autorizare CNCAN. Cele 5 etape principale ale proiectului sunt prezentate in tabelul de mai jos, impreuna cu identificarea organizatiilor principale implicate in realizarea fiecărei faze:

Etapa de realizare a DIDR-U5	Organizatia	Principalii contractanti/subcontractanti
Amplasarea	Societatea Nationala Nuclearelectrica S.A.	Consortium (Candu Eenergy Inc., KHNP, Ansaldo Nucleare S.P.A.)
Proiectarea	Candu Energy Inc.	CITON, KHNP
Constructia-montajul si Punerea in Functiune	Consortium (Candu Energy Inc., KHNP)	HSJV, Ludan Engineering
Exploatarea	Societatea Nationala Nuclearelectrica S.A.	<i>Se va defini la data oportuna</i>
Dezafectarea	Societatea Nationala Nuclearelectrica S.A.	<i>Se va defini la data oportuna</i>

1.3.5 Faza de autorizare CNCAN a DIDR-U5 de la CNE Cernavoda

Societatea Natioala Nuclearelectrica S.A. solicita **Autorizatie de amplasare si constructie-montaj** pentru “Depozitul Intermediar de Deseuri Radioactive de la Unitatea 5, CNE Cernavoda”, care are ca obiect de activitate **depozitarea intermediara a deseurilor radioactive** de activitate joasa si medie, generate in urma desfasurarii activitatilor in domeniul nuclear pentru exploatarea Centralei Nucleareoelectrice Cernavoda, Unitatile 1 si 2, inclusiv din **activitatea de re tehnologizare** a unitatilor.

⁶ Contract de tip “EPC – Engineering, Procurement and Construction, atribuit consortului format din companiile Candu Eenergy Inc., Ansaldo Nucleare S.P.A. si KHNP.



În conformitate cu prevederile Legii 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare, toate fazele de amplasare, construcție și montaj, punere în funcțiune și exploatare a DIDR-U5 necesită autorizare din partea Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN). Pentru a se alinia la cerințele directivelor europene și standardelor internaționale actuale, conform reglementărilor CNCAN NSN-21 "Reglementări fundamentale de securitate nucleară pentru instalațiile nucleare" și NSN-22 "Reglementări de securitate nucleară privind licențierea instalațiilor nucleare", instalațiile de stocare intermediară a deșeurilor radioactive situate pe amplasamentul CNE Cernavodă trebuie autorizate de către CNCAN ca **instalații nucleare**.

Principala documente de securitate nucleară, suport pentru cererea de autorizare, este alcătuită din Raportul de Securitate Nucleară elaborat pentru Depozitul Intermediar de Deșeuri Radioactive de la Unitatea 5, CNE Cernavodă. Raportul respectă cerințele aplicabile privind formatul cadru și conținutul acestui document din normele de securitate nucleară NSN-22 "Norme privind autorizarea instalațiilor nucleare", precum și cele din normele privind managementul deșeurilor radioactive NDR-08 "Norma privind cerințele de securitate pentru activitățile de predepozitare a deșeurilor radioactive, surselor închise uzate și a combustibilului nuclear uzat".

Raportul de Securitate Nucleară al Depozitului Intermediar de Deșeuri Radioactive de la Unitatea 5, CNE Cernavodă are următoarea structură:

Capitolul 1	Introducere
Capitolul 2	Caracteristicile amplasamentului
Capitolul 3	Proiectarea DIDR-U5 și sisteme, structuri, componente și echipamente de _____ securitate nucleară
Capitolul 4	Sisteme suport
Capitolul 5	Managementul deșeurilor radioactive la DIDR-U5
Capitolul 6	Limite și condiții tehnice de operare
Capitolul 7	Protecția contra radiațiilor
Capitolul 8	Analize de securitate DIDR-U5
Capitolul 9	Organizarea și conducerea activităților de exploatare a DIDSR
Capitolul 10	Sistemul de management
Capitolul 11	Programul de construcție și punere în funcțiune

Raportul demonstrează că sunt îndeplinite cerințele legale și reglementările aplicabile pentru desfășurarea de activități în domeniul nuclear, inclusiv privind securitatea nucleară, securitatea radiologică, managementul deșeurilor radioactive, managementul urgențelor radiologice și garanțiile nucleare.



1.4 Caracteristicile amplasamentului CNE Cernavoda si in cadrul acestuia, ale amplasamentului DIDR-U5

DIDR-U5 este amplasat pe amplasamentul CNE Cernavoda, in zona de excludere a centralei⁷. DIDR-U5 se afla la aproximativ 600 m de Unitatea 1, in directia NV si la mai putin de 100 m de amplasamentul Depozitului Intermediar de Combustibil Ars (DICA), in directia NE. Amplasamentul DIDR-U5 este comun pentru instalatiile nucleare Unitatea 1, Unitatea 2, DICA si Depozitul Intermediar de Deseuri Solide Radioactive – DIDSUR, care este utilizat in prezent pentru exploatarea celor doua unitati.

Pentru instalatiile nucleare actuale de pe amplasamentul CNE Cernavoda (adica Unitatea 1, Unitatea 2, DICA si DIDSUR), Capitolul 2 din Rapoartele Finale de Securitate Nucleara (RFS) aferente fiecarei din aceste instalatii sunt comune intre ele. Astfel, acest Capitol 2 comun a fost considerat aplicabil si raportului preliminar de securitate nucleara pentru DIDR-U5.

Avand in vedere actualizarea recenta a Raportului Final de Securitate Nucleara (RFS) aferent Unitatii 1, ocazie cu care Capitolul 2 referitor la caracteristicile amplasamentului a fost actualizat in baza rezultatelor ultimei analize probabilistice de hazard seismic si dezvoltare a miscarilor seismice ale solului⁸, in proiectarea DIDR-U5 au fost luate in considerare date de intrare actualizate conform acestui studiu.

Conform filosofiei de calificare seismica adoptata pentru centralele nucleare CANDU, 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 SDE - Site 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 100 de ani.

In conformitate cu cerintele de baza de proiectare aplicabile, Cladirile 1, 2, si 7 din care este compus DIDR-U5 vor fi proiectate si calificate seismic la SDE.

⁷ Zona de excludere este definita pentru Unitatile 1 si 2 aflate in exploatare; reprezinta zona in interiorul careia nu este permisa desfasurarea altor activitati in afara celor legate de exploatarea Unitatilor 1 si 2 de la CNE Cernavoda;

⁸ Paul C Rizzo Associates, Inc. Penn Center East, "Technical Report - Probabilistic Seismic Hazard Analysis and Development of Seismic Design Ground Motions. Cernavoda Nuclear Power Plant Units 3 & 4 Cernavoda, Romania.", February 2012.



2 CAPITOLUL 2: PROIECTAREA DIDR-U5

2.1 Bazele de proiectare

Instalatiile intermediare de stocare a deeurilor radioactive sunt proiectate astfel incat sa asigure siguranta radiologica in timpul duratei de viata preconizate si in timpul dezafectarii instalatiei, atat in conditii normale de functionare, cat si in conditii de accident.

Cladirile DIDR-U5 si SSCE aferente sunt proiectate pentru a atinge obiective majore privind siguranta, functionalitatea si performanta. Proiectul trebuie sa ia in considerare ingineria factorului uman si alte constrangeri ale cerintelor de proiectare si trebuie sa fie practice pentru a se asigura ca nu exista un impact negativ in timpul fazei de constructie a instalatiei.

Proiectarea instalatiei DIDR-U5 si a SSCE⁹ (sisteme, structuri, componente, echipamente) aferente trebuie sa fie efectuata in conformitate cu principalele functii de securitate prevazute in NDR-08 "Norma privind cerintele de securitate pentru activitatile de predepozitare a deeurilor radioactive, surselor inchise uzate si a combustibilului nuclear uzat, aprobata prin Ordinul presedintelui CNCAN nr. 103/2022 si publicat in Monitorul Oficial al Romaniei, nr. 587 din 16.06.2022", care includ:

- a) Indepartarea caldurii generate;
- b) Ecranarea radiatiei si controlul contaminarii;
- c) Retinerea materialului radioactiv;
- d) Recuperarea atat in exploatarea normala, cat si in cazul evenimentelor anticipate de operare si al accidentelor baza de proiect.

SSCE apartinand DIDR-U5 care au fost creditate in actualul raport de securitate ca indeplinind functii de securitate nucleara sunt:

- Structurile de constructie (structura cladirilor 1, 2 si 7);
- Containerele de tip K-Box;
- Container de tip A si butoaie de categoria containere de tip A;
- Structura pentru Interfata de Incarcare Containere ("Container Loading Interface" – CLI);
- Rezervorul de colectare lichid radioactive.

Aceste 5 grupuri de SSCE au primit categoria de securitate "1d" pe baza ghidului de clasificare a sistemelor si structurilor cu functii de securitate aplicat la CNE Cernavoda, adica reprezinta "acele parti ale instalatiei a caror defectiune in timpul anumitor incidente definite ar putea provoca

⁹ SSCE – termen generic utilizat pentru a descrie totalitatea elementelor care alcatuiesc o instalatie atat din punct de vedere structural, cat si functional; termenul SSCE acopera atat instalatiile aferente cladirilor, cat si instalatiile tehnologice adapostite de aceste cladiri.



indirect o eliberare radioactiva sau ar putea afecta negativ functionarea oricarui sistem suport de securitate nucleara”.

2.2 Conceptul de aparare in adancime

Conceptul de aparare in adancime este aplicat instalatiei DIDR-U5 in toate activitatile care au un impact asupra securitatii nucleare si radiologice. Proiectarea instalatiei, precum si proiectarea SSCE ofera bariere fizice de protectie succesive pentru a minimiza caile de eliberare a radionuclizilor in mediu. In virtutea fabricarii si constructiei lor la standardele stabilite, SSCE ofera protectie in caz de defecte ale echipamentului, erori umane, evenimente anticipate in timpul functionarii normale si conditii de accident.

Conceptul de aparare in adancime este aplicat instalatiei DIDR-U5 in toate activitatile care au un impact asupra securitatii nucleare. Protectia in adancime este asigurata prin:

- masuri de prevenire a abaterilor de la operatiunile normale si a defectiunilor sistemului;
- aplicarea controlului calitatii in activitatile de proiectare, constructie, testare, intretinere si exploatare,
- proiectarea conservativa,
- utilizarea redundantei, luarea in considerare a pericolelor externe si interne aplicabile si
- experienta operationala (OPEX).

Experienta operationala a fost luat in considerare in proiectarea DIDR-U5 in alegerea formei, dimensiunii si amplasarii echipamentelor, camerelor, pasajelor si intrarilor/iesirilor pentru a facilita operatiunile sigure si eficiente.

Caracteristicile luate in considerare in proiectarea SSCE permit controlul abaterilor de la conditiile normale de functionare pentru a reduce la minimum probabilitatea de progresie la un accident. Containerele de deseuri ecranate, calificate si robuste, in zone de depozitare ecranate pre-desemnate, precum si o anvelopa robusta a cladirii ofera barierele fizice pentru a minimiza eliberarea de radionuclizi in mediu.

Proiectarea instalatiei se realizeaza cu respectarea standardele aplicabile, a cerintelor de reglementare si cu utilizarea bunelor practici internationale.

Pe baza acestor cerinte, instalatia DIDR-U5 este proiectata si exploatata pe baza principiului apararii in adancime. Mai multe niveluri ofera notificare si/sau protectie impotriva defectiunilor din motive tehnice, evenimente externe sau erori umane.



Sistemele cu bariere fizice succesive sunt utilizate pentru a minimiza caile de eliberare a radionuclizilor in mediu pentru functionarea normala a instalatiei, precum si in conditii de accident.

Inspectii si intretinere periodica, conform cerintelor furnizorilor pentru a mentine fiabilitatea in intervalul creditat, precum si testarea vor fi efectuate pe durata de viata a instalatiei pentru a asigura integritatea si eficacitatea acestor bariere.

Vor fi luate in considerare proiectarea si operarea pentru a se asigura ca sunt mentinute la un nivel cat mai scazut posibil (ALARA – “As Low as Reasonably Achievable”) consecintele radiologice pentru lucratorii ocupationali si pentru public.

Prin minimizarea cantitatilor de deseuri radioactive, eliminarea contaminarii asociate cu procesarea si manipularea deseurilor, vor fi implementate principiile ALARA prin utilizarea ecranarii si prin depozitarea deseurilor in siguranta in containere calificate si robuste in locatii prestabilite.

Containerizarea deseurilor inainte de a fi transportate la DIDR-U5 (in cazul retubarii, chiar din momentul producerii acestora) reduce, de asemenea, posibilitatea raspandirii accidentale a materialului radioactiv in mediu si in intreaga instalatie.

Operatiunile de conditionare aplicate deseurilor active uscate, compactabile si necompactabile, deseuri de activitate redusa – tip 1 si 2, precum si deseurilor organice lichide si solid-lichide de activitate scazuta, vor fi de asemenea efectuate in cadrul DIDR-U5, iar acestea vor fi aliniate la principiile ALARA de mai sus.

2.3 Norme, reglementari CNCAN si alte standarde aplicabile

Conform Legii nr. 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, republicata si modificata, proiectarea instalatiei nucleare DIDR-U5 de la CNE Cernavoda se realizeaza cu respectarea cadrului de reglementare detaliat prin normele si ghidurile CNCAN pentru urmatoarele domenii:

- securitatea nucleara,
- securitatea radiologica,
- dozimetria individuala,
- managementul urgentelor radiologice,
- managementul deseurilor radioactive,
- transportul materialelor radioactive,
- protectia fizica in domeniul nuclear,



- garantiile nucleare,
- managementul calitatii in domeniul nuclear,
- autorizarea executarii constructiilor cu specific nuclear.

Proiectarea instalatiei nucleare DIDR-U5 de la CNE Cernavoda se realizeaza urmand prevederile codurilor si standardelor Canadian Standards Association – CSA, precum si recomandarile din standardele aplicabile emise de Agentia Internationala pentru Energie Atomica – IAEA.

2.4 Descrierea cladirilor si a proceselor si a SSCE

DIDR-U5 este format din 3 cladiri si sistemele, structurile, componentele si echipamentele asociate (SSCE). Fiecare cladire ofera functii specifice pentru manipularea si depozitarea in siguranta a deseurilor radioactive de nivel scazut si mediu.

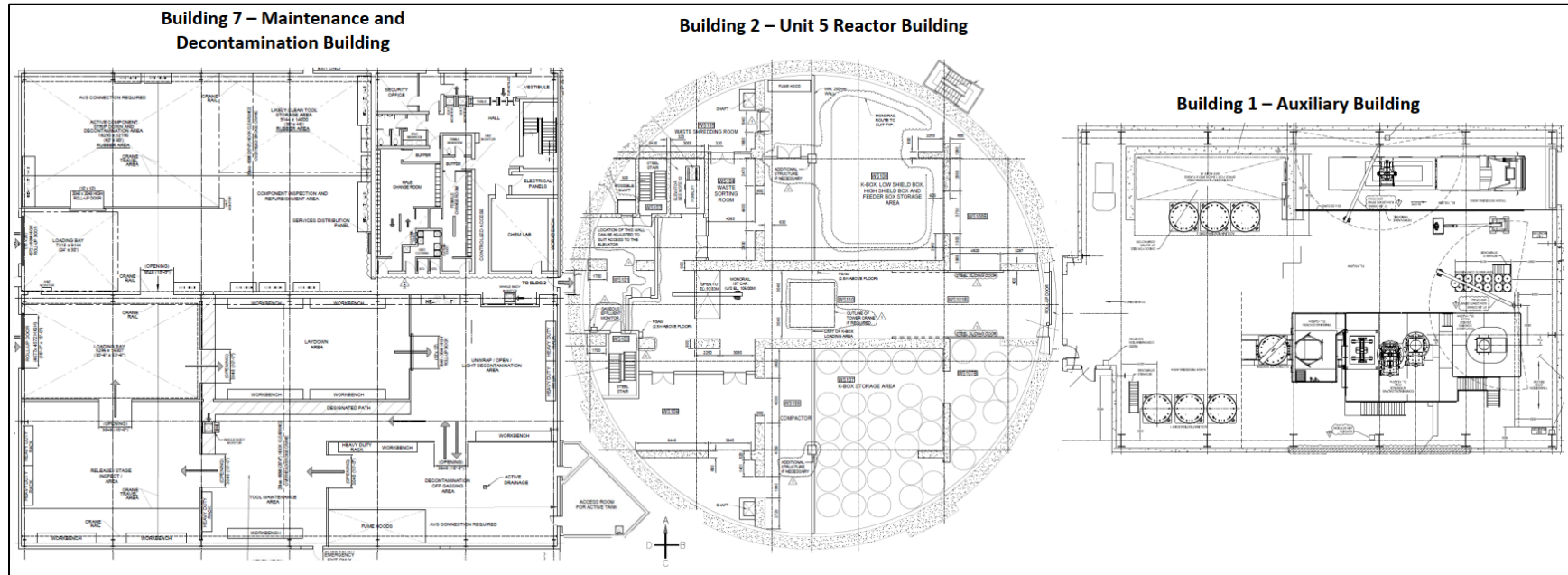


Figura 1: Amenajare conceptuală DIDR-U5



2.4.1 Cladirea 1 – Cladirea auxiliara

Cladirea 1 este una dintre cele trei cladiri care formeaza zona radiologica a proiectului de infrastructura DIDR-U5. Fiecare dintre aceste cladiri sunt distincte in ceea ce priveste utilizarea si functia, dar sunt conectate fizic intre ele. Accesul normal al personalului in cladire si iesirea din cladire se face prin cladirea 7.

Cladirea 1 este o cladire pre-proiectata imbracata in metal sustinuta pe o placa de beton armat pe piloti si are aproximativ 34,5 m x 23,5 m. Este o cladire zonata radiologic pentru a oferi un mediu sigur pentru lucratori si va fi folosita pentru a primi si manipula containere de deseuri radioactive pentru o eventuala depozitare intermediara in cladirea 2. Containerele de deseuri care contin componente iradiate in reactor (adica FCC – fuel channel components), conducte de alimentare si alte componente indepartate din Unitatea 1, precum si deseurile cu radioactivitate de nivel scazut (LLW) generate in timpul operatiunilor de retubare vor fi transferate direct in cladirea 1.

Componentele canalelor de combustibil inclusiv tuburile de presiune (PT), tuburile Calandria (CT), insertiile tuburilor Calandria (CTI) si fittingurile de capat (EF) indepartate din unitatea 1 sunt caracterizate ca deseuri radioactive de nivel intermediar (ILW) din cauza iradierii componentelor din miezul reactorului si necesita containere si procese de manipulare dedicate pentru a asigura expunerea la radiatii a lucratorilor este controlata corespunzator. PT si CT sunt indepartate din miez si volumul redus in unitatea 1 RB inainte de a fi plasate in containere de deseuri mici (SWC). CTI si EF se plaseaza direct in CSC si, respectiv, in containere mari de deseuri (LWC¹⁰).

Filtrele HEPA (High Efficiency Particulate Air [filters]) din sistemul de reducere a volumului (VRS) utilizate pentru reducerea volumului PT si CT vor fi, de asemenea, plasate in SWC-uri. SWC-urile si LWC-urile vor fi adapostite in containere de transfer adecvate – asa numitele “flask”-uri de transfer (SWTF) pentru SWC-uri si flask-uri mari de transfer de deseuri (LWTF) pentru LWC) si transferate de la Unitatea 1, la Cladirea 1. Aici, containerele de deseuri care contin FCC vor fi transferate de la flask-urile de transfer in noi butoaie de depozitare deseuri ILW, numite K-Box, care sunt utilizate pentru depozitarea efectiva a deseurilor. Containerele K-Box sunt apoi transferate in Cladirea 2 for depozitarea intermediara pana la 50 de ani.

Alte fluxuri de deseuri care sunt mai putin radioactive si sunt tratate ca LLW, cum ar fi conductele de alimentare, consumabilele pentru scule de retuburi si deseurile radioactive uscate - sunt plasate in containere de deseuri adecvate in Unitatea 1 si transferate in Cladirea 1. Aici sunt scoase din

¹⁰ S/LWC = Small/Large Waste Containers – recipient din tabla, ne-ecranati, in care se introduc tocatura sau portiuni din FCC si/sau feeder; se manipuleaza, se transporta si se depoziteaza intotdeauna in forma ecranata.



vehiculul de transfer si transferate direct in Cladirea 2 pentru tratare (daca este necesar) si depozitare provizorie.

LLW care rezulta din retehnologizarea Unitatii 1 si operatiunile Unitatii 2 va fi transferat in Cladirea 1 si mutat in Cladirea 2 pentru tratare si depozitare provizorie. Figurile 2 si 3 ilustreaza aspectul cladirii cu fiecare zona etichetata. Dupa finalizarea retehnologizarii Unitatii 1, Deseurile LLW rezultate din exploatarea Unitatii 1 si Unitatii 2 vor fi transferate in Cladirea 1 si mutate in Cladirea 2 pentru tratare si depozitare intermediara.

Un compactor de forta mare (lb. eng. “super compactor”) va fi plasat in zona de asezare de urgenta. Deseurile radioactive adecvate pentru supracompactare vor fi transferate inapoi in Cladirea 1 pentru compactare suplimentara inainte de a fi plasate inapoi in depozite intermediare sau transportate in afara amplasamentului pentru eliminare. Este de asteptat ca acest proces sa se desfasoare in mod continuu, pe durata exploatarei Unitatilor 1 si 2.

Vor fi prevazute monitoare de radiatii si de control zonal pentru fluxul de materiale si personal, in intreaga cladire si un sistem de ventilatie aer contaminat (AVS) va fi furnizat in cadrul CLI pentru a limita raspandirea contaminarii radioactive in intreaga instalatie si pentru a ajuta la mentinerii expunerii lucratorilor la nivelul cel mai scazut rezonabil de obtinut (ALARA).

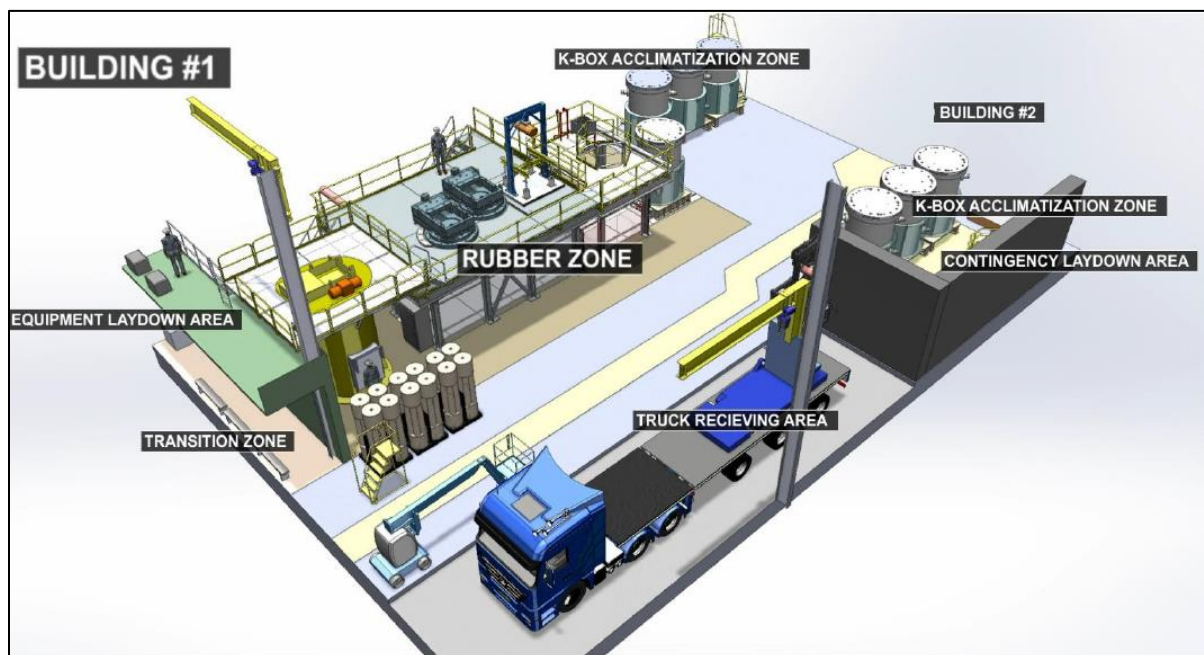


Figura 2: Amenajare conceptuala Cladirea 1



2.4.2 Cladirea 2 – Cladirea reactorului (C/R) de la Unitatea 5

Cladirea 2 a fost destinata initial adapostirii reactorului nuclear de la Unitatea 5. Ea este modificata pentru a stoca deseurile radioactive generate din activitatile de retehnologizare a Unitatii 1, precum si deseurile rezultate din exploatarea Unitatii 1 dupa retehnologizare si a Unitatii 2, avand o durata de viata minima estimata de 50 de ani.

Anvelopa C/R Unitatii 5 este o structura de beton precomprimit de aproximativ 43 m in diametru. Cladirea trebuie sa gazduiasca sistemele, structurile, componentele si echipamentele (SSCE), personalul si deseurile pentru a asigura efectuarea in siguranta a activitatilor de tratare si depozitare.

Deseurile radioactive de nivel scazut si mediu (LLW si MLW) vor fi transferate de la Cladirea 1 sau prin Cladirea 1 la locatia corespunzatoare din Cladirea 2, in functie de tipul de deseuri si daca este necesara tratarea deseurilor inainte de depozitarea intermediara. Cladirea 2 va consta din 6 etaje si un subsol (5 etaje suplimentare adaugate la aspectul actual al C/R Unitatii 5), asa cum se arata in vederea sectiunii din Figura 3:

- **Cota 93,8m** – nu vor fi depozitate deseuri radioactive la acest nivel. Acest etaj va fi folosit ca zona de depozitare generala pentru echipamente si materiale neradioactive.
- **Cota 100.2m** – acest nivel va contine doua zone de depozitare: WS106 si WS107. O zona de depozitare va fi desemnata pentru containerele K-Box care contin numai ILW, iar cealalta va fi folosita pentru a stoca celelalte cotainere K-Box, precum si containerele de tip A cu ecranare scazuta si inalta si cutii de alimentare neprotejate de tip A care contin LLW. O usa glisanta din otel din tavan pana la podea este situata la intrarea in aceste zone pe partea B a cladirii. In jurul acestor zone de depozitare sunt amplasati peretii structurali care asigura si ecranare. La aceasta cota se vor mai afla: o camera de sortare a deseurilor, o camera de maruntire a deseurilor si o camera de compactare.
- **Cota 106m** – Contine un laborator de spectrometrie Gamma, doua camere HVAC, o camera pentru echipamentul de alimentare neintrerupta (UPS), o camera cu panouri electrice si zone de depozitare pentru butoaie de otel de tip A care contin LLW.
- **Cota 112m** – la aceasta cota se vor afla Camera Tehnica si mai multe spatii mari de depozitare. Butoaiele din otel de categorie containere de tip A care contin LLW vor fi depozitate pe acest etaj, precum si containerele neprotejate de tip A si containerele continand portiunile taiate din tevile de alimentare agent de racire reactor (lb. eng. “feeders”) care nu necesita ecranare.
- **Cota 118m** – acest nivel este dedicat in intregime depozitarii butoaielor din otel de categorie cotainere de tip A care contin LLW.
- **Cota 124m** – acest nivel are aceeasi utilizare ca si cota 118m si va gazdui doao butoaie din otel de categorie containere de tip A.
- **Cota 130m** – aceasta cota (ramasa libera) va permite depozitarea similara cu cea de la cotele 118m, respectiv 124m, cu conditia extinderii masurilor de control radiologic.



In întreaga clădire sunt prevăzute să fie instalate monitoare de radiații și de control zonal pentru transferul de materiale și personal, precum și un sistem de ventilație aer contaminat (AVS – Active Ventilation System) în zonele unde există riscul de contaminare, pentru a limita răspandirea contaminării radioactive în întreaga instalație și pentru a se asigura că dozele pentru lucrători sunt menținute la nivelul ALARA.

Zonele de depozitare sunt proiectate astfel încât toate containerele care conțin deseuri să fie robuste și depozitate în condiții de siguranță din punct de vedere radiologic și în conformitate cu normele privind ratele maxime de doză permise pentru personalul de exploatare și pentru public.

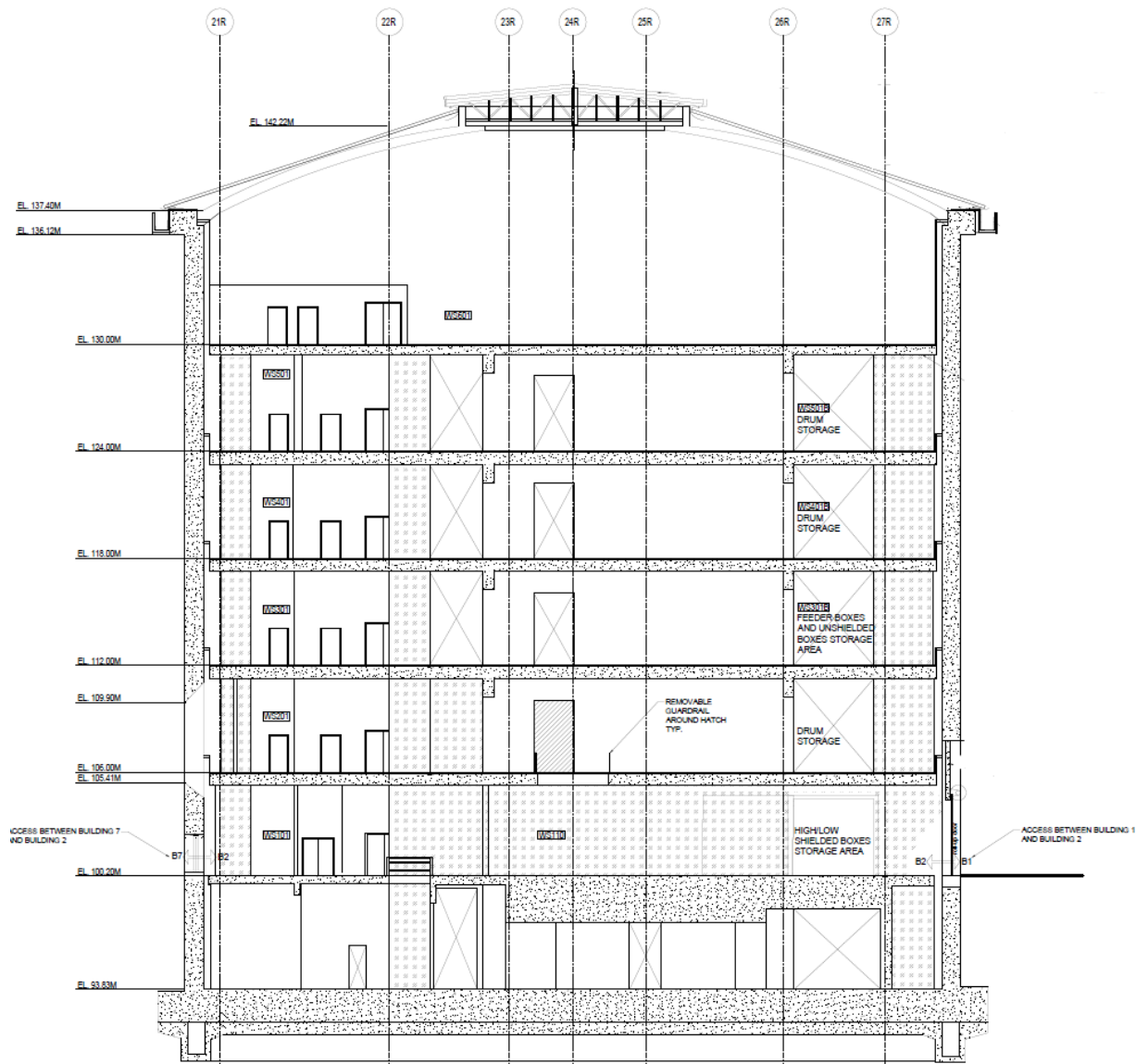


Figura 3: Sectiune prin Cladirea 2



2.4.3 Cladirea 7 – Cladirea de intretinere si decontaminare

Cladirea 7 va gazdui activitatile de intretinere si decontaminare necesare pentru sculele necesare in timpul operatiunilor de retubare. Cladirea va fi o cladire prefabricata placata cu metal pe o placa de beton armat pe piloti, de aproximativ 50 m x 44 m x 14 m.

Cladirea 7 va gazdui, de asemenea, birouri, toalete, vestiare si va facilita accesul controlat la toate cladirile DIDR-U5. Cladirea trebuie sa fie echipata cu sisteme de protectie impotriva radiatiilor si de asistenta mecanica, inclusiv monitoare de radiatii si controale zonale. Aspectul cladirii 7 este prezentat in Figura 4.

Sculele necesare pentru activitatile de retubare vor ajunge in cladire pentru a fi inspectate si testate inainte de a fi transferate la Unitatea 1 pentru utilizare. Inspectia si testarea sculelor curate va fi efectuata pe partea A a cladirii (jumatatea superioara a cladirii in Figura 4). Partea C (jumatatea inferioara a cladirii din Figura 4) va gazdui sculele contaminate dupa utilizarea in Unitatea 1, fie atunci cand scula nu mai este necesara, fie daca este necesara intretinerea pentru utilizarea ulterioara in operatiunile de retubare.

Tot personalul care intra sau iese din zona de lucru din DIDR-U5 trebuie sa treaca prin monitoare de control al contaminarii (de exemplu, un monitor pentru intregul corp) atunci cand trece prin diferite zone si la iesirea din cladire. Monitorizarea radiatiilor asigura ca raspandirea materialului radioactiv in instalatie si in exterior este controlata, pentru a se alinia cu principiul ALARA.

Unitatea de intretinere si decontaminare din Cladirea 7 este un spatiu zonat radiologic, care va fi folosit in principal ca atelier pentru intretinerea si decontaminarea sculelor contaminate in timpul retubarii Unitatii 1. Sculele care pot necesita intretinere inainte, in timpul sau dupa utilizare vor fi intretinute in cladirea 7, care va fi capabila sa deserveasca atat sculele curate, cat si pe cele contaminate. Cladirea 7 va gazdui, de asemenea, toalete si vestiare, un laborator de radiochimie, camera de control DIDR-U5 pentru sisteme de sprijin, birouri (biroul de securitate si biroul de protectie impotriva radiatiilor) si rezervorul de colectare activa a lichidelor. Accesul personalului in DIDR-U5 va fi controlat prin accesul prin cladirea 7.





2.5 Descrierea SSCE cu functii de securitate nucleara

2.5.1 Structura cladirilor

Cladirile DIDR trebuie sa gazduiasca si sa protejeze SSCE, personalul si deseurile radioactive de expunerea mediului. Cladirea si structurile interioare vor fi proiectate ca structuri cu functii de securitate nucleara creditate si isi vor mentine integritatea structurala pe durata de viata proiectata, astfel incat sa isi poata indeplini in continuare functiile principale.

Cladirile DIDR-U5 vor fi proiectate astfel incat sa aiba o rezistenta si o stabilitate suficienta, astfel incat rezistenta factorizata a structurilor sa fie egala sau mai mare decat efectul sarcinilor factorizate atunci cand sunt supuse unor combinatii de sarcini in conformitate cu codurile si standardele aplicabile. Acestea trebuie sa fie proiectate pentru a avea deformatii, controlul fisurilor, vibratii si deformatii permanente acceptabile, conform cerintelor din coduri si standarde. Proiectarea trebuie sa asigure ca exista spatii adecvate necesare pentru manipularea, prelucrarea si depozitarea intermediara a deseurilor radioactive si a sculelor contaminate.

Se va lua in considerare selectia materialelor pentru SSCE si acoperiri pentru a facilita cu usurinta decontaminarea si dezafectarea. Consideratii privind accesibilitatea personalului si echipamentelor, indepartarea componentelor mari, drenajul etc. de asemenea, trebuie facute pentru a facilita decontaminarea si dezafectarea.

Cladirile vor indeplini cerintele stabilite in codurile si standardele aplicabile enumerate in 79RF-28007-DR-100. Cladirile vor proteja functiile legate de proces prin rezistenta la incarcarile din conditiile meteorologice de la evenimente externe, inclusiv:

- **Vant:** La CNE Cernavoda, structurile fara cerinte speciale de siguranta sunt proiectate minim conform prevederilor pentru constructii civile din Norma SR EN 1991-1-4:2006/NB:2017 Eurocod 1: Actiuni ale structurilor – Partea 1-4: Actiuni generale - Actiuni vantului astfel incat sa reziste la sarcini de 3.37 kPa. Aceasta corespunde presiunii directe exercitate de vant la o viteza de 166 km/h.
- **Zapada:** Sarcina de zapada aplicabila pentru amplasamentul Cernavoda descrisa in Capitolul 2. Grosimea maxima a stratului de zapada inregistrata la Cernavoda este de 90 cm
Temperatura: Informatiile despre temperatura de proiectare trebuie sa fie in conformitate cu caracteristicile amplasamentului amplasamentului Cernavoda descrise in Capitolul 2 din raportul de securitate;
- **Precipitatii si inundatii permanente:** Informatiile privind precipitatiile proiectate si inundatiile externe trebuie sa fie in conformitate cu caracteristicile amplasamentului descrise in Capitolul 2 al raportului de securitate. Precipitatie maxima de proiectare la CNE Cernavoda este



de 270 L/s*ha pentru o durata de 10 minute conform Raportului National de Implementare a Testelor de Stres care corespunde unei precipitatii maxime de 97,2 L/m²*h.

Nivelul maxim al apei ales ca DBF pentru inundatii de baza pentru proiect este de 14,13 mBSL.

- **Seismic:** Valoarea SDE va fi utilizata in proiectarea cladirilor. Valoarea SDE va fi de 0,152 g reprezentand ½PGA (0.305 g reprezentand PGA, respectiv acceleratia in camp liber aferenta cutremurului baza de proiect – DBE). Structurile, serviciile, cablurile si suporturile pentru cabluri din zonele de interfata vor fi proiectate pentru a permite miscari independente in timpul evenimentelor seismice.

2.5.2 Containerele “K-Box”

Dupa 50 de ani de depozitare in cladirea 2, K-Box-urile vor trebui transportate la o unitate de depozitare/eliminare in afara amplasamentului sub forma de containere de tip B(M), asa cum este definit de regulamentul Agentiei “IAEA SSR-6 Regulament for the Safe Transport of Radioactive Material”. Regulamentul AIEA stabileste cerinte care trebuie indeplinite pentru a asigura securitatea nucleara si pentru a proteja oamenii, bunurile si mediul de efectele nocive ale radiatiilor ionizante in timpul transportului sau a deseurilor radioactive.

In varianta de tip B(M), containerul va include si limitatoarele de impact K-Box care vor minimiza deteriorarea K-Box-ului in cazul unor accidente de cadere/rasturnare din timpul transportului, precum si Structura de Transport care va asigura containerul K-Box in varianta de tip B(M), in timpul transportului. Ca parte a cerintelor unui container de transport de tip B(M), ansamblul K-Box trebuie proiectat astfel incat sa indeplineasca criteriile de trecere ale testului de pulverizare cu apa, testului de cadere libera, testului de penetrare, testului mecanic, testului termic si testului de imersie in apa descrise in IAEA SSR-6.

Proiectarea K-Box a luat in considerare temperaturi cuprinse intre -40°C si +70°C pentru componentele ambalajului. Sistemul de izolare trebuie sa isi pastreze continutul radioactiv sub o reducere a presiunii ambientale la 60 kPa, iar presiunea maxima de functionare normala interna nu trebuie sa depaseasca 700 kPa presiunea manometrica.

K-Box-ul cu continutul sau (cu supraambalaj de ecranare si fara limitatori de impact) trebuie sa reziste unui eveniment seismic baza de proiect fara eliberarea continutului sau radioactiv.

2.5.3 Containerele si butoaiele de tip A

Containerele de tip A pentru feeder-i, alte componente ale reactoarelor de nivel scazut de radioactivitate si pentru consumabilele rezultate din utilizarea sculelor de retubare, precum si butoaiele din categoria containere de tip A (pentru deseuri radioactive uscate si deseuri



concentrate) sunt SSCE cu functii de securitate nucleara creditate si sunt proiectate in conformitate cu cerintele unui container de tip A definit de IAEA SSR-6.

Containerele de tip A sunt proiectate astfel incat, daca sunt supuse testului de pulverizare cu apa, testului de cadere libera, testului de stivuire si testului de penetrare, pachetul ar preveni pierderea sau dispersarea continutului radioactiv, precum si o crestere cu peste 20% a debitului maxim de doza la orice suprafata exterioara a ambalajului.

2.5.4 Interfata de transfer / incarcare containere (CLI)

CLI este o structura stationara ecranata care ofera o interfata pentru transferul in siguranta al containerelor de deseuri (SWC si LWC) de la flask-urile de transfer (SWTF si LWTF) in K-Box-uri. Figura 5 arata CLI si componentele specifice utilizate pentru incarcarea K-Box. CLI consta din structura de baza CLI, statia de ridicare superioara (THS), dispozitivul de interfata de incarcare (LID), epuratorul de aer CLI, statia de finisare CLI si sistemul de carucioare.

Structura de baza CLI este ancorata pe podeaua de beton si sustine cele doua dispozitive de interfata de incarcare (LID), statia de ridicare superioara (THS) si flask-ul de transfer, in timpul operatiunilor de incarcare. Structura de baza CLI serveste ca platforma principala de lucru in timpul operatiunilor de manipulare a deseurilor.

THS ridica si tine capacul K-Box in timpul incarcarii K-Box cu containere de deseuri si coboara partea superioara inapoi pe K-Box dupa incarcare.

LID pozitioneaza cu precizie flask-ul de transfer peste K-Box in timpul operatiunilor de incarcare.

Epuratorul CLI este un sistem de vid care mentine presiunea negativa a aerului in raport cu restul cladirii pentru a colecta orice contaminare libera care poate fi prezenta in timpul operatiunilor de incarcare.

Statia de finisare CLI ofera operatorilor acces la capacul superior K-Box pentru a indeparta suruburile care fixeaza capacul superior K-Box si ofera, de asemenea, acces pentru inspectie.

Sistemul de carucioare de sub structura CLI sustine pozitionarea K-Box.

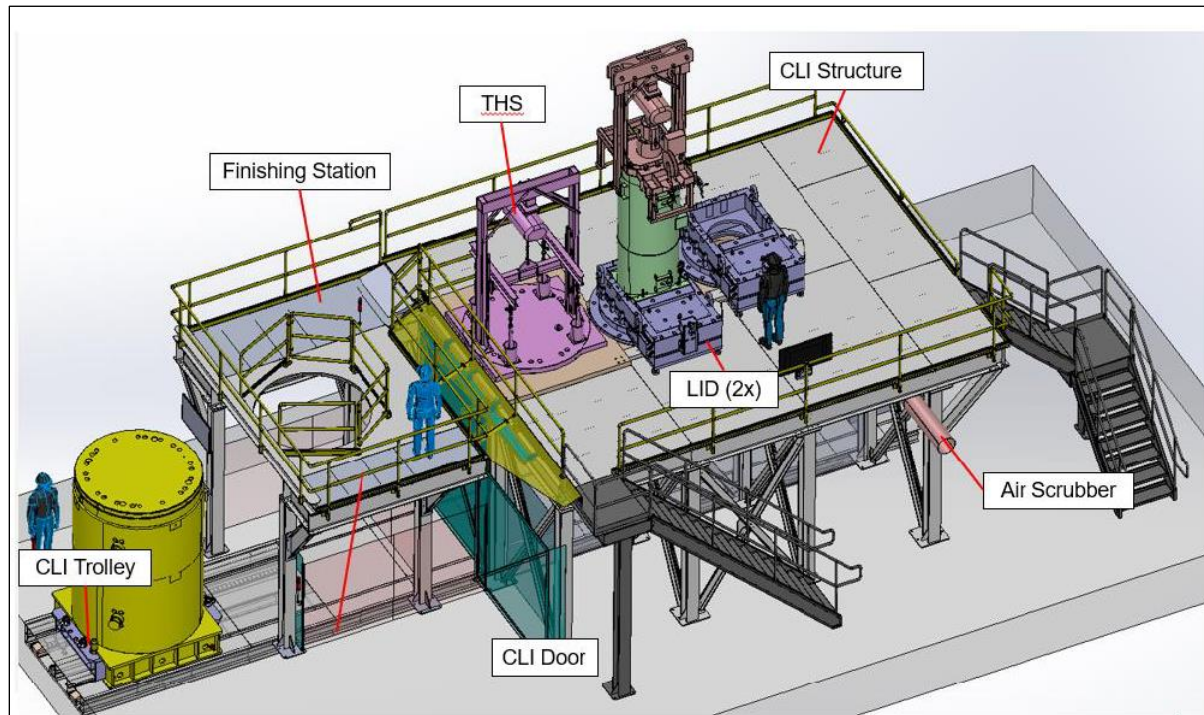


Figura 5: Principalele componente ale interfetei de incarcare containere - Container Loading Interface (CLI)

2.5.5 Rezervorul de colectare lichid radioactiv

Lichidele care sunt colectate în Cladirea 7 din operațiuni și procese de decontaminare vor fi captate de un sistem de drenaj activ care duce la rezervorul de colectare a lichidului radioactiv. Rezervorul va fi suficient de mare pentru a reține volumul anticipat de lichid din operațiunile desfășurate în Cladirea 7.

Rezervorul va fi încastrat într-o structură de beton captusită cu oțel inoxidabil pentru a ține sub control orice potențiala scurgere sau imprastiere de lichid. Figura 4 arată locația rezervorului de colectare a lichidului radioactiv în raport cu Cladirea 7¹¹.

¹¹ Zona din Figura 4 marcată "Basement Plan View", în colțul din dreapta-jos: "Tank and Pump Area".



2.6 Manipularea deșeurilor radioactive

Componentele canalelor de combustibil (FCC), inclusiv tuburile de presiune (PT), tuburile Calandria (CT), insertiile tuburilor Calandria (CTI) si fittingurile de capat (EF) indepartate din Unitatea 1 sunt caracterizate ca ILW¹² (deșeuri de tip 3) determinate de niveluri ridicate de activitate datorate iradierii componentelor din miezul reactorului. Prin urmare, aceste fluxuri de deșeuri necesita containere si procese de manipulare dedicate pentru a asigura ca expunerea lucratorilor la radiatii este controlata in mod corespunzator.

Deșeurile ILW sunt incarcate in containere de deșeuri amplasate in interiorul flask-urilor de transfer, in Unitatea 1. Aceste flask-uri sunt transferate in Cladirea 1 a DIDR-U5 si tranzitionate din flask-urile de transfer in noi containere de depozitare ILW, numite **K-Box**, pentru depozitare. K-Box-urile sunt apoi transferate in Cladirea 2 pentru depozitarea pentru pana la 50 de ani.

K-Box este un container de stocare ILW nou proiectat care poate accepta in interior atat recipienti de tip SWC cat LWC¹³ si care va oferi depozitarea si protejarea sigura si securizata a deșeurilor ILW.

Containerul K-Box este incadrat ca SSCE cu functii de securitate nucleara acreditate si trebuie sa asigure izolarea etansa a scurgerilor si ecranarea sigura a deșeurilor radioactive pentru o perioada minima de 50 de ani, iar structura exterioara trebuie sa fie suficient de robusta pentru a rezista la deteriorari accidentale. K-Box-urile pline vor fi transferate din cladirea 1 in cladirea 2 folosind un transportor electric. K-Box-urile vor fi amplasate in zonele de depozitare destinata special acestui tip de container *[nu in alta parte]*. K-Box-urile nu vor fi stivuite in timpul depozitarii.

Dupa 50 de ani de depozitare in cladirea 2, K-Box-urile vor trebui transportate la o instalatie de depozitare/eliminare in afara amplasamentului ca un container **de tip B(M)**, asa cum este definit de IAEA SSR-6 "Regulamentul pentru transportul in siguranta al materialelor radioactive".

Containerele de deșeuri de tip A utilizate pentru depozitarea conductelor de alimentare, a altor componente secundare ale reactorului si a deșeurilor formate din consumabilele inlocuite la sculele de retubare vor fi aduse in Cladirea 1 si scoase din camion cu un stivuitor electric. Containerele

¹² ILW = Intermediate Level Waste – deșeuri cu radioactivitate de nivel mediu

¹³ S/LWC = Small/Large Waste Container – sunt recipienti din tabla in care se introduc portiunile componentelor reactorului taiate (chiar tocate, in unele cazuri) din teren (utilizand sculele de retubare), dar care nu prezinta ecranare; in stare plina, inca de la fata reactorului unde sunt incarcate (prin control de la distanta), nu se afla niciodata in stare ne-ecranata; isi incep drumul echipamentul ecranat de la fata reactorului (lb. eng. “shuttle”), il continua in interiorul containerului de transport (lb. eng. “flask”) pana in Cladirea 1, iar acolo sunt transferate din flask, cu ajutorul interfetei CLI (Container Loading Interface) in containerele de tip K-Box. Ecranarea lor este asigurata in permanenta.



tip A continuand aceste deseuri sunt apoi transferate in Cladirea 2 prin usa rulanta care leaga cladirile.

Containerele cu ecranare joasa si inalta, precum si unele dintre cutiile de alimentare neecranate vor fi depozitate in aceeasi camera cu K-Box-urile.

Cutiile de alimentare ramase si alte containere neecranate vor fi transferate in alte incaperi pentru depozitare intermediara. Containerele neecranate (cutii de alimentare si altele) vor fi stivuite 3 inaltimi, containerele cu ecran scazut stivuite la nivel de 3 pe inaltimi, iar containerele ecranate inalte vor fi stivuite la nivel de doua pe inaltimi. Containerele cu ecranare joasa si inalta vor fi prevazute cu restrictii seismice pentru a preveni rasturnarea lor in timpul evenimentelor seismice pana la SDE inclusiv. Containerele neecranate (cutii de alimentare si alte cutii) stivuite la nivel de trei pe inaltimi pot fi supuse rasturnarii in timpul evenimentelor seismice.

Deseurile LLW rezultate din activitatile de retehnologizare a Unitatii 1, precum si din exploatarea continua a Unitatilor 1 si 2 vor fi transferate in Cladirea 1 in butoaie metalice de tip A. Toate butoaiele vor fi transferate in Cladirea 2 folosind un stivuitor.

Deseurile LLW, care necesita compactare suplimentara in pregatirea pentru eliminarea finala in afara amplasamentului, vor fi transferate inapoi in Cladirea 1 din depozitul din Cladirea 2, iar butoaiele vor fi compactate in "pucuri" folosind Super Compactorul. "Pucurile" compactate vor fi plasate intr-un alt container de deseuri si transportate in afara amplasamentului sau inapoi in Cladirea 2 pentru depozitare ulterioara.

Deseurile necompactabile pot fi reduse in volum prin taierea deseurilor in sectiuni mai mici in camera de sortare a deseurilor. Odata redus volumul, deseurile sunt plasate in pungi de plastic in butoaiele de tip A si transferate in depozit pe elevatiile superioare.

Deseurile concentrate, inclusiv amestecul organic solid-lichid si lichidele organice, vor fi tratate in camera de sortare intr-o zona dedicata adapostita in cort ventilat. Deseurile concentrate vor fi tratate cu un polimer absorbant (NOCHAR) pentru a solidifica deseurile pentru depozitarea intermediara.

Lichidele care sunt colectate in cladirea 7 din exploatare si procese de decontaminare vor fi captate de un sistem de drenaj activ care duce la rezervorul de colectare a lichidului activ. Rezervorul va fi suficient de mare pentru a retine volumul anticipat de lichid din operatiunile desfasurate in Cladirea 7. Rezervorul va fi incastrat intr-o structura de beton captusita cu otel inoxidabil pentru a tine sub control orice potentiala scurgere sau scurgere.

Sculele care vor fi folosite in timpul retubarii reactorului Unitatii 1 vor ajunge la Cladirea 7. Inainte de a fi transferate la Unitatea 1 pentru utilizare, sculele si echipamentele vor fi transferate



in zona de decontaminare si decontaminare a componentelor active, unde acestea sunt indepartate din materialele de ambalare, cum ar fi pungi si recipiente de plastic. Aici acestea sunt decontaminate pentru a indeparta orice contaminare reziduala care ar putea fi prezenta si apoi mutate in zona de depozitare sau direct in zona de inspectie si reconditionare a componentelor, unde lucratorii vor inspecta si remedia deficientele si vor pregati componentele pentru instalare in Unitatea 1.

Cladirea 7 va gazdui, de asemenea, intretinerea si decontaminarea sculelor care au fost utilizate in Unitatea 1 si au fost contaminate. Sculele contaminate din Unitatea 1 vor fi puse intr-o zona de astptare, pana cand pot fi mutate in zona de decontaminare usoara, pentru a fi deschise / despachetate si usor decontaminate. Daca este necesara o decontaminare suplimentara, sculele vor fi mutate in zona de decontaminare cu eliberare *[controlata]* a gazelor, care contine o hota si un drenaj activ de lichid.

Odata decontaminate, sculele sunt testate si reparate, daca este necesar, in zona de intretinere a sculelor inainte de a fi inspectate. Odata ce sculele au fost inspectate, acestea vor fi eliberate si transferate din DIDR-U5.



2.7 Sistemele support (SSCE aferente cladirilor)

Fiecare cladire a facilitatii DIDR-U5 contine sisteme pentru a sprijini functionarea generala a instalatiei, inclusiv personalul si siguranta radiologica. Sistemele de sprijin prevazute pentru instalatie includ urmatoarele, dupa caz, pentru fiecare cladire:

- Sisteme de instrumentatie si control (I&C)
 - o Sisteme de detectie si protectie impotriva incendiilor
 - o Sisteme de monitorizare radiologica
 - o Sisteme de comunicatii
 - o Sistem de control distribuit
- Sisteme electrice
- Sisteme auxiliare
 - o Sistem de incalzire, ventilatie si aer conditionat
 - o Sisteme de service, instrumente si aer respirabil
 - o Sistem de alimentare cu apa si instalatii sanitare

Baza de proiectare pentru sistemele de suport consta in documentele de proiectare disponibile, datele de intrare de proiectare mecanica, de proces si de inginerie electrica furnizate de Candu Energy Inc. si standardele, legile si reglementarile aplicabile pentru fiecare sistem.

Experienta de exploatare relevanta (OPEX) a fost luata in considerare in procesul de proiectare pentru toate sistemele de suport I&C, electrice si auxiliare utilizate in instalatia DIDR-U5.

2.7.1 Sisteme de instrumentatie si control

Urmatoarele sunt scurte descrieri ale subsistemelor de instrumentatie si control. Detaliile fiecarui sistem vor fi dezvoltate in timpul proiectarii detaliate a instalatiei DIDR-U5

2.7.1.1 Sisteme de protectie la incendiu

Sistemele de protectie impotriva incendiilor sunt prevazute pentru toate cele trei cladiri ale instalatiei DIDR-U5 si sunt proiectate in conformitate cu NSN-09 "Norme privind protectia centralelor nucleare impotriva incendiilor si exploziilor interne" si cerintele romanesti aplicabile. O descriere detaliata a echipamentelor de protectie impotriva incendiilor trebuie stabilita in faza de proiectare detaliata.



2.7.1.2 Sisteme de monitorizare radiologica

Sistemele de monitorizare a radiatiilor (RMS) ale cladirilor trebuie sa asigure conditii de functionare sigure pentru lucratori in timpul procesarii si manipularii deseurilor, precum si sa reduca raspandirea contaminarii in intreaga instalatie prin monitorizarea lucratorilor la limitele zonale. RMS va consta in instrumente pentru masurarea ratelor de doza gamma in zona fixa, monitoare de contaminare aeriana, monitoare de mana si picior, monitoare portabile si dozimetrie electronica a personalului.

Ratele de doza pentru lucratori vor fi monitorizate folosind RMS pentru a se asigura ca ratele de doza sunt cat mai mici posibile in mod rezonabil (ALARA). RMS va fi utilizat pentru a confirma ca performanta barierelor ingineresti si naturale nu este compromisa de activitatile operationale.

Monitoarele de radiatii vor fi prezente la granitele zonale pentru transferul de materiale si personal intre zone. Sistemul digital de control (DCS) trebuie sa inregistreze informatii sau sa fie introdus de un operator cu privire la nivelul de radiatii, sa controleze alarmele si sa mentina o evidenta a nivelurilor de radiatii detectate in scopuri istorice. Monitorizarea expunerilor externe individuale se realizeaza cu dozimetre personale.

Politica de radioprotectie a CNE Cernavoda se bazeaza pe legislatia romaneasca si tine cont de recomandarile organismelor interne de reglementare. Sistemele de dozimetrie sunt testate periodic in conditii de iradiere controlata conform standardelor. Echipamentul de dozimetrie indeplineste cerintele NSR-01, "Reguli fundamentale de siguranta radiologica" si recomandarile Ghidului specific de siguranta al AIEA 44 "Stabilirea infrastructurii pentru securitatea radiologica".

Emisiile de efluenti gazosi si lichizi provenite de la instalatia DIDR-U5 trebuie monitorizate si inregistrate pentru a se asigura ca DRL-urile statiilor sunt respectate si pentru a alerta personalul atunci cand se apropie de nivelurile de actiune. Astfel, va ajuta la asigurarea faptului ca expunerile radiologice ale publicului din operatiunile normale sunt reduse la minimum. In plus, in timpul evenimentelor operationale anticipate sau al conditiilor anormale, sistemul de monitorizare a efluentilor va alerta personalul sa ia masuri de remediere pentru a limita expunerea publicului. Sistemul de monitorizare a radiatiilor efluentilor va fi aliniat cu programul SNN pentru monitorizarea efluentilor radioactivi lichizi si gazosi, in conformitate cu NSR-21 "Norma pentru monitorizarea emisiilor radioactive din instalatiile nucleare si radiologice".

2.7.1.3 Sisteme de comunicatii

Sistemele de comunicatii pentru DIDR-U5 includ sistemul de adresare publica (PAS), sistemul de telefon si paging si camerele de unelte.



PAS este folosit pentru a trimite mesaje si a difuza alarme in toate zonele unitatii. PAS ofera tonuri de urgenta trimise de la biroul operatorului de control (prin butoane) din camera de control principala a site-ului situata in cladirea de servicii.

Sistemul este impartit in doua canale redundante, ODD si EVEN, fiecare cu propriile difuzoare si amplificatoare, astfel incat deteriorarea sistemului sa nu duca la o pierdere totala a comunicarii.

Camerele pentru scule sunt prevazute in timpul prelucrarii si manipularii deseurilor radioactive cu urmatoarele functii principale:

- Sa observe echipamentele specifice pentru a confirma functionarea corecta si pentru a detecta conditii anormale care ar putea duce la defectarea echipamentului in zonele in care accesul este restrictionat.
- Pentru a ajuta la asigurarea sigurantei lucratorilor prin monitorizarea de la distanta a zonelor controlate de radiatii.

2.7.1.4 Sisteme de control digital

DCS ofera mijloacele operationale pentru monitorizarea si controlul supravegherii DIDR-U5 in conditii normale si anormale de functionare. DCS controleaza toate procesele tehnologice care vor avea loc in cladirile 1, 2 si 7 si vor fi amplasate in camera tehnica a cladirii 7.

Cladirea 7 a fost aleasa pentru a gazdui camera de control si camera tehnica DIDR-U5, deoarece este proiectata pentru locuibilitate, operabilitate si sisteme de servicii in conformitate cu codurile si reglementarile de constructie din Romania.

DCS va interactiona cu sistemele de energie electrica, sistemele I&C, inclusiv sistemele de monitorizare a radiatiilor, sistemele HVAC active si sistemele de service, instrumente si aer respirabil.

2.7.2 Sisteme electrice

Sistemele electrice constau din sistemele de iluminat, sistemul de cabluri si sistemele de protectie impotriva impamantarii si fulgerului.

Sistemul de iluminat va asigura o iluminare eficienta in toate cladirile in conformitate cu standardele aplicabile din industrie. Iluminatul normal si iluminatul de urgenta vor fi asigurate de corpuri de iluminat LED de tip etans cu o suprafata orizontala minima pentru a preveni acumularea de praf.



Iluminatul normal ofera nivelurile de lumina recomandate in toate conditiile de functionare, intretinere si testare si trebuie montat astfel incat sa nu interfereze cu functionarea normala a cladirii.

Sistemul de iluminat de urgenta va oferi un nivel acceptabil de iluminare pe toate caile de iesire la pierderea iluminarii normale. O lumina de siguranta LED este prevazuta deasupra usilor de acces pentru evacuare. Aceste lumini vor avea baterii autonome.

Corpurile de iluminat rezistente la explozie trebuie utilizate in zonele in care pot fi prezente materiale inflamabile si in alte zone, conform IEC 60079.

Cablurile de alimentare si control vor fi cabluri cu conductoare de cupru in principal. Acestea vor fi fara halogen, ignifuge, cu izolatie redusa de fum si generare de fum. Rutele tuturor cablurilor trebuie sa fie proiectate astfel incat sa asigure o lungime minima a cablului si protectie mecanica si termica. Toate cablurile vor fi montate pe suporturi de cabluri din otel zincat sau in conducte de protectie zincate.

Toate cladirile vor fi proiectate cu protectie adecvata la impamantare si fulger.

2.7.3 Sisteme auxiliare (ventilatie, aer, apa)

2.7.3.1 Sistemul HVAC

Sistemul HVAC va fi gazduit in interiorul cladirii 2 si va deservi cladirile 1, 2 si 7. Acesta va mentine conditiile de aer din interior adecvate personalului si echipamentelor si va limita posibila eliberare de substante radioactive in mediu. Fiecare cladire va avea incalzire electrica independenta si vor fi instalate racitoare de aer locale pentru a asigura racire/incalzire suplimentara. Aerul evacuat este controlat si monitorizat pentru o posibila eliberare neintentionata de emisii radioactive din cos de catre o unitate de filtrare a aerului. Unitatea de filtrare a aerului va asigura retentia particulelor din aerul evacuat prin 3 etape de filtrare.

Sistemul HVAC va controla raspandirea contaminarii radioactive intre zone prin mentinerea unor diferente usoare de presiune pentru a permite aerului sa curga din zonele cu cel mai mic potential de contaminare (numar mai mare de zona) catre cele cu cel mai mare potential de contaminare (numar de zona mai mic).

2.7.3.2 Sistemul de aer de serviciu

Sistemul de aer de serviciu asigura aer de serviciu pentru sculele pneumatice si activitatile generale de intretinere. Sistemul va fi intr-o locatie noua dedicata si va fi impartit intre Cladirile 1, 2 si 7. Conductele si fittingurile de evacuare vor forma sistemul de distributie.



2.7.3.3 Sistemul de aer instrumental

Sistemul de aer pentru instrumente furnizeaza si distribuie aer de calitate pentru instrument in cladire, care este filtrat si uscat. Sistemul va fi intr-o locatie noua dedicata si va fi partajat intre Cladirile 1, 2 si 7. Sistemul va include toate echipamentele necesare; compresoare de aer, recipiente de aer, uscatoare de aer si sisteme de filtrare a aerului, conducte de distributie, supape si prize de service.

2.7.3.4 Sistemul de aer de respirat

Va fi necesar un sistem de aer de respirat in zonele in care sunt procesate deseuri radioactive, cum ar fi incaperile de sortare, maruntire si compactare, precum si in zonele in care se va efectua decontaminarea sculelor. Prizele de aer pentru compresoarele de aer respirabil sunt in afara cladirii si amplasate cat mai departe de potentiale emisii de poluanti.

2.7.3.5 Sistemele de alimentare cu apa si de canalizare

Cladirea 7 necesita o alimentare cu apa menajera in laboratorul de radiochimie si in toate toaletele si dusurile, precum si in zona de decontaminare a gazelor pentru utilizare in activitati de decontaminare. Apa demineralizata pentru sistemele de scule va fi furnizata in recipiente. Plansele au o capacitate de drenare adecvata, iar apa care se acumuleaza in zonele de decontaminare va fi directionata catre rezervorul activ de colectare situat in subteran intr-o anexa la Cladirea 7.



3 CAPITOLUL 3: MANAGEMENTUL EFLUENTILOR RADIOACTIVI SI AL DESEURILOR RADIOACTIVE

3.1 Clasificarea deseurilor radioactive

Clasificarea deseurilor radioactive generate sau care sunt aduse in DIDR-U5 pentru depozitare provizorie este aceeaasi cu cea aplicata deseurilor rezultate din exploatarea actuala a CNE Cernavoda. Astfel, deseurile radioactive vor fi separate si clasificate in functie de: sursa de productie (origine), rata (debitul) dozei gamma la contact, conditiile fizice si metodele de tratare a deseurilor, forma fizica a acestora, etc., dupa cum urmeaza:

a. Dupa origine:

- Retehnologizarea Unitatii 1;
- Exploatarea Unitatii 1 dupa retnologizare;
- Exploatarea Unitatii 2;
- Desfasurarea activitatilor din cadrul depozitului in sine (exploatarea DIDR-U5).

b. Dupa zona radiologica de provenienta:

Ca orice unitate nucleara, spatiul DIDR-U5 va fi “zonat”, adica impartit in 3 zone definite din punct de vedere radiologic conform tabelului de mai jos:

Zona	Criteriile de definire
Zona 3	• Nu va contine surse radioactive, decat cu aprobare. • Nu va prezenta nivele de contaminare geta-gama sau alfa detectabile in plus fata de fondul natural. • Va avea o probabilitate foarte mica de contaminare radioactive de transfer din celelalte zone limitrofe. • In general, debitul de doza din aceasta doza nu va depasi 0.5 $\mu\text{Sv/hr}$.
Zona 2	• Nu va contine surse radioactive, decat cu aprobare. • Nu va prezenta contaminare radioactiva libera, dar poate fi rar supusa contaminarii radioactive de transfer din zonele limitrofe, din cauza miscarilor de personal si echipamente. • Nu va contine sisteme radioactive. • In general, debitul de doza din aceasta doza nu va depasi 10 $\mu\text{Sv/hr}$, cu exceptia situatiilor in care aceasta depasire este aprobata si mentinand dozele incasate in limite ALARA.



Zona	Criteriile de definire
Zona 1	- Contine sisteme si echipamente care pot fi surse de contaminare radioactive sau de expunere semnificativa la radiatii. - In mod normal, zonele din aceasta categorie frecvent accesate nu ar trebui sa prezinte contaminare radioactiva libera. - Cand este necesara ocuparea pe termen lung a acestor zone, dozele incasate se vor mentine la nivelul ALARA.

Deoarece nu exista sisteme nucleare si materiale contaminate si/sau activate generate in Zonele Radiologice 2 si 3, deseurile originare din aceste zone sunt in general considerate neradioactive. Insa acest lucru este aplicabil numai dupa confirmarea faptului ca nivelurile de radioactivitate ale deseurilor sunt verificate si in urma verificarii, ele s-au incadrat sub criteriile de eliminare, astfel incat deseurile sa poata fi eliberate ca deseuri neradioactive.

Deseurile de nivel intermediar radioactive (ILW) si slab radioactive (LLW) aduse in Zona 2 si Zona 1 si rezultate din activitatile de retehnologizare a Unitatii 1, precum si din exploatarea Unitatilor 1 si 2 vor fi amplasate in containere de tip A, butoaie din categoria containerelor de tip A, in containere de transfer sau K-Box. Aceste containere ar fi lipsite de contaminare externa si nu ar avea ca rezultat contaminarea sau generarea de deseuri radioactive semnificative in zonele de transport. Operatiunile de transfer si conditionare a deseurilor vor avea ca rezultat generarea de deseuri slab radioactive (LLW).

c. Dupa nivelul debitului de doza la contact:

Tip deseu	Debit de doza la contact
Tip 1	$\leq 2 \text{ mSv/hr}$
Tip 2	$2 \text{ mSv/hr} < \text{rata dozei} \leq 125 \text{ mSv/hr}$
Tip 3	$> 125 \text{ mSv/hr}$

d. Dupa starea fizica:

- Deseuri solide radioactive;
- Deseuri lichide organice radioactive (de exemplu, ulei uzat, cocktail lichid scintillant, solvent);
- Deseuri lichide apoase radioactive (care nu pot fi evacuate prin sistemul de drenaj);



- Amestecuri apoase radioactive solid-lichid;
- Amestecuri organice radioactive solid-lichid (solide inflamabile: materiale solide imbibate cu ulei, vaselina, solvenți).

e. După proprietățile chimice:

- Deseuri chimice radioactive solide;
- Deseuri chimice radioactive lichide;
- Deseuri combustibile;
- Deseuri Non-combustibile.

f. După tipul materialului din care sunt confecționate:

- Plastic
- Metalice: oțel, aluminiu, cupru, zinc, plumb.
- Celuloză (hartie, carton, etc.)
- Lemn
- Sticlă
- Textile
- Lichid sclipitor uzat
- Solvent uzat
- Deseuri chimice solide sau lichide
- Beton, nisip, pietris, deseuri rezultate din prelucrarea suprafeței.

În afara de clasificarea după criteriile descrise mai sus, la momentul gestionării acestora cu scopul depozitării definitive, următoarele criterii mai pot fi luate în considerare:

- Deseuri radioactive potențial curate: deseuri care, după o monitorizare preliminară, pot fi supuse unor evaluări și analize detaliate pentru a verifica și confirma conformitatea cu criteriile de eliberare *neconditionată*.
- Deseuri radioactive exceptate (declasificate): deseuri care ajung să îndeplinească criteriile de eliberare impuse de reglementările în vigoare; aceste deseuri pot fi tratate ca deseuri neradioactive.
- Deseuri de tranziție: deseuri radioactive care conțin radionuclizi cu timpi de înjumătățire de 100 de zile sau mai puțin, având o concentrație de activitate peste nivelurile de eliberare *neconditionată*, dar care se degradează la niveluri mai mici sub cerințele de eliberare pe o



perioada care nu depaseste 5 ani de depozitare intermediara. Aceste tipuri de deseuri sunt separate la generare pana la eliberarea din regimul de autorizare.

- Deseuri de foarte slaba activitate (VLLW¹⁴): deseuri cu radioactivitate de viata scurta a caror activitate specifica depaseste nivelurile de eliberare *neconditionata* (de pana la 100 de ori), dar al caror continut radioactiv este mai mic decat nivelurile stabilite de CNCAN pentru deseurile de joasa activitate.
- Deseuri de activitate redusa (DLW): deseuri care contin radionuclizi in concentratii mai mari decat nivelurile de exceptare si care, pe langa VLLW, au fie un continut de radioactivitate de peste 100 de ori limita de eliberare, fie un continut scazut de radionuclizi cu viata lunga.

Pana la efectuarea caracterizarii deseurilor, se va presupune ca:

- Deseurile de tip 1 sunt 100% LLW
- Deseurile de tip 2 sunt 90% SL-ILW si 10% la LL-ILW
- Deseurile de tip 3 sunt 100% LL-ILW

Exceptand deseurile rezultate din retubarea reactorului (tocatura sau portiuni din componentele inlocuite la retubarea reactorului), a caror procesare si containerizare se efectueaza conform celor descrise mai sus (incarcare in recipientii S/LWC, transport si incarcare in containerele K-Box care mai apoi sunt depozitate la cota corespunzatoare in Cladirea 2), procesarea tutuor celorlalte deseurilor radioactive se va face in conformitate cu procedurile CNE Cernavoda aplicabile.

3.2 Deseurile rezultate din activitatile desfasurate in DIDR-U5

Activitatile care se vor desfasura in DIDR-U5 in timpul exploatarei acestei instalatii vor genera la randul lor deseuri radioactive solide in plus fata de deseurile radioactive care sunt aduse in instalatie din Unitatea 1 si Unitatea 2. Deseurile radioactive vor fi generate din plimbarile din fiecare cladire, operatiunile CLI in Cladirea 1, activitatile de tratare a LLW in Cladirea 2 (adica, sortarea, decontaminarea si compactarea instrumentelor solide). Este de asteptat ca decontaminarea sculelor sa genereze cele mai multe deseuri radioactive solide din instalatia DIDR-U5, ca activitate si volum.

Toate deseurile solide radioactive generate din DIDR-U5 vor fi deseuri LLW de tip 1 si 2 (deseuri de tip 3 nu vor fi generate). Deseurile solide vor fi plasate in bidoane de 220 L si tratate in acelasi

¹⁴ VLLW = Very Low Level Waste – deseuri cu radioactivitate de nivel foarte scazut



mod ca si LLW de tip 1 si 2 care sunt aduse in instalatie. Dupa tratament, butoaiele vor fi depozitate provizoriu in Cladirea 2 in locatiile discutate mai sus.

Volumul total de deseuri radioactive solide produse in DIDR-U5 a fost estimat la aproximativ 19 m³ pe an in perioada de retehnologizare, in timp ce toate cladirile functioneaza. Aproximativ 10% din acestea vor fi produse in Cladirea 1, 16% in cladirea 2 si 74% in Cladirea 7. Dupa finalizarea retehnologizarii Unitatii 1, cand Cladirile 1 si 7 nu sunt utilizate la fel de mult, volumul total de deseuri radioactive solide produse in DIDR-U5 va fi de aproximativ 3 m³ pe an.

Numarul de containere si butoaie de deseuri care intra in instalatia DIDR-U5 se bazeaza pe programul pentru retehnologizarea Unitatii 1 si operarea Unitatilor 1 si 2. Se presupune ca toate deseurile radioactive generate in timpul activitatilor de retehnologizare a Unitatii 1 vor fi transferate catre DIDR-U5 in primii 2 ani de la inceperea retehnologizarii. Depozitarea intermediara a deseurilor rezultate din exploatarea Unitatii 2 va incepe odata ce DIDR-U5 este operational, dar va fi programata astfel incat sa nu interfereze cu incarcarea K-Box din Cladirea 1.

In primii 2 ani de exploatare a DIDR-U5, pana la 3250 de containere sau butoaie (continand deseuri radioactive compactabile, necompactabile, organice lichide, organice solid-lichid) sunt planificate sa fie transferate in instalatie in fiecare an de la retehnologizarea Unitatii 1 si a exploatarei Unitatii 2. Dupa finalizarea retehnologizarii Unitatii 1, aproximativ 450 de bidoane vor fi transferate in fiecare an din exploatarea Unitatilor 1 si 2.

3.3 Monitorizarea efluentilor radioactivi (lichizi, gazosi) si monitorizarea impactului asupra mediului

In conformitate cu normele CNCAN privind monitorizarea emisiilor radioactive din instalatiile nucleare si radiologice (NSR-21), se vor stabili programe de monitorizare a efluentilor gazosi si lichizi. Activitatile de monitorizare a efluentilor se desfasoara in asa fel incat orice materiale solide, lichide sau gazoase care pot contine substante radioactive sa fie monitorizate inainte de parasirea amplasamentului CNE Cernavoda.



Efluentii radioactivi lichizi vor fi manipulati conform Programului de Management al Efluentilor Lichizi Unitatea 1 a CNE Cernavoda. Conform acestuia, este asigurata monitorizarea inainte de deversarea in Dunare sau in canalul Dunare-Marea Neagra pentru a se asigura ca nu sunt depasite limitele autorizate. Pentru DIDR-U5, nu exista deversari planificate de efluenti lichizi.

Efluentii radioactivi gazosi vor fi evacuati din DIDR-U5 in mod controlat in cosul de evacuare cu monitorizarea continua a aerului de catre ERMS¹⁵. ERMS va furniza masuratori si esantionare a efluentilor gazosi folosind monitoare amplasate in sistemul HVAC. Masuratorile vor fi monitorizate si inregistrate pentru a asigura conformitatea cu DRL¹⁶ si obiectivele centralei, pentru a alerta personalul atunci cand se apropie de nivelurile de actiune si pentru a se asigura ca expunerile radiologice ale publicului din operatiunile normale sunt minime. ERMS va fi aliniat cu programul SNN de monitorizare a efluentilor radioactivi lichizi si gazosi si va fi conform cu NSR-21.

Impactul radiologic al exploatarei CNE Cernavoda (care va include si DIDR-U5 dupa punerea in functiune si inceperea exploatarei acestuia) asupra mediului este monitorizat pe o raza de 30 km in jurul centralei. Monitorizarea mediului este cuprinsa in programul de mediu al intregului amplasament al CNE Cernavoda si, ca atare, nu va exista un program separat de mediu pentru DIDR-U5.

¹⁵ ERMS = Effluent Radiation Monitoring System – sistem de monitorizarii radiatii efluenti

¹⁶ DRL = Derived Radioactivity Limits – limitele reglementate de radioactivitate



4 CAPITOLUL 4: ANALIZE SI EVALUARI DE SECURITATE NUCLEARA

4.1 Identificarea pericolelor interne si externe (hazard screening)

Pentru a evalua riscul instalatiei asupra lucratorilor, publicului si mediului, au fost evaluate atat pericolele interne cat si externe (atat de origine umana, cat si de origine naturala), avand potential de a conduce la expuneri de radiatii. Pericolele au fost identificate sistematic, clasificate in functie de frecventa lor, verificate pentru risc, apoi analizate si luate in considerare in amplasarea si proiectarea DIDR-U5.

Procesul de screening al potentialelor pericole externe de origine naturala (EENO¹⁷) sau externe datorate activitatilor umane a fost efectuat pentru a indeplini cerintele NSN-01, NSN-02 si NSN-06, urmand liniile directoare ale CNCAN din GSN-03, Ghidul de securitate nucleara IAEA (SSG-3) si ghidul de reglementare emis de Comisia de Reglementare din domeniul Nuclear (NRC) al SUA.

Screeningul pericolelor interne s-a bazat pe indrumarile din standardul de securitate nucleara AIEA SSG-64 si prin revizuirea rapoartelor existente de evaluare a evenimentelor relevante, precum si pe documentatia de proiectare si proceduri pentru a identifica alte evenimente potentiale care sunt specifice pentru instalatia DIDR-U5.

Pe baza recomandarii din GSN-03, Articolul 4, aliniatul (2): **daca se poate demonstra ca** secventele de evenimente cu o frecventa estimata mai mare de 1E-07/an, care reprezinta scenariul cel mai nefavorabil, **nu pot** conduce la expunerea populatiei si/sau la contaminarea mediului astfel incat este necesara evacuarea sau relocarea populatiei din vecinatatea amplasamentului, utilizarea obiectivelor cantitative prevazute la aliniatul (1)¹⁸ ale aceluiasi articol nu mai este necesara. Astfel, pentru screeningul cantitativ al pericolelor a fost utilizata frecventa limita¹⁹ de 1E-07 /an.

In analiza pericolelor, s-a utilizat urmatoarea caracterizare:

- Evenimentele de exploatare anormale (AOO²⁰) sunt orice abateri neplanificate de la conditiile normale de functionare, care pot afecta o functie de securitate nucleara si care se preconizeaza sa apara o data sau de mai multe ori pe parcursul duratei de functionare a instalatiei nucleare. AOO sunt acele evenimente cu o frecventa mai mare de 1E-02/an;

¹⁷ EENO = External Event of Natural Origin

¹⁸ Aliniatul fixeaza obiective cantitative care limiteaza eliberarile de I-131 si Cs-137, respectiv de doze mai mari de 100 mSV pentru populatia din vecinatatea amplasamentului, la frecvente de 10-5 / 10-6 /an.

¹⁹ Evenimentele cu potential impact negativ, pentru care frecventa de aparitie este mai mica decat 10-7 /an, au fost excluse (cu aparitie la o perioada mai mare de o data la 10.000.000 ani).

²⁰ AOO = Abnormal Operating Occurrences – situatii anormale cu probabilitatea de a fi intalnite in perioada de exploatare



- Accidentele de baza de proiectare (DBA²¹) sunt definite ca orice situatie de accident care a fost prevazuta la proiectarea unei instalatii nucleare, in conformitate cu criteriile de proiectare stabilite si in care degajarile de materiale radioactive sunt mentinute in limitele autorizate. DBA sunt evenimente cu o frecventa de aparitie mai mare sau egala cu 1E-04/an²².
- Conditiiile de extindere a bazei de proiectare (CEDB²³) sunt conditii cauzate de defectiuni multiple sau de evenimente de initiere luate in considerare in analizele de baza de proiectare urmate de pierderea partiala sau completa a tuturor functiilor unui sistem de protectie care poate duce la conditii severe. CEDB sunt acele evenimente cu o frecventa mai mica de 1E-04/an. Exista doua tipuri de evenimente CEDB, in functie de impactul asupra combustibilului nuclear. Deoarece DIDR-U5 nu va contine niciun combustibil nuclear uzat, distinctia dintre CEDB-A si CEDB-B se bazeaza pe articolul 20 din NSN-24:
 - o Evenimentele CEDB-A sunt toate evenimentele CEDB pentru care se poate astepta ca cel putin o functie de atenuare sa aiba succes;
 - o Evenimentele CEDB-B sunt cele in care mai multe functii de atenuare esueaza.

Astfel, pentru instalatia DIDR-U5 au fost analizate urmatoarele pericole:

Evenimente interne:

- Incendii interioare
- Inundatii interne
- Caderea unor containere pentru deseuri de nivel intermediar (balon de transfer si cutie k)
- Ciocniri de containere de deseuri de nivel intermediar (balon de transfer si cutie k)
- Caderea containerului pentru deseuri de nivel scazut (container de tip A si butoi de tip A)
- Coliziuni cu containere de deseuri de mica activitate (container de tip A si butoi de tip A)
- Defectiune a instalatiei de ridicat
- Pierderea curentului alternativ
- Pierderea aerului comprimat
- Pierderea HVAC
- Pierderea ventilatiei active

Evenimente externe (neinduse de om):

- Cutremure

²¹ DBA = Design Basis Accident – accident baza de proiect; scenariu la care proiectul nu trebuie sa conduca la depasirea limitelor reglementate.

²² NSN-24 clarifica cum se incadreaza evenimentele (pericole) analizate, in functie de frecventa lor de aparitie si pozitia frecventei in intervalul dintre limite.

²³ CEDB = Conditions for Extension of Design Basis (conditii de extindere a bazei de proiectare); situatii extrem de improbabile, la care nu este asteptata indeplinirea tuturor constrangerilor impuse de reglementari, dar, la care trebuie ca proiectul sa aiba implementate posibilitati de raspuns la urgenta prin care sa se asigure, la timp, implementarea de masuri in vederea reducerii impactului asupra mediului, populatiei, lucratorilor, respectiv in vederea aducerii situatiei cat mai curand, in limite normale.



- Inundatii
- Precipitatii extreme
- Niveluri extreme ale apei Dunarii
- Defectiunea structurilor hidraulice locale
- Vant puternic si proiectile induse de vant
- Proiectile induse Tornado
- Incendii exterioare

Evenimente externe (induse de om):

- Explozii
- Explozie din cauza accidentului navei
- Explozie din cauza unui accident rutier
- Caderi de aeronave

Dupa identificarea, verificarea si clasificarea pericolelor, pericolele limita au fost selectate si analizate pentru doza potentiala pentru lucratori, public si mediu.

Utilizand date statistice disponibile (ale caror surse sunt mentionate in raportul de securitate care face obiectul prezentului rezumat), fiecare eveniment cu impact asupra securitatii nucleare sau radiologice a fost analizat din punct de vedere al frecventei de aparitie. Evenimentele cu impact pentru care frecventa de aparitie a fost mai mica de 1E-02/an (pana in 1E-07/an) au fost selectate ca evenimente (sau accidente) baza de proiect.

4.2 Masuri de gestionare a pericolelor interne si externe

Pentru instalatia DIDR-U5 sunt luate in considerare urmatoarele masuri pentru protejarea si gestionarea impactului pericolelor externe si interne:

- In timpul proiectarii sistemelor si echipamentelor instalate in instalatia DIDR-U5 se iau masuri corespunzatoare pentru a asigura mijloace de manipulare si depozitare in siguranta a deseurilor radioactive.;
- Contractele semnate cu Autoritatile Nationale de Meteorologie (ANM) si Autoritatile Hidrologice (INHGA) asigura ca prognoza meteorologica pentru urmatoarele 7 zile si prognoza hidrologica pentru urmatoarele 10 sunt furnizate CNE Cernavoda;
- Sunt implementate actiuni organizationale preventive bazate pe procedura si ghidul masurilor compensatorii care urmeaza sa fie implementate la primirea unui avertisment de eveniment extern de origine naturala (EENO);



- Materialul de instruire continua MPC-12-071 „Conditii de mediu extreme” a fost elaborat pentru personalul uzinei, care include lectiile invatate din analiza SOER 2007-2 a Asociatiei Mondiale a Operatorilor Nucleari (WANO);
- Sunt puse in aplicare planuri si proceduri de urgenta actualizate, inclusiv elaborarea unor proceduri specifice de raspuns a CNE Cernavoda pentru conditii anormale care depasesc semnificativ bazele de proiectare (SAMGs – Severe Accident Management Guidelines);
- Schimb de experienta asociat cu manipularea si depozitarea deseurilor radioactive cu alti membri ai industriei nucleare prin CANDU Owners Group (COG).

4.3 Scenarii limita

Ultimul pas al procesului de selectie al pericolelor este evaluarea pericolelor limita. Evenimentele sunt selectate atat pe baza unor criterii calitative, cat si cantitative. Pericolele din categoriile AOO, DBA si CEDB au fost examinate calitativ pentru posibilele consecinte pe baza calificarii SSCE pentru a rezista pericolului dat.

S-a efectuat screening cantitativ pentru mai multe evenimente pentru a confirma in continuare scenariul (scenariile de pericol) limita.

4.4 Evenimente operationale anticipate

Caderea containerelor de tip A sau a butoaielor de tip A clasificate ca AOO are potentialul de a afecta un numar limitat de containere, in timp ce un eveniment, cum ar fi un cutremur AOO, va afecta un numar semnificativ mai mare de containere de deseuri de tip A si butoaie la instalatia DIDR-U5. Prin urmare, cutremurul AOO va limita caderea individuala a containerelor de deseuri de tip A si va fi analizat in evaluarea dozei. Caderea individuala AOO nu va fi inclusa in analiza detaliata a dozei.

Incendiul interior din cladirile instalatiei DIDR-U5, chiar daca a incetat inainte de propagarea in alte zone, poate duce la degajari radiologice. Incendiul din zona Super Compactor din Cladirea 1, incendiul de deseuri organice lichide si solid-lichid din Cladirea 2 si incendiul declansat in Zona de Decontaminare Off Gassing din Cladirea 7 sunt considerate scenarii de incendiu interne limita ale evenimentelor de incendiu din categoria AOO si in aceasta etapa nu pot fi reduse calitativ. Toate cele trei scenarii vor fi analizate in analizele detaliata ale dozei.



4.5 Accidente baza de proiect

Desi structurile vorrezista, cutremurul DBA va avea ca rezultat degajari radiologice din containerele de deseuri din Cladirile 1, 2 si instrumentele din Cladirea 7 si include incendii consecutive in fiecare cladire. Tornada va avea ca rezultat numai potentiale eliberari din Cladirea 1 si 7, deoarece Cladirea 2 (cladirea reactorului U5 este o structura robusta) si toate containerele de deseuri din interior vor ramane neafectate. Astfel, cutremurul DBA va limita tornada in ceea ce priveste potentialele eliberari. Ca atare, evenimentul tornada nu este evaluat in continuare. Cutremurul DBA va fi analizat din perspectiva consecintei dozei.

Evenimentele individuale de incendiu intern din instalatia DIDR-U5 sunt limitate in zonele in care a inceput incendiul. Deoarece cutremurul DBA include incendii consecutive in toate cele trei cladiri si deoarece aceste incendii sunt mai extinse decat evenimentele individuale de incendiu, cutremurul DBA va avea ca rezultat emisii radiologice mai mari. Astfel, degajarile radiologice rezultate din aceste evenimente de incendiu interne sunt delimitate de cutremurul DBA in mod comun.

Avand in vedere conservatorismul inclus in estimarea suprapresiunii exterioare a cladirilor DIDR-U5, impactul acestui pericol asupra containerelor de deseuri, bidoanelor si uneltelor contaminate manipulate si depozitate la instalatia DIDR-U5 este limitat de un cutremur la nivel DBA.

O defectiune catastrofala a liftului, caderea containerelor de tip A si caderea tamburilor de tip A au potentialul de a afecta un numar limitat de butoaie de deseuri de tip A sau containere de deseuri de tip A. Un eveniment cum ar fi un cutremur, va afecta un numar semnificativ de SSCE la instalatia DIDR-U5. Prin urmare, aceste pericole sunt, de asemenea, delimitate de un cutremur DBA si nu vor face parte din analiza detaliata a dozei.

Un cutremur DBA este un eveniment de mod comun cu scenariu de incendiu interne consecutive si considerat a fi reprezentativ pentru evenimentele din categoria DBA si va fi analizat in analiza detaliata a dozei. Cutremurul DBA este evaluat ca fiind evenimentul limita in categoria evenimentelor DBA.

4.6 Conditiiile de extindere a bazei de proiectare

Doua evenimente sunt in aceasta categorie: explozia din cauza unui accident naval si prabusirea unei aeronave.

Impactul prabusirii unei aeronave, bazat pe suprafata semnificativ mai mica a instalatiei DIDR-U5 comparativ cu intregul amplasament al CNE Cernavoda, este estimat la mai putin de $1E-07$ /an, prin urmare acest pericol este considerat neglijabil pentru siguranta instalatiei DIDR-U5 si este exclus din analiza preliminara de securitate nucleara (PSAR), pe baza frecventei. Impactul



prabusirii unei aeronave va fi evaluat in DIDR-U5 FSAR in scopul asigurarii raspunsului de urgenta.

Un accident naval in vecinatatea instalatiei DIDR-U5 avand ca rezultat o explozie are o frecventa de aparitie mai mare de $1E-07$ /an, totusi, tinand cont de conservatorismul in evaluarea cantitativa a acestui pericol, precum si de masurile restrictive existente pentru reducerea riscului de explozie in zona de influenta a CNE Cernavoda / DIDR-U5, acest pericol a fost eliminat. Prin urmare, nu sunt analizate evenimente CEDB in raportul de securitate.

4.7 Impactul asupra altor instalatii de pe amplasament

Instalatia DIDR-U5 se afla la aproximativ 430 m de cea mai apropiata unitate (Unitatea 2) si la aproximativ 120 m de cladirea reactorului Unitatii 4 (care in prezent nu este in functionare). Fata de actuala cladire de gestionare a situatiilor de urgenta, DIDR U5 se afla la 50 m de cladirea de gestionare a situatiilor de urgenta (CCUA) si la circa 100 m de modulele DICA cosntruite pana acum. Aplicand procesul de screening al evenimentelor, s-a constatat ca nu exista evenimente interne (de exemplu, incendii, explozii etc.) care ar putea afecta fizic cladirile invecinate.

Evenimentele de cauza comuna, cum ar fi vantul puternic (avand caracter tornadic), pot duce la deteriorarea partiala a unor parti din DIDR-U5 si a cladirilor invecinate, dar avand in vedere calificarea seismica a structurilor cladirii DIDR-U5, exista risc scazut de impact asupra cladirilor invecinate. Pentru evenimente care pot duce la expuneri directe la radiatii, riscul este mic deoarece K-Box este proiectat cu ecranare adecvata si are un nivel ridicat de calificare. Cladirea 2 are un perete exterior gros de beton care asigura ecranarea adecvata.

Dozele lucratorilor si impactul la fata locului din conditiile accidentului vor fi abordate mai detaliat in FSAR²⁴.

²⁴ FSAR = Final Safety Analysis Report – Raportul final de securitate nucleara (RFS) ce va fi emis dupa finalizarea depozitului.



5 CAPITOLUL 5: PROTECTIA IMPOTRIVA RADIATIILOR IONIZANTE

5.1 Conformitatea cu principiul ALARA²⁵

La DIDR-U5, elementele principiului ALARA sunt implementate prin diferite considerente de politica, inclusiv urmatoarele:

- Protectia lucratorilor prin utilizarea echipamentelor testate corespunzator si a procedurilor simple de manipulare si conditionare a deseurilor, bazate pe Experienta Operationala (OPEX).
- Protectia radiologica a lucratorilor prin utilizarea unui Sistem de monitorizare a radiatiilor (RMS), care monitorizeaza zonele de lucru, echipamentele, precum si dozimetria personalului si instrumentele de control pentru controlul si monitorizarea dozei individuale.
- Planificarea detaliata a lucrarilor in zonele in care sunt prezente materiale radioactive sau contaminare.
- Instruirea personalului implicat in operatiunile de manipulare si conditionare a deseurilor, cu accent pe calitatea muncii, protectia radiologica si gestionarea evenimentelor anormale.
- Limitarea expunerilor la sursele de radiatii prin minimizarea operatiunilor de manipulare si a timpului petrecut.
- Mentinerea unei distante de siguranta fata de echipamentele care contin ILW si LLW si echipamentele utilizate pentru manipularea deseurilor, precum si maximizarea controlului de la distanta al echipamentelor.
- Ecranarea radiatiilor gamma (containere de deseuri, echipamente de manipulare a deseurilor si zone de depozitare a deseurilor).
- Utilizarea dezintegrarii radioactive si stocarea optima a deseurilor (acolo unde este posibil pentru a beneficia de autoprotectie)
- Decontaminarea echipamentelor si a zonelor conform procedurilor de decontaminare.
- Asigurarea ventilatiei necesare in zonele de lucru unde poate aparea contaminarea prin aer.
- Zonarea unitatii pentru a minimiza raspandirea contaminarii prin monitorizarea personalului si a echipamentelor intre zonele zonate.

Stabilirea si implementarea principiilor ALARA pe durata de viata a DIDR-U5 va fi, de asemenea, in conformitate cu Programul ALARA pentru CNE Cernavoda.

²⁵ ALARA = As Low As Reasonable Achievable – principiu utilizat in abordarea pregatirii si derularii executiei activitatilor de lucru in camp de radiatii, care are la baza alegerea solutiei care conduce la cea mai mica doza incasata de lucratori, pe cat de rezonabil este posibil.



5.2 Limite de doza

Limitele de doza admise pentru public in functie de frecventa de aparitie a evenimentelor care le pot cauza sunt furnizate de NSN-24, totusi, pentru DIDR-U5, SNN a aplicat tinte mai restrictive. Definirea limitelor si a tintelor (mai restrictive) pentru doza incasata de public, in functie de categoria si frecventa evenimentelor care ar produce eliberari de radioactivitate ce conduc la doze incasate sunt prezentate in Tabelul 1.

Table 1: Clasificarea evenimentelor in functie de frecventa de aparitie si valoarea limita corespunzatoare pentru doza estimata a fi incasata de populatie (Frequency of Event Category and Dose Acceptance Criteria)

Event Class	Event Category		Estimated Annual Frequency of Occurrence	Public Dose	
				<u>Target</u>	Limit ²⁶
Class 1	AOO		$f > 1\text{E-}2$	0.3mSv	0.5mSv
Class 2	DBA	External Events of Natural Origin	$1\text{E-}2 > f \geq 1\text{E-}4$	14mSv	20mSv
		External and Internal Events	$1\text{E-}2 > f > 1\text{E-}5$		
Class 3	CEDB - A		$1\text{E-}5 > f > 1\text{E-}7$	35mSv	-
Class 4	CEDB - B			70mSv	-

5.3 Doza maxima estimata a fi incasata de public, in situatia evenimentelor DIDR-U5 postulate

S-au determinat evenimentele de delimitare din fiecare categorie de evenimente si a fost evaluata doza publica de la evenimentele de initiere de delimitare. Evenimentele care au dus la cea mai mare doza individuala eficienta pentru public, pe categorii de evenimente, sunt:

- Eveniment Operational Anticipat (AOO): Incendiu Intern in Cladirea 7
- Accident de baza de proiectare (DBA): Cutremur DBA

²⁶ Doza maxima efectiva pentru persoana cea mai expusa în afara zonei de excludere, calculata la 30 de zile după începerea emisiei pentru toate căile de expunere preconizate.



Tabelul 2 arata doza efectiva individuala pentru fiecare eveniment, doza tinta furnizata de SNN si limita de doza bazata pe NSN-24.

Table 2: Doza individuala efectiva pentru conditii limita de accident

Category	Event	Limiting Effective Dose (mSv)	Dose Target (mSv)	Dose Limit (mSv)
AOO	Building 7 Internal Fire	0.0013	0.3	0.5
DBA	DBA Earthquake	2.18	14	20

Dozele efective maxime rezultate in urma tuturor conditiilor limita de accident (evenimete de initiere și secvențele de evenimente ulterioare) pentru un individ din afara zonei de excludere DEFINITA PENTRU AMPLASAMENTUL CNE Cernavoda sunt sub limitele și țintele de doză impuse de CNE Cernavodă, care la randul lor sunt inferioare limitelor impuse de NSN-24.



6 CAPITOLUL 6: ORGANIZAREA SI CONDUCEREA ACTIVITATILOR DE AMPLASARE SI CONSTRUCTIE-MONTAJ

6.1 Management organizational

Proiectarea DIDR-U5 a fost realizata in baza contractului de pre-proiect, sub coordonarea structurii organizatorice a CNE Cernavoda, desemnata sa pregateasca implementarea proiectului de Retehnologizare a Unitatii 1 de la CNE Cernavoda.

Constructia si punerea in functiune a DIDR-U5 sunt acoperite de contractul de executie pentru retehnologizare a Unitatii 1 de la CNE Cernavoda. Autorizarea DIDR-U5 ca instalatie zonata radiologic va avea loc tot pe parcursul derularii contractului de executie, dupa punerea in functiune a cladirilor 1, 2 si 7.

In timpul opririi Unitatii 1 pentru retehnologizare, operatiunile din interiorul DIDR-U5 vor fi efectuate de catre personal CNE Cernavoda sau furnizori de servicii, care insa indeplinesc cerintele de calificare si cerintele specifice pentru sistemele de management al calitatii aplicate activitatilor desfasurate in cadrul DIDR-U5. CNE Cernavoda va mentine supravegherea generala in conformitate cu cerintele Autorizatiei de Exploatare a Unitatii 1 emisa de CNCAN si cu programul de securitate nucleara.

Dupa finalizarea lucrarilor de retehnologizare a Unitatii 1 si reintrarea acesteia in exploatare comerciala, CNE Cernavoda va prelua intreaga responsabilitate pentru toate operatiunile din DIDR-U5.

6.2 Sistemele de management al calitatii in timpul proiectarii si construirii DIDR-U5

In conformitate cu prevederile Legii nr. 111/1996 privind desfasurarea in siguranta, reglementarea, autorizarea si controlul activitatilor nucleare, cu modificarile si completarile ulterioare, Societatea Nationala „Nuclearelectrica” SA, ca persoana juridica, este detinatorul viitoarei instalatii nucleare DIDR-U5, de pe amplasamentul CNE Cernavoda si este titularul autorizatiei de exploatare pentru toate instalatiile nucleare de pe amplasament (atat pentru fiecare din Unitatile 1 si 2, dar si pentru fiecare din depozitele existente aflate deja in exploatare: DIDSR, respectiv DICA). Sucursala CNE Cernavoda reprezinta organizatia de exploatare a instalatiilor nucleare de pe amplasament. Titularul de autorizatie delegea organizatiei de exploatare responsabilitatea pentru conformitatea cu limitele si conditiile din autorizatiile de exploatare, dar pastreaza raspunderea pentru respectarea acestora.



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

SNN a desemnat o structura organizatorica separata de cea responsabila pentru exploatarea centralei nucleareoelectrice CNE Cernavoda, responsabila pentru pregatirea si implementarea proiectului Retehnologizarea Unitatii 1, etapa care se desfasoara sub Autorizatia de Exploatare emisa de CNCAN pentru Unitatea 1 de la CNE Cernavoda. Aceasta structura este constituita din angajati ai sucursalei CNE Cernavoda, dar beneficiaza si de suportul unei echipe de experti straini, sustinuti (ca tert sustinator) de compania canadiana care a obtinut cele mai performante rezultate in pregatirea si executia retehnologizarii unei centrale Candu. Managementul proiectului prin intermediul acestei structuri combinate (specialisti CNE si externi) se realizeaza sub un sistem propriu de management, la randul lui aliniat cerintelor sistemului de management implementat in cadrul SNN SA.

In sistemul de management propriu echipei de management al proiectului Retehnologizarea Unitatii 1 de la CNE Cernavoda, se gasesc atat procese ale CNE Cernavoda (cea mai mare parte), cat si procese ale SNN (cele care asigura interfata cu conducerea SNN, in conducerea proiectului). Suplimentar fata de acestea, sunt create procese si proceduri noi, menite sa asigure adaptarea la complexitatea semnificativ mai mare a proiectului de retehnologizare a unei centrale Candu fata de orice alt proiect al CNE Cernavoda, cum ar fi: managementul contractelor de executie de tip EPC²⁷, urmarirea executiei lucrarilor, managementul costurilor, managementul schimbarilor sau managementul riscurilor.

Toate contractele pre-proiect sub care s-a demarat proiectarea necesara proiectului de retehnologizare a Unitatii 1 (inclusiv proiectarea DIDR-U5), precum si cele prin care se asigura executia lucrarilor de constructii-montaj, sunt perfectate sub procesul CNE Cernavoda de management al activitatilor de achizitie.

Astfel, in conformitate cu procedurile SNN si CNE aplicabile, absolut toti contractantii si asociatii lor (dupa caz), precum si toti subcontractantii de pe intreg lantul de subcontractare, implicati in proiectarea, furnizarea si executia lucrarilor de constructii montaj, sau chiar punere in functiune (acolo unde este aplicabil), necesare pentru atat pentru pregatirea cat si pentru implementarea

²⁷ EPC = Engineering Procurement Construction – contracte sub care se executa integrat: atat proiectarea, cat si achizitia de materiale si echipamente, precum si lucrarile de constructii-montaj.



Proiectului Retehnologizarea Unitatii 1, detin toate certificările necesare desfasurarii activitatilor din contracte. In acest context, atat Candu Energy Inc., cat si oricare din subcontractantii sau asociatii implicati in relatie contractuala din proiect, au sisteme de management al calitatii calificate in conformitate cu normele CNCAN aplicabile

Proiectarea DIDR-U5 face parte din activitatile pre-proiect de retehnologizare, acoperite in cadrul programului de asigurare a calitatii pentru executia activitatilor pre-proiect de retehnologizare stabilite si documentate in Planul de asigurare a calitatii specific. Controalele si masurile specifice implementate asa cum sunt definite in acest plan, precum si procedurile de implementare a acestuia asigura impreuna indeplinirea cerintelor specificate in contractul pre-proiect pentru proiectul Retehnologizarea Unitatii 1 de la CNE Cernavoda.

Acest plan de asigurare a calitatii a fost elaborat in conformitate cu programul de asigurarea calitatii al Candu Energy Inc., descris in Manualul de Asigurare a Calitatii, prin care se indeplinesc cerintele standardelor canadiene aplicabile si ale standardelor internationale ISO 9001:2015.

6.3 Pregatirea personalului

Tot presonalul contractor care va intra pe amplasamentul CNE Cernavoda in vederea executarii de activitati apartinand proiectului de retehnologizare Unitate 1 va fi instruit dupa procedurile CNE Cernavoda, acolo unde este aplicabil.

De asemenea, personalul angajat CNE Cernavoda, care face parte din echipa de management al proiectului de retehnologizare Unitate 1, este pregatit si calificat, in conformitate cu cerintele postului, in mod identic (dupa cum este aplicabil) cu modul in care este pregatit si calificat personalul CNE Cernavoda, destinat exploatarei centralei.

6.4 Proceduri de lucru

Procedurile de lucru utilizate in DIDR-U5 se vor dezvolta in mod similar atat ca forma, cat si ca detaliu, cu procedurile de lucru utilizate in cadrul CNE Cernavoda.

Pe perioada executiei activitatii de retubare a reactorului de la Unitatea 1, procedurile de lucru vor include implicarea personalului contractor si vor adresa configuratia de operare specifica in care este exploatat DIDR-U5 pentru primirea, sortarea si depozitarea deseurilor rezultate din activitatile de retehnologizare.



Dupa finalizarea retehnologizarii, procedurile de lucru vor fi adaptate la configuratia de operare desemnata pentru a deservi procesarea si depozitarea deseurilor specifice rezultate din exploatarea color doua unitati nucleare ale CNE Cernavoda.

6.5 Programul de control garantii nucleare si asigurarea protectiei impotriva amenintarilor cibernetice

Indiferent de faza in care se afla proiectul Retehnologizarea Unitatii 1 si respectiv faza in care se afla DIDR-U5, se va aplica intotdeauna programul de control garantii nucleare elaborat si gestionat de CNE Cernavoda. Aceeasi abordare este valabila si pentru asigurarea masurilor de protectie impotriva amenintarilor cibernetice. Asigurarea suportului in aceste domenii se va realiza prin structurile SNN si CNE Cernavoda.

6.6 Managementul configuratiei de proiectare

Dupa finalizarea lucrarilor de constructii-montaj si a celor de punere in functiune a DIDR-U5, documentatia de proiectare aferenta depozitului va fi preluata de catre CNE Cernavoda. Controlul configuratiei de proiectare se va realiza intr-o modalitate identica cu cea folosita pentru instalatiile nucleare aflate deja in exploatare pe amplasamentul CNE Cernavoda.

6.7 Utilizarea experientei de exploatare

Pentru proiectul DIDR-U5 se utilizeaza experienta de exploatare relevanta de la instalatiile Unitatii 1, DICA si DIDSr, precum si de la Organizatia Canadiana de Management al Deseurilor Nucleare (NWMO). DIDSr este o instalatie de stocare similara, in care deseurile radioactive solide generate de intretinerea si exploatarea centralei nucleare Cernavoda sunt depozitate pe amplasament. DICA este o instalatie de stocare uscata a combustibilului uzat care se afla in imediata apropiere a DIDR-U5.

6.8 Strategia de dezafectare a DIDR-U5

Strategia de dezafectare a DIDR-U5 este prezentata in Planul preliminar de dezafectare (PDP) pentru Cernavoda DIDR-U5. Strategia aleasa a fost dezmembrarea imediata. Aceasta este strategia preferata, asa cum a fost identificata in Standardele de siguranta pentru dezafectare ale Agentiei Internationale pentru Energie Atomica (AIEA) si NDR-07 “Norma privind cerintele de securitate pentru dezafectarea instalatiilor nucleare si radiologice”, emisa de CNCAN. PDP ofera, de



asemenea, o descriere a activitatilor de dezafectare pentru DIDR-U5 si o estimare initiala a volumelor si claselor de deseuri generate in timpul dezafectarii.

6.9 Asigurarea resurselor financiare si umane

In vederea desfasurarii in conditii optime a activitatilor de constructii- montaj aferente realizarii DIDR-U5, SNN a prevazut urmatoarele:

- Asigurarea echipei de management al proiectului, intr-o forma organizatorica aprobata de CNCAN, detinand autoritatea, calificarile si certificarile necesare executiei activitatilor necesar a fi executate in cadrul proiectului Retehnologizarea Unitatii 1 a CNE Cernavoda si implicit a activitatilor necesare urmaririi pe perioada executiei a lucrarilor de constructii – montaj DIDR-U5;
- Contractarea serviciilor de proiectare si lucrarilor de constructii-montaj in conditii corespunzatoare de calificare, autorizare a contractantilor (contractul EPC);
- Resursele financiare necesare executiei activitatilor de constructii – montaj si punere in functiune sunt asigurate atat din fonduri proprii SNN, cat si din imprumuturi garantate.

6.10 Raspunsul la situatii de urgenta

Pe perioada executiei lucrarilor de constructii-montaj, toti angajatii prezenti pe amplasamentul CNE Cernavoda, indiferent de structura organizatorica din care fac parte, fie aceasta din cadrul SNN, fie apartinand companiilor care isi desfasoara activitatea pe amplasament in baza unor contracte de executie lucrari sau prestari servicii, sunt instruiti si integrati in planurile de raspuns la urgenta ale CNE Cernavoda. Astfel, sub coordonarea membrilor echipelor de raspuns la urgenta ale CNE Cernavoda, este asigurata instiintarea, recenzarea, si indrumarea adecvata a intregului personal de pe amplasament, in vederea aplicarii planurilor de raspuns la urgenta, in conformitate cu cerintele autorizatiilor de exploatare emise pentru Unitatile 1 si 2 sau DIDSR si DICA.

6.11 Protectia fizica

DIDR-U5 are prevazuta prin proiect asigurarea unei imprejmuiiri care indeplineste aceleasi caracteristici tehnice si de siguranta cu imprejmuirea perimetrului Unitatilor 1 si 2, sau ale DICA. Atat proiectul cat si activitatile specifice la DIDR-U5 sunt realizate astfel incat sa poata fi indeplinite in totalitate cerintele aplicabile din normele CNCAN de protectie fizica.

Amplasamentul CNE Cernavoda este un perimetru controlat, executia lucrarilor de constructii-montaj pentru DIDR-U5 desfasurandu-se in interiorul acestui perimetru, sub controlul si aplicarea procedurilor specifice CNE Cernavoda, fara exceptie.



În vederea gestionării numărului mare de angajați care își vor desfășura temporar activitatea pe amplasamentul CNE Cernavoda, sunt suplimentate porțile de control al accesului atât pentru personal, cât și pentru echipamente, iar în interiorul perimetrului, au fost organizate cai de acces care să nu interfereze cu exploatarea Unităților 1 și 2, sau alte proiecte strategice ce se pot afla în desfășurare o dată cu construcția DIDR-U5.

6.12 Concluzii și analiză de conformitate cu cerințele legislației aplicabile

Organizarea și desfășurarea activităților la DIDR-U5 se realizează cu respectarea cerințelor legale din România și cu alinierea la cele mai noi standarde și practici din domeniul nuclear, asigurând securitatea nucleară și radiologică pentru protecția publicului și a mediului înconjurător.



7 CAPITOLUL 7: ABREVIERI SI DEFINITII

AGS	Annulus Gas System
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
AOO	Anticipated Operational Occurrence
ARMS	Area Radiation Monitoring System
AVS	Active Ventilation System
CEDB	Conditions for Extension of Design Basis
CEI	Candu Energy Inc.
CLD	Container Loading Device
CLH	Container Loading Hoist
CLI	Container Loading Interface
CNCAN	National Commission for Control of Nuclear Activities
COG	CANDU Owners Group
CSA	Canadian Standards Association
CT	Calandria Tube
CTI	Calandria Tube Insert
DAW	Dry Active Waste
DBA	Design Basis Accident
DBE	Design Basis Earthquake
DBF	Design Basis Flood
DBT	Design Basis Tornado
DCS	Distributed Control System
DG	Design Guide
DICA	Depozitului Intermediar de Combustibil Ars (Intermediate Spent Fuel Dry Storage Facility)
DIDR-U5	Depozit Intermediar de Deseuri Radioactive (Intermediate Radioactive Waste Storage Facility)
DIDSR	Depozitului Intermediar de Deseuri Solide Radioactive (Intermediate Storage of Radioactive Solid Waste)
EENO	External Events of Natural Origin
EF	End Fitting
ERMS	Effluent Radiation Monitoring System
FCC	Fuel Channel Component
FSAR	Final Safety Analysis Report
HEPA	High Efficiency Particulate Air
HLW	High-Level Waste
IAEA	International Atomic Energy Agency



ILW	Intermediate Level Waste
K-Box	ILW Storage Cask
LID	Loading Interface Device
LLW	Low Level Waste
LWC	Large Waste Container
LWTF	Large Waste Transfer Flask
mBSL	Meters above Baltic Sea Level
NMA	National Meteorological Authorities
NPP	Nuclear Power Plant
NRC	Nuclear Regulatory Commission
OM	Operating Manual
OP&Ps	Operating Policies and Principles
OPEX	Operating Experience
PAD	Personal Alarming Dosimeter
PAS	Public Address System
PDP	Preliminary Decommissioning Plan