
 CEPSTRA GR(O)UP www.cepstra.ro	SC CEPSTRA GRUP SRL Strada Prof.dr. Anibal Teohari nr.15 Sectorul 5, Cod postal 050674 Bucuresti	
	CIF: RO 13878330 J40/4694/2001	Tel: +40372902955 Fax: +4021- 410.40 86 E-mail: office@cepstra.ro

MEMORIU DE PREZENTARE

LUCRĂRI DE CONSTRUIRE INSTALAȚIE DE DETRITIERE APĂ GREA - CNE CERNAVODĂ

*Documentație pentru
Autoritățile de reglementare și control pentru protecția mediului*

Revizia 0

IUNIE 2013

CUPRINS

I. DENUMIREA PROIECTULUI	1
II. TITULAR	1
III. DESCRIEREA PROIECTULUI	1
III.1. Rezumatul proiectului.....	1
III.2. Justificarea necesității proiectului.....	3
III.3. Planșe reprezentand limitele amplasamentului proiectului inclusiv orice suprafata de teren solicitata pentru a fi folosita temporar (planuri de situație și amplasamente).....	4
III.4. Formele fizice ale proiectului (planuri, clădiri, alte structuri, materiale de construcție etc.).....	4
III.5. Elementele specifice caracteristice proiectului propus sunt:	6
III.5.1. Profilul și capacitățile de producție	6
III.5.2. Descrierea instalației și a fluxurilor tehnologice existente pe amplasament; procese de producție ale proiectului propus, produse și subproduse obținute, mărimea, capacitatea	7
III.5.3. Racordarea la rețelele utilitare existente în zonă	13
i) Racordarea la rețeaua națională de electricitate	13
ii) Apa/canal.....	13
iii) Asigurarea agentului termic	17
III.5.4. Descrierea lucrărilor de refacere a amplasamentului în zona afectată de execuția investiției.....	17
III.5.5. Căi noi de acces sau schimbări ale celor existente.....	17
III.5.6. Resursele naturale folosite în construcție și funcționare.....	17
III.5.7. Metode folosite în construcție	17
III.5.8. Planul de execuție cuprinzând faza de construcție, punerea în funcțiune, exploatare, refacere și folosire ulterioară	18
III.5.9. Relația cu alte proiecte existente sau planificate	18
III.5.10. Detalii privind alternativele care au fost luate în considerare	22
A. Opțiuni tehnologice pentru instalația de detritiere CNE Cernavodă (CTRF)	22
B. Opțiuni asupra selecției locației în care se va realiza procesul de detritiere	23
III.5.11. Alte activități care pot apărea ca urmare a proiectului	24
III.5.12. Alte autorizații cerute pentru proiect	25
III.6. Localizarea proiectului	26
III.6.1. Folosițele actuale și planificate ale terenului atât pe amplasament cât și pe zone adiacente acestuia.....	26
III.6.2. Politici de zonare și de folosire a terenului	27
III.6.3. Arealele sensibile.....	27
III.7. Caracteristicile impactului potențial	30
III.7.1. Impactul asupra populației, sănătății umane.....	30
III.7.2. Fauna și flora.....	31
III.7.3. Solul, fosforii și bunuri materiale	32
III.7.4. Calitatea și regimului cantitativ al apei	33
III.7.5. Calitatea aerului și a climei	33
III.7.6. Zgomote și vibrații.....	36
III.7.7. Peisajului și mediului vizual	37
III.7.8. Patrimoniului istoric și cultural.....	37
III.7.9. Măsurile de evitare, reducere sau ameliorare a impactului semnificativ asupra mediului	37
III.7.10. Natura transfrontieră a impactului.....	37

IV. SURSE DE POLUANȚI ȘI INSTALAȚII PENTRU REȚINEREA, EVACUAREA ȘI DISPERSIA POLUANȚILOR ÎN MEDIU	38
IV.1. Protecția calității apelor	38
IV.1.1. Sursele de poluanți pentru ape, locul de evacuare	38
a) Canalizarea menajeră	38
b) Drenaje active	38
c) Canalizarea pluvială	38
IV.1.2. Stațiile și instalațiile de epurare sau de preepurare a apelor uzate prevăzute	38
IV.2. Protecția aerului	39
IV.2.1. Sursele de poluanți pentru aer, poluanți	39
Surse punctuale – emisii radioactive dirijate	39
Alte surse dirijate	40
Surse mobile	41
IV.2.2. Instalațiile pentru reținerea și dispersia poluanților în atmosferă	41
IV.3. Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor	43
IV.3.1. Sursele de zgomot și de vibrații	43
Surse de zgomot asociate CTRF	43
IV.3.2. Amenajările și dotările pentru protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor	43
IV.4. Protecția împotriva radiațiilor	43
Zonarea	44
Monitorizarea spațiilor de lucru	44
Mișcarea și monitorizarea între zonele radiologice	44
Dotări pentru protecția radiologică a personalului	45
Monitorizarea dozimetrică individuală a personalului CTRF	45
Monitorizarea dozimetrică a personalului va fi efectuată prin extinderea programului de dozimetrie al CNE.	45
Monitorizarea evacuărilor radioactive lichide și gazoase	45
Monitorizarea radioactivității mediului	46
IV.5. Protecția solului și a subsolului	46
IV.5.1. Sursele de poluanți pentru sol, subsol și ape freactice	46
IV.5.2. Lucrările și dotările pentru protecția solului, a subsolului și a apei freactice	46
IV.6. Protecția ecosistemelor terestre și acvatice	47
IV.7. Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public	48
IV.7.1. Identificarea obiectivelor de interes public, distanța față de așezările umane, respectiv față de monumente istorice și de arhitectură, alte zone asupra cărora există instituit un regim de restricție, zone de interes tradițional etc.	48
IV.7.2. Lucrările, dotările și măsurile pentru protecția așezărilor umane și a obiectivelor protejate și/sau de interes public.	48
IV.8. Gospodărirea deșeurilor generate pe amplasament:	49
IV.8.1. Tipurile și cantitățile de deșeuri de orice natură rezultate	49
IV.8.2. Modul de gospodărire a deșeurilor	49
IV.9. Gospodărirea substanțelor și preparatelor chimice periculoase	50
V. PREVEDERI PENTRU MONITORIZAREA MEDIULUI	50
V.1. Dotări și măsuri prevăzute pentru controlul emisiilor de poluanți în mediu	50
VI. JUSTIFICAREA ÎNCADRĂRII PROIECTULUI, DUPĂ CAZ, ÎN PREVEDERILE ALTOR ACTE NORMATIVE NAȚIONALE CARE TRANSPUN LEGISLAȚIA COMUNITARĂ (IPPC, SEVESO, COV, IMA, DIRECTIVA CADRU APA, DIRECTIVA CADRU AER, DIRECTIVA PRIVIND DEȘEURILE ETC.)	51
VII. LUCRĂRI NECESARE ORGANIZĂRII DE ȘANTIER	53
VII.1. Descrierea și localizarea lucrărilor necesare organizării de șantier	53

VII.2. Surse de poluanți; descrierea impactului asupra mediului și măsuri prevăzute pentru controlul emisiilor de poluanți în mediu	54
VII.2.1. Etapa de construcție - pregătirea terenului, construcție/montaj	54
Apă	54
Aer	54
Zgomot	56
Gestiunea deșeurilor	57
VII.2.2. Teste tehnologice (la rece și la cald). Punere în funcțiune	57
VIII. LUCRĂRI DE REFACERE A AMPLASAMENTULUI LA FINALIZAREA INVESTITIEI, ÎN CAZ DE ACCIDENTE ȘI/SAU LA ÎNCETAREA ACTIVITĂȚII	59
VIII.1. Lucrările propuse pentru refacerea amplasamentului la finalizarea investiției	59
VIII.2. Aspecte referitoare la prevenirea și modul de răspuns pentru cazuri de poluări accidentale	59
VIII.3. Aspecte referitoare la închiderea/dezafectarea/demolarea instalației	61
IX. ABREVIERI – SIMBOLURI – DEFINIȚII	63
X. BIBLIOGRAFIE	66
XI. ANEXE - PIESE DESENATE	69

Lista de figuri

Fig. III.1-1 Consorțiul proiectului (faza de proiectare)	2
Fig. III.3-1 Poziționarea instalației CTRF în incinta CNE-Cernavodă	4
Fig. III.4-1 Zonarea construcției. Conexiuni	5
Fig. III.5-1 Schema simplificată de proces	6
Fig. III.5-2 Schema bloc a instalației CTRF	7
Fig. III.5-3 Model de container pentru stocarea tritiului pe pat de titan la WTRF-Coreea	9
Fig. III.5-4 Schema de principiu a instalației de schimb izotopic-LPCE	10
Fig. III.5-5 Schema de principiu a instalației de distilare criogenică - CDS	11
Fig. III.5-6 Sistemul de manipulare și stocare tritii gaz de la WTRF-Coreea	11
Fig. III.5-7 Schema procesului tehnologic de detritiere a apei grele în Instalația pilot experimentală (PESTD) de la ICSI – Rm. Vâlcea	21
Fig. III.5-8 Modul de distilare criogenică	21
Fig. III.5-9 Autorități și consorțiul de proiect implicate în autorizarea proiectului CTRF	25
Fig. III.6-1 Areale sensibile – SPA, SCI, monumente ale naturii, localități – din zona de influență a CNE-Cernavodă	29
Fig. III.7-1 Mediile concentrației de tritii în vegetația din punctele de recoltare în funcție de distanța față de CNE Cernavodă, perioada 2009-2011	31
Fig. III.7-2 Simularea variației concentrației de tritii în solul de suprafață și de adâncime, la distanța de cca. 6 km centrala nucleară de la Wolsong - Coreea	33
Fig. III.7-3 Reducerea emisiilor anuale totale de tritii la unitățile Centralei Nucleare de la Wolsong – Coreea ca urmare a punerii în funcțiune a instalației de detritiere	34
Fig. III.7-4 Niveluri de zgomot estimate pentru starea inițială (fără CTRF) și pentru starea finală (cu CTRF)	36

Lista tabele

Tab. III.4-1 Bilanț teritorial preconizat pentru obiectivul CTRF	4
Tab. III.7-1 Comparatie între valorile medii măsurate în Valea Cișmelei și concentrația de tritii sub care nu apare nici un efect în mediu	32
Tab. III.7-2 Emisii anuale de Tritii de la U1 a CNE Cernavodă – actual vs. estimat	34
Tab. III.7-3 Încadrarea localităților Cernavodă și Saligny în liste de calitate a aerului, conform OM nr. 1269/2008	35

Tab. IV.2-1 Inventarul de tritiu în sistemele/componentele CTRF în operare	39
Tab. VII.2-1 Categoriile de surse de poluare a atmosferei aferente etapei de pregătire a terenului și de construcții/montaj, conform metodologiei EMEP/EEA 2009	55
Tab. VIII.2-1 Sisteme de izolare secundară din dotarea CTRF	61

MEMORIU DE PREZENTARE

I. DENUMIREA PROIECTULUI

„Lucrări de construire Instalație de detritiere apă grea - CNE Cernavodă”

II. TITULAR

Numele companiei : Societatea Națională Nuclearelectrica SA – sucursala CNE Cernavodă

Adresa poștală

- SNN-SA: str. Polonă nr. 65, Sector 1, București, cod 010494
- Sucursala CNE-Cernavodă: str. Medgidiei nr. 2, orașul Cernavodă, cod 905200, județul Constanța
- a) **Numărul de telefon, de fax și adresa de e-mail, adresa paginii de internet:** email: office@nuclearelectrica.ro; <http://www.nuclearelectrica.ro>; tel. +40 21 2038200; fax: 021 3169400 și email: mciorciog@cne.ro; tel. 0241 801001; fax: 0241 239266; <http://www.cne.ro>;
- b) **Reprezentanți legali/împuterniciți, cu date de identificare:** Dna Daniela Lulache - Director General SNN-SA, email: office@nuclearelectrica.ro; tel. +4021 2038200; fax: +4021 3169400 și Ionel BUCUR – Director CNE Cernavodă; email: mciorciog@cne.ro ; tel. +40241 801001; fax: +40241 239266
- c) **Responsabil pentru protecția mediului:** Coordonator Grup Management Mediu CNE Cernavodă - Irina Florenta MARIN ; email: fmartin@cne.ro; tel. +40241 801505; fax: +40241 239266.

III. Descrierea proiectului

III.1. Rezumatul proiectului

Instalația de detritiere de la CNE Cernavodă se va realiza în scopul reducerii concentrației de tritium în Unitățile 1 și 2. Principiul metodei de detritiere al Proiectului constă în îndepărtarea tritiului din apa grea (DTO) prin utilizarea unei combinații de schimb izotopic catalizat în formă lichidă (LPCE- Liquid Phase Catalitic Exchange) și distilare criogenică.

Schematic, principalele procese ce au loc în cadrul instalației CTRF, pentru reducerea conținutului de tritium în apa grea și separarea în vederea stocării Tritiului (T_2) sunt:

- Fluxul gazos de Deuteriu Tritiat (DT) care rezultă în procesul de Schimb Izotopic Catalizat apă grea tritiată - deuteriu în sistemul LPCE este trecut printr-un Sistem de Purificare-Uscare, unde are loc reținerea urmelor de vapori de apă grea (DTO) și a gazelor străine, după care este transferat la prima coloană din Sistemul de Distilare Criogenică.

- Deuteriul gaz (D_2) și tritiul gaz (T_2) se separă prin trecerea prin coloanele Sistemului de Distilare Criogenică, ce sunt amplasate într-o incintă rece (cold-box) care asigură izolația termică necesară menținerii temperaturii criogenice de proces (~ 25 K). T_2 este extras la baza ultimei coloane de distilare criogenică și transferat către sistemul de stocare tritiu amplasat într-o Boxă, unde este immobilizat pe un pat de Titan spongios. Deuteriul gaz detritiat (D_2), care rezultă de la prima coloana de distilare criogenică, este recirculat la LPCE.

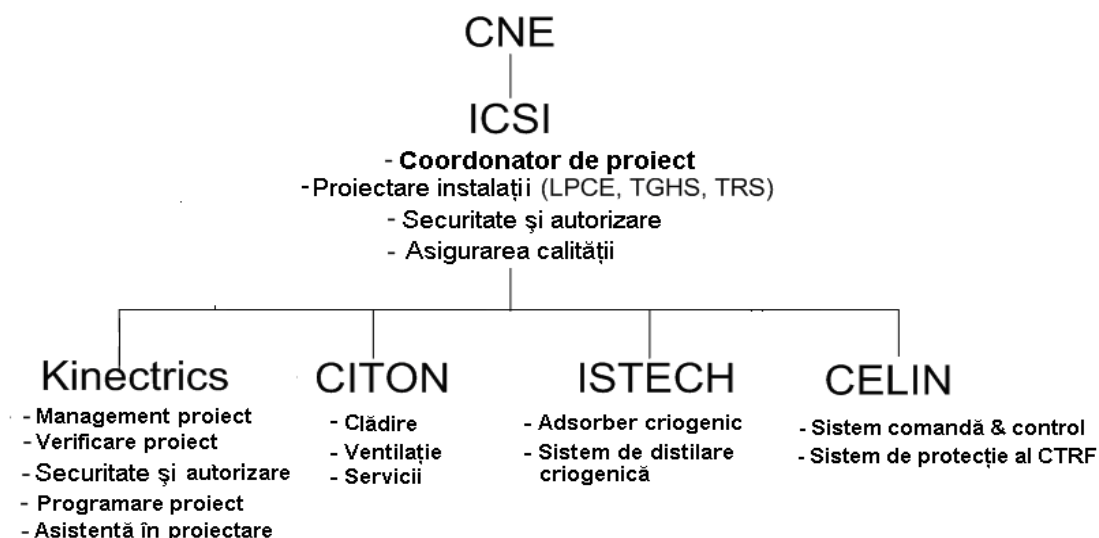
Proiectul cuprinde întreaga linie tehnologică, amenajările și utilajele aferente manipulării și depozitării produselor de proces, precum și echipamentele de control al procesului tehnologic și al emisiilor.

Proiectul include de asemenea și echiparea unității cu sisteme de monitorizare a evacuărilor lichide și gazoase, precum și dotări pentru prevenirea și stingerea incendiilor și asigurarea utilităților (apa/canal și energie electrică).

Implementarea proiectului presupune următoarele etape principale: construcție-montaj, teste tehnologice/punere în funcțiune și operarea, care vor fi demarate după obținerea de către titular a tuturor acordurilor/avizelor/autorizațiilor prevăzute de legislația în vigoare.

Pentru proiectarea instalației de detritiere la CNE Cernavodă se are în vedere realizarea unui consorțiu de firme care prin expertiză proprie, experiență națională și internațională în operarea unor instalații similare (**OPEX- OPerating EXperience**), să asigure toate domeniile și specialitățile necesare proiectării și construcției CTRF, astfel încât să permită operarea instalației în condiții de securitate conform ultimelor cerințe ale Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN), Ministerului Mediului și Schimbarilor Climatice, Uniunii Europene (UE) și Agenției Internaționale pentru Energie Atomică din Viena (IAEA- International Atomic Energy Agency).

Fig. III.1-1 Consorțiul proiectului (faza de proiectare)



Pentru realizarea instalației de detritiere de la CNE Cernavodă se au în vedere următoarele:

- ICSI deține o instalație de detritiere a apei grele la nivel de pilot experimental, instalație care a fost autorizată pentru faza de punere în funcțiune și care urmează să fie reevaluată conform ultimelor cerințe de securitate;
- AECL deține o instalație la Chalk River prin care demonstrează tehnologia de detritiere a apei grele la nivel de pilot experimental;
- Instalații de detritiere a apei grele se află în prezent în operare la Darlington - Canada (DTRF) și Wolsong-Coreea (WTRF);
- Kinectrics Canada deține expertiză pentru realizarea instalației de la CNE Cernavodă pe fazele de autorizare, proiectare, construcție și punere în funcțiune a instalațiilor similare DTRF și WTRF pe care le-a realizat;
- CITON București care deține expertiză în calitate de proiectant general al instalației de la ICSI și în calitate de proiectant de sisteme pentru CNE Cernavodă U1/U2.

Pentru faza de construcție a instalației se are în vedere selecția de companii cu expertiză în domeniu.

III.2. Justificarea necesității proiectului

S.N. Nuclearelectrica S.A sucursala CNE Cernavodă, deține în prezent 2 unități nuclearelectrice, Unitatea 1 fiind în exploatare comercială din 2.12.1996, iar Unitatea nr. 2 din octombrie 2007, fiecare dintre acestea fiind alcătuite din câte un reactor nuclear tip CANDU-PHWR cu o putere termică 2061,4 MWt și dintr-un turbogenerator cu o putere electrică de 706,5 MWe.

Proiectul „**Lucrări de construire Instalație de detritiere apă grea - CNE Cernavodă**”, reprezintă concretizarea preocupărilor continue ale CNE Cernavodă de reducere a expunerii profesionale a personalului propriu la tritium, dar și de diminuare a evacuărilor de tritium în efluenți, cu impact pozitiv asupra populației și mediului.

Prin urmare, realizarea proiectului CTRF are un impact pozitiv de mediu datorită rolului de reducere semnificativă a inventarului total de tritium dintr-o Centrală Nuclearelectrică tip CANDU.

Întreaga cantitate de tritium într-un reactor CANDU se formează în apa grea, prin captura neutronică în deuteriu (D_2), rezultând ca apă grea tritiată (DTO). În exploatarea normală a unui reactor CANDU, concentrația tritiului ce se formează în apa grea (utilizată în sistemele nucleare cu rol de moderator și agent de răcire) crește până la un regim staționar, în care formarea tritiului este echilibrată de dezintegrarea radioactivă a acestuia.

Pentru reactorul CANDU-6 tipic, regimul staționar al nivelului de tritium este atins după 2/3 din ciclul de viață al reactorului. Prin funcționarea CTRF valoarea concentrației de tritium va fi redusă de la 80-90 Ci/kg la aproximativ 10 Ci/kg pentru Sistemul Moderator, și de la cca. 2-2,5 Ci/kg sub această valoare pentru Sistemul Primar de Transport al Căldurii (SPTC).

Instalația CTRF care este prevăzută a fi realizată prin prezentul proiect, va prelua alternativ și va asigura detritierea apei grele utilizate în sistemele nucleare din reactoarele U1 și U2.

Un alt aspect este și faptul ca CTRF va fi utilizată și pentru faza de prelungire a duratei de viață CNE Cernavodă și în faza de dezafectare a Unităților 1 și 2 ale CNE Cernavodă.

III.3. Planșe reprezentând limitele amplasamentului proiectului inclusiv orice suprafața de teren solicitată pentru a fi folosită temporar (planuri de situație și amplasamente)

În figura următoare este prezentată încadrarea instalației CTRF în perimetrul CNE Cernavodă.

Fig. III.3-1 Poziționarea instalației CTRF în incinta CNE-Cernavodă



Anexat sunt prezentate Planul de încadrare în zonă și Planul de situație.

III.4. Formele fizice ale proiectului (planuri, clădiri, alte structuri, materiale de construcție etc.)

Terenul aferent amplasamentului unităților nucleare electrice de la Cernavodă este proprietatea Societății Naționale Nuclearelectrice SA conform Certificatului de atestare a dreptului de proprietate asupra terenurilor, seria M03, nr. 5415/25.04.2000, emis de Ministerul Industriilor și Resurselor.

Bilanțul teritorial estimat pentru zona în care se realizează proiectul este prezentat în tabelul următor:

Tab. III.4-1 Bilanț teritorial preconizat pentru obiectivul CTRF

Categorie	Suprafața (mp)	Procent de ocupare (%)
Suprafața totală teren	1350	100
Suprafața construită	591	44

În afara clădirii propriu-zise a CTRF, în cadrul incintei aferente Proiectului se vor amplasa și instalații necesare funcționării instalației tehnologice efective de detritiere, din care principalele echipamente sunt:

- platformă rezervor de azot
- rezervor de heliu (2x3,5m)

- depozit butelii inergen
- depozit butelii oxigen
- depozit butelii heliu
- rezervor apă demineralizată
- coș de ventilație (cu o înălțime de cca. 50m)
- platformă rezervor aer instrumental
- transformatoare de medie tensiune.

Partea carosabilă din incintă va fi prevăzută ca o platformă betonată pe toată suprafața. Structura rutieră a părții carosabile va fi alcătuită din balast, piatră spartă, nisip, hârtie kraft și beton ciment.

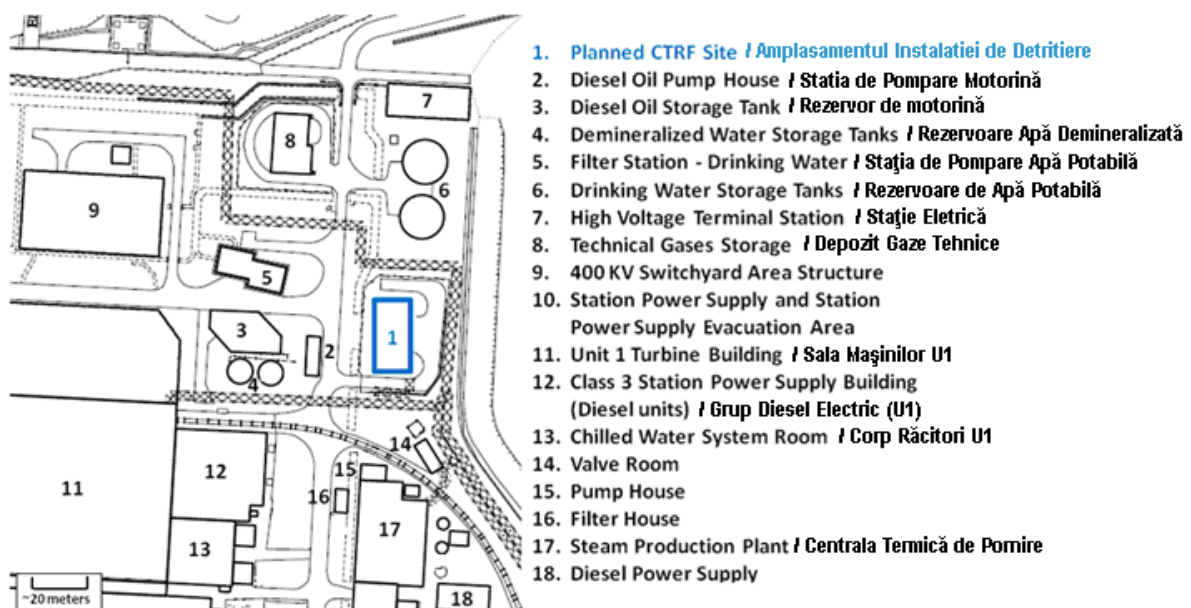
În sensul calificării din NTP P100-1/2006, tabelul 4.2, pag.88, corpul clădirii CTRF se încadrează în clasa de importanță I, iar în conformitate cu Legea nr. 10/1995 și HG nr. 766/1997 în categoria de importanță A – importanță excepțională. Conform STAS 10100/0-75, structura se încadrează în clasa de importanță I.

Construcția clădirii CTRF cu un regim de înălțime de aproximativ 25 m, se încadrează în categoria clădirilor de producție și depozitare calificate seismic DBE. Clădirea va avea o fundație tip radier din beton armat C16/20, iar subsolul va fi o structură rigidă cu elemente de rezistență (pereți, stâlpi, grinzi și planșeu) din beton armat C25/30.

Clădirea se va realiza pe structură metalică etajată dezvoltată pe nivele, elementele de rezistență fiind din tablă groasă sudată din oțel iar planșeele etajelor vor fi în beton armat clasa C25/30. Închiderile exterioare se vor executa în funcție de clasa de importanță, de gradul de protecție la incendiu și la explozie, fie din cărămidă, panouri tip ROMPAN sau panouri de explozie.

În figura următoare se prezintă schematic zona construcției.

Fig. III.4-1 Zonarea construcției. Conexiuni



1. Planned CTRF Site / Amplasamentul Instalatiei de Detritiere
2. Diesel Oil Pump House / Stația de Pompare Motorină
3. Diesel Oil Storage Tank / Rezervor de motorină
4. Demineralized Water Storage Tanks / Rezervoare Apă Demineralizată
5. Filter Station - Drinking Water / Stația de Pompare Apă Potabilă
6. Drinking Water Storage Tanks / Rezervoare de Apă Potabilă
7. High Voltage Terminal Station / Stație Electrică
8. Technical Gases Storage / Depozit Gaze Tehnice
9. 400 KV Switchyard Area Structure
10. Station Power Supply and Station Power Supply Evacuation Area
11. Unit 1 Turbine Building / Sala Mașinilor U1
12. Class 3 Station Power Supply Building (Diesel units) / Grup Diesel Electric (U1)
13. Chilled Water System Room / Corp Răcitori U1
14. Valve Room
15. Pump House
16. Filter House
17. Steam Production Plant / Centrala Termică de Pomire
18. Diesel Power Supply

III.5. Elementele specifice caracteristice proiectului propus sunt:

III.5.1. Profilul și capacitățile de producție

Scopul proiectului îl constituie construirea, punerea în funcțiune și exploatarea unei instalații de detritiere (CTRF – Cernavodă Tritium Removal Facility).

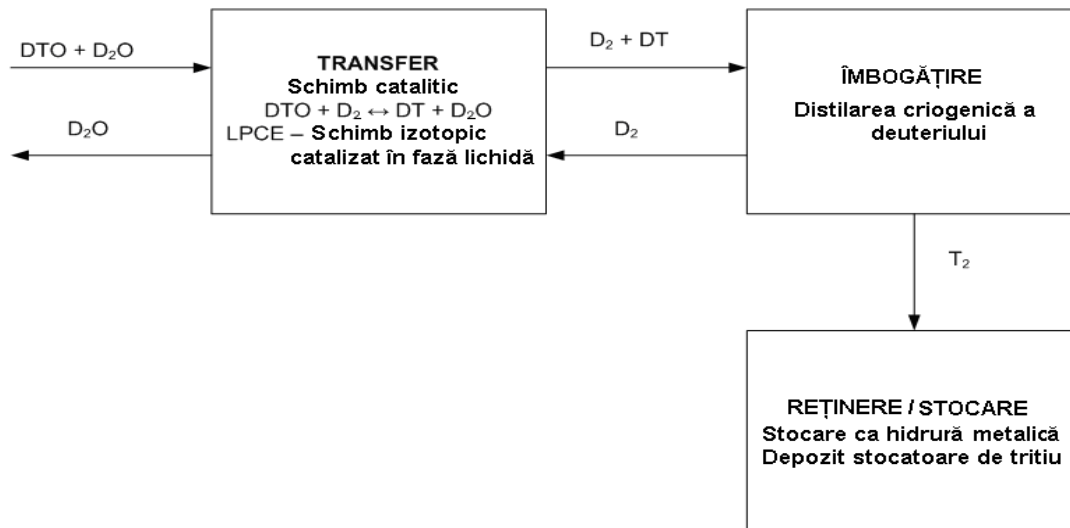
Prin realizarea acestei instalații se va limita contribuția importantă a tritiului la dozele încasate de personalul CNE, prin îndepărtarea tritiului din sistemele reactoarelor aferente unităților 1 și 2 și menținerea unei concentrații în regim staționar la nivel scăzut, respectiv 10 Ci/kg în moderator și sub 2,5 Ci/kg în sistemul primar de transport al căldurii (SPTC).

Soluția tehnică adoptată în cadrul proiectului are la baza procedeul de schimb izotopic catalizat în fază lichidă și distilare criogenică (cunoscut generic ca **LPCE-CD** / liquid phase catalytic exchange and cryogenic distillation). Principial, procedeul are trei etape:

- transferul tritiului din apă în fază gazoasă,
- concentrarea finală a tritiului prin distilare criogenică
- stocarea acestuia în stare sigură, sub formă de hidrură metalică.

Schema simplificată de proces este prezentată în figura următoare:

Fig. III.5-1 Schema simplificată de proces



Principalele **caracteristici de proces și capacități** sunt:

- Debitul de alimentare = 40 kg/h de apă grea tritiată
- Concentrația tritiului în apa grea de alimentare = 54Ci/kg (alimentarea inițială) pentru apa grea moderator, respectiv 2,5 Ci/kg pentru apa grea din sistemul primar de transport al căldurii (PHT- Primary Heat Transport)
- Factor de detritiere al apei grele = 100
- Debitul de deuteriu (D₂) în bucla criogenică = 72 Nm³/h
- Inventarul de deuteriu (D₂) din instalație = 34 kg (aprox. 203 Nm³)
- Inventarul tritiului în proces = 2,83 x 10⁴ TBq (aproximativ 34,9 g tritiu)

În instalația CTRF, fluxul tehnologic cuprinde următoarele faze:

- Stocarea și purificarea apei grele provenite din sistemele reactorului, anterior alimentării în CTRF

Apa grea tritiată ce provine din sistemele reactorului conține impurități mecanice și elemente chimice dizolvate (ce includ impurități beta-gamma active, rezultate în principal din activarea produșilor de coroziune), iar îndepărtarea acestora este necesară pentru funcționarea coloanelor catalitice.

Această purificare este prevăzută a se realiza în 2 etape:

- întâi în *sistemul existent de purificare moderat și de transport primar al căldurii*, iar apoi în *sistemul de epurare apă grea al centralei*,
- în *sistemul de alimentare cu apă grea tritiată al instalației (HWFS – Heavy Water Feed System)* care conține o unitate de purificare echipată cu filtre și schimbători de ioni, precum și 2 rezervoare de 3 m³ fiecare.

Pentru funcționarea continuă și gestionarea separată a inventarului de apă grea de la U1 și U2, au fost prevăzute 2 instalații HWFS similare, câte una pentru fiecare unitate, a căror amplasare se face în clădirea serviciilor unităților respective.

Alimentarea CTRF cu apă grea tritiată din rezervoarele HWFS se face printr-un sistem de conducte din inox, tip țeavă-în-țeavă, în următoarele condiții:

- 3000 kg în campanii
- fiecare campanie este împărțită în tranșe de 1000 kg apă grea tritiată
- conținutul în tritium al apei grele moderator la alimentarea instalației CTRF – max 54 Ci/kg.

- Schimbul izotopic catalizat, asigură transferul tritiului din faza lichidă (DTO) în fază gazoasă (D₂/DT)

Procesul de transfer are loc în coloane LPCE cu umplutură mixtă unde apa grea tritiată provenită de la HWFS circulă în contracurent cu un flux ascendent de D₂ încălzit la 70°C.

Umpluturile catalitice hidrofobe permit contactul direct între apă și deuteriul gazos la suprafața catalizatorului, transferul tritiului având loc în condiții controlate de temperatură:

$$\begin{aligned}(\text{DTO})_l + (\text{D}_2\text{O})_v &= (\text{DTO})_v + (\text{D}_2\text{O})_l \\ (\text{DTO})_v + (\text{D}_2)_g &= (\text{DT})_g + (\text{D}_2\text{O})_v\end{aligned}$$

Cerințele chimice pentru cele 2 fluide de proces sunt următoarele:

- deuteriul gaz trebuie să fie cel puțin de concentrația apei de alimentare și să nu conțină elemente care ar putea otrăvi catalizatorul;
- apa moderator trebuie să aibă un conținut izotopic minim de 99,75% D₂O iar apa din sistemul primar de transport al căldurii (PHT) de 99% D₂; și o conductivitate maxima de 2 μS/cm.

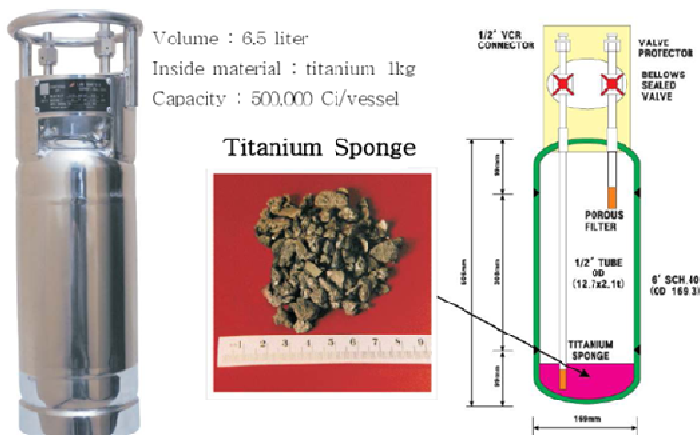
- Purificarea fluxului gazos de D₂/DT/HD, se realizează prin:

- reținerea umidității pe sisteme cu site moleculare(13X), la temperatură ambientă

- Distilarea criogenică, asigură separarea și concentrarea tritiului din fluxul de gaz provenit de la LPCE, prin utilizarea unei cascade de coloane de distilare criogenică și a 2 tipuri de echilibratoare chimice care au rolul de a echilibra amestecul deuteriu–tritiu și de a produce tritiu ($\geq 99,2\%$ T_2). Totodată, în această etapă se asigură îndepărtarea urmelor de azot și oxigen prin adsorbție la temperatură joasă, în 2 crioadsorbtore cu cărbune activ, înainte de alimentarea primei coloane de distilare criogenică.
- Stocare Tritiu gaz, rezultă în fixarea tritiului (T_2) pe un pat de stocare cu titan, care este format dintr-un vas cu capacitate de aproximativ 6,5 l, umplut cu suficient titan spongios necesar pentru stocarea a 52 g tritiu care conține maxim 1% DT în T_2 (500 kCi).

Pentru imobilizarea tritiului este propus titanul metalic spongios datorită presiunii scăzute de echilibru a tritiului gaz în titan, la temperatura normală de stocare (< 1 Pa la 25°C), a ușurinței cu care are loc reacția între titan și tritiu la temperatură ambientală, precum și a siguranței în stocarea tritiului întrucât pentru eliberarea acestuia este necesară încălzirea tritiurii metalice la temperaturi ridicate ($>400^\circ\text{C}$).

Fig. III.5-3 Model de container pentru stocarea tritiului pe pat de titan la WTRF-Coreea



Întreaga cantitate de tritiu absorbită în patul de titan se dezintegrează total în ^3He iar pe măsură ce tritiul reținut pe tritiură se dezintegrează, presiunea parțială a ^3He crește până la aproximativ 6,0 MPa. Containerul de stocare poate reține întreaga cantitate de ^3He generată din dezintegrarea tritiului, fiind proiectat să reziste la o presiune de 7,4 MPa la 38°C .

- Purificarea apei grele produs (apă grea detritată) care rezultă de la schimbul izotopic catalizat (LPCE), are ca scop asigurarea de apă grea de calitate nucleară, înainte ca aceasta să fie reintrodusă în sistemele de alimentare cu D_2O a CNE.

Purificarea se realizează prin recircularea apei grele, cu un debit de 0,4-0,7 l/s, prin bateriile de câte 2 coloane schimbătoare de ioni, aferente sistemului de gestionare a apei grele detritate – *sistemul de apă grea produs (HWPS – Heavy Water Product System)*.

Pentru gestionarea separată a inventarului de apă grea detritată la U1 și U2, au fost prevăzute 2 instalații HWPS similare, câte una pentru fiecare unitate, a căror amplasare se face în clădirea serviciilor unităților respective.

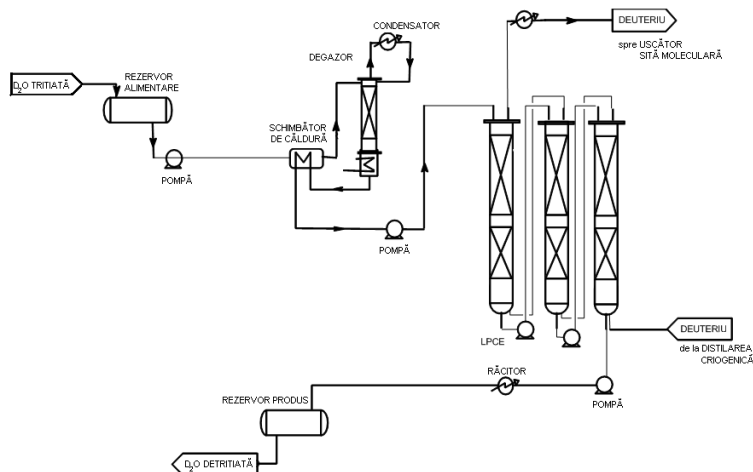
Sistemele tehnologice din componența CTRF sunt structurate astfel:

A) **Trei module tehnologice principale:**

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

Fig. III.5-4 Schema de principiu a instalației de schimb izotopic-LPCE

- modulul coloanelor de schimb izotopic (care sunt echipate cu umplutură mixtă)
- modulul de purificare a gazului de proces (D_2) în vederea alimentării sistemului de distilare criogenică (CDS)
- modulul compresoarelor de proces, care asigură transferul gazului de proces din LPCE către CDS
- modulul pompelor de proces, care asigură circulația apei grele în sistemul LPCE și returnarea către U1, U2, după detritiere.



Intrările în instalația LPCE:

- apă grea tritiată (3.000 kg în campanii, la un interval de maxim 3 zile; debit apă grea de proces: 40 kg/h, conținut de tritium - 54 Ci/Kg în cazul apei grele moderator sau maxim 5 Ci/kg în cazul apei grele din PHT) – provenită de la sistemul de purificare apă alimentare (HWFS) U1 sau U2
- D_2 gaz de proces (72 m³/oră, t=70°C) – furnizat de sistemul de distilare criogenică (CDS) printr-un sistem de compresie.

Ieșirile din instalația LPCE:

- apă grea detritiată (conținut de tritium – 0,5 Ci/kg) care se colectează la baza ultimei coloane de schimb izotopic catalizat, și care se trece la sistemul de purificare apă grea produs HWFS, după care se reîntoarce la sistemele de gestionarea apei grele din Unitatea 1 sau Unitatea 2, în funcție de proveniența apei grele;
- fluxul gazos îmbogățit în tritium ($D_2/DT/HD$) care se colectează la partea superioară a primei coloane de schimb izotopic, și care după o etapă de purificare (reținere umiditate și eventuale urme de oxigen și azot) se transferă la instalația de distilare criogenică.

- **Instalația de distilare criogenică – CDS**, constituie zona de „back-end” a instalației și constă dintr-o cascada de coloane de distilare criogenică și o unitate de refrigerare cu heliu, care are rolul de a răci condensatoarele coloanelor de distilare.

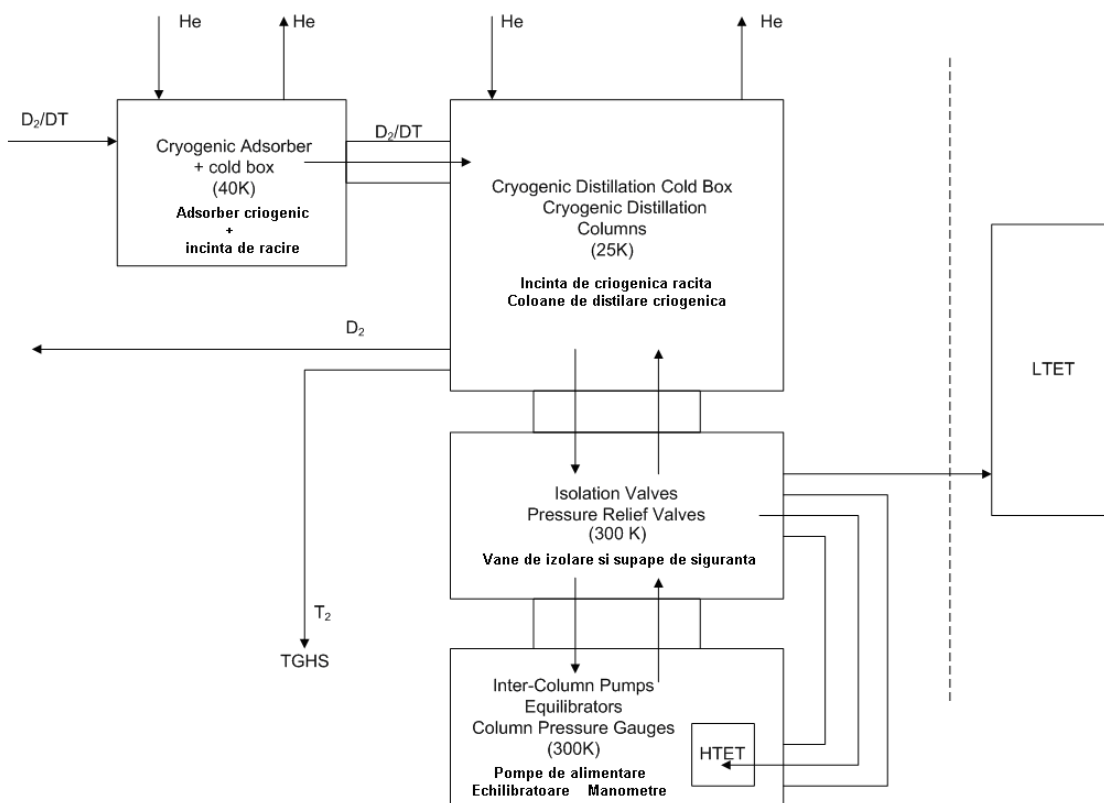
Intrările în instalația CDS:

- flux gazos $D_2/DT/HD$

Ieșirile din instalația CDS:

- tritiu gaz, care se trece la sistemul de manipulare și stocare
- deuteriu gaz, care se recirculă la LPCE.

Fig. III.5-5 Schema de principiu a instalației de distilare criogenică - CDS



- **Sistemul de manipulare și stocare tritiu gaz – TGHS**, este amplasat într-o boxă cu mănuși și cuprinde:
 - rezervorul de măsurare a activității specifice a tritiului provenit de la CDS;
 - containere de stocare a tritiului pe pat de titan (activ și rezervă);
 - vas de stocare pe pat de uraniu, utilizabil atât pentru o stocare temporară a tritiului sau pentru orice alte gaze (deuteriu și protiu) provenite din eventuala funcționare anormală;
 - port de transfer containere de stocare.



Fig. III.5-6 Sistemul de manipulare și stocare tritiu gaz de la WTRF-Coreea

B) **Sisteme de suport operațional**, care au rolul de a asigura siguranța în exploatare și mentenanță, cât și în cazul unor eventuale opriri neprogramate sau în caz de avarie.

- **Sistemul de ventilație – HVAC**, are scopul de a asigura reducerea probabilității de explozie în CTRF, de a asigura circulația între zonele radiologice CTRF și de a oferi un mediu adecvat (ventilare și climatizare) pentru protecția personalului și funcționarea echipamentelor. Sistemul de ventilație cuprinde 5 sisteme separate de ventilație mecanică, respectiv pentru zona instalațiilor tehnologice (hidrogen), zona camerei de comandă CTRF, zona camerei de amplasare baterii, camera de amplasare a compresoarelor și zona ocupată de echipamente sau personal de exploatare, altele decât tehnologice. Prezentarea detaliată a HVAC este realizată la capitolul IV.2.2 Instalațiile pentru reținerea și dispersia poluanților în atmosferă.
- **Sistemul de detritiere a atmosferei – ADS**, are rolul de a asigura reducerea concentrației de tritium în atmosfera camerei din clădirea CTRF în zona de vehiculare și procesare a apei grele tritiate.
ADS utilizează o suflantă pentru a realiza o depresiune în aceste camere și asigură, prin intermediul unui recombinator catalitic, o recuperare a vaporilor de tritium pentru menținerea concentrației tritiului sub limita admisă, la evacuarea aerului la coșul instalației. Prezentarea detaliată a ADS este realizată la capitolul IV.2.2 Instalațiile pentru reținerea și dispersia poluanților în atmosferă.
- **Sistemul de reținere a tritiului – TRS**, este de tip stand-by, acesta intrând în funcțiune în momentul executării lucrărilor de mentenanță, la punerea în funcțiune și opriri necontrolate.
TRS are funcția de baza de a recupera tritiul și deuteriul din cadrul sistemelor care procesează aceste gaze și este prevăzut cu echipamente, dinamice (pompe și suflante) și filtre mecanice, 100% redundante. Prezentarea detaliată a TRS este realizată la capitolul IV.2.2 Instalațiile pentru reținerea și dispersia poluanților în atmosferă.
- **Sistemul de drenare și colectare apă grea – LCS**, are rolul de a gestiona apa grea rezultată în urma golirii instalației pe perioadele de întrerupere în funcționare și mentenanță, în vederea reutilizării în proces sau returnării către sistemele CNE, după caz. LCS este format dintr-o rețea de conducte de scurgeri (provenind de la echipamentele care conțin apă de proces, LPCE, TRS și ADS) care este racordată într-un colector care alimentează un rezervor de 0,6m³ amplasat într-o bașă.

III.5.3. Racordarea la rețelele utilitare existente în zonă

i) Racordarea la rețeaua națională de electricitate

Instalația CTRF nu va fi racordată direct la rețeaua națională de electricitate.

Alimentarea cu energie electrică a instalației se face din transformatoarele de servicii proprii 5135-TC01 și 5135-TC02, aferente CNE Cernavodă.

Puterea electrică instalată a consumatorilor din instalația de detritiere este de aproximativ P_i 4789 kW.

Puterea totală cerută la nivelul stației de 6 kV, clasă IV din CTRF este de aproximativ 3860 kVA, din care:

- 1500 kVA pentru consumatorii de MT clasă IV
- 2170 kVA pentru consumatorii de JT clasă IV
- 190 kVA pentru consumatorii de JT clasă III

Pentru alimentarea unor consumatori vitali de 0,4 kV clasă III, în situația pierderii alimentării din 6 kV clasă IV, sunt prevăzute surse de alimentare interne reprezentate de Grupurile Diesel de Rezervă și respectiv de Sursele de Alimentare Neîntreruptibilă (UPS), pentru o scurtă perioadă, până la atingerea capacității nominale de către grupul Diesel sau oprirea în siguranță a instalației. UPS-urile vor fi suficiente pentru a menține ventilația, monitoarele de tritiu și hidrogen și pentru oprirea în siguranță a instalației, cu o durată de o oră.

ii) Apa/canal

Alimentare cu apă

Situația existentă

În prezent, alimentarea cu apă și evacuarea apelor uzate pentru Unitățile 1 și 2 de la CNE Cernavodă este reglementată prin Autorizația de Gospodărire a Apelor nr. 277/30.11.2011 modificată prin Autorizația nr. 160/07.08.2012, emisă de "Administrația Națională Apele Române".

Alimentarea cu apă potabilă a Unităților 1 și 2 se face din **subteran**, prin intermediul a 3 foraje de mare adâncime, două amplasate în incintă și unul situat în zona Campus CNE.

Fj1 H= 700 m; $N_{hs}=4m$; $N_{hd}=10m$; Q= 16l/s;
Fj2 H= 700 m; $N_{hs}=3,1m$; $N_{hd}= 5m$; Q= 28,5l/s;
Fj3 H= 700 m; $N_{hs}=5,17m$; $N_{hd}=5,92m$; Q= 21,2l/s;

Sistemul zonal de alimentare cu apa potabilă al orașului Cernavodă, operator RAJA SA Constanța – constituie rezerva.

Alimentarea cu apă tehnologică (industrială)

Sursa o constituie fluviul Dunărea - Bieful I al Canalului Dunărea Marea Neagră, prin canalul de derivație. Gradul de asigurare al folosinței este de 97%.

Alimentarea cu apă pentru stingerea incendiilor

Sursa de apă pentru stingerea incendiilor o constituie apa de Dunăre, prelevată fie din canalul de derivație după trecerea printr-un filtru cu ochiuri având Φ 5mm, fie după trecerea acesteia prin sitele rotative aferente sistemului de apă tehnică de serviciu și filtrele Brassert aferente sistemului de apă de stins incendiu.

Instalația CTRF

a) Alimentarea cu apă în scop igienico – sanitar a instalației CTRF

Asigurarea necesarului de apă în scop igienico-sanitar pentru personalul care deservește activitățile din CTRF, aproximativ 15 utilizatori (în 24 de ore), se va face prin branșarea la rețeaua internă de alimentare cu apă a Unității 1 din cadrul CNE Cernavodă, existentă în vecinătatea amplasamentului CTRF.

Apa este asigurată la Instalația CTRF prin pompare din sistemul aferent Unității 1 (U1). Conexiunea de la rețeaua de distribuție a apei pentru U1 până la branșamentul instalației CTRF, măsoara o lungime de cca. 30 m, și va fi confecționată din țevă PEHD, cu Dn 50 mm [1, 12].

Apa caldă se prepară local cu ajutorul unor boilere electrice.

Pe perioada de construcție-montaj nu se utilizează apă menajeră, aceasta fiind asigurată de facilitățile existente în apropierea amplasamentului proiectului.

b) Apa tehnologică

Apa tehnologică este necesară începând cu faza de teste tehnologice și de punere în funcțiune.

Necesarul de apă pentru consum tehnologic – asigură funcționarea **Sistemului de apă răcită** și a **Sistemului de apă de răcire** - este reprezentat de **apa demineralizată** produsă în cadrul Stației de Tratare a Apei de pe amplasament (STA - care în prezent deservește Unitățile 1 și 2 aflate în exploatare), este reprezentat de:

- **Necesar de apă demineralizată 1** – pentru umplere inițială a **sistemului de apă răcită**; Necesarul de apă demineralizată 1 asigură punerea în funcțiune a celor două chillere redundante, (unul activ și unul în rezervă), amplasate pe platforma betonată, pe acoperișul clădirii CTRF.
Sistemul funcționează continuu, **în circuit închis**, necesarul de apă reprezentând debitul de apă recirculat în procent de 99% [1, 12].

$$Q_{n \text{ tehn } 1 \text{ zi med}} = 2,7 \text{ m}^3 / \text{zi} = Q_{\text{rec } 1}$$

- **Necesar de apă demineralizată 2** – pentru umplere inițială a **sistemului de apă de răcire**; asigură răcirea diverselor echipamente din celelalte sisteme ale instalației CTRF (ex. răcirea electrolizorului EL01, răcirea compresoarelor de heliu din unitatea de refrigerare a sistemului de distilare, răcirea compresoarelor de proces CP301 și CP302, răcirea gazelor în răcitorului HX 501, răcirea apei grele detritiate din LPCE) [1, 12]. Sistemul funcționează continuu, **în circuit închis**, necesarul de apă reprezentând debitul de apă recirculat în procent de 99%.

$$Q_{n \text{ teh } 2 \text{ zi med}} = 6,2 \text{ m}^3/\text{zi} = Q_{\text{rec } 2}$$

- **Necesar de apă demineralizată 3** – pentru diverse completări ulterioare ale consumatorilor din sistemele de **apă răcită BSI 71950** și de **apă de răcire BSI 71360**.

$$Q_{n \text{ zi teh } 3 \text{ med}} = 0,025 \text{ m}^3/\text{zi} = 9,125 \text{ m}^3/\text{an}$$

- **Necesar de apă demineralizată 4** – pentru spălări, respectiv decontaminări ale echipamentelor și componentelor aferente sistemului de schimb izotopic catalizat BSI 38510, amplasat în clădirea instalației CTRF .

Pentru situații de avarii proiectantul a prevăzut un debit maxim de adaos de 0,5 m³/h. De asemenea, pentru cazul unor situații de avarie, a fost estimat un volum de apă pentru spălare/decontaminare necesară de circa 6 m³ .

Rețeaua de distribuție apă demineralizată va fi confecționată din conducte de oțel inox.

Pe perioada realizării lucrărilor de construcție-montaj nu se utilizează apa tehnologică.

Apa tehnologică va fi utilizată începând cu etapele de testare pentru punerea în funcțiune a instalației.

c) Apa pentru stins incendiu - Instalație CTRF

Asigurarea alimentării clădirii instalației CTRF cu apă pentru stins incendii se face prin intermediul unui bransament la sistemul de alimentare cu apă pentru stins incendii al platformei CNE Cernavodă.

Pe rețeaua de distribuție a apei pentru stins incendii aferentă Instalației CTRF se vor prevedea hidranți exteriori de incendiu cu Dn 110 mm (conductă PEHD) care vor asigura un debit $Q_{ie} = 15 \text{ l/s}$ precum și hidranți interiori de incendiu cu Dn 100 mm care vor asigura un debit $Q_{ii} = 2,5 \text{ l/s}$ [1, 12].

Pe conducta exterioară se amplasează, un hidrant de incendiu H-CTRF cu Dn 100 mm. În caz de incendiu din exterior se intervine cu apă de stins incendiu prin intermediul acestui nou hidrant și a celor existenți pe rețeaua de alimentare cu apă pentru stins incendiu [1, 12].

Canalizare

Situația existentă

În prezent, apele uzate menajere necontaminate radioactiv, provenite de la Unitățile 1 și 2 sunt evacuate în rețeaua de canalizare a orașului Cernavodă, în baza Autorizația de Gospodărire a Apelor nr. 277/30.11.2011 modificată prin Autorizația nr. 160/07.08.2012, emisă de "Administrația Națională Apele Române".

În prezent, evacuarea apelor pluviale, inclusiv din drenajul subteran, drenajele inactive din clădirea turbinei, clădirile reactoarelor U1 și U2, clădirile SDG U1 și U2, bazin sifonare 1(2), CTP, ape rezultate de la spălarea filtrelor mecanice STA, apele uzate de la separatorul de păcură, meteorice de pe suprafața depozitului de hidrogen și apele provenite din stropirea rezervoarelor de hidrogen se face în bazinul de distribuție al CNE Cernavodă.

Instalația CTRF

a) Canalizarea menajeră

Apele uzate menajere provenite de la clădirea instalației CTRF sunt reprezentate de ape uzate menajere de la grupurile sanitare din clădire .

Sistemul de canalizare menajeră asigură colectarea, transportul și evacuarea apelor uzate menajere, printr-un racord exterior executat în sistem separativ, în rețeaua de canalizare menajeră a Unității 1 existentă pe platforma CNE Cernavodă, în imediata vecinătate a amplasamentului CTRF.

b) Drenaje active

Fluidele potențial contaminate din zona tehnologică a CTRF (deșeurile lichide potențial radioactive, inclusiv apă din sistemul de stins incendiu cu hidranți și apele rezultate în urma decontaminării echipamentelor) vor fi colectate gravitațional într-o bașă etanșă, amplasată în subsolul clădirii CTRF, de unde vor fi transvazate prin pompare în Sistemul de Gospodărire Deșeuri Lichide Radioactive de la U1.

Sistemul de Canalizare Activă este alcătuit dintr-o rețea de sifoane de pardoseală amplasate în fiecare incintă precum și conductele cu evacuare la canalizarea activă a clădirii CTRF. Proiectul are în vedere și amplasarea unor țevi de colectare a eventualelor scurgeri ale apelor de proces.

Din bașă etanșă, deșeurile lichide potențial radioactive sunt transferate controlat prin pompare în Sistemul de Drenaje Active din Clădirea Serviciilor din U1, de unde apoi sunt golite în Sistemul de Gospodărire Deșeuri Lichide al U1.

Debitul maxim de apă uzată posibil a fi preluată de instalația de canalizare activă și colectată în bașă este de 3,7 l/s. Bașă cu volum de colectare 2,0 m³ este confecționată din beton armat, protejată la interior cu masă de șpaclu din ALOREX MSN 3 și 3 straturi de email epoxidic.

c) Canalizarea pluvială

Apele pluviale, provenite de la CTRF și cele de pe drumurile de acces din zona noii clădiri CTRF vor fi colectate, transportate și evacuate printr-un racord exterior, executat în sistem separativ, în rețeaua de canalizare pluvială existentă pe platforma CNE Cernavodă, în imediata vecinătate a noii clădiri CTRF și în final în bazinul de distribuție al CNE Cernavodă.

Debitul de apă pluvială provenit de la CTRF este estimat la $Q_p = 24,85$ l/s [12].

Colectarea, transportul și evacuarea apelor meteorice se va face prin intermediul unui canal colector cu lungime de cca. 50 m, confecționat din tuburi de policlorură de vinil - PVC, clasa SN4, cu Dn 315 mm.

iii) Asigurarea agentului termic

Încălzirea încăperilor clădirii CTRF va fi asigurată prin sistemul de ventilație și aer condiționat și/sau prin utilizarea de agent termic din instalația proprie a CNE Cernavodă.

III.5.4. Descrierea lucrărilor de refacere a amplasamentului în zona afectată de execuția investiției

Execuția proiectului nu necesită lucrări de reconstrucție ecologică, amplasamentul fiind în zona industrială, în incinta CNE Cernavodă. În timpul executării lucrărilor de construcție și de construcții-montaj vor fi afectate porțiuni reduse de sol din jurul construcției. După finalizarea acestor lucrări, terenul va fi reabilitat prin scarificare, așternere de sol vegetal și înierbare.

III.5.5. Căi noi de acces sau schimbări ale celor existente

Se utilizează căile de acces existente. Partea carosabilă din incinta instalației CTRF va fi prevăzută ca o platformă betonată, pe toată suprafața. Structura rutieră a părții carosabile va fi alcătuită din balast, piatră spartă, nisip, hârtie kraft și beton ciment.

III.5.6. Resursele naturale folosite în construcție și funcționare

Realizarea proiectului se face în spiritul dezvoltării durabile, în sensul că, nici construcția și nici funcționarea instalației CTRF nu presupune utilizarea de materiale din categoria resurselor naturale epuizabile.

Resursele naturale regenerabile utilizate sunt: piatră de râu, nisip, solul (terenul pe care se amplasează construcția), apă, aer.

III.5.7. Metode folosite în construcție

Realizarea lucrărilor de construcție se va face în condițiile respectării Legii nr. 111/1996 (r2) privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, a Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și a Regulamentului privind conducerea și asigurarea calității în construcții - aprobat prin HG nr. 261/1994.

Încadrarea construcțiilor, sistemelor și componentelor Instalației de detritiere importante pentru securitate se face în clase de securitate pe baza funcțiilor de securitate pe care acestea le

îndeplinesc în conformitate cu prevederile Ordinului CNCAN nr. 66/30.05.2003 (NMC 02) [1, cap. 2.2.2.6].

Pentru evaluarea terenului de fundare pentru Instalația de detritiere apă grea s-au efectuat foraje, iar rezultatele sunt prezentate în Studiul geotehnic ("Amplasament CTRF-CNE Cernavodă", Cod document: 79-28000-SG-1199-11, aprilie 2011) care confirmă acceptabilitatea amplasării instalației pe acest teren [1, cap. 2.3.4].

III.5.8. Planul de execuție cuprinzând faza de construcție, punerea în funcțiune, exploatare, refacere și folosire ulterioară

Implementarea proiectului presupune:

a. Perioada de realizare

Lucrările de realizare a proiectului CTRF cuprind următoarele faze:

- pregătirea terenului
- construcție/montaj
- teste tehnologice
- punere în funcțiune

Termenul estimat de finalizare este anul 2018.

b. Perioada de operare:

- Durata de funcționare proiectată a instalației CTRF este de 40 ani, asigurând detritierea apei grele pe durata de viață a U1 și U2.
- Timpul de funcționare/an este de 8000 de ore.
- Opririle pentru întreținere vor fi sub 10 zile/an pentru un timp de viață al instalației CTRF de 40 de ani.

c. Dezafectarea – documentația de dezafectare a CTRF este întocmită în vederea obținerii autorizației CNCAN de construire și va fi revizuită din 5 în 5 ani conform cerințelor aplicabile obiectivelor nucleare (Norme de dezafectare a obiectivelor și instalațiilor nucleare – NSN 15 art.11); activitatea de dezafectare va fi supusă procedurii de evaluare de mediu în vederea obținerii Acordului de Mediu conform HG nr. 445/2009 Anexa 1- Lista proiectelor supuse evaluării impactului asupra mediului punctul 22.

d. Refacerea ulterioară a zonei – reprezintă activitate parte integrantă din documentația de dezafectare și se vor respecta prevederile legislative în vigoare aplicabile obiectivelor/instalațiilor nucleare.

III.5.9. Relația cu alte proiecte existente sau planificate

Instalația CTRF este rezultatul activității derulate în cadrul mai multor proiecte ce au fost dezvoltate și implementate de către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice Rm. Vâlcea (ICSI), și care au culminat cu realizarea în cadrul ICSI a unei instalații experimentale de detritiere pentru confirmarea datelor tehnologice și a caracteristicilor funcționale ale utilajelor specifice, în scopul utilizării acestora pentru proiectarea instalației de detritiere a apei grele utilizate în reactoarele de tip CANDU.

Astfel începând cu anul 1996, prin finanțare din programele naționale de cercetare-dezvoltare și inovare, ICSI a dezvoltat tehnologia de detritiere a apei grele utilizate ca moderator într-un reactor Candu. În prima fază, cercetările s-au axat pe utilizarea similitudinii izotopilor hidrogenului, tehnologia fiind verificată pentru speciile izotopice formate din hidrogen și deuteriu prin realizarea unei Instalații pilot experimentale.

Ulterior, Instalația Pilot a fost transformată în instalație radiologică, cu scopul de a verifica și îmbunătăți tehnologia de detritiere pentru apa grea tritiată. În anul 2002 s-au demarat lucrări de extindere a Instalației Pilot în vederea stabilirii tehnologiei de extragere a tritiului din apa grea, lucrările fiind efectuate în baza Acordului de mediu nr. 2/15.01.2002 emis de Ministerul Apelor și Protecției Mediului.

În perioada 2002-2008, realizarea instalației a fost făcută având în vedere standardele în vigoare la acea dată și în conformitate cu cerințele din Autorizația de amplasare și construcție nr. ICSI-1/2002. Odată cu modificarea legislației, au fost realizate modificări de proiect (înlocuiri de echipamente) pentru conformare cu PT ISCIR N SCP 1:2008.

După finalizarea lucrărilor de extindere, Agenția pentru Protecția Mediului Vâlcea, a emis Autorizația de Mediu nr. 32/29.01.2008 pentru Instalația Pilot Experimental pentru Separarea Tritiului și Deuteriului (PESTD) în scopul desfășurării activităților necesare pentru stabilirea tehnologiei de extragere a tritiului din apa grea.

În anul 2004, prin Hotărârea Guvernului nr. 1428 privind aprobarea listei Instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național finanțate din fondurile Ministerului Educației și Cercetării, Instalația Pilot de la Rm. Vâlcea este inclusă în Anexa 1 - Lista instalațiilor și obiectivelor speciale de interes național: „Instalație-Pilot Experimentală pentru Separarea Tritiului și Deuteriului”.

În perioada 2011-2012, prin proiectului CRYO-HY finanțat prin Programul Operațional Sectorial – Creșterea Competitivității Economice 2007-2013, ICSI a procedat la retehnologizarea PESTD în scopul creșterii performanțelor tehnologice, investiția fiind în cuantum de 2,5 mil. Eur. Retehnologizarea a vizat modul de răcire criogenică și a constat în:

- înlocuirea coloanei de distilare criogenică cu o cascadă formată din 4 coloane de distilare criogenică
- înlocuirea sistemului de refrigerare pe baza de hidrogen și azot cu un sistem mai performant pe bază de heliu
- montajul echipamentelor înlocuitoare
- teste și punere în funcțiune.

În prezent, Instalația Pilot – PESTD este asociată programelor EURATOM/JET (Joint European Torus) ca facilitate pentru studii și experimentări specifice instalațiilor de detritiere aferente reactoarelor de fuziune, participând și la dezvoltarea de proiecte pentru reactorul ITER de la Cadarache, Franța.

Activitățile aferente PESTD sunt reglementate de autorizații emise de CNCAN, cum ar fi:

- Autorizație de amplasare și construcție nr. ICSI-1/2002/23.12.2002
- Autorizație de punere în funcțiune nr. 10-055/21.12.2012
- Autorizație pentru sistemul managementul calității nr. 12-012/24.03.2012
- Autorizație de deținere materiale de interes nuclear PD/241/30.10.2012
- Autorizație – Laborator Notificat de încercări LI01/18.01.2010.

De asemenea, PESTD este nominalizată în lista instalațiilor nucleare monitorizate de către Agenția Internațională pentru Energie Atomică - IAEA, Viena, fiind inclusă în sistemul de raportare și control pentru garanții nucleare.

Descrierea Instalației-Pilot Experimentale pentru Separarea Tritiului și Deuteriului de la ICSI, Ramnicu Valcea

Din punct de vedere operațional, PESTD folosește apă grea tritiată provenită de la CNE Cernavodă, care, înainte de a fi transportată la PESTD, este purificată în sistemul de purificare D₂O aferent reactorului de la CNE Cernavodă și apoi adusă la o concentrație maximă de 30 Ci/kg, printr-un proces de diluție. Diluția va fi realizată pe amplasamentul CNE Cernavodă.

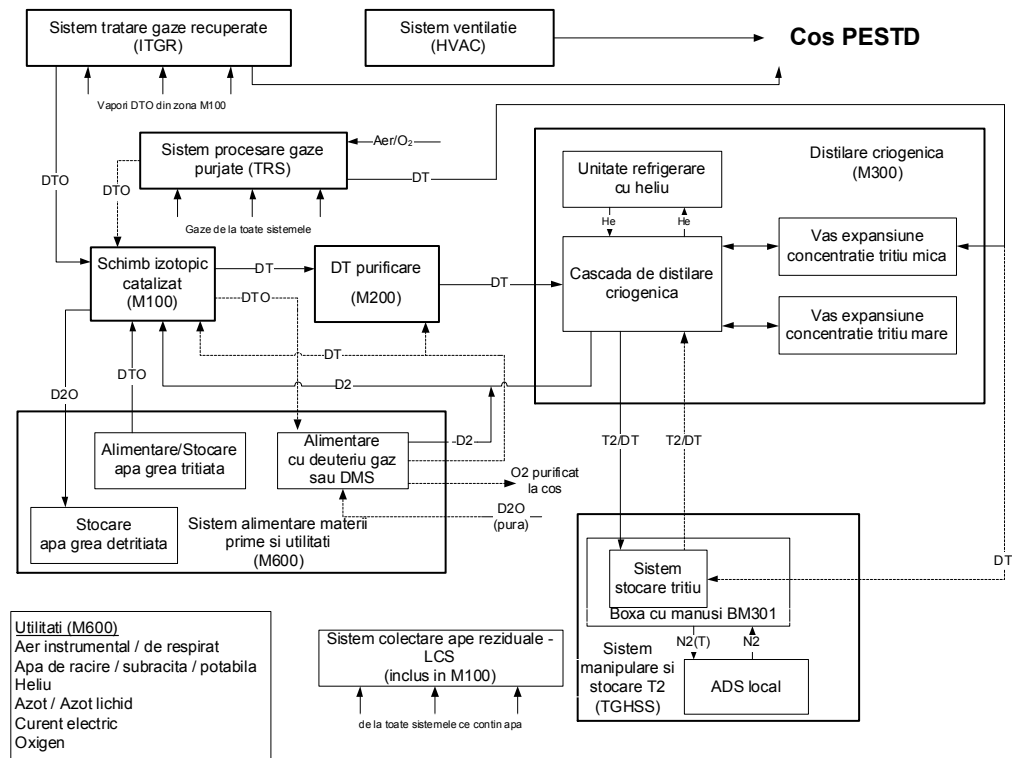
Instalația PESTD este proiectată să proceseze o cantitate de 2000 kg/an apă grea tritiată și să dețină un inventar de max. 200.000 Ci tritium pe amplasament.

Caracteristicile principale ale Instalației PESTD sunt următoarele:

Debit apă grea	5 kg/h
Factor de detritiere	3
Schimb izotopic catalizat (M100)	1 coloană LPCE: Ø100 mm
Distilare criogenică (M300)	Refrigerator cu heliu, 1000W Cascadă 4 coloane
Sistem stocare tritium (TGHSS)	1 stocator cu titan 1 stocator cu uraniu sărăcit
Inventar T ₂ în operare (în apă și gaz)	aprox. 7 g (nu include tritiul stocat)
Inventar H ₂ (izotopii acestuia) în operare	aprox. 15 m ³ (echivalent gaz)
Inventar apă grea [kg]	aprox. 200 kg (max. 30 Ci/kg)
Sistem tratare vapori (ITGR)	Debit procesat min. 100 m ³ /h
Sistem recuperare gaze purjate (TRS)	Debit procesat min. 10 m ³ /h
Subsistem producere deuteriu (DMS)	Debit produs min. 2 m ³ /h
Sistem ventilație (HVAC)	10 schimburi/h

Procesul tehnologic de la nivelul PESTD este prezentat în figura următoare:

Fig. III.5-7 Schema procesului tehnologic de detritiere a apei grele în Instalația pilot experimentală (PESTD) de la ICSI – Rm. Vâlcea

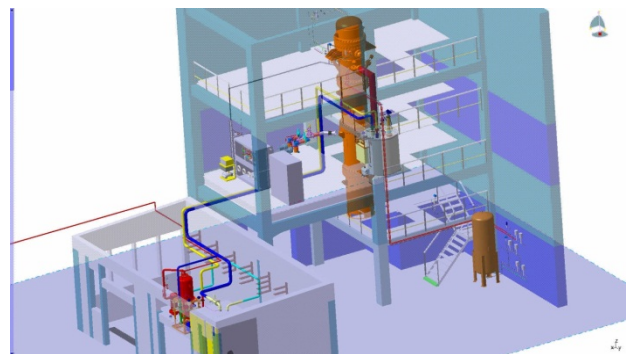


Sistemele (referite și ca module), direct implicate în procesul tehnologic sunt:

- ✓ **Schimb Izotopic Catalizat** în care se transferă tritiul din faza lichidă (apa grea tritiată) în fază gazoasă (flux de deuteriu). Aceasta fază are loc în **Modul 100 (M100)**;
- ✓ **Purificare** în care se îndepărtează impuritățile de apă, oxigen și azot prezente în fluxul de deuteriu la ieșirea din M100. Această fază are loc în **Modul 200 (M200)**;

Fig. III.5-8 Modul de distilare criogenică

- ✓ **Distilare Criogenică** în care are loc separarea formelor moleculare ale izotopilor de hidrogen (D₂, T₂), prin distilare criogenică, obținându-se tritium gazos concentrat și deuteriu. Tritiumul obținut în urma distilării, cu o concentrație de minimum 99% este extras și stocat sub forma de deuterio-tritiumuri metalice, iar deuteriul este reintrodus în circuit la M100. Acest proces are loc în **Modul 300 (M300)**;



- ✓ **Alimentarea cu materii prime și auxiliare;** această fază cuprinde operațiile de depozitare butelii de deuteriu gaz (pline sau goale), butelii cu azot și oxigen, a recipientelor de apă tritiată și apă procesată, și de transport a tuturor fluidelor de proces primar și auxiliar. În cadrul acestui sistem se regăsește și subsistemul pentru producerea deuteriului prin electroliza apei grele. Acest subsistem este o alternativă la utilizarea buteliilor cu deuteriu pentru alimentarea instalației în diverse stadii ale operării. Aceste activități se desfășoară în **Modul 600 (M600)**.
- ✓ **Extragerea și stocarea tritiului** pe hidruri (deutero-tritiuri) metalice are loc în **modulul (sistemul) TGHSS**.

III.5.10. Detalii privind alternativele care au fost luate în considerare

A. Opțiuni tehnologice pentru instalația de detritiere CNE Cernavodă (CTRF)

Din analizele efectuate asupra tehnologiilor disponibile pentru realizarea instalației de detritiere CNE Cernavodă, s-au identificat următoarele soluții:

- **Soluția 1 - CECE – CD (Combined Electrolysis and Catalytic Exchange – Cryogenic Distillation)**

Soluția CECE-CD are la bază transferul tritiului din apă în fază gazoasă printr-un proces combinat electroliză - schimb izotopic catalizat urmat de o concentrare finală a tritiului prin distilarea criogenică și stocarea acestuia în stare sigură (hidrura metalică).

- **Soluția 2 - DE – CD (Direct Electrolysis – Cryogenic Distillation)**

Soluția DE-CD constă în transferul tritiului în fază gazoasă prin disocierea electrolitică a apei grele tritiate, urmat de o concentrare finală a tritiului prin distilarea criogenică și stocarea acestuia în stare sigură (hidrura metalică).

- **Soluția 3 - LPCE - CD (Liquid Phase Catalytic Exchange – Cryogenic Distillation)**

Soluția LPCE-CD are la bază transferul tritiului din apă în fază gazoasă printr-un proces de schimb izotopic catalizat urmat de o concentrare finală a tritiului prin distilarea criogenică și stocarea acestuia în stare sigură (hidrura metalică).

În baza unor criterii care au avut în vedere:

- riscul minim pentru personal și mediu, asociat cu tehnologia de extragere a tritiului,
- dimensiunile corespunzătoare ale componentelor principale în raport cu zona de amplasare a instalației,
- sub-sistemele de proces necesare și dimensiunea corespunzătoare sub aspectul complexității, operabilității și mentenabilității,
- inventare și spații de stocare de tritiu și D₂O minime, probleme specifice de siguranță în exploatare și întreținere,
- utilitățile și costurile optime de exploatare,
- licențiere pentru opțiune,
- costul estimat al investiției,

- disponibilitatea în România a posibililor contractanți servicii și material și cerințe operaționale,
s-a luat **decizia implementării tehnologiei bazată pe LPCE - CD, dezvoltată la ICSI Rm. Vâlcea în cadrul instalației pilot și pentru care există experiență operațională (OPEX) la instalația de detritiere de la Wolsong (WTRF) în Coreea.**

B. Opțiuni asupra selecției locației în care se va realiza procesul de detritiere

Pentru CTRF s-au avut în vedere următoarele alternative:

- **Alternativa zero: continuarea funcționării U1 și U2 fără realizarea CTRF**

În situația unei CNE aflată în primii 10 ani de funcționare, această alternativă nu prezintă impact, deoarece cerința de asigurare a unui minim de 50 Ci/Kg de tritium pentru pornirea CTRF, nu este atinsă în primii ani de operare.

În condițiile în care CNE Cernavodă, având U1 în exploatare din 1996 și U2 din 2007, nu va aplica procesul de detritiere a apei grele tritiate, debitele de doză în spațiile sistemelor nucleare vor crește, iar valorile tritiului în apa grea din circuitele sistemelor nucleare vor atinge maxime de 90 Ci/kg, cu efecte semnificative asupra incintei reactoarelor și a personalului de operare și mentenanță.

Totodată în lipsa detritierii, mediul din sistemele nucleare va avea nivele ridicate de tritium, ceea ce va face dificil accesul imediat pentru mentenanță preventivă și predictivă, fapt ce duce la prelungirea timpului de intervenție și în final, la creșterea costurilor de producție a energiei electrice și termice prin procedeul nuclear.

De asemenea, emisiile de tritium, deși se vor menține mult sub limitele reglementate, vor continua să crească în timp, până la valori corespunzătoare atingerii regimului staționar în sistemele reactoarelor U1 și U2.

- **Detritiere în altă locație decât a centralei nucleare CANDU (off-site)**

Presupune extragerea unei cantități mari (sute de tone) de apă grea tritiată din sistemele reactorului (moderator și PHT) și transportarea acesteia la o unitate de detritiere deja existentă. Apa grea extrasă va fi înlocuită, în prima etapă, cu apă grea virgină urmând ca, în etapele următoare, să se înlocuiască cu apă grea detritiată la unitatea de detritiere off-site.

Avantaje:

- scăderea concentrației tritiului la sursă într-un timp foarte scurt.

Alte avantaje colaterale:

- evitarea contribuției pe care dozele individuale ce ar fi încasate de operatorii unității de detritiere on-site le-ar aduce la doza colectivă a centralei, evitarea producerii de noi cantități de deșeuri radioactive pe lângă cele deja existente pe amplasament.

Dezavantaje:

- potential impact semnificativ negativ de mediu datorită deplasării unor cantități mari de material radioactiv (sute de tone de apă grea tritiată cu activitate a tritiului ce poate depăși 50 Ci/kg) atât din punct de vedere al impactului cu mediul, personal și populație cât și al securității transportului respectiv.
- înlocuirea unei cantități mari de apă grea tritiată ce va fi transportată la unitatea de detritiere off-site implică eforturi financiare deosebite asociate unei cantități echivalente de

apă grea virgină, în consecință, creșterea considerabilă a cerinței de apă grea pe unitate până la fluidizarea procesului de detritiere.

- costurile proiectului ar crește considerabil datorită necesității construirii sistemelor de apă-canalizare, stins incendiu, electrice etc, asigurării necesarului de apă demineralizată și asigurării unui sistem propriu de protecție fizică, etc, facilitate care în actuala locație sunt asigurate de structurile existente de pe platform aferentă CNE Cernavoda.

Concluzie: Această variantă are un potențial impact de mediu semnificativ negativ, după cum s-a arătat mai sus, cu potențiale efecte negative asupra populației și mediului înconjurător. Suplimentar, CNE Cernavodă fiind singurul beneficiar al unei astfel de instalații, opțiunea nu este avantajoasă din punct de vedere financiar conducând la creșterea valorii proiectului cu consecințe asupra costurilor de operare, al costului propriu-zis al detritierii și în final cu afectarea prețului de producere al energiei nucleare.

- **Detritiere pe amplasamentul centralei nucleare CANDU (on-site)**

Avantaje:

- utilizează facilitățile existente pentru U1 și U2 referitoare la utilități (energie electrică, termică, alimentare cu apă, canalizare, ape pluviale, sistem de stins incendiu), sistem de protecție fizică, conectare pe distanță scurtă la STA pentru alimentarea cu apă tehnologică de răcire, facilități de evacuare a apelor potențial contaminate radioactiv în sistemele existente, asigurarea continuă cu apă grea tritiată și evitarea stocării suplimentare, utilizarea sistemului de gestionare a deșeurilor existent în CNE Cernavodă.
- costuri de realizare și exploatare reduse atât pentru CTRF cât și pentru beneficiar – U1 și U2.

Dezavantaje:

- organizarea de șantier în vecinătatea U1 aflată în exploatare presupune măsuri speciale de evitare a oricărui impact cu cerințele de operare normală a CNE.
- proiectul trebuie să fie realizat astfel ca în toate fazele de construcție-montaj, teste, PIF și operare să nu influențeze desfășurarea activității de producție a U1/U2.
- realizarea proiectului se va efectua cu respectarea cerințelor din Autorizația de construire, cumulat cu cerințele din autorizațiile de funcționare și de mediu ale CNE Cernavodă.

Din analiza de avantaje/dezavantaje a fiecărei variante, din punct de vedere al eficienței pentru CNE Cernavodă, prin Studiul de fezabilitate întocmit pentru CTRFs-a decis adoptarea acestei soluții.

În concluzie, decizia a fost de a amplasa instalația de detritiere on-site la CNE Cernavodă.

III.5.11. Alte activități care pot apărea ca urmare a proiectului

Prin Studiul de fezabilitate aferent Proiectului s-a menționat și posibilitatea de comercializare a tritiului, ca și opțiune de ordin economic, care în viitor ar putea contribui la creșterea eficienței economice a instalației. La acest moment, piața de tritium la nivel internațional are o cerință pentru achiziții în scopuri pașnice, utilizările fiind multiple: de la mecanismele de ceas (considerate în Elveția ca environmental-friendly și fără riscuri pentru populație), la sisteme de iluminare și semnalizare ale aeroporturilor și până la tehnologii avansate de reactoare energetice prin fuziune. Decizia asupra acestui aspect nu reprezintă însă o prioritate la acest moment.

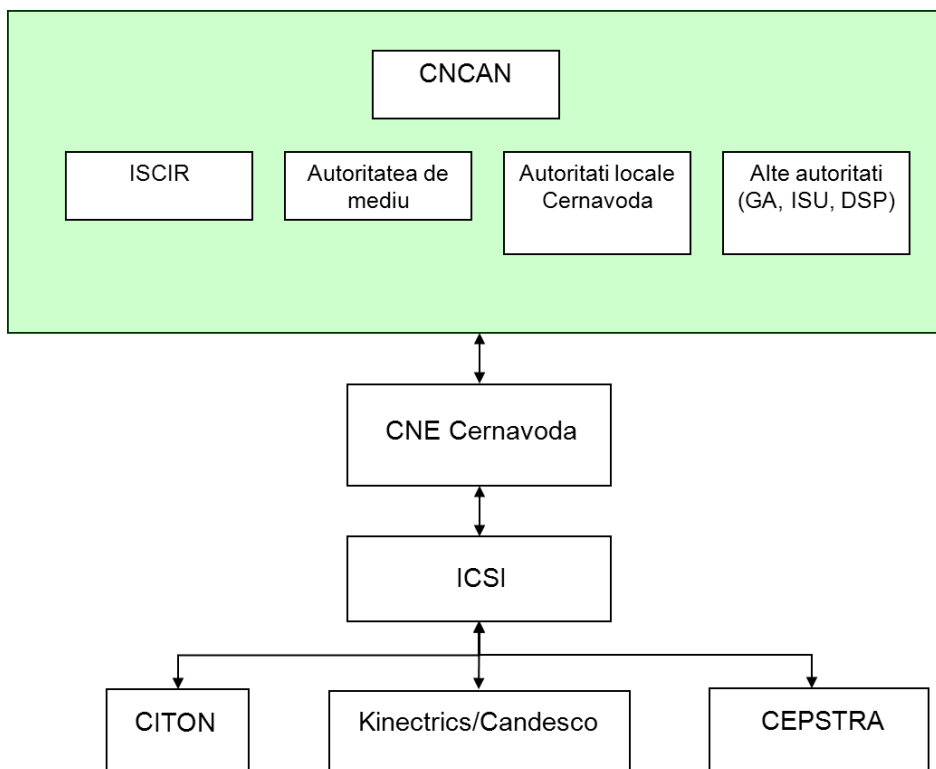
III.5.12. Alte autorizații cerute pentru proiect

În vederea obținerii autorizației de construcție pentru proiectul „Lucrări de construire instalație de detritiere apă grea – CNE Cernavodă”, autorizație ce urmează a fi obținută în baza prevederilor Legii nr. 111/1996 (cu republicările și completările în vigoare) privind activitățile nucleare, conform legislației în vigoare este necesară obținerea de avize, acorduri, autorizații de la autoritățile competente, cum ar fi:

- Avizul de Gospodărire Ape
- Aviz Natura 2000
- Aviz Sanitar
- Aviz RAJA
- Aviz ISU

Autoritățile și consorțiul de proiect implicate în autorizarea proiectului sunt prezentate în figura următoare:

Fig. III.5-9 Autorități și consorțiul de proiect implicate în autorizarea proiectului CTRF



Proiectul fiind încadrat ca instalație nucleară, se autorizează în conformitate cu Legea nr. 111/1996 cu completările și modificările în vigoare, autoritatea de reglementare în domeniul nuclear urmând să emită autorizațiile specifice de amplasare și construire pentru demararea lucrărilor de construcție-montaj.

Autorizarea exploatării și dezafectării instalației de detritiere implică și alte acorduri, avize și autorizații specifice.

Din punctul de vedere al protecției mediului proiectul se supune în principal următoarelor reglementări:

- Ordonanța de Urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului, modificată și aprobată prin Legea nr. 265/2006 cu modificările și completările ulterioare
- Legea apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările în vigoare și legislația subsecventă aplicabilă
- Legea apelor nr. 107/1996 cu modificările și completările în vigoare Legea nr. 111/1996 cu modificările și completările în vigoare și NMC-urile, NSR-urile aplicabile fazelor de proiectare - implementare ale Proiectului
- Ordinului nr. 135/76/84/1284 din 10 februarie 2010 privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private
- Directiva 2011/92/UE (Directiva EIA) transpusă prin Hotărârea de Guvern nr. 445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului cu modificările și completările ulterioare
- Ordonanța de Urgență nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, cu modificările și completările ulterioare (inclusiv Ordinul nr. 19/2010 pentru aprobarea ghidului metodologic privind evaluarea adecvată a efectelor potențiale ale planurilor sau proiectelor asupra ariilor naturale protejate de interes comunitar)
- Alte acte normative subsecvente și specifice în domeniul protecției mediului.

Este de remarcat faptul că în conformitate cu prevederile art. 37 (3) din Legea nr. 111/1996 cu modificările și completările ulterioare și cu cele din Ordonanța de Urgență nr. 195/2005 aprobată prin Legea nr. 265/2006 cu modificările și completările ulterioare, obținerea Acordului de Mediu pentru Proiect este una din condițiile prealabile pentru emiterea de către CNCAN a Autorizației de Construire.

III.6. Localizarea proiectului

III.6.1. Folosințele actuale și planificate ale terenului atât pe amplasament cât și pe zone adiacente acestuia

Centrala Nucleo-Electrică Cernavodă este amplasată în județul Constanța la cca. 2 km sud-est de orașul Cernavodă, la cca. 1,5 km nord-est de prima ecluză a canalului navigabil Dunăre-Marea Neagră, pe terenul din zona platformei rezultată din excavațiile de la fosta carieră de calcar Ilie Barza, la 44°20' latitudine nordică și 28°01' longitudine estică.

Amplasamentul CNE este mărginit la nord de Valea Cișmelei, iar la sud-vest de DJ 223.

Terenul din incinta CNE Cernavodă, pe care se va realiza proiectul, este amplasat în vecinătatea Unității 1 (U1) și este limitat de taluzul spre dealul Saligny și drumul principal din incinta CNE – care permite accesul de la poarta PCA1 către Stația de Tratare a Apei (STA), Centrala Termică de Pornire (CTP) și duce mai departe către Depozitul Intermediar de Deșeuri Radioactive (DIDR). Pe două laturi este mărginit parțial de un zid din beton care are rolul de protecție antiexplozie.

III.6.2. Politici de zonare și de folosire a terenului

Terenurile aferente amplasamentului CNE Cernavodă se vor utiliza numai cu avizul conform al Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) și CNE Cernavodă.

Se admit numai construcții aferente funcționării Centralei nuclearelectrice.

Situația juridică asupra terenului pe care se amplasează obiectivul „**Instalație de detritiere apă grea - CNE Cernavoda**” a fost stabilit prin Decretul Consiliului de Stat nr. 31/27.01.1986 (pentru realizarea CNE Cernavodă Unitățile 1-5), terenul fiind expropriat.

Terenul ocupat este proprietatea SNN-SA, conform Certificatului de atestare a dreptului de proprietate asupra terenurilor, seria M03, nr.5415, emis de Ministerul Industriilor și Resurselor, la data de 25.04.2000.

Conform Certificatului de urbanism nr. 221 din 11.09.2012 situația terenului este următoarea:

- este situat în intravilanul orașului Cernavodă, conform PUG aprobat prin HCL NR.25/2012;
- se găsește în UTR A3 – subzona unități de producție aferente CNE.

III.6.3. Arealele sensibile

Amplasamentul clădirii CTRF și a instalațiilor/sistemelor suport se află pe amplasamentul CNE Cernavodă, în incinta protejată desemnată pentru U1 și U2.

Coordonatele Stereo 70 pentru instalația CTRF sunt atașate prezentei documentații, conform solicitării Ministerului Mediului din Decizia etapei de încadrare inițială nr. 10963/TLC/19.12.2012.

Terenul de amplasare nu se află pe zone, situri sau areale protejate conform legislației de mediu în vigoare, respectiv:

- OM nr. 1964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România - modificat și completat prin OM nr. 2387/2011
- HG nr. 1284/2007 privind declararea ariilor de protecție specială avifaunistică ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România, modificată și completată prin HG nr. 971/2011
- OUG nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, cu modificările și completările ulterioare, aprobată prin Legea nr. 49/2011.

Unele din activitățile necesare a fi derulate în operarea instalației CTRF sunt asigurate deja prin cele necesare funcționării U1 și U2 (*ex. Activitatea de producere a apei demineralizate în cadrul Stației de Tratare a Apei – STA, Activitatea de gestionare și monitorizare a efluentilor lichizi prin MEL și Sistemul de Gospodărire Deșeuri Lichide Radioactive de la U1, activități de tratare, clasificare și depozitare intermediară a deșeurilor slab și mediu radioactive prin DIDR și Laboratorul de Clasificare Deșeuri Radioactive*), în consecință, zona de potențială influență a instalației CTRF este aceeași cu cea a platformei CNE în ansamblu.

În urma verificării amplasamentului proiectului în raport cu ariile protejate, proiectul „Lucrări de construire instalație de detritiere apă grea – CNE Cernavodă” intră sub incidența prevederilor HG nr. 445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului, fiind încadrat în anexa nr. 2 la pct. „13a) Orice modificări sau extinderi altele decât cele prevăzute în anexa nr. 1 sau în prezenta anexă, deja autorizate, executate sau în curs de a fi executate, care pot avea efecte semnificative asupra mediului”.

Conform cerinței Ministerului Mediului exprimată în Decizia Etapei de încadrare inițială nr. 10963/TLC din 19.12.2012, proiectul propus intră sub incidența art. 28 din OUG nr. 57/2007 privind regimul ariilor protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice - cu completările și modificările ulterioare, amplasamentul fiind situat în vecinătatea unor situri Natura 2000 [21, 24, 25], ce urmează a fi supuse analizei privind impactul de mediu :

- ROSCI0022 “Canaralele Dunării” – apa de răcire de la CNE Cernavodă este evacuată printr-un circuit, alcătuit din casete, tunele, canal betonat deschis și canal de pământ, cu debușare în Dunăre la o distanță de 6,3 km de la limita platformei CNE. Extremitatea nordică a ariei protejate se află la o distanță de cca. 52 km aval de locul de debușare a apei de răcire în Dunăre.

Coordonatele Stereo 70 ale punctului de confluență sunt: X (Nord) 323843 m ; Y (Est) 742188 m

- ROSPA0002 “Allah Bair – Capidava” – limita sudică a ariei protejate se află la cca 6,5 km aval de locul de debușare a apei de răcire în Dunăre.
- ROSPA0017 “Canaralele de la Hârșova” – limita sudică a ariei protejate se află la peste 33 km aval de locul de debușare a apei de răcire în Dunăre.

În figura următoare este prezentată localizarea ariilor protejate și a localităților din zona de influență de 30 km a CNE-Cernavodă, reprezentarea sectoarelor și a limitelor zonelor de securitate permițând aprecierea orientării și a distanțelor în raport cu platforma CNE Cernavodă.

III.7. Caracteristicile impactului potențial

III.7.1. Impactul asupra populației, sănătății umane.

Din punct de vedere socio-economic realizarea Proiectului are un net impact pozitiv asupra dezvoltării zonei și îmbunătățirea calității vieții. Ca efect externalizat asupra mediului, realizarea Proiectului va aduce oportunități economice regiunii în care este amplasat, atât în perioada de construcție cât și în perioada de exploatare.

Beneficiile economice evidente sunt:

- realizarea investiției din fonduri proprii, cumulat cu efectele benefice pe termen lung rezultate din scăderea costurilor cu apa grea și scurtarea timpului necesar pentru acces la întreținere în incintele cu debite de tritium în aer, reprezintă avantaje economico-financiare pentru populație atât pe termen scurt cât și pe termen lung, dar și o garanție a continuității activității pentru SNN-SA;
- pentru perioada de proiectare sunt solicitate companii de specialitate cu expertiza în domeniu;
- pe perioada de construcție a proiectului, se vor antrena în realizarea lucrărilor un nr. mediu de 400 de angajați de la nivelul firmelor de construcție-montaj, pentru o perioadă de cca. 5 ani;
- creșterea afacerilor în zonă se va resimți în mod deosebit în sectorul de construcții, la nivel local, atât la nivelul constructorilor cât și al fabricanților de materiale de construcții;
- un număr de 26 noi locuri de muncă legate direct de activitatea din perioada de operare, vor fi create la nivelul unității de producție realizată prin Proiect.

În ceea ce privește sănătatea umană se precizează că instalația CTRF va conduce la reducerea aportului tritiului la dozele încasate de personalul propriu și a celui contractor, precum și a emisiilor de tritium de la unitățile CNE Cernavodă, cu impact pozitiv asupra populației și mediului.

Astfel, se estimează că, prin punerea în funcțiune și operarea CTRF, doza încasată de către o persoană expusă profesional, care lucrează în U1 și U2 în zonele cu expunere semnificativă la radiații, se va reduce de la cca. 350 om*mSv/an, la cca. 60 om*mSv/an.

Doza pentru o persoană din populație datorată emisiilor de DT sau DTO (vapori), în operarea normală a CTRF este estimată la 2,05 μ Sv/an (din care 5,54E-02 μ Sv/an de la DT și 1,99E+00 μ Sv/an de la DTO), mult sub constrângerea de doza de 10 μ Sv/an stabilită de CNCAN pentru CTRF.

Totodată, emisiile de la Unitățile 1 și 2 ale CNE Cernavodă se vor reduce semnificativ iar în funcție de fracția de detritiere dozele vor scădea proporțional, fapt demonstrat și de datele existente de la operarea unei instalații similare la Centrala nucleară de la Wolsong - Coreea [16]. Astfel calculele efectuate pentru emisiile de la Unitatea 1 de la nivelul anului 2012, pe baza informațiilor de la Wolsong, arată că, dacă CTRF ar fi existat în 2012, în funcție de fracția de detritiere de 50% sau 75%, doza pentru o persoană din populație (4,0 μ Sv/an 2012) s-ar fi redus sub 1 μ Sv/an 2012.

III.7.2. Fauna și flora

Proiectul fiind amplasat pe platforma CNE Cernavodă, flora și fauna din zonă nu vor fi afectate nici de realizarea și nici de exploatarea instalației de detritiere.

În susținerea acestei afirmații se utilizează atât expertiza realizată prin studii de specialitate [23] naționale cât și informații obținute din practica instalațiilor similare de la Darlington-Canada și Wolsung-Coreea sau schimburi de experiență (bune practici) în cadrul organizațiilor internaționale (ex.COG – CANDU Owners Group).

Astfel, luând în considerare că pentru Unitățile 1 și 2 ale centralei nucleare de la Wolsong - Coreea a fost raportată diminuarea emisiilor atmosferice totale de tritium după intrarea în funcțiune a instalației de detritiere WTRF [16], și având în vedere că apele uzate potențial contaminate din zona tehnologică a CTRF, nu vor fi evacuate direct în mediu, se poate aprecia că funcționarea în condiții normale a CTRF nu va avea asupra speciilor de floră și faună, impact direct sau indirect, nici pe termen scurt nici pe termen lung, nici cumulativ cu eventualul impact al altor activități decât cele desfășurate de CNE Cernavodă.

Măsurătorile și evaluările efectuate în cadrul Studiului privind impactul funcționării centralei nucleare-electrice de la Cernavodă (U1 și U2) asupra organismelor acvatice și terestre din zona de influență a acesteia [23], conclud în mod clar că, chiar și în cazul valorilor relativ mai ridicate de Tritium (care au fost evidențiate în probe provenite dintr-o singură locație din toate locațiile analizate pe o rază de 35 km în jurul amplasamentului CNE Cernavodă, și anume Valea Cișmelei) acestea se situează mult sub valorile de referință, pentru care nu apar efecte de mediu.

„Dacă apa, aerul și solul sunt unii din indicatorii sensibili ai mediului față de prezența obiectivului nuclear în aria de 30 de km, vegetația este cea care primește influența totală a mediului în care se dezvoltă. Valoarea medie a concentrației de tritium în apa extrasă din vegetație din aria de 30 de km (fără zona de excludere de 1 km) a fost stabilită la 7,08 +/- 0,48 Bq/kg fw pentru toate speciile de vegetație analizate, maximul înregistrându-se ... în Valea Cișmelei (medie de 606,62 +/- 1,89 Bq/kg fw)”. [23, cap. 4.2 Expunerea medie].

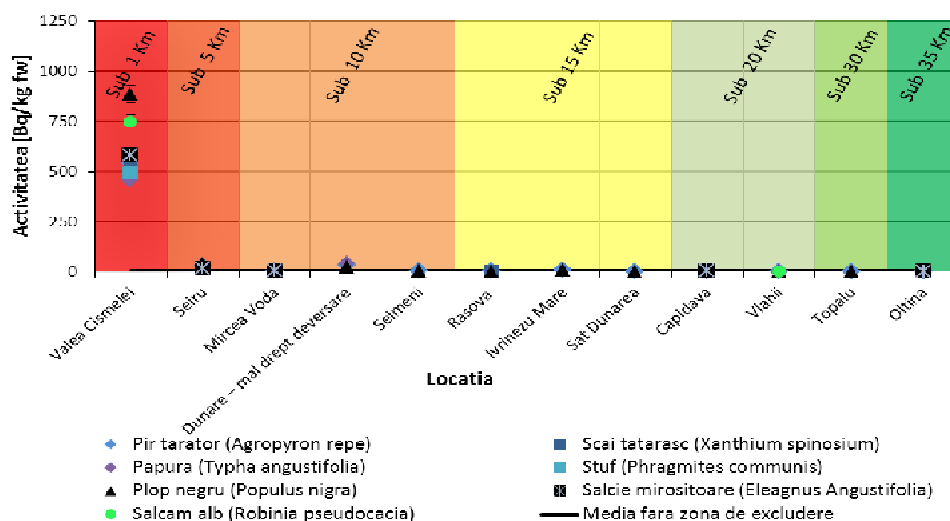


Fig. III.7-1 Mediile concentrației de tritium în vegetația din punctele de recoltare în funcție de distanța față de CNE Cernavodă, perioada 2009-2011 [23, cap. 4.2, Figura 4]

„În concluzie, în ceea ce privește comportamentul tritiului emis prin efluenții lichizi și gazoși de către CNE Cernavodă, singura locație din cele monitorizate în raza de 35 de km în jurul centralei care a prezentat o valoare mai ridicată față de nivelul obișnuit întâlnit în mediu este Valea Cișmelei. Valorile întâlnite însă sunt departe de valorile calculate (COG, 2006, Chouhan et al.), într-un mod foarte conservativ, sub care nu se întâlnesc modificări în mediu. O comparație sugestivă este prezentată în tabelul ...”.

Tab. III.7-1 Comparație între valorile medii măsurate în Valea Cișmelei și concentrația de tritium sub care nu apare nici un efect în mediu [23, cap. 4.2, Tabelul 1]

	Concentrație tritium în aer [Bq/m ³]	Concentrație tritium în sol [Bq/kg fw]	Concentrație tritium în apă [Bq/l]	Concentrație tritium în sediment [Bq/kg fw]
COG-05-3068	8,84 x 10 ³	-	1,26 x 10 ⁷	1,26 x 10 ⁷
Valea Cișmelei	7,56 +/- 0,39 (min. 4,14 +/- 0,38 în iunie 2011) (max. 11,23 +/- 0,54 în sep.2011)	22,44 +/- 0,29 (min. 16,07 +/- 0,23 în august 2010) (max. 39,95 +/- 0,37 în mai 2010)	38,71 +/- 0,85 (min. 6,55 +/- 0,59 în iunie 2011) (max. 93,12 +/-1,27 în mai 2010)	29,76 +/- 0,41 (min. 5,99 +/- 0,24 în iunie 2011) (max. 76,90 +/- 0,72 în nov. 2010)

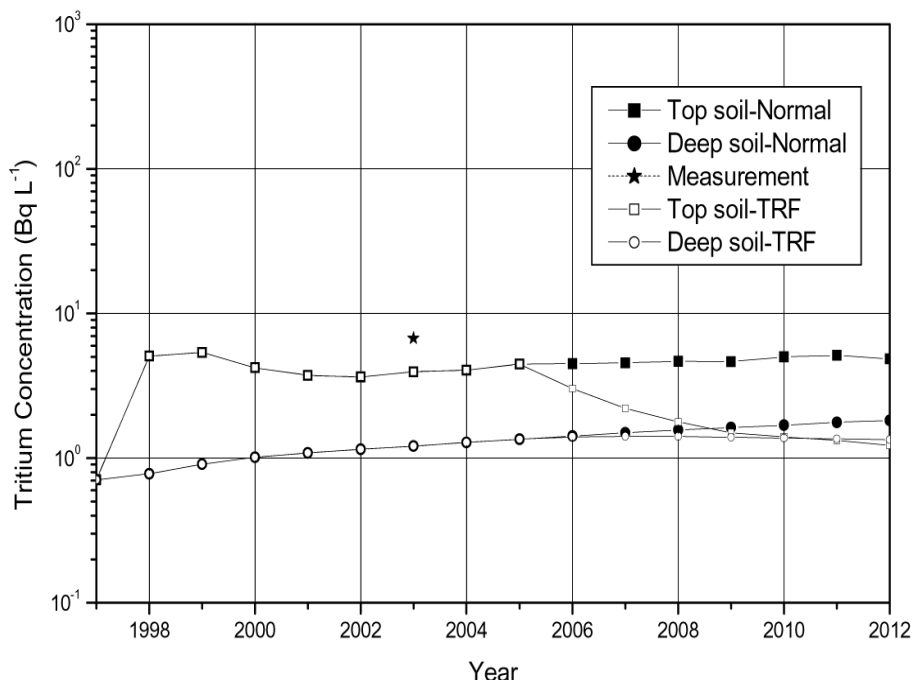
III.7.3. Solul, folosinte și bunuri materiale

Amplasamentul proiectului fiind în incinta CNE Cernavodă, realizarea și funcționarea CTRF se efectuează în contextul destinației amplasamentului, putând fi considerat sistem auxiliar (suport) al Unităților 1 și 2. De asemenea, prin profilul și caracterul activităților din perioada de exploatare a proiectului, eventualele interacțiuni asupra solului ar fi datorate unor situații anormale cu consecințe în poluarea locală a solului, însă această variantă este puțin probabilă din următoarele considerente:

- proiectul prevede protejarea solului și a subsolului din zona amplasamentului, prin platforme betonate.
- pe perioada de operare, gestionarea deșeurilor menajere și tehnologice se va realiza conform reglementărilor în vigoare, beneficiarul, CNE Cernavodă, având implementate proceduri riguroase de manipulare, tratare, containerizare și stocare a deșeurilor.
- din punct de vedere constructiv, instalația are prevăzute sisteme de diminuare a pericolului scurgerilor fluidelor din circuite (bașe etanșe, sistem conductă în conductă, proceduri de intervenție rapidă pentru colectarea scurgerilor).

Față de cele de mai sus, se poate estima că impactul proiectului asupra solului este nesemnificativ.

O serie de date din literatura de specialitate indică faptul că operarea unei instalații de detritiere ar avea chiar efecte benefice asupra solului ca urmare a diminuării emisiilor de tritium de la centrala nucleară. Astfel simulările efectuate pentru centrala nucleară de la Wolsong - Coreea [18] au arătat că prin operarea unei instalații de detritiere se reduce rapid concentrația de tritium din apa interstițială din stratul superior de sol, chiar și în situația reducerii emisiilor cu o zecime.

Fig. III.7-2 Simularea variației concentrației de tritriu în solul de suprafață și de adâncime, la distanța de cca. 6 km centrala nucleară de la Wolsong - Coreea [18]

III.7.4. Calitatea și regimului cantitativ al apei

Alimentarea cu apă și evacuarea apelor uzate pentru instalația CTRF se va realiza prin instalațiile existente de alimentare și evacuare ale Unităților 1 și 2 de la CNE Cernavodă, în prezent reglementate prin Autorizația de Gospodărire a Apelor nr. 277/30.11.2011 modificată prin Autorizația nr. 160/07.08.2012, emisă de “Administrația Națională Apele Române”.

Funcționarea instalației CTRF implică un consum nesemnificativ de apă tehnologică în raport cu situația existentă, fiind prevăzut și un grad de recirculare a apei demineralizate în procent de 99%, ce asigură protecția resursei de apă.

III.7.5. Calitatea aerului și a climei

Pentru etapa de construcție-montaj, factorii de mediu pot fi influențați de utilizarea echipamentelor și a utilajelor consumatoare de carburanți (motorină, benzină), de praful aferent lucrărilor prestate, etc.

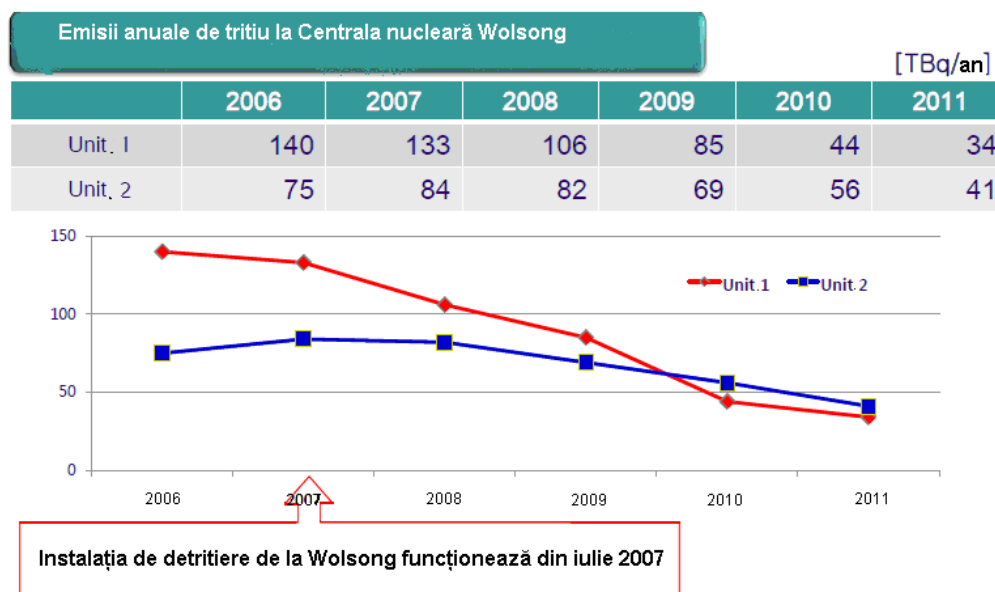
Calculul efectuat pentru perioada de funcționare normală a CTRF au luat în considerare emisia la coș, emisia la nivelul solului sau o combinație a celor două, în funcție de tipul de eveniment. Pentru estimări s-a utilizat modelul de difuzie Gaussian recomandat de către CSA Standard N288.2 [69].

Termenul sursă pentru aceste calcule sunt prezentate în Capitolul IV.2.1 Surse de poluare a aerului.

Impactul de mediu pozitiv al CTRF asupra calității aerului este practic demonstrat prin scăderile activității specifice de tritium în emisiile de la Centrala Nucleară de la Wolsong - Coreea, ce au fost înregistrate după ce a fost pusă în funcțiune o instalație de detritiere similară cu CTRF [16].

Astfel, cu un timp total de funcționare a instalației de detritiere WTRF de cca. 130 de ore, în intervalul 2008-2011 s-a înregistrat o reducere cu cca. 75% în emisiile de la Unitatea 1 și respectiv 50 % în emisiile de la Unitatea 2 ale Centralei Nucleare de la Wolsong.

Fig. III.7-3 Reducerea emisiilor anuale totale de tritium la unitățile Centralei Nucleare de la Wolsong – Coreea ca urmare a punerii în funcțiune a instalației de detritiere [16]



În mod similar, se poate estima că dacă CNE Cernavodă ar fi avut o instalație de detritiere, chiar în condițiile asigurării doar a unei fracții de detritiere de numai 50%, emisiile de tritium (și implicit dozele către populație) ar fi fost mult mai reduse, după cum se prezintă și în tabelul următor:

Tab. III.7-2 Emisii anuale de Tritium de la U1 a CNE Cernavodă – actual vs. estimat

U1	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Emisii actuale	50,8	85,3	208	180	286	171	198	246	350	250	274	451	249	140	301
Emisii estimate (50% fracție de detritiere)	25,4	42,7	104	89,8	143	85,5	99,1	123	175	125	137	226	125	69,9	150

Funcționarea normală a instalației CTRF nu generează emisii de gaze cu efect de seră (CO₂, CH₄, HFC, PFC, N₂O, SF₆).

Prin funcționarea normală a instalației CTRF nu sunt emiși în atmosferă poluanți cu efect de acidifiere, ozon și precursori ai ozonului sau particule în suspensie (SO₂, NO_x, CO, O₃, metale grele, hidrocarburi aromatice policiclice - PAH, compuși organici volatili - COV, particule în suspensie – fracțiunile PM₁₀, PM_{2,5}).

În tabelul următor este prezentată încadrarea localităților Cernavodă și Saligny din punct de vedere al calității aerului conform OM nr. 1269/2008 pentru aprobarea încadrării localităților din cadrul Regiunii 2 în liste; nivelele concentrațiilor poluanților reglementați privind calitatea aerului înconjurător s-au situat sub valorile limită.

Tab. III.7-3 Încadrarea localităților Cernavodă și Saligny în liste de calitate a aerului, conform OM nr. 1269/2008

Poluant	Interval mediere	Prag inferior de evaluare	Prag superior de evaluare	Valoare limită	Încadrarea în liste cf. OM 1269/2008 (**)
		ug/m ³			
NO ₂	1 h	100	140	200	Lista 3 Sublista 3.1
	an	26	32	40	
PM ₁₀	zi	20 (25 *)	30 (35*)	50	Lista 3 Sublista 3.1
	an	10 (20 *)	14 (28*)	40	
SO ₂	1 h	-	-	350	Lista 3 Sublista 3.3
	zi	50	75	125	
CO	maxima glisantă 8h	5 000	7 000	10 000	Lista 3 Sublista 3.3
Pb	an	0,25	0,35	0,5	Lista 3 Sublista 3.3
C ₆ H ₆	an	2	3,5	5	Lista 3 Sublista 3.3

Nota

(*) La nivelul anului 2008, valorile prag și valorile limită erau stabilite prin OM nr. 592/2002. În prezent, pentru acești poluanți reglementați, Legea nr. 104/2011 modifică doar pragurile inferior și superior de evaluare pentru indicatorul PM₁₀.

(**) Lista 3 Sublista 3.1 - Zonele unde nivelurile concentrațiilor unuia sau mai multor poluanți sunt mai mici decât valoarea-limită, dar se situează între aceasta și pragul superior de evaluare

Lista 3 Sublista 3.3 - Zonele unde nivelurile concentrațiilor unuia sau mai multor poluanți sunt mai mici decât valoarea limită, dar nu depășesc pragul inferior de evaluare

Pentru Proiect, având în vedere că activitățile suport, precum funcționarea pentru testarea periodică a grupurilor Diesel și respectiv traficul de incintă, sunt caracterizate prin emisii discontinue, de scurtă durată și reduse ca valoare, se apreciază că funcționarea normală a instalației CTRF va avea un impact nesemnificativ asupra calității aerului în afara perimetrului CNE Cernavodă.

Se apreciază că în condiții de funcționare normală, instalația CTRF nu va avea influență asupra parametrilor meteorologici, deci nu vor fi nici efecte asupra microclimatului în zona CNE Cernavodă.

III.7.6. Zgomote și vibrații

CNE Cernavodă este situată în zonă industrială, iar prin asigurarea zonei de excludere aferentă U1 și U2, existența locuințelor nu este admisă la mai puțin de 1000 m.

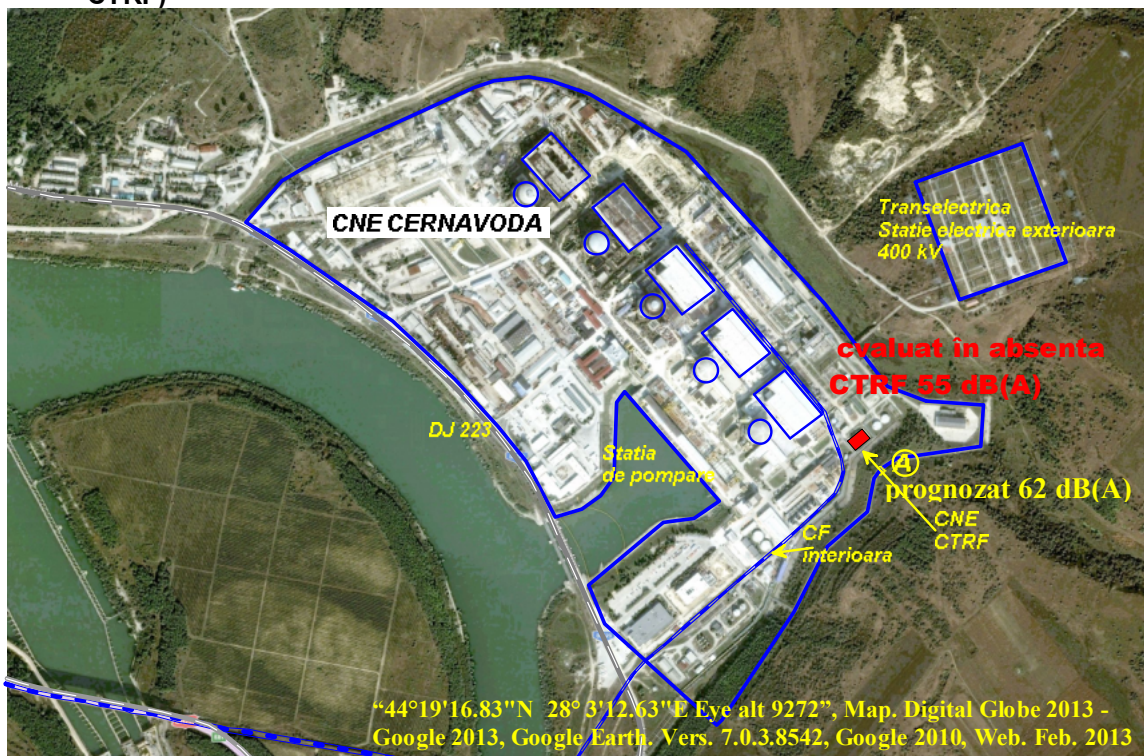
Pentru o întreprindere situată în zonă industrială, în conformitate cu STAS 10009-88, nivelurile presiune sonoră, continuu echivalent, ponderat A, vor fi inferioare limitei admisibile de 65 dB(A).

Sursele de zgomot pe teritoriul centralei sunt situate, în marea lor majoritate, la distanțe de minimum 20 m față de limita incintei (gardul care mărginește teritoriul centralei). Nivelurile de zgomot sunt inferioare cu minimum 3 dB(A) limitei de 65 dB(A), impusă prin legislație.

Locul în care este prevăzută amplasarea CTRF este situat într-o arie în care nivelul de zgomot la limita incintei este de circa 55 dB(A) – starea inițială corespunzătoare absenței instalației CTRF. Prin echipamentele care intră în dotarea CTRF, nu se prognozează o contribuție mai mare de 60 dB(A), la limita incintei (punctul A din Fig. III.7-4), ceea ce presupune un nivel rezultat de circa 62 dB(A).

În aceste condiții se apreciază că impactul acustic al implantării CTRF nu va genera o depășire a limitei impusă de legislație.

Fig. III.7-4 Niveluri de zgomot estimate pentru starea inițială (fără CTRF) și pentru starea finală (cu CTRF)



III.7.7. Peisajului și mediului vizual

În zona amplasamentului peisajul și mediul vizual sunt cele caracteristice platformelor industriale, fiind prezente coșuri de dispersie, hale de producție și sedii sociale ale CNE Cernavodă (construcții de birouri, ateliere și laboratoare tip parter și etaj), etc.

Proiectul are în vedere aplicarea unor finisaje exterioare de calitate, în culori armonizate, la părțile construite precum și realizarea unor lucrări de amenajare a platformei. Prin aceste lucrări proiectul va avea un impact direct și pozitiv contribuind la ameliorarea peisajului și mediului vizual în zonă.

III.7.8. Patrimoniului istoric și cultural

Având în vedere localizarea proiectului în incinta CNE Cernavodă, precum și prin rolul de diminuare a emisiilor de tritriu de la CNE Cernavodă, în condiții de funcționare la parametri proiectați, instalația CTRF nu va avea un impact asupra patrimoniului istoric și cultural din zonă.

III.7.9. Măsurile de evitare, reducere sau ameliorare a impactului semnificativ asupra mediului

Utilizând o tehnologie de ultimă generație și integrând experiență internațională în realizarea și operarea instalațiilor similare, implementarea proiectului va produce un impact negativ ne semnificativ asupra mediului.

Proiectul prevede dotări și amenajări pentru: eficientizarea și controlul proceselor tehnologice, controlul și reducerea emisiilor, zgomot și vibrații, protecția solului și subsolului, managementul deșeurilor, protecția și prevenirea incendiilor. Prezentarea detaliată a acestor măsuri și dotări se face la capitolul următor (IV. Surse de poluanți și instalații pentru reținerea, evacuarea și dispersia poluanților în mediu).

III.7.10. Natura transfrontieră a impactului

Realizarea și operarea instalației CTRF nu produce efecte transfrontiere, acest Proiect fiind amplasat chiar în incinta unităților nucleare electrice pe care le deservește.

Sistemele și măsurile de prevenire și control ale emisiilor în atmosferă și în mediul acvatic, respectiv sistemele de management al deșeurilor și al substanțelor periculoase prevăzute pentru instalația CTRF vor asigura protecția așezărilor umane și a altor obiective protejate și/sau de interes public din zonă.

CNE Cernavodă va completa ansamblul de proceduri de urgență cu prevederi specifice activităților desfășurate în instalația CTRF.

IV. Surse de poluanți și instalații pentru reținerea, evacuarea și dispersia poluanților în mediu

IV.1. Protecția calității apelor

IV.1.1. Sursele de poluanți pentru ape, locul de evacuare

a) Canalizarea menajeră

Apele uzate menajere rezultate de la clădirea instalației CTRF provin de la grupurile sanitare din clădire.

Sistemul de canalizare menajeră asigură colectarea, transportul și evacuarea apelor uzate menajere, printr-un racord exterior executat în sistem separativ, în rețeaua de canalizare menajeră a Unității 1 existentă pe platforma CNE Cernavodă, în imediata vecinătate a amplasamentului CTRF.

b) Drenaje active

Fluidele potențial contaminate din zona tehnologică a CTRF (deșeurile lichide potențial radioactive, inclusiv apă din sistemul de stins incendiu și apele rezultate în urma decontaminării echipamentelor) vor fi colectate gravitațional într-o bașă etanșă, amplasată în subsolul clădirii CTRF, de unde vor fi transvazate prin pompare în Sistemul de Gospodărire Deșeurii Lichide Radioactive de la U1.

Sistemul de Canalizare Activă este alcătuit dintr-o rețea de sifoane de pardoseală amplasate în fiecare incintă precum și conductele cu evacuare la canalizarea activă a clădirii CTRF. Proiectul prevede și amplasarea unor tăvi de colectare a eventualelor scurgeri ale apelor de proces.

c) Canalizarea pluvială

Apele pluviale, provenite de la CTRF și cele de pe drumurile de acces din zona noii clădiri CTRF vor fi colectate, transportate și evacuate printr-un racord exterior, executat în sistem separativ, în rețeaua de canalizare pluvială existentă pe platforma CNE Cernavodă, în imediata vecinătate a noii clădiri CTRF și în final în bazinul de distribuție al CNE Cernavodă.

Colectarea, transportul și evacuarea apelor meteorice se va face prin intermediul unui canal colector.

IV.1.2. Stațiile și instalațiile de epurare sau de preepurare a apelor uzate prevăzute.

Apele uzate menajere (necontaminate radioactiv) rezultate de la instalația CTRF sunt evacuate prin rețeaua de canalizare a Unității U1 în rețeaua de canalizare a orașului Cernavodă, care este prevăzută și cu Stație de Epurare (aparținând orașului Cernavodă) înainte de evacuarea în Dunăre.

IV.2. Protecția aerului

Instalația CTRF este concepută ca un sistem închis, în interiorul acesteia fiind colectate toate pierderile tehnologice. Sistemul de admisie, colectare și evacuare a aerului este proiectat astfel încât să asigure reducerea pericolului radiologic (tritiu în aer) atât în aerul din zonele tehnologice cât și din zona ocupată de personalul de exploatare (zonă curată) din interiorul instalației CTRF. Acestei instalații i se aplică principiul ALARA (As Low as Reasonably Achievable - Cel mai scăzut nivel rezonabil posibil [33, Art. 16]) similar cu cel implementat în unitățile nucleare electrice.

IV.2.1. Sursele de poluanți pentru aer, poluanți

În funcționarea CTRF vor fi prezente atât surse staționare aferente instalației de detritiere și celor două grupuri Diesel de rezervă, cât și surse mobile temporare (mașini de aprovizionare a unității).

În urma procesului tehnologic de detritiere vor rezulta emisii dirijate radioactive (evacuate la coșul instalației CTRF).

Din activitățile auxiliare și suport pot rezulta și emisii de particule în suspensie, compuși organici volatili (COV) și gaze de ardere a motorinei utilizată drept combustibil pentru grupurile Diesel, respectiv din arderea carburanților și resuspensia particulelor ca urmare a activităților de transport și traficului de incintă.

Surse punctuale – emisii radioactive dirijate

În condiții de funcționare normală a CTRF, se întâlnesc două situații:

- Operare**, procesul de detritiere a apei grele tritiate provenite de la Unitățile 1 și 2 se desfășoară la parametri nominali și toate sistemele componente ale instalației sunt operaționale. Pentru aceasta situație, **întregul inventar de tritiu se găsește în sistem închis, în circuitele CTRF, gestionarea acestuia efectuându-se prin controlul temperaturilor și presiunilor de proces (spațiile cu sisteme nucleare sunt menținute la o presiune inferioară celei normale, prevenindu-se astfel orice potențială scăpare accidentală de radioactivitate în exterior)**. Inventarul de tritiu din sistemele și componentele CTRF, estimat pentru funcționarea în regim normal a instalației este prezentat în tabelului de mai jos:

Tab. IV.2-1 Inventarul de tritiu în sistemele/componentele CTRF în operare

Zona de localizare	Tip/formă	Inventare estimate de tritiu	
		DT (Bq)	DTO (Bq)
Camera amplasare vase apă grea tritiată și detritiată	Apă grea tritiată	-	7.992E+15
	Apă grea detritiată	-	7,40E+13
Zona de „hidrogen”	Deuteriu gaz, vapori	2,96E+15	
TOTAL CTRF (echivalent a 34,9 g tritiu): 1.103E+16 Bq din care:		2,96E+15	8.066E+15

B) Opreire planificată, a cărei frecvență este de 1/an, când instalația CTRF va fi oprită integral pentru lucrări de întreținere și reparații. Aceasta presupune că, toate sistemele de proces vor fi deconectate, cu excepția celor două sub-componente din Sistemul de retenție a tritiului - **TRS**, care au rolul de a prelua și gestiona inventarul de tritiu de la unitatea de distilare criogenică, astfel încât lucrările în incinta instalației să poată fi desfășurate în condiții optime:

- *Vasele de Expansiune a Tritiului de Concentrație Joasă* (LTET – Low Tritium Expansion Tank), asigură preluarea și gestionarea pe perioada reviziei, a inventarului de tritiu de la coloanele de distilare criogenică 1, 2 și 3. Instalația este prevăzută a fi echipată cu 3 LTET suprapuse și poziționate în afara clădirii CTRF.
- *Vasul de Expansiune a Tritiului de Concentrație Mare* (HTET – High Tritium Expansion Tank), asigură preluarea și gestionarea, pe perioada reviziei, a inventarului de tritiu de la coloana 4. Instalația este prevăzută cu un singur HTET, poziționat în boxa cu mănuși care găzduiește și pompele unității de distilare criogenică.

Conform prevederilor legale, Limitele derivate de emisie (LDE) vor fi stabilite de către autoritatea națională de reglementare în domeniul nuclear, CNCAN. Documentația aferentă va fi dezvoltată în vederea obținerii Autorizației de construcție de la CNCAN și/sau a licențelor ulterioare de teste și PIF/operare CTRF.

Calcululele efectuate de Candesco pe baza datelor existente de la centrala nucleară și instalația de detritiere de la Darlington - Canada [4, KI-CTRF-00335-0/2012], arată că se pot face următoarele estimări pentru LDE pentru CNE Cernavodă (U1+U2+CTRF):

- LDE pentru DTO (vapori) va fi de $3,95E+12$ kBq ($3,95E+15$ Bq), care este în fapt LDE pentru CNE Cernavodă;
- LDE pentru DT va fi de $7,44E+13$ KBq ($7,44E+16$ Bq).

Alte surse dirijate

Dacă în situațiile de întrerupere a alimentării cu energie a sistemelor ce admit întreruperi scurte de până la 180sec (sisteme de clasă III) se vor folosi grupuri Diesel de rezervă, acestea vor reprezenta surse de particule și gaze de ardere a motorinei – în principal CO₂, SO₂, NO_x și hidrocarburi.

Conform metodologiei EMEP/EEA 2009 și respectiv IPCC, aceste surse de emisie se încadrează în categoria de surse cod NFR 1.A.4 Arderi în surse staționare de mică putere (motoare staționare).

Aceste surse vor fi caracterizate prin emisii pe termen scurt, în perioadele de funcționare sau de teste periodice. În aceste condiții și prin utilizarea motorinei cu un conținut redus de sulf, precum și a unor echipamente performante, impactul asupra atmosferei generat de funcționarea acestei categorii de surse va fi nesemnificativ.

Încărcarea motorinei în cele două rezervoare cu capacități de cca 1500 l reprezintă o categorie de activități cu emisii de scurtă durată de compuși organici volatili (COV), ce vor avea loc cu frecvență redusă, iar stocarea motorinei în aceste rezervoare reprezintă, de asemenea, o sursă de emisii de COV. Având în vedere cerințele de securitate luate în considerare la proiectarea rezervoarelor, ca urmare a specificului obiectivului CNE-Cernavodă, dimensiunile reduse ale rezervoarelor, volatilitatea mai scăzută a motorinei în comparație cu a altor combustibili, precum și diminuarea volatilizării ca urmare a includerii rezervoarelor în incinte – cu protejare față de radiația solară, se apreciază că emisiile de COV din aceste categorii de activități vor fi nesemnificative.

Calculul emisiilor de poluanți se realizează conform metodologiei EMEP/EEA 2009 transpusă prin OM. nr. 3299/2012 privind inventarierea emisiilor, respectiv metodologiei IPCC 2006 pentru inventarierea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), iar instalațiile de ardere vor fi considerate ca instalații nou intrate în cadrul Autorizației GES deținute de CNE Cernavodă pentru instalațiile de ardere de pe amplasament.

Surse mobile

În perioada de operare, sursele mobile de poluanți atmosferici vor fi reprezentate de transportul materiilor auxiliare (ex. azot, butelii de heliu, butelii de oxigen, motorină pentru grupurile Diesel - generator), materialelor precum cele pentru stingerea incendiilor (butelii inergen, spumă eco-friendly, stingătoare portabile), precum și a dispozitivelor/utilajelor/pieselor de schimb etc.

Se apreciază că prin cantitățile aprovizionate și urmare a posibilității de comasare cu aprovizionarea pentru alte instalații ale CNE Cernavodă, această categorie de surse va genera emisii nesemnificative de poluanți (pulberi și gaze de ardere a carburanților) față de situația existentă în absența instalației CTRF.

IV.2.2. Instalațiile pentru reținerea și dispersia poluanților în atmosferă

➤ SISTEME DE RETENȚIE:

- **Sistemul de ventilație HVAC** – are rol de securitate și confort, fiind compus din 5 sisteme de ventilație mecanică a aerului din clădirea CTRF, organizate astfel:
 - un sistem de ventilație în zona instalațiilor tehnologice (zonă cu potențial de contaminare și/sau explozie):
 - asigură evacuarea eventualelor acumulări de hidrogen din zona tehnologică, prin aspirarea aerului din încăperile din zona respectivă
 - pentru a asigura un sistem sigur, zonele care conțin hidrogen din instalație au 10 schimburi de aer pe oră (aproximativ 55 000 m³/h)
 - aerul este ventilat (dirijat) către coșul de evacuare de cca. 50m atașat instalației CTRF
 - sistemul de ventilație hidrogen este independent fiind alimentat din baterii și din generator Diesel
 - monitorii de hidrogen și de tritium sunt distribuiți în interiorul clădirii CTRF la fel ca și monitorizarea debitului aerului ventilat din coșul de evacuare
 - oprirea manuală a instalației de ventilație și izolarea manuală a acesteia pentru anumite încăperi, în cazul apariției accidentale a vaporilor de apă tritiată într-o încăpere CTRF, urmată de pornirea manuală a sistemului de detritiere a atmosferei (ADS)
 - asigură temperatura de 15-20°C în zona tehnologică.
 - un sistem de ventilație în zona ocupată de personalul de exploatare:
 - min. 6 schimburi de aer/h pentru zona în care nu există pericol de explozie
 - trebuie să asigure temperaturi de 20-26°C în zona curată
 - circulația aerului se va face dinspre zona ocupată de personalul de exploatare spre zonele cu potențial de contaminare (zona tehnologică) prin depresiuni crescânde. Astfel depresiunea cea mai mare se va asigura în zona de procesare a apei tritiate, zonă cu risc de contaminare.

- **Sistemul de detritiere a atmosferei ADS** – cu rol de decontaminare (detritiere) a aerului prin recuperarea vaporilor din zona în care sunt amplasate echipamentele de procesare/stocare a apei grele tritiate, atunci când concentrația tritiului în aer depășește pragurile prestabilite, situații ce pot apărea în cazul scurgerilor accidentale sau în caz de avarii.

Principiul de funcționare a sistemului de detritiere a atmosferei constă în evacuarea aerului din zona tehnologică printr-o instalație în care vaporii de $D_2O/DTO/H_2O$ sunt adsorbiți într-o masă desicantă, urmată de oxidarea catalitică a tritiului la apă tritiată, condensarea vaporilor de apă tritiată și uscarea efluentului gazos pe site moleculare. În recombinatorul catalitic, 99,9 % din izotopii hidrogenului sunt oxidați catalitic la apă tritiată. Mai puțin de 0,1 % din tritiul gazos nu va reacționa la faza apă.

Aerul astfel tratat este recirculat spre camerele în care a fost detectată creșterea concentrației de tritiu. Pe circuitul de alimentare a sistemului ADS se prevede amplasarea unui detector de hidrogen pentru evitarea producerii unei explozii în cazul funcționării sistemului, prin acumularea de hidrogen în conducta de alimentare a sistemului.

- **Sistemul de reținere a tritiului TRS** – are rolul de a asigura recuperarea tritiului și deuteriului din toate procesele care implică curenți de gaze reziduale și gaze de purjare generate în timpul funcționării normale, a activităților de mentenanță (purjarea și evacuarea din echipamente) și/sau la pornirea sistemelor de proces.

Modul de funcționare al sistemului TRS este de tip stand-by, acesta intrând în regim de funcționare normală în momentul executării operațiilor de mentenanță, la punerea în funcțiune, opriri controlate sau în caz de urgență.

Sistemul de reținere a tritiului TRS are posibilitatea de a procesa concomitent și independent deuteriu tritiat de la sistemele tehnologice și aer contaminat aspirat din diferite locații unde se efectuează operații de mentenanță.

➤ SISTEME DE DISPERSIE

Evacuarea efluenților în atmosferă se realizează prin coșul propriu al instalației CTRF în următoarele condiții:

Înălțimea coșului	50 m
Diametrul interior al coșului	1,95 m
Suprafața coșului	~ 3,0 m ²
Debitul de evacuare	55.000 m ³ /hr = 15,28 m ³ /s
Viteza de evacuare	~ 5,1 m/s

Debitele de evacuare sunt astfel proiectate încât să asigure evacuarea eficientă a Hidrogenului din clădire, în scopul prevenirii acumulărilor de hidrogen în incintă deci a pericolului potențial de formare a concentrației explozive.

IV.3. Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor

IV.3.1. Sursele de zgomot și de vibrații

Sursele principale de zgomot sunt asociate activităților desfășurate pe platforma CNE și transportului rutier de incintă.

Surse de zgomot asociate CTRF

Instalația de detritiere va fi construită într-o arie situată în partea de Est a amplasamentului centralei (vezi Fig. III.7-4).

Sursele de zgomot sunt reprezentate de echipamentele instalațiilor de ventilare și condiționare (HVAC), pompe și agitatoare.

IV.3.2. Amenajările și dotările pentru protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor

Centrala este situată în zonă industrială, iar prin asigurarea zonei de excludere, existența locuințelor nu este admisă la mai puțin de 1000 m față de unitățile nucleare.

Pentru o întreprindere situată în zonă industrială, în conformitate cu STAS 10009-88, nivelurile presiune sonoră, continuu echivalent, ponderat A, vor fi inferioare limitei admisibile de 65 dB(A).

Sursele de zgomot pe teritoriul centralei sunt situate, în marea lor majoritate, la distanțe de minimum 20 m față de limita incintei (gardul care mărginește teritoriul centralei). Nivelurile de zgomot prognozate sunt inferioare cu minimum 3 dB(A) limitei de 65 dB(A), impusă prin legislație.

Locul în care este prevăzută amplasarea CTRF este situat într-o arie în care nivelul de zgomot la limita incintei este de circa 55 dB(A) – starea inițială corespunzătoare absenței instalației CTRF. Prin echipamentele care intră în dotarea CTRF, nu se prognozează o contribuție mai mare de 60 dB(A), la limita incintei (punctul A din Fig. III.7-4), ceea ce presupune un nivel rezultat de circa 62 dB(A).

IV.4. Protecția împotriva radiațiilor

Beneficiarul proiectului CTRF, CNE Cernavodă, are deja un Regulament de Radioprotecție și proceduri subsecvente aplicabile în activitățile de producție, care prevăd acțiuni și măsuri pentru asigurarea protecției la radiații. Regulamentul este revizuit periodic, acțiunile și procedurile fiind testate prin exerciții de simulare. Sistemul procedural va fi revizuit și completat cu aspectele specifice CTRF și va fi aplicat și pentru operarea instalației în condiții de siguranță pentru personal și mediul înconjurător.

Zonarea

Spațiile din incinta și de pe amplasamentul CTRF se vor clasifica în **zone controlate și zone supravegheate** (Zona 1 și respectiv, Zona 2) după criteriile specifice stabilite de CNCAN, în reglementările referitoare la practicile respective. Zonele controlate și supravegheate vor fi delimitate și se vor lua măsuri în scop de asigurare a accesului controlat, conform Normelor Fundamentale de Securitate Radiologică, funcție de natura instalațiilor și surselor și de riscurile radiologice asociate.

De asemenea, spațiile din incinta CTRF vor fi delimitate ca **zone radiologice**, cu restricții similare aplicabile în U1 și U2. Personalul aferent va fi monitorizat dozimetric și va beneficia de echipament corespunzător de protecție și/sau radioprotecție, după caz.

Monitorizarea spațiilor de lucru

Atmosfera instalației se poate contamina ca urmare a scăpărilor accidentale de fluid tehnologic. Datorită dublei purificări a apei grele tritiate de proces, principalul contaminant rămâne doar tritiul sub forma de vapori sau de gaz. Totuși, ca o măsură preventivă va fi luată în considerare și posibilitatea apariției contaminării beta-gamma atunci când apar scurgeri de apă grea tritiată.

Monitorizarea contributorilor minori se va efectua ori de câte ori sunt susceptibile scurgeri de apă grea, cu aparatură portabilă (contaminometre beta-gamma și pompe de prelevare aerosoli).

Pentru monitorizarea tritiului în zonele de lucru se va utiliza atât sistemul fix de monitorizare a tritiului în aer cât și monitoare de tritiu portabili.

Pentru fiecare încăpere în care sunt susceptibile scăpări de tritiu sub formă de vapori sau gaz, se va asigura prelevarea aerului din locații strategice alese (de ex. din vecinătatea unor robinete, pompe sau îmbinări cu flanșe). Numărul minim de puncte de prelevare aer din încăperile clasificate Zona 1 din punct de vedere radiologic, va fi de 12, avându-se în vedere monitorizarea continuă sau secvențială a concentrației globale de tritiu (HTO și HT) în aerul prelevat, cu ajutorul unor monitoare de tritiu în aer prevăzute cu detector camera de ionizare de tip flow-through (cu curgere de aer prin volumul activ al detectorului).

Monitoarele de tritiu vor fi prevăzute cu alarme la depășirea unor valori de prag prestabilite și înregistrarea valorilor măsurate. Valorile măsurate și alarmele vor fi disponibile atât local cât și în camera de comandă a instalației.

Fiecare monitor va avea rolul de a oferi informații în timp real asupra concentrațiilor de tritiu în aer și de a alarma la orice depășire a pragului prestabilit de concentrație a tritiului în aer. Informațiile cu privire la valorile concentrației de tritiu în aer oferite de acești monitoare sunt utile atât pentru estimarea nivelului pericolului radiologic pentru personalul care va intra în zonele radiologice cât și pentru evaluarea stării de funcționare a instalației. De asemenea, pe baza măsurărilor efectuate de către acești monitoare se poate decide dacă este oportună pornirea sistemului de detritiere a atmosferei (ADS) în vederea decontaminării aerului.

Mișcarea și monitorizarea între zonele radiologice

Toate persoanele care se deplasează dinspre Zona 1 spre Zona 2 se vor monitoriza din punct de vedere al contaminării beta-gamma a mâinilor și picioarelor. În cazul CTRF, această măsură este preventivă și constituie o barieră împotriva răspândirii contaminării beta-gamma din Zona 1 spre Zona 2.

Pentru controlul contaminării personalului operator vor fi prevăzute 2 posturi fixe, după cum urmează: un monitor fix interzonal de verificare a contaminării beta-gama pentru mâini și picioare; un monitor fix interzonal de verificare a contaminării beta-gama pentru întreg corpul.

Monitorii interzonali vor fi amplasați lângă linia de demarcație a zonelor, în zona cu contaminare mai ridicată. Acestea vor fi prevăzute și cu posibilitatea de măsurare a contaminării obiectelor.

Pentru monitorizarea contaminării tuturor echipamentelor ce vor fi scoase din Zona 1 prin SAS-ul de utilaje se va folosi un monitor portabil de monitorizare a contaminării beta-gama de suprafețe.

Dotări pentru protecția radiologică a personalului

Clădirea CTRF este prevăzută cu spații de schimb și decontaminare a personalului operator, separat pentru ambele sexe.

Echipamentele de protecție individuală precum lenjeria intimă, ciorapii, combinezoanele de radioprotecție din bumbac și încălțăminte de radioprotecție cu bombeu metalic vor fi disponibile la discreție în interiorul spațiilor de schimb. Cantitatea necesară de echipamente va fi dimensionată în conformitate cu numărul operatorilor.

Echipamentele necesare pentru lucrul cu apa grea tritiată sau pentru lucrul în zone contaminate și instrumentele portabile de monitorizare a pericolelor radiologice vor fi amplasate și disponibile în spațiul special amenajat lângă SAS-ul de acces al personalului în Zona 1.

Monitorizarea dozimetrică individuală a personalului CTRF

Monitorizarea dozimetrică individuală a personalului CTRF constă în dozimetria externă (efectuată cu ajutorul dozimetrelor individuale cu termoluminescență) și dozimetria internă a tritiului (efectuată prin colectarea probelor de urină și analiza acestora în laboratorul de dozimetrie al centralei).

Monitorizarea dozimetrică a personalului va fi efectuată prin extinderea programului de dozimetrie al CNE.

Monitorizarea evacuărilor radioactive lichide și gazoase

Programul de monitorizare a efluenților radioactivi al U1 și U2 va fi extins pentru a cuprinde evacuările de la CTRF.

Dozele încasate de populație vor fi estimate pe baza emisiilor de tritium ale CTRF, prin aceleași modele de calcul care sunt aplicate pentru Unitățile 1 și 2 ale CNE Cernavodă.

Monitorizarea efluenților gazoși se va efectua numai pentru tritium (întrucât apa grea de proces este purificată înainte de transferul la CTRF, pentru eliminarea urmelor de produși de activare, beta-gamma emițători, ce ar otrăvi catalizatorul LPCE) și se va urmări respectarea Limitelor Derivate de Evacuare care vor fi stabilite pentru tritium în efluenții gazoși. Limitele Derivate de Evacuare se vor stabili de către solicitantul de autorizație cu consultarea unui expert acreditat de CNCAN în domeniul radioprotecției și se aprobă de CNCAN în cadrul procesului de autorizare.

Măsurarea concentrației de tritium în aerul evacuat se va face atât în timp-real (sistemele de monitorizare online a emisiilor se prezintă detaliat la cap. V) cât și prin măsurarea, suplimentară, în

laborator, a probelor ce vor fi prelevate prin intermediul unui colector de tritiu. Vor fi prelevate continuu probe reprezentative de aer de la coșul de ventilație, urmând a fi determinată concentrația de tritiu în aer, atât global cât și discriminatoriu pentru forma de vapori de apă (HTO) și pentru forma de gaz (HT).

Probele de efluenți lichizi vor fi colectate de către personalul de operare al CTRF și analizate de serviciile de radioprotecție ale CNE Cernavodă, în vederea determinării cantităților de materiale radioactive evacuate în sistemele de drenaje active aferente Unității 1.

Toate echipamentele și aparatura ce vor fi utilizate în monitorizarea evacuărilor radioactive la CTRF, vor fi certificate conform prevederilor legale, iar procedurile de lucru, de calibrare, testare, mentenanță și verificare metrologică vor fi riguros documentate și aprobate de factorii responsabili - inclusiv autoritățile de resort.

Monitorizarea radioactivității mediului

Programul de monitorizare a radioactivității mediului al centralei va fi extins doar pentru analizele de evaluare a impactului suplimentar asupra mediului determinat de operarea CTRF, conform procedurilor ce urmează a fi validate de CNCAN și prevăzute prin licența de operare a CTRF.

IV.5. Protecția solului și a subsolului

IV.5.1. Sursele de poluanți pentru sol, subsol și ape freatică

Potențialele surse de poluare a solului, subsolului și a apelor freatică sunt reprezentate de:

- erori în gestionarea deșeurilor
- scurgeri accidentale de fluide contaminate radioactiv din conductele tehnologice de transfer de la Unitățile 1 și 2 înspre și dinspre instalația de detritiere de la CNE Cernavodă.

IV.5.2. Lucrările și dotările pentru protecția solului, a subsolului și a apei freatică

Amplasamentul proiectului fiind în incinta CNE Cernavodă, realizarea și funcționarea CTRF se efectuează în contextul destinației amplasamentului, putând fi considerat sistem suport al Unităților 1 și 2. De asemenea, prin profilul și caracterul activităților din perioada de exploatare a proiectului, eventualele interacțiuni asupra solului ar fi datorate unor situații anormale cu consecințe în poluarea solului, însă aceasta variantă este puțin probabilă din următoarele considerente:

- proiectul prevede protejarea solului și a subsolului din zona amplasamentului, prin platforme betonate.
- pe perioada de operare, gestionarea deșeurilor asimilabile celor municipale și industriale se va realiza conform reglementărilor în vigoare, beneficiarul, CNE Cernavodă, având implementate proceduri riguroase de management al deșeurilor industriale.
- din punct de vedere constructiv, instalația are prevăzute sisteme de reducere a riscului asociat scurgerilor fluidelor din circuite:
 - sistemul de detecție scurgeri apă-grea asigură detectarea scurgerilor accidentale a apei grele tritiate și detritiate din conductele tehnologice de transfer de la Unitățile 1 și 2 înspre și dinspre instalația de detritiere de la CNE-Cernavodă. Sistemul

conductelor de transfer este proiectat în configurație “țeavă în țeavă”, asigurându-se astfel protecția în caz de fisurare a conductei pe care se efectuează transvazarea apei grele. Semnalizarea apariției unor eventuale scurgeri se va face la camera de comandă principală a Unității 1, respectiv Unității 2 și la panourile de comandă din camerele S015 ale Unităților U1/U2.

- sistemul de drenaje și colectare apă grea – LCS are rolul de a gestiona apa grea rezultată în urma golirii instalației pe perioadele de întrerupere în funcționare și mentenanță, în vederea reutilizării în proces sau returnării către sistemele CNE, după caz. LCS este format dintr-o rețea de conducte de scurgeri (provenind de la echipamentele care contin apa de proces, LPCE, TRS și ADS) care este racordată într-un colector care alimentează un rezervor de 0,6 m³ amplasat într-o bașă [13].

IV.6. Protecția ecosistemelor terestre și acvatice

Conform prevederilor OM nr. 19/2010 pentru aprobarea Ghidului metodologic privind evaluarea adecvată a efectelor potențiale ale planurilor sau proiectelor asupra ariilor naturale protejate de interes comunitar, în ceea ce privește conținutul memoriului de prezentare, se precizează că **proiectul Instalație de detritiere apă grea – CNE Cernavodă** este situat pe platforma industrială a CNE Cernavodă, iar în zona amplasamentului și în vecinătate – până la o distanță de minimum 2,6 km de jur împrejurul CTRF - nu se găsesc monumente ale naturii, arii naturale protejate, specii sau habitate de interes comunitar.

Coordonatele Stereo 70 pentru instalația CTRF sunt atașate prezentei documentații, conform solicitării Ministerului Mediului din Decizia etapei de încadrare.

Amplasamentul proiectului fiind în incinta CNE Cernavodă, realizarea și funcționarea CTRF se efectuează în contextul destinației și activităților desfășurate pe amplasament, fiind considerat sistem suport al Unităților 1 și 2.

Având în vedere că pentru Unitățile 1 și 2 ale centralei nucleare de la Wolsong - Coreea a fost raportată diminuarea emisiilor atmosferice totale de tritium după intrarea în funcțiune a instalației de detritiere WTRF [16], precum și faptul că apele uzate potențial contaminate din zona tehnologică a CTRF nu vor fi evacuate direct în mediu, se poate aprecia că funcționarea în condiții normale a CTRF va avea un impact nesemnificativ asupra ecosistemelor acvatice și terestre.

Această concluzie este susținută și de literatura de specialitate – ultimele studii în domeniul evaluării adecvate efectuate pentru CNE Cernavodă susținând cu determinări experimentale și expertize de specialitate această concluzie [23, Raport final. Studiu privind impactul funcționării centralei nucleare-electrice de la Cernavodă (U1 și U2) asupra organismelor acvatice și terestre din zona de influență a acesteia].

IV.7. Protecția așezărilor umane și a altor obiective de interes public

IV.7.1. Identificarea obiectivelor de interes public, distanța față de așezările umane, respectiv față de monumente istorice și de arhitectură, alte zone asupra cărora există instituit un regim de restricție, zone de interes tradițional etc.

În jurul fiecărei unități nucleare sunt instituite o *zonă de excludere* cu raza de 1 km – în care nu sunt admise alte activități decât cele desfășurate în cadrul CNE, respectiv o *zonă cu populație redusă* – cu raza de la 1 până la 2 km față de obiectivul nuclear.

Cele mai apropiate localități din zona de influență a CNE-Cernavodă în ansamblu, sunt:

- orașul Cernavodă cu o populație de 16143 locuitori recenzată la nivelul anului 2011 – situat la cca. 1,6 km NV față de platforma CNE-Cernavodă
- satul Ștefan cel Mare cu o populație de cca. 573 locuitori la nivelul anului 2002 – situat la cca. 2 km SE de CNE-Cernavodă.

Aval de deversarea în Dunăre a apei de răcire de la CNE-Cernavodă sunt situate localitățile Seimeni (cca. 2,4 km), Dunărea (cca. 8,5 km), Capidava (cca. 15 km) și Topalu (cca. 22 km).

Din consultarea Planului Urbanistic General al orașului Cernavodă, Serverului cartografic pentru patrimoniul cultural național - administrat de Institutul Național al Patrimoniului - Direcția Cercetare, Evidență a Patrimoniului Cultural Mobil, Intangibil și Digital București, precum și a Legii nr. 5/2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a III-a - zone protejate, s-a constatat că platforma CNE Cernavodă este amplasată într-o zonă cu o concentrare în teritoriu a patrimoniului construit cu valoare culturală de interes național – oraș Cernavodă, comunele Mircea Vodă și Topalu.

Cele mai apropiate sunt siturile arheologice de la Axiopolis – cca 2,6 km VSV, așezarea medievală Dealu Viforului - cca 3,6 km VSV și Valul de piatră de la Cernavodă – cca. 2,7 km VSV , respectiv Podul "Inginer Anghel Saligny" – cca. 3,8 km VNV față de instalația CTRF.

Având în vedere localizarea Proiectului în incinta CNE Cernavodă, precum și prin rolul acestuia în diminuarea emisiilor de tritium de la CNE Cernavodă, în condiții de funcționare la parametri proiectați, se poate estima că instalația CTRF nu va avea un impact asupra localităților și respectiv asupra patrimoniului istoric și cultural din zonă.

IV.7.2. Lucrările, dotările și măsurile pentru protecția așezărilor umane și a obiectivelor protejate și/sau de interes public.

Sistemele și măsurile de prevenire și control ale emisiilor în atmosferă și în mediul acvatic, respectiv sistemele de management al deșeurilor și al substanțelor periculoase prevăzute pentru instalația CTRF vor fi integrate în sistemul de management de mediu al CNE Cernavodă, asigurându-se astfel condițiile și cerințele legale autorizate pentru protecția așezărilor umane și a altor obiective protejate și/sau de interes public din zonă.

CNE Cernavodă va completa ansamblul de proceduri de urgență cu prevederi specifice activității desfășurate în instalația CTRF.

IV.8. Gospodărirea deșeurilor generate pe amplasament:

IV.8.1. Tipurile și cantitățile de deșuri de orice natură rezultate

În activitatea CTRF rezultă deșuri neradioactive (de tip asimilabile deșeurilor municipale și deșuri industriale) și deșuri radioactive.

Deșeurile radioactive rezultate din operarea CTRF vor fi slab și mediu active. Conform procedurilor în vigoare în cadrul CNE, acestea urmează să fie tratate și clasificate în funcție de caracteristicile lor fizice și radiologice în scopul optimizării procesării și depozitării intermediare a acestora.

Se estimează următoarele tipuri de deșuri radioactive:

- Lichide organice: uleiuri de la pompe și compresoare, solvenți neclorurați
- Solide: catalizator din coloanele de schimb izotopic catalitic; site moleculare de la uscătoarele de gaz de proces; rășini schimbătoare de ioni.

De asemenea, se estimează generarea unor deșuri solide slab active provenite din operarea și întreținerea CTRF, respectiv:

1. materiale celulozice
2. materiale de întreținere (lavete, garnituri, etc.)
3. materiale și echipamente.

Cantitățile estimate de deșuri solide radioactive sunt:

- | | |
|--|----------------|
| - catalizator hidrofob de la coloanele de separare izotopică | 495 kg / 2 ani |
| - site moleculare de la uscătoare | 664 kg / 2 ani |
| - rășini schimbătoare de ioni | 1500 kg / 1an |

Pentru a reduce la minim generarea de deșuri radioactive CNE Cernavodă are implementat deja un sistem de tratare, clasificare și monitorizare a deșeurilor din zonele radiologice, precum și proceduri de optimizare a cantităților de materiale potențial generatoare de deșuri. Sistemul va fi implementat corespunzător și în activitățile CTRF.

IV.8.2. Modul de gospodărire a deșeurilor.

Gestionarea deșeurilor industriale neradioactive se va realiza conform procedurilor aprobate, a Autorizației de Mediu a CNE Cernavodă și a actelor normative în vigoare, respectându-se Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor, HG nr. 1061/2008 privind transportul deșeurilor pe teritoriul României, HG nr. 856/2002 privind clasificarea deșeurilor și legislația specifică pentru anumite categorii de deșuri (HGR nr. 235/2007 privind uleiurile uzate, HG nr. 1037/2010 privind DEEE-urile etc).

Gospodărirea deșeurilor radioactive generate din activitățile CTRF se va efectua similar cu cele generate din activitățile U1 și U2. Programul de gospodărire este procedurat corespunzător și raportat autorităților de mediu și CNCAN lunar.

La CTRF vor fi prevăzute spații de deținere temporară a deșeurilor radioactive. Astfel va exista un **Spațiu tampon de stocare**, în tranzit, la cota 95,50m cu suprafața estimată $S=24m^2$ destinat pentru deținerea pe termen scurt a butoaielor cu deșuri radioactive rezultate din operarea și întreținerea periodică a CTRF, ce urmează a fi transferate la centrală pentru clasificare, tratare și procesare ulterioară sau transferate la Depozitul Intermediar Deșuri Radioactive (DIDR).

Transferul deșeurilor radioactive de la CTRF se va face conform procedurilor specifice existente la CNE Cernavodă.

IV.9. Gospodărirea substanțelor și preparatelor chimice periculoase

În realizarea Proiectului precum și ulterior în activitatea curentă a CTRF, se estimează că vor fi folosite substanțe și preparate chimice, clasificate ca periculoase, cum ar fi cele din următoarele categorii:

- lubrifianți (uleiuri și vaseline)
- biocide (pentru curățenie, spălare echipamente, etc)
- substanțe pentru răcire (freoni environmental friendly)
- glicol
- substanțe stingere incendiu
- combustibil fosil (motorina)
- produse pentru curățare echipamente (pasta Avesta)
- solvenți pentru degresare
- amestecuri de acoperire (grund, vopsea).

Substanțele și preparatele chimice periculoase utilizate în CTRF vor respecta cerințele regulamentului european CLP (1272/2008), care modifică Regulamentul 1907/2006 transpus prin HG nr. 1408/2008. Cel târziu la achiziție, furnizorii de produse chimice vor prezenta Fișa cu Date de Securitate, Fișele tehnice și numerele de înregistrare REACH (pentru substanțele periculoase care necesită aceste înregistrări).

Celelalte cerințe legale privind anumite categorii de substanțe și produse chimice (biocide - HG nr. 937/2010, substanțe precursori de droguri, etc.) vor respecta cerințele de notificare, autorizare, înregistrare conform prevederilor legale, dar și cerințele din procedurile CNE Cernavodă privind înscrierea pe lista substanțelor chimice aprobate pentru utilizarea în CNE Cernavodă.

Procedurile programului de management chimicale vor integra și aspectul de management al chimicalelor din CTRF.

V. Prevederi pentru monitorizarea mediului

V.1. Dotări și măsuri prevăzute pentru controlul emisiilor de poluanți în mediu

Încă din faza de proiectare instalația CTRF a fost prevăzută cu toate dotările necesare pentru controlul și reducerea eventualelor efecte negative pe întreaga perioadă de operare. Astfel pentru controlul și limitarea emisiilor vor fi instalate:

- Un monitor de tritium în aer, cu camera de ionizare sau contor proporțional, pentru a dispune de informații în timp real asupra evacuărilor de tritium la coș;
- Două colectoare de tritium în aer prevăzute cu posibilitatea de a colecta discriminatoriu tritium atât sub forma de vapori (HTO) cât și de gaz (HT). Probele astfel prelevate vor fi analizate în laboratorul chimic al centralei pentru determinarea concentrației tritiumului din efluenții gazoși eliberați în mediu;
- Un debitmetru pentru măsurarea debitului de aer evacuat în mediu prin coșul instalației de ventilație. Debitmetrul va fi prevăzut cu integrator electronic pentru determinarea volumului de aer eliberat în diferite perioade de timp

Programul de monitorizare a efluenților radioactivi al centralei va fi extins pentru a cuprinde efluenții radioactivi eliberați de CTRF.

Probele de efluenți vor fi colectate de către personalul de operare al CTRF și analizate de laboratorul chimic al CNE Cernavodă. Monitorizarea și raportarea efluenților radioactivi aferenți funcționării CNE va include și datele de la CTRF.

VI. Justificarea încadrării proiectului, după caz, în prevederile altor acte normative naționale care transpun legislația comunitară (IPPC, SEVESO, COV, IMA, Directiva Cadru Apa, Directiva Cadru Aer, Directiva privind Deșeurile etc.)

Proiectul Instalație de detritiere apă grea – CNE Cernavodă nu intră sub incidența:

- HG nr. 699/2003 privind stabilirea unor măsuri pentru reducerea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici în anumite activități și instalații, cu modificările și completările ulterioare, care transpune Directiva 1999/13/CE privind reducerea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici în anumite activități și instalații (Directiva COV) cu amendamentele ulterioare. Se estimează că operarea instalației CTRF nu va avea asociate activități de utilizare a solvenților cu conținut de compuși organici volatili peste pragurile de consum reglementate. În situația în care în perioada de implementare a proiectului se vor utiliza solvenți organici cu conținut de compuși organici volatili în cantități ce depășesc valorile prag de consum reglementate, CNE Cernavodă va realiza raportările conform reglementărilor în vigoare.
- HG nr. 440/2010 privind stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți de la instalațiile mari de ardere care transpune Directiva 2001/80/CE privind limitarea emisiilor în atmosferă a anumitor poluanți provenind de la instalații de ardere de dimensiuni mari (Directiva IMA) cu amendamentele ulterioare. Implementarea și operarea CTRF nu are asociate instalații de ardere cu putere de peste 50 MW
- OUG nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării cu modificările și completările ulterioare, care transpun Directiva 2008/1/CE privind prevenirea și controlul integrat al poluării (Directiva IPPC) cu amendamentele ulterioare. Activitatea desfășurată în cadrul CTRF nu se regăsește în categoriile de activități industriale enumerate în anexa 1 la directivă.

Aceste Directive sunt integrate și reformate prin Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării) (reformare) – (Directiva IED).

În ceea ce privește controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase, se fac următoarele precizări. HG nr. 804/2007 privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase, modificată de HG nr. 79/2009, transpune Directiva 96/82/CE privind controlul accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase (Directiva SEVESO II). Din iulie 2012, Directiva SEVESO II este înlocuită de Directiva 2012/18/UE (Directiva SEVESO III) cu termen de transpunere în legislația națională 31 mai 2015. Directiva nu se aplică pericolelor induse de radiații ionizante.

Se estimează că substanțele cu potențial de oxidare, explozie și inflamabilitate, respectiv oxigenul, hidrogenul (până la 300 Nm³ izomeri în instalație) și motorina se vor afla pe amplasamentul instalației CTRF în cantități mai mici de 2% față de cantitățile relevante pentru încadrarea amplasamentelor de nivel inferior.

Suma rapoartelor dintre cantitățile de hidrogen, oxigen și respectiv motorină (q_x) și cantitatea relevantă pentru încadrarea amplasamentelor de nivel inferior pentru fiecare dintre acestea (Q_{Lx}) este subunitară ($\sum q_x / Q_{Lx} < 1$).

Pentru instalația CTRF sunt prevăzute bariere de protecție contra incendiilor și exploziilor, prin *măsuri preventive* precum optimizarea capacității instalației - limitarea pe cât posibil a volumului de hidrogen în instalație, montarea de echipamente de detecție și alarmare, asigurarea ventilării în zonele cu potențial de acumulare a hidrogenului, utilizarea de echipamente calificate seismic, reducerea echipamentelor în zonele cu hidrogen, utilizarea de materiale impermeabile pentru hidrogen, respectiv prin *măsuri de limitare a efectelor* precum zid de protecție în exteriorul instalației, montarea de vase de expansiune, dispunerea de mijloace de intervenție și dezvoltarea de proceduri specifice. De asemenea, este avută în vedere instruirea relevantă a personalului de exploatare și intervenție.

Se precizează, că pe amplasament se află o remiză PSI dotată cu echipamente și utilaje adecvate pentru intervenție rapidă în caz de incendiu, cu program permanent organizat pe ture, care deservește toate clădirile și sistemele de pe amplasamentul CNE Cernavodă. Periodic, sunt organizate în condițiile prevăzute de procedurile interne și de reglementările în vigoare, exerciții de intervenție în caz de urgență care includ și secvențe de intervenție în caz de incendiu.

Din punctul de vedere al prevederilor Legii nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, ce transpune Directiva 2008/50/CE privind calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa, se apreciază că implementarea și operarea instalației CTRF nu va afecta calitatea aerului în zonă sub aspectul poluanților reglementați prin această directivă.

Legea apelor nr. 107/2006 cu modificările și completările ulterioare transpune Directiva cadru pentru apă 2000/60/EC care urmărește dezvoltarea durabilă - armonizarea dezvoltării sistemului socio-economic cu capacitatea de suport a mediului acvatic. În prezent, managementul apelor pentru Unitățile U1 și U2 este reglementat prin Autorizația de gospodărire a apelor nr. 160/07.08.2012 care modifică Autorizația nr. 277/30.11.2011, emisă de Administrația Națională „Apele Române”. Construirea instalației CTRF se va face în baza unui act de reglementare emis de Administrația Națională „Apele Române”. Pentru faza de operare, cerințele de gospodărire ape a CTRF vor modifica Autorizația de gospodărire ape a CNE Cernavodă și Regulamentul de funcționare și exploatare anexă a acesteia, în care se va include și acest obiectiv. Similar cu specificul constat și autorizat prin Autorizația de gospodărire ape pentru CNE Cernavodă - inclusiv DIDR, DICA - CTRF nu prezintă caracteristici constructive și tehnologice cu potențial de afectare a apelor de suprafață și acviferului freatic.

Gestionarea deșeurilor industriale neradioactive se va realiza conform procedurilor aprobate, a Autorizației de Mediu a CNE Cernavodă și a actelor normative în vigoare, respectându-se Legea nr. 211/2011 privind regimul deșeurilor – ce transpune Directiva 2008/98/CE privind deșeurile, HG nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase, precum și legislația specifică pentru anumite categorii de deșeuri (HGR nr. 235/2007 privind uleiurile uzate, HG nr. 1037/2010 privind DEEE-urile, etc.), respectiv HG nr. 1061/2008 privind transportul deșeurilor pe teritoriul României.

Rapoartele periodice privind gestiunea deșeurilor industriale neradioactive pentru CTRF se vor include în cele transmise de Grupul de management de mediu al CNE Cernavodă pentru întreaga sucursală, chiar din fazele inițiale de implementare a Proiectului.

Gospodărirea deșeurilor radioactive generate din activitățile CTRF se va efectua similar cu cele generate din activitățile U1 și U2. Programul de gospodărire este procedurat corespunzător și raportat lunar autorităților de mediu și CNCAN. În perioada de construcție-montaj nu se generează deșeuri radioactive sau cu potențial de contaminare radiologică.

VII. Lucrări necesare organizării de șantier

VII.1. Descrierea și localizarea lucrărilor necesare organizării de șantier

Organizarea de șantier va fi realizată pe amplasament, cu respectarea cerințelor CNE Cernavodă privind controlul accesului persoanelor și a mijloacelor de transport și va cuprinde:

- **Căi de acces- rute de acces aprobate**
- **Unelte, scule, dispozitive, utilaje și mijloace estimat a fi necesare:**
 - camioane pentru aprovizionare cu materii prime și materiale, respectiv pentru evacuarea deșeurilor de construcții, deplasarea utilajelor și echipamentelor
 - autobetoniere
 - 1–2 buldozere, 1–2 excavatoare, 2–3 macarale mobile; ciocane pneumatice, aparate de sudură (arc electric și oxiacetilenic), lopeți, schele metalice etc.
- **Sursele de energie:** curentul electric va fi asigurat din rețeaua CNE Cernavodă
- **Vestiare, apă potabilă, grup sanitar** - conform procedurilor CNE Cernavodă aplicabile pentru contractori
- **Graficul de execuție a lucrărilor:**
 - lucrări provizorii organizare șantier (inclusiv bransamente) – cca. 1 lună
 - pregătirea terenului pentru construcție (săpături și nivelare) – cca. 2 luni
 - realizarea platformelor exterioare pentru echipamentele și utilajele de exterior – cca. 2 luni
 - lucrări excavații și pregătirea fundației pentru clădire – cca. 4 luni
 - pregătirea structurii metalice și asamblarea clădirii – cca. 6 luni
 - contractare, execuție și livrare echipamente – cca. 30 luni
 - lucrări de instalații servicii comune – cca. 3 luni
 - instalare echipamente tehnologice – cca. 12 luni
- **Organizarea spațiilor necesare depozitării temporare a materialelor, măsurile specifice pentru conservare pe timpul depozitării și evitării degradărilor** – se vor face cu respectarea procedurilor CNE Cernavodă privind aprobarea spațiilor de depozitare temporară a echipamentelor și materialelor, în funcție de cantități, pericole, etc.
- **Măsuri specifice privind protecția și securitatea muncii** presupun semnarea și implementarea unei Convenții de Securitate a Muncii ca parte integrantă a contractelor de prestări servicii ce vor fi angajate cu viitorii contractori

VII.2. Surse de poluanți; descrierea impactului asupra mediului și măsuri prevăzute pentru controlul emisiilor de poluanți în mediu

VII.2.1. Etapa de construcție - pregătirea terenului, construcție/montaj

Apă

Personalului angrenat în etapa de construcție/montaj, i se va distribui apa potabilă îmbuteliată din comerț sau în conformitate cu procedurile specifice ale CNE Cernavodă.

În această etapă nu vor rezulta ape uzate de tip menajer, utilizându-se toalete ecologice, transportabile sau grupurile sanitare ale centralei.

Apa pentru eventuale stropiri necesare în scopul limitării emisiilor de pulberi generate prin eroziunea eoliană de pe suprafețe nepavate, perturbate sau de pe grămezi de pământ, sau prin reantrenarea particulelor ca urmare a circulației vehiculelor se va asigura din rețeaua de alimentare internă cu apă potabilă a CNE Cernavodă. Umezirile se vor efectua numai în caz de necesitate (ex. uscarea pământului în grămezi, în condiții meteo care favorizează antrenarea pulberilor – temperaturi ridicate și vânt) și numai în cantități suficiente, cu evitarea consumului de apă în exces și a bălților.

Aceași sursă de apă va fi utilizată și pentru spălarea roților vehiculelor în cazul antrenării nămolului/pământului. Se vor limita pe cât posibil lucrul în condiții de umiditate ridicată sau precipitații, precum și parcursul camioanelor/autobetonierelor pe suprafețe nepavate.

Aer

În etapa de construcție și montaj se regăsesc următoarele categorii de surse de poluare a atmosferei, încadrate conform metodologiei EMEP/EEA 2009:

Tab. VII.2-1 Categoriile de surse de poluare a atmosferei aferente etapei de pregătire a terenului și de construcții/montaj, conform metodologiei EMEP/EEA 2009

Descrierea categoriei de surse/activități	Încadrarea conform metodologiei EMEP/EEA 2009	Principalii poluanți emiși în atmosferă
<p>Pregătirea terenului</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizarea de săpături (decapări, excavări) pe suprafețele pe care se vor realiza căile de acces, fundațiile, structurile, platformele și construcțiile - realizarea de umpluturi, nivelări, compactări, etc. - transferul și depozitarea temporară a pământului, respectiv a deșeurilor de la demolare <p>Realizarea activităților de construcție și montaj</p> <ul style="list-style-type: none"> - aprovizionarea și stocarea temporară a materialelor de construcție și a unor echipamente/utilaje - realizarea fundațiilor și suprastructurii – turnări betoane, placări, montare prefabricate, plăci metalice, umpluturi și compactări, respectiv montaj – găuriri, îmbinări prin sudură, înșurubare, etc. de utilaje, echipamente, conducte, tubulaturi – atât pentru clădirea CTRF cât și pentru anexele acestora și realizarea conexiunilor cu unitățile U1 și U2. - depozitare temporară și încărcare a deșeurilor de construcție și montaj <p>Reabilitarea porțiunilor de teren potențial afectate</p> <ul style="list-style-type: none"> - umpluturi cu pământ din excavare, - eventual compactări și acoperiri cu strat vegetal 	cod NFR 2.A.7.b Construcții, demolări	Particule totale în suspensie TSP Particule în suspensie – fracțiunea PM ₁₀
Arderea carburanților în motoarele vehiculelor (camioane, autobetoniere) – transport materiale în incinta platformei CNE-Cernavodă	cod NFR 1.A.3.b – Transport rutier – pentru categoriile de surse cod NFR 1.A.3.b.iii – <i>Vehicule grele</i>	Gaze de ardere – NO ₂ , SO ₂ , CO, COV _{nm} Hidrocarburi aromatice policiclice (PAH) Particule
Arderea carburanților în motoarele ce echipază sursele mobile nerutiere (funcționarea utilajelor și echipamente mobile - de șantier)	cod NFR 1.A.4 – Alte surse mobile, categoria de surse 1.A.2.f.ii – <i>Echipamente și utilaje mobile în industria prelucrătoare și în construcții</i>	Gaze de ardere Particule cu conținut de metale (Cd, Cu, Cr, Ni, Se, Zn) COV
Eroziunea eoliană de pe suprafețele de teren perturbate și de pe grămezile de pământ	cod NFR 7.A – Alte surse	Particule totale în suspensie TSP și fracțiuni
Resuspendarea particulelor prin antrenarea de pe suprafețe, ca urmare a deplasării vehiculelor	cod NFR 7.A – Alte surse	Particule totale în suspensie TSP și fracțiuni

Principalul poluant care va fi emis în atmosferă pe perioada de execuție va fi reprezentat de pulberi totale în suspensie – în special TSP și fracțiunea PM10.

Toate categoriile de surse asociate etapei de construcție și montaj vor fi **surse nederijate, de suprafață și liniare**, având un impact strict local, temporar și de nivel redus.

Resuspendarea particulelor prin antrenarea de pe suprafețe, ca urmare a deplasării vehiculelor va fi redusă ca urmare a circulației preponderente a vehiculelor grele și a utilajelor de șantier pe suprafețe amenajate și mai puțin pe suprafețe nepavate.

Emisiile de particule vor fi diminuate prin spălarea suprafețelor betonate/pavate, respectiv prin stropirea suprafețelor nepavate sau perturbate.

Emisiile provenite de la arderea carburanților pentru funcționarea utilajelor rutiere și nerutiere se vor încadra în limitele aprobate prin cartea tehnică a utilajelor, orice defecțiune sau anomalie conducând la oprirea utilajului până la remediere.

Un aspect important îl reprezintă faptul că toate materialele de construcție vor fi produse în afara amplasamentului, urmând a fi livrate în zona de construcție în cantitățile strict necesare și în etapele planificate. De asemenea, dată fiind necesitatea protejării construcțiilor din imediata vecinătate a amplasamentului, excavația se va realiza în incintă închisă, de tip sprijinire berlineză.

Având în vedere cele de mai sus, precum și faptul că toate activitățile asociate etapei de construcție se vor desfășura:

- pe o suprafață relativ mică și interval redus de timp,
- preponderent la nivelul solului sau la înălțimi reduse,
- într-un spațiu ecranat de alte obiective și clădiri industriale,

se apreciază că în zonele locuite cele mai apropiate de perimetrul CNE Cernavodă, valorile concentrațiilor poluanților atmosferici reglementați prin Legea nr. 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător nu vor fi afectate ca urmare a activităților de construcție/montaj al instalației CTRF.

Zgomot

În etapa de construcție sursele de zgomot sunt date de:

- traficul vehiculelor grele: autobasculante, autobetoniere, trailere pentru transportul în amplasament al utilajelor grele, agregatelor, diferitelor componente. Zgomotul generat de traficul greu va include atât zgomotul produs de motoare cât și zgomotul produs de rularea utilajelor pe drumurile de acces la amplasamente.
- Operarea utilajelor: buldozere, excavatoare, compactoare necesare pregătirii terenului – echipamente conform normelor și procedurilor pentru realizarea construcțiilor nucleare. Zgomotul generat de aceste utilaje va include și zgomotul generat de motoarele acestor utilaje, zgomot generat în timpul lucrărilor de excavație produs și de alarmele de protecție ale acestor utilaje.
- Manevrarea utilajelor în amplasament, operațiile de încărcare descărcare a solului excedentar – toate acestea vor fi însoțite de emisii sonore specifice.

Se estimează că în etapa de construcție/montaj nivelurile de zgomot generate se vor încadra în limita maximă admisibilă de 65 dB(A), impusă de STAS 10009-88 pentru zona industrială, începând de la distanța de 30 m de șantier.

Gestiunea deșeurilor

Deșeurile rezultate în perioada de execuție a proiectului sunt, în principal următoarele: deșeuri din construcții (deșeuri de pământ, deșeuri de beton), deșeuri din hidroizolații, deșeuri asfaltice, bituminose, deșeuri de nămol din cămine (posibil contaminate cu reziduuri petroliere), deșeuri de ambalaje și deșeuri textile (echipamente de protecție deteriorate sau uzate, etc.), fier și oțel, materiale plastice, vopsele, hârtie, carton și eventuale scurgeri de uleiuri.

Se vor respecta prevederile legale, procedurile și măsurile de prevenire și/sau reducere a scurgerilor accidentale, procedurile de management a deșeurilor rezultate din activitățile de construcții-montaj, activitățile de întreținere periodică a utilajelor și vehiculelor, precum și manipularea corespunzătoare și stocarea combustibililor și materialelor.

Se vor lua toate măsurile necesare pentru colectarea și depozitarea în condiții corespunzătoare a deșeurilor industriale neradioactive generate în perioada de realizare a proiectului și de a se sigura ca operațiunile de colectare, transport, eliminare sau valorificare să fie realizate prin firme specializate și autorizate.

Nu se vor utiliza materiale de construcție cu conținut de asbest și în consecință nu vor fi generate deșeuri de construcție - materiale izolante și materiale de construcție cu conținut de azbest cod 17 06 conform HG nr. 856/2002.

Mașinile și echipamentele utilizate pentru etapele de construcție-montaj vor fi asigurate prin contract de prestări servicii, întreținerea și reparația acestora fiind exclusiv în sarcina contractorului și va fi efectuată la unitățile specializate folosite de acesta.

Deșeurile din construcții se vor gestiona conform prevederilor legale specifice, evitându-se depozitarea temporară în spațiile aferente organizării de șantier.

Depozitarea temporară a deșeurilor generate în etapa de construcție/montaj și eliminarea acestora se va face conform procedurilor interne ale CNE Cernavodă.

VII.2.2. Teste tehnologice (la rece și la cald). Punere în funcțiune

Punerea în funcțiune a instalației CTRF se va efectua în baza unui program prin care se va demonstra îndeplinirea cerințelor de proiectare a CTRF, așa cum va prevedea Raportul de analiză de securitate (SAR - Safety Analysis Report).

Acest lucru va fi realizat prin intermediul unui program de testare planificat ce îndeplinește următoarele obiective:

- asigurarea că echipamentele au fost realizate și instalate conform proiectului
- asigurarea îndeplinirii cerințelor de performanță ale sistemului CTRF și validarea ipotezelor privind securitatea
- familiarizarea personalului CTRF cu exploatarea instalației (instruirea și certificarea personalului operator și de întreținere conform normativelor în vigoare)
- aprobarea procedurilor de operare a instalației.

Planul de punere în funcțiune a CTRF va reflecta practicile industriale relevante și va îngloba experiența de operare (OPEX) de la instalația de detritiere de la Wolsong – Coreea (WTRF).

Planul de punere în funcțiune pentru instalația CTRF va fi corelat cu importanța structurilor, sistemelor, echipamentelor, componentelor, clasificate ca importante pentru securitatea nucleară, conform Normelor CNCAN (NMC, NSR). Documentele de politică, documentele programatice care descriu obiectivele și politica organizației de punere în funcțiune vor fi transmise și supuse aprobării autorității naționale de reglementare în domeniu, CNCAN făcând subiectul reviziei corespunzătoare a Manualului de Management Integrat al CNE Cernavoda.

Un rezumat al programului de punere în funcțiune și rezultatelor acestuia vor fi incluse în raportul final de analiză de securitate (FSAR - Final Safety Analysis Report), ce va fi elaborat pentru obținerea autorizației CNCAN de punere în funcțiune.

Programul pentru punerea în funcțiune a CTRF va identifica cinci etape, specifice etapelor de verificare/inspecție la instalații industriale, într-o secvență logică, cum ar fi:

Etapa 1: *Pre-Hidrogen* - include activitățile necesare pentru verificarea generală a construcției și asigurării cerințelor de securitate, anterior unor inventare mari de hidrogen în instalație.

Etapa 2: *Testări cu deuteriu* - implică umplerea sistemelor de proces cu deuteriu, în scopul confirmării modului de funcționare a tuturor echipamentelor de siguranță pentru hidrogen, conform specificațiilor de proiect .

Etapa 3: *Testări cu D₂O* - implică introducerea apei grele (D₂O) în echipamentele de detritiere în scopul confirmării funcționării sistemelor majore ale CTRF în conformitate cu specificațiile de proiectare.

Etapa 4: *Testări cu tritii de joasă concentrație* – presupune introducerea de apă grea tritiată (DTO) pentru a se obține o concentrație scăzută de tritii în instalație și are ca scop demonstrarea detritierii eficiente la concentrații scăzute.

Etapa 5: *Testări cu tritii de înaltă concentrație* - se adaugă gradual tritii pentru a crește inventarul total de tritii. Concentrația mai ridicată de tritii va permite demonstrarea atingerii factorilor de detritiere și a ratelor de prelucrare prevăzute în detaliile de proiect. De asemenea, vor fi demonstrate limitele și condițiile de operare precum și obiectivele de securitate pentru instalația CTRF.

La finalizarea unei etape, trecerea la etapa urmatoare se va face numai după finalizarea cu succes a secvenței anterioare și doar după obținerea autorizației CNCAN care se emite pentru fiecare etapă în parte. Înainte de declararea CTRF în funcțiune se va realiza o testare pentru verificarea performanțelor, în conformitate cu NMC-09, pentru a asigura următoarele:

- ✓ Punerea în funcțiune a echipamentelor a fost efectuată în conformitate cu procedurile documentate, cu personal calificat și instruit;
- ✓ Toți parametrii de operare îndeplinesc criteriile specificate;
- ✓ Toate deficiențele au fost identificate și rezolvate;
- ✓ Analiza finalizării etapelor de punere în funcțiune a fost efectuată în conformitate cu cerințele prestabilite.

Testul de verificare a performanței va fi efectuat ca parte a Etapei 5. Astfel, se vor aplica prevederile corespunzătoare ale Normelor privind cerințele pentru sistemul de management al calității aplicate la punerea în funcțiune, asimilate în politica de asigurare a calității a CNE Cernavodă. Toate testele vor fi efectuate în conformitate cu procedurile de testare și documentația elaborată pentru punerea în funcțiune. Rezultatele testului de verificare a performanței vor fi incluse în Raportul privind finalizarea punerii în funcțiune.

Organizația responsabilă pentru punerea în funcțiune va planifica activitățile de punere în funcțiune, așa cum sunt descrise ca parte a programării secvențiale a activităților de punere în funcțiune. Planificarea punerii în funcțiune va include alocarea resurselor, identificarea personalului responsabil, a activităților de verificare și documentelor privind criteriile și obiectivele cheie ale punerii în funcțiune pentru procesele majore și sistemele de securitate.

Pe baza practicilor industriale relevante și a punerii în funcțiune cu succes a instalației de detritiere de la Wolsong, procedurile de punere în funcțiune a instalației de detritiere de la Cernavodă vor include diferite niveluri de detaliere a planificării, elaborate prin colaborarea dintre proiectanții de sisteme și operatorii instalației. Corectitudinea acestei abordări a fost testată și demonstrată practic la punerea în funcțiune a instalației WTRF-Coreea.

Toate procedurile ce vor fi elaborate pentru punerea în funcțiune a instalației CTRF vor fi conforme cu sistemul de management al calității al CNE Cernavodă, inclusiv toate metodele generale de management, performanță și evaluare a activităților de punere în funcțiune.

Activitățile de verificare vor fi planificate și ordonate în corelație cu activitățile de punere în funcțiune. Ca parte a programului de punere în funcțiune, organizația responsabilă pentru punere în funcțiune va informa Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) asupra planificării activităților de punere în funcțiune și a stadiului de îndeplinire a acestora.

Organizația responsabilă pentru activitățile de construcții-montaj și organizația responsabilă pentru activitățile de punere în funcțiune vor stabili și documenta proceduri de interfață, pentru transferul de responsabilități către organizația responsabilă pentru operarea instalației (sucursala CNE Cernavodă).

VIII. Lucrări de refacere a amplasamentului la finalizarea investiției, în caz de accidente și/sau la încetarea activității

VIII.1. Lucrările propuse pentru refacerea amplasamentului la finalizarea investiției

La finalizarea investiției nu sunt necesare lucrări speciale de refacere a amplasamentului. Odată finalizate lucrările de construcție-montaj, zona verde rămasă în perimetrul unității va fi acoperită cu gazon.

VIII.2. Aspecte referitoare la prevenirea și modul de răspuns pentru cazuri de poluări accidentale

Protecția populației și a personalului operator, atât în funcționare normală cât și în eventualitatea unui accident la nivelul unității tehnologice, constituie principalul obiectiv de securitate ce se are în vedere încă de la inițierea proiectării unei instalații nucleare.

Derivând de la acest obiectiv major, strategia de securitate și protecție a CTRF are la bază o abordare de protecție în profunzime, atât în proiectare cât și în operare, luând în considerare

potențialele hazarde pentru instalație (interne și externe). Protecția în profunzime la CTRF vizează atât prevenția și/sau reducerea, cât și abordarea potențialelor evenimente anormale.

Încă din faza de proiectare, s-a efectuat de către consorțiul internațional de proiect, o evaluare riguroasă a potențialelor hazarde (PHA - Preliminary Hazards Assessment), prin considerarea individuală a fiecărui sistem din componenta CTRF. Adicional, evenimente inițiatoare, reprezentative, au fost identificate pe baza documentațiilor existente de la alte instalații similare, cum ar fi: Wolsong Tritium Removal (WTRF) Preliminary Safety Analysis Report (PSAR) [19], CTRF Hydrogen Detonation Frequency Assessment [14] și CTRF Licensing Basis Document (LBD) [15].

Cele două hazarde principale definite prin documentația de autorizare pentru CTRF sunt:

- a) Hazard radiologic, datorită unor potențiale eliberări de tritium, în forma gazoasă DT sau T₂ și/sau sub forma de vapori de apă tritiată (DTO)
- b) Pericolul de explozie, datorită unor potențiale degajări de hidrogen.

Evenimentele baza de proiectare includ: defecțiune a sistemului de proces, seism baza de proiect, inundație, incendiu, tornadă, precum și potențial impact al unui eventual obiect aero-purtat.

Toate concluziile și recomandările PHA au fost atent luate în considerare de către proiectant, astfel încât instalația, să poată trece prin aceste evenimente în condiții de operare în siguranță, și fără a se înregistra depășiri ale limitelor autorizate.

În proiectarea instalației au fost avute în vedere următoarele două obiective majore, derivate din strategia de securitate a CTRF [9 , Safety Design Guide, cod 79-38500-SDG-613/ martie 2013]:

- Radiații: menținerea evacuărilor de tritium și a expunerii atât a personalului operațional precum și a populației în limitele autorizate, în condiții de operare normală, și în limite acceptabile în eventualitatea de accident;
- Hidrogen: minimizarea potențialului de acumulare a hidrogenului pentru evitarea exploziilor și realizarea tuturor condițiilor de siguranță care să asigure că, chiar în eventualitatea unei explozii la CTRF, aceasta nu prezintă un risc inacceptabil pentru siguranța reactoarelor CNE, în special pentru Unitatea 1.

Funcțiile de securitate, care asigură protecția populației și a personalului operator, atât în situații de operare normală cât și în situații de accident, sunt implementate pe trei direcții majore:

- Limitarea evacuărilor de tritium, prin realizarea și menținerea unor sisteme-barieră adecvate, pentru prevenirea și controlul emisiilor;
- Monitorizarea parametrilor operaționali, pe întreg fluxul tehnologic, și existența sistemelor de oprire automată a instalației, în cazul detectării unor eventuale avarii și de menținere a acestora în siguranță;
- Reducerea la minim a pericolului de explozie în instalație, prin menținerea unui sistem adecvat de ventilație și amplasarea separată a componentelor instalației ce vehiculează DT, de cele cu DTO.

Un element cheie în implementarea strategiei de securitate, îl constituie faptul că instalația CTRF a fost proiectată astfel încât, inventarul total de tritium din instalație, la orice moment să fie astfel încât, chiar în situația celui mai defavorabil accident, atât expunerea populației cât și a personalului de pe amplasament să nu depășească limitele impuse prin autorizații.

De asemenea, inventarul maxim de Hidrogen în CTRF a fost limitat la 160 m³, reducându-se în același timp și numărul de echipamente amplasate în zonele de hidrogen, și prevăzându-se elemente redundante, de monitorizare și securitate.

Totodată, un sistem de izolare secundară a fost inclus în proiectul CTRF pentru a se preveni pătrunderea DT în zona operațională în eventualitatea unei breșe în izolarea primară. Izolarea secundară este frecvent utilizată în cadrul facilităților de detritiere sau manipulare a tritiului, mai ales pentru sistemele ce conțin activități specifice ridicate de Tritiu în formă elementară.

În condițiile în care izolarea secundară este disponibilă 100% din timp, aceasta este capabilă să rețină inventarul de tritiu sub presiunea crescută care rezultă din emisiile sistemului din cauza unor defecțiuni.

Tab. VIII.2-1 Sisteme de izolare secundară din dotarea CTRF

Izolare secundară	Descriere
Incinta Răcită pentru Sistemul de Distilare Criogenică	Conține coloane de distilare criogenică precum și conductele dintre aceste coloane. De asemenea include și secțiuni din conductele de expansiune a tritiului către cele 2 componente LTET și respectiv HTET
Boxa cu mănuși pentru vasul de tritiu de înaltă concentrație (HTET) și ansamblul de pompe	Cuprinde vasul de Expansiune a Tritiului de înaltă concentrație (HTET) și pompele din cadrul Sistemului de Distilare Criogenică
Boxa cu mănuși pentru Sistemul de manipulare și stocare a tritiului (TGHSS)	Cuprinde toate componentele și echipamentele de măsură și control din cadrul sistemului TGHSS. Boxa cu mănuși operează la o presiune negativă față de presiunea din hala tehnologică și include un sistem de curățare în buclă închisă prin care se asigură orice urmă de scăpări de T ₂ sau DT
Izolarea secundară pe baza de valve automate de izolare și valve de control al presiunii	Cuprinde valvele de izolare automată și valvele de control al presiunii

În ceea ce privește pregătirea, planificarea și intervenția în situații de poluări accidentale, se precizează că CNE Cernavodă dispune de un plan general la nivelul obiectivului nuclear, care este avizat și aprobat de organele competente, și care va fi revizuit și extins pentru a include și CTRF.

VIII.3. Aspecte referitoare la închiderea/dezafectarea/demolarea instalației

Dezafectarea nucleară are ca principale obiective protejarea personalului, a populației și a mediului de pericolele radiologice și neradiologice rezultate din oprirea instalației, precum și limitarea posibilelor efecte asupra generațiilor viitoare.

Având în vedere specificul instalației de detritiere este propusă o strategie în 2 etape:

- I. o etapă de curățare (cleaning) și pregătire a instalației în vederea dezafectării:
- II. o etapă de dezafectare propriu-zisă mergând până la eliberarea amplasamentului de sub cerințele de autorizare CNCAN, care include activități de decontaminare, demontare, tratarea, condiționarea și depozitarea deșeurilor și restaurarea și ecologizarea terenului.

Odată ce proiectul va ajunge în perioada finală a perioadei de exploatare, se va proceda la elaborarea unui plan de închidere și dezafectare, conform prevederilor actelor normative în vigoare la acel moment. Dezafectarea unui obiectiv nuclear este reglementată prin prevederile Legii nr. 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată, cu modificările și completările ulterioare și prin „Normele privind cerințele specifice pentru sistemele de management al calității aplicate la dezafectarea instalațiilor nucleare” (NMC-11). De asemenea, la planificarea dezafectării se utilizează standardele internaționale curente aplicabile.

Normele interne și normativele internaționale specifice dezafectării recomandă întocmirea unui Plan de dezafectare în trei etape, astfel:

- *Plan de dezafectare inițial*, întocmit încă din faza de proiectare și construcție a obiectivului nuclear.
- *Plan de dezafectare pe parcurs*, întocmit pe perioada când obiectivul nuclear funcționează.
- *Plan de dezafectare final*, la sfârșitul perioadei de funcționare, necesar pentru începerea efectivă a procesului de dezafectare.

Acest plan va include procedurile care vor fi urmate pentru dezafectarea, îndepărtarea și depozitarea echipamentelor și structurilor prezente pe amplasament cât și pentru refacerea stării inițiale în vederea utilizării ulterioare a terenului.

Planul de închidere și dezafectare va include de asemenea măsurile care trebuie luate pentru conformarea cu limitele impuse de legislația de mediu și va fi supus aprobării autorităților cu responsabilități în domeniu.

Activitățile de închidere și dezafectare se vor demara și efectua strict după obținerea avizelor/autorizațiilor legale.

Proiectul de dezafectare se va supune procedurii de evaluare de mediu în vederea emiterii acordului de mediu în conformitate cu prevederile Directivei 2011/92/UE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului, cu completări și modificări, transpusă în legislația națională.

Condițiile necesare a fi îndeplinite la închiderea/dezafectarea obiectivelor nucleare precum și cele necesare pentru refacerea stării inițiale a terenului vor fi stabilite în cadrul procedurii de evaluare a impactului asupra mediului pentru acest tip de proiect, în urma analizării unei documentații tehnice care va respecta cerințele prevăzute în normele, practica, precum și legislația națională și internațională și vor fi precizate în acordul de mediu emis pentru acest tip de proiect.

Documentația tehnică va cuprinde și planul de monitorizare a componentelor de mediu.

IX. ABREVIERI – SIMBOLURI – DEFINIȚII

AECL	Societatea Canadiană pentru Energie Atomică	AECL	Atomic Energy of Canada Limited
AIEA	Agenției Internaționale pentru Energie Atomică din Viena	AIEA	International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria
ALARA	Cel mai scăzut nivel rezonabil posibil: ALARA reprezintă principiul de optimizare a radioprotecției, în sensul de a asigura că toate expunerile, inclusiv cele potențiale, din cadrul practicii desfășurate să fie menținute la cel mai scăzut nivel rezonabil posibil, luând în considerare factorii economici și sociali		„ As Low As Reasonably Achievable ”, a radiation safety principle for minimizing radiation doses and releases of radioactive materials as low as can be achieved, based on technologic and economic considerations
CAN/CSA-N288.2-M91 (R2008)	Ghid pentru calculul dozelor de radiații pentru public ca urmare a emisiei de material radioactiv în aer în condiții de accident ipotetic la reactoare nucleare – standard emis de Asociația de Standardizare din Canada		Guidelines for Calculating Radiation Doses to the Public From a Release of Airborne Radioactive Material Under Hypothetical Accident Conditions in Nuclear Reactors – standard issued by the Canadian Standards Association
CANDU	CANada Deuterium Uranium	CANDU	CANada Deuterium Uranium
CDS	Sistem de distilare criogenica	CDS	Cryogenic Distillation System
Ci	Curie (Unitate de măsură a radioactivității, egală cu activitatea unui material radioactiv în care se dezintegrează $3,7 \times 10^{10}$ nuclee pe secundă)		Curie - An unit of radioactivity equal to 3.1×10^{10} disintegrations per second
CITON	Sucursala de Inginerie Tehnologică Obiective Nucleare București		Subsidiary of Technology and Engineering for Nuclear Projects
CLP	Regulamentul (CE) 1272/2008 privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor, de modificare și de abrogare a Directivelor 67/548/CEE și 1999/45/CE, precum și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 1907/2006		Chemical Labeling and Packaging Regulation (EC) on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No. 1907/2006
CNCAN	Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare		The National Commission for Nuclear Activities Control in Romania
CNE	Centrala Nuclear-Electrică (Centrala Nuclear-Electrică de la Cernavodă)		Nuclear Power Plant
COG	Grupul deținătorilor de instalații de tip CANDU		CANDU Owners Group
COV	Compuși organici volatili		Volatile Organic Compounds
CTRF	Instalația de detritiere Cernavodă		Cernavoda Tritium Removal Facility

D ^2_1H	Deuteriu Izotop stabil al hidrogenului, cu 1 proton și 1 neutron - abundența naturală 0,0156%	D ^2_1H	Deuterium Stable isotope of hydrogen with 1 proton and 1 neutron - natural abundance of 0.0156%
D₂	Deuteriu molecular	D₂	Molecular Deuterium
D₂O	Apă grea	D₂O	Heavy Water
DT	Deuteriu tritiat	DT	Tritiated Deuterium
DTO	Apă grea tritiată	DTO	Tritiated heavy water
DTRF	Instalația de detritiere de la Darlington, Canada	DTRF	Darlington Tritium Removal Facility
H ^1_1H	Protium Izotop comun, stabil al hidrogenului, cu 1 proton și 0 neutroni – abundența naturală 99,985 %	H ^1_1H	Protium Common, stable isotope of hydrogen with 1 proton and 0 neutrons - natural abundance of 99.985%
HTET	Sistemul de expansiune a titiului de concentrație ridicată	HTET	High Tritium Expansion Tank
HWFS	Sistemul de apă grea de alimentare	HWFS	Heavy Water Feed System
ICSI	Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice – Râmnicu Vâlcea	ICSI	The National R&D Institute of Cryogenics and Isotopic Technologies – Râmnicu Vâlcea
IED	Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării) (reformare)	IED	Directive 2010/75/EU on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) (Recast)
IMA	Instalații mari de ardere	LCP	Large Combustion Plants
IPPC	Directiva 2008/1/CE privind prevenirea și controlul integrat al poluării	IPPC	Directive 2008/1/EC concerning integrated pollution prevention and control
ITC	Stocator cu titaniu spongios	ITC	Immobilized Tritium Container
LCS	Sistem de drenaje și colectare apă grea	LCS	Liquid Collection System
LPCE	(Sistem de) Schimb isotopic catalitic în fază lichidă	LPCE	Liquid Phase Catalytic Exchange (System)
LTET	Sistemul de Expansiune a Tritiului Activitate Joasă	LTET	Low Tritium Expansion Tank
MEL	Sistem de monitorizare a efluentului lichid	LEM	Liquid Effluent Monitoring
OPEX	Experiență de operare	OPEX	OPERating EXperience
SCI	Situri de importanță comunitară	SCI	Sites of Community Importance
SEVESO	Directiva privind controlul asupra riscului de accidente majore care implică substanțe periculoase	SEVESO	Directive on the control of major-accident hazards involving dangerous substances
SNN-SA	Societatea Națională Nuclearelectrica SA	SNN-SA	Nuclearelectrica National Company SA
SPA	Arii de protecție specială avifaunistică	SPA	Special Protection Areas for Birds
SPTC	Sistem primar de transport al căldurii	PHTS	Primary Heat Transport System
T ^3_1H	Tritiu Izotop instabil al hidrogenului, cu 1 proton și 2 neutroni	T ^3_1H	Tritium Unstable isotope of hydrogen with 1 proton and 2 neutrons
T₂	Tritiu molecular	T₂	Molecular Tritium

TGHS	Manipulare si stocare tritiu gazos	TGHS	Tritium Gas Handling and Storage
TGHSS	Sistemul de manipulare si stocare tritiu gaz	TGHSS	Tritium gas handling and storage system
TRS	Sistem de Reținere Tritiu	TRS	Tritium retention system
U1, U2	Unitatea nucleară 1, Unitatea nucleară 2 – U1, U2 ale CNE Cernavodă		Nuclear Unit 1 and 2 of NPP Cernavodă
UE	Uniunea Europeană	EU	The European Union
WTRF	Instalația de detritiere de la Wolsong, Coreea	WTRF	Wolsong Tritium Removal Facility

X. BIBLIOGRAFIE

1. Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice ICSI Rm. Vâlcea, *Studiu de fezabilitate pentru instalația de detritiere CNE Cernavodă rev. 6.2*, cod document 79-38500-SF-001, decembrie 2011
2. SNN-SA, CNE Cernavodă, *Certificatul de atestare a dreptului de proprietate asupra terenurilor, seria M03, nr. 5415/25.04.2000*, emis de Ministerul Industriilor și Resurselor
3. CNE Cernavodă, *Certificat de urbanism nr. 221/11.09.2012 pentru Lucrări de construire instalație de detritiere apă grea CNE Cernavodă*, emis de Primăria orașului Cernavodă
4. CANDESCO, *Public Dose Calculations to Support the CTRF Sanitary Notice, KI CTRF-00335-0*, November 30, 2012
5. CANDESCO, *Safety Analysis Basis for the CTRF PSAR, KI CTRF-00240-0*, December 14, 2012
6. CANDESCO, *CTRF PSAR Chapter 12, KI CTRF-00228-1*, December 21, 2012
7. CANDESCO, *CTRF Evaluation of Design Options for Hydrogen Safety, KI CTRF-00084-0*, March 9, 2011
8. CITON, *Documentație suport pentru obținerea avizului sanitar de amplasare și construcție CTRF, rev.1 draft 14 decembrie 2012*, Cod document: 79-00591-CTRF-DAU/SN-DAS-00
9. Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice ICSI Rm. Vâlcea, Kinectrics Inc., *Safety Design Guide Rev 4 – Draft 0*, martie 2013, cod : 79-38500-SDG-613
10. Blom, *Coordonate Stereo70 pentru instalația CTRF, Hartă și distanțe pentru Încadrare în zona CNE Cernavodă Situri Natura2000*, februarie 2013
11. Ștefan Liviu, *Detritiation in Romania*, Index of /euratom/docs/2009/91203, noiembrie 2009, <http://www.ifa-mg.ro/euratom/docs/2009/91203/> (accesat 2012 – februarie 2013)
12. CITON, *Lucrări de construire Instalație de detritiere apă grea CNE Cernavodă (CTRF); Documentație tehnică de fundamentare necesară pentru obținerea avizului de gospodărire a apelor, cod 79-00580-CTRF-DAA/CH rev. 1*
13. R.A.A.N / CITON CERNAVODA, *NPP/CNE CERNAVODĂ Tritium Removal Facility / Instalația de detritiere apă grea, Active Drainage System for CTRF/Sistem de canalizare activă pentru CTRF*, Cod document:79-71740-613-DR-1 Rev. 1, 20.09.2012
14. *CTRF Hydrogen Detonation Frequency Assessment*
15. *CTRF Licensing Basis Document (LBD)*
16. Mung-ho Song, *Wolsong Nuclear Power Site, OPEXs of Wolsong NPP1*, CANDU Owners Group D₂O Management Workshop, October 2012
17. Mung-ho Song, *Wolsong Tritium Removal Facility*, CANDU Owners Group D₂O Management Workshop, October 2012
18. Heui-Joo Choi, Hansoo Lee, Kyung Suk Suh, Hee Suk Kang, *Prediction of the Tritium Concentration in the Soil Water After the Operation of Wolsong Tritium Removal Facility*, Nuclear Engineering And Technology, Vol.37 No.4, August 2005, <http://www.kns.org/jknsfile/v37/JK0370385.PDF?PHPSESSID=2d3b18b9d415e3c564b40853e16fe3d7> (accesat 2012 – februarie 2013)
19. *Wolsong Tritium Removal (WTRF) Preliminary Safety Analysis Report PSAR*
20. INCDTCI ICSI Rm. Vâlcea, *General Presentation of ICIT Rm. Vâlcea*, Prezentare la Workshop Diaspora 2010, București

21. Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare "Delta Dunării", *Evaluarea adecvată a impactului de mediu a Unităților 3 și 4 ale CNE Cernavodă*. Impactul asupra biodiversității. Raport final, August 2012, www.mmediu.ro (accesat 2012 – februarie 2013)
22. Institutul Național De Cercetare - Dezvoltare pentru Protecția Mediului - ICIM București, *Raport la studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru CNE Cernavodă Unitățile 3 și 4*, www.mmediu.ro (accesat 2012 – februarie 2013)
23. Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice ICSI Rm. Vâlcea, *Studiu al impactului funcționării centralei nucleare-electrice de la Cernavodă asupra organismelor acvatice și terestre din zona de influență a acesteia. Raport final, Rev. 0, 2012*
24. Ministerul Mediului și Schimbărilor Climatice, *Straturi tematice - Limite SCI, SPA, alte arii protejate – format shapefile*, www.mmediu.ro (accesat 2011 - febr. 2013)
25. WebGIS www.biodiversity.ro (accesat 2012 - febr. 2013)
26. Institutul Național al Patrimoniului - Direcția Cercetare, Evidență a Patrimoniului Cultural Mobil, Intangibil și Digital București, *Server cartografic pentru patrimoniul cultural național*
27. CNE Cernavodă, *Raport de mediu 2011*, www.cne.ro (accesat 2012 - febr. 2013)
28. CNE Cernavodă, *Raport informativ Rezultatele monitorizării factorilor de mediu și al nivelului radioactivității în zona Cernavodă perioada 1996 – 2011*, IR-96200-037, 26 Aprilie 2012
29. CNE Cernavodă Unitatea 2, SNN-SA, *Raport final de securitate. Capitolul 2 Caracteristicile amplasamentului*, 2005
30. CNE Cernavodă, Autorizație de Gospodărire a Apelor nr. 160/07.08.2012 modificatoare a Autorizației nr. 277/30.11.2011, emisă de Administrația Națională „Apele Române”
31. Primăria orașului Cernavodă, *Strategia de dezvoltare locală a orașului Cernavodă 2006, revizuită 2008*, <http://www.primaria-cernavoda.ro/Fisiere/Proiecte/StrategiaDeDezvoltareLocalaCernavodaRevizuita.pdf> (accesat 2012 – februarie 2013)
32. Primăria orașului Cernavodă, *Actualizarea Planului Urbanistic General al Orașului Cernavodă 2010*, <http://www.primaria-cernavoda.ro/Fisiere/Urbanism/RegulamentUrbanismCernavoda.pdf> (accesat 2012 – februarie 2013)
33. Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare, *NSR-01. Norme fundamentale de securitate radiologică*, <http://www.cncan.ro/legislatie/norme/norme-de-securitate-radiologica/> (accesat februarie 2013)
34. Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare, *Normele de dezafectare a obiectivelor și instalațiilor nucleare NSN-15*
35. Lege nr. 111/1996 (r2) *privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare*
36. OU nr. 195/2005 *privind protecția mediului*, modificată și aprobată prin Legea nr. 265/2006 cu modificările și completările ulterioare
37. OM nr. 135/76/84/1284 din 10 februarie 2010 *privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private*
38. HG nr. 445/2009 *privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului*
39. Directiva 2011/92/UE *privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului*
40. OUG nr. 57/2007 *privind regimul ariilor protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice*, cu completările și modificările ulterioare
41. OM nr. 19/2010 *pentru aprobarea ghidului metodologic privind evaluarea adecvată a efectelor potențiale ale planurilor sau proiectelor asupra ariilor naturale protejate de interes comunitar*

42. OM nr. 1964/2007 privind *instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România*, modificat și completat prin OM nr. 2387/2011
43. HG nr. 1284/2007 privind *declaraarea ariilor de protecție specială avifaunistică ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România*, modificată și completată prin HG nr. 971/2011
44. OM nr. 1269 /2008 *pentru aprobarea încadrării localităților din cadrul Regiunii 2 în liste*
45. OM nr. 3299/2012 *pentru aprobarea metodologiei de realizare și raportare a inventarelor privind emisiile de poluanți în atmosferă*
46. Lege nr. 104/2011 privind *calitatea aerului înconjurător*
47. Directiva 2008/50/CE privind *calitatea aerului înconjurător și un aer mai curat pentru Europa*
48. HG nr. 699/2003 privind *stabilirea unor măsuri pentru reducerea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici în anumite activități și instalații*, modificată și completată
49. Directiva 1999/13/CE privind *reducerea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici în anumite activități și instalații*
50. HG nr. 440/28.04.2010 privind *stabilirea unor măsuri pentru limitarea emisiilor în aer ale anumitor poluanți proveniți de la instalațiile mari de ardere*
51. Directiva 2001/80/CE privind *limitarea emisiilor în atmosferă a anumitor poluanți provenind de la instalații de ardere de dimensiuni mari*
52. Directiva 2008/1/CE privind *prevenirea și controlul integrat al poluării*
53. Directiva 2010/75/UE privind *emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării) (reformare)*
54. HG nr. 1408/2008 privind *clasificarea, ambalarea și etichetarea substanțelor periculoase*
55. HG nr. 937/2010 privind *clasificarea, ambalarea și etichetarea la introducerea pe piață a preparatelor periculoase*
56. HG nr. 804/2007 privind *controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase*, modificată de HG nr. 79/2009
57. Directiva 96/82/CE privind *controlul accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase*
58. Directiva 2012/18/UE privind *controlul pericolelor de accidente majore care implică substanțe periculoase, de modificare și ulterior de abrogare a Directivei 96/82/CE*
59. *Legea apelor* nr. 107/1996, cu modificările și completările în vigoare
60. Directiva 2000/60/EC privind *stabilirea unui cadru de acțiune comunitar în domeniul politicii apei*
61. Legea nr. 211/2011 privind *regimul deșeurilor*
62. HG nr. 856/2002 privind *evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase*
63. HG nr. 1037/2010 privind *deșeurile de echipamente electrice și electronice*
64. HGR nr. 235/2007 privind *uleiurile uzate*
65. HG nr. 1061/2008 privind *transportul deșeurilor pe teritoriul României*
66. Directiva 2008/98/CE privind *deșeurile și de abrogare a anumitor directive*
67. Lege nr. 5/2000 privind *aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a III-a - zone protejate*
68. STAS 10009-88 *Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot*
69. Canadian Standards Association, *CAN/CSA-N288.2-M91 (R2008), Guidelines for Calculating Radiation Doses to the Public From a Release of Airborne Radioactive Material Under Hypothetical Accident Conditions in Nuclear Reactors*

XI. Anexe. Piese desenate

1. Planul de încadrare în zonă a obiectivului
2. Planul de situație cu modul de planificare a utilizării suprafețelor
3. Alte anexe – Competențe elaborator

Documentul are un total de 124 pagini.

Intocmit:

Gyongyi RUZSA –expert SC Cepstra Grup SRL

Anca DRAGOMIR – expert SC Cepstra Grup SRL

Daniela ZISU – expert SC Cepstra Grup SRL

Verificat:

Sorina ILIUȚĂ – expert SC Cepstra Grup SRL

Aprobat:

Mihai ZAPLAIC – expert SC Cepstra Grup SRL, director

Acceptat:

Liviu ȘTEFAN – INC DTIC ICSI Rm. Vâlcea
Coordonator proiect

Irina Florența MARIN – Expert CNE I
Coordonator Grup Management Mediu și Interfete DDMSM

Nicolae TRANTEA – Șef Serviciu Management Proiecte CNE

APROBAT

DIRECTOR CNE CERNAVODĂ

Dr. Ing. Ionel BUCUR