



Consultanță în domeniul securității mediului și proceselor tehnologice.
Managementul dezastrelor naturale și antropice.

Compania deține certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal nr. 240/31.05.2022, conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu. cu competențe în elaborarea RM, RIM, BM, RA/RSR, RS. Atestat pentru elaborarea documentațiilor pentru obținerea avizului/autorizației de gospodărire a apelor nr. 133/16.05.2022. Atestat ANRM pentru elaborarea documentațiilor geologice și tehnico-economice pentru resurse minerale și roci utile nr. 900/24.06.2010.



Sediu: 401151 Turda, str. Dr. I. Ratiu, nr. 101, jud. Cluj
Nr. reg. comerț: J12/840/1998, Cod fiscal: RO 10906991
Tel.-Fax: 0264 315464, 0364 146942, 0745 523642
Capital Social: 4000 LEI

Banca: Transilvania Sucursala Turda
Cont RO 41 BTRL 0510 1202 5375 13XX
office@oconecorisc.ro
www.oconecorisc.ro

RAPORT DE SECURITATE

pentru

Societatea Națională Nuclearelectrică S.A. Sucursala CNE Cernavodă

ELABORAT DE OCON ECORISC S.R.L.

CNE Cernavoda			
<input checked="" type="checkbox"/> ACCEPTAT		<input type="checkbox"/> NEACCEPTAT	
Cod Dept.	Nume	Semn.	Data
A8.4	A. Ciocanu		21.02.2024
A8.5	I. Zăleanu		21.02.2024

Acceptarea acestui document nu înființează răspunderea proiectantului de a respecta cerințele comenzii

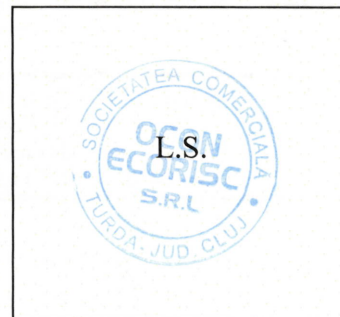
Ediția 2018

Revizia 2

(Elaborat 2023)

ELABORAT DE OCON ECORISC S.R.L.:

- Certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal nr. 240/31.05.2022, conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu.



Colectiv de elaborare:

Prof. Univ. Dr. Ing. Ozunu Alexandru

- Certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal, nr. 179/31.03.2022 conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu.

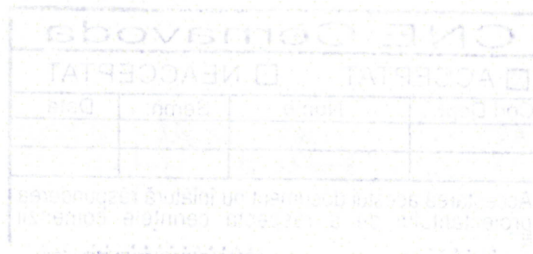
- Certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal, nr. 516/18.05.2023 conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu.

- Atestat pentru realizarea activităților aferente gestionării siturilor contaminate – nivel principal, nr. 010/19.05.2023.

Chim. Duță Gherguț Maria Magdalena

- Certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal, nr. 378/22.09.2022 conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu.

Dr. ing. Török Zoltán




Copyright © OCON ECORISC S.R.L.


Reproducerea parțială sau integrală a oricărui material din această documentație este interzisă în lipsa consimțământului scris, în prealabil, al OCON ECORISC S.R.L.

Cuprins

Nr. cap.	Denumire capitol	Pagina
I.	Informații generale	1
1.	Informații asupra sistemului de management și asupra organizării amplasamentului în vederea prevenirii accidentelor majore	10
1.A.	Politica, principii de acțiune și obiective globale privind prevenirea accidentelor majore	10
1.A.1.	Obiective globale	14
1.A.2.	Principiile de acțiune referitoare la controlul asupra pericolelor de accident major	16
1.B.	Informații asupra Sistemului de Management și asupra organizării amplasamentului în vederea prevenirii accidentelor majore	16
a)	Organizare și personal	25
b)	Identificarea și evaluarea pericolelor majore	54
c)	Controlul operațional	56
d)	Managementul schimbărilor/modificărilor	80
e)	Planificarea pentru situații de urgență	87
f)	Monitorizarea performanțelor	95
g)	Audit și revizuire	99
2.	Prezentarea mediului în care este localizat amplasamentul	103
2.A.	Descrierea amplasamentului și a mediului în care acesta este situat, inclusiv localizarea geografică, condițiile meteorologice, geologice, hidrografice și istoricul acestuia	103
2.A.1.	Poziția geografică a amplasamentului	103
2.A.2.	Descrierea zonelor din vecinătatea amplasamentului	105
2.A.3.	Descrierea amplasamentului	109
2.A.4.	Activitățile desfășurate pe amplasament	127
2.A.5.	Date privind numărul de personal și programul de lucru	127
2.A.6.	Aspecte geologice, hidrologice și hidrogeologice	130
2.A.7.	Date meteorologice	138
2.A.8.	Hazarduri și riscuri naturale	145
2.A.9.	Istoricul amplasamentului și dezvoltări viitoare	162
2.B.	Identificarea instalațiilor și a altor activități ale amplasamentului care ar putea prezenta un pericol de accident major	168
2.C.	Identificarea amplasamentelor învecinate, precum și a siturilor care nu intră în domeniul de aplicare a legii 59/2016, zone și amenajări care ar putea genera sau crește riscul ori consecințele unui accident major și ale unor efecte domino	171
2.D.	Descrierea zonelor în care poate avea loc un accident major	173
3.	Descrierea instalației	179
3.A.	Descrierea activităților și a produselor principale ale acelor părți ale amplasamentului care sunt importante din punctul de vedere al securității, al surselor de risc de accident major și al condițiilor în care un astfel de accident major poate surveni, alături de o descriere a măsurilor preventive propuse	179

 <small>NUCLEARELECTRICA</small>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

3.A.1.	Activități principale	180
3.A.2.	Activități specifice proiect CTRF	182
3.A.3.	Activități specifice proiect U5	184
3.A.4.	Alte activități specifice din partea clasică a CNE	186
3.B.	Descrierea proceselor, în special a metodelor de operare, luând în considerare, atunci când este cazul, informațiile disponibile privind cele mai bune practici	215
3.B.1.	Procese desfășurate în cadrul depozitelor SEIRU	215
3.B.2.	Procese desfășurate în cadrul Depozitului de gaze tehnice	217
3.B.3.	Procese desfășurate în cadrul sistemului de adaos hidrogen în circuitul primar	217
3.B.4.	Procese desfășurate în cadrul sistemului de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic	227
3.B.5.	Procese desfășurate în cadrul stației pompe apă de incendiu	228
3.B.6.	Procese desfășurate în cadrul grupului diesel de rezervă	228
3.B.7.	Procese desfășurate în cadrul sistemului de alimentare cu energie la avarie	231
3.B.8.	Procese desfășurate în cadrul Centralei Termice de Pornire	232
3.B.9.	Procese desfășurate în cadrul Depozitului de Combustibil Lichid Ușor	233
3.B.10.	Procese desfășurate în cadrul Sistemului de Stocare și Distribuție Hidrogen	236
3.B.11.	Procese desfășurate în zona Sălii mașinilor	241
3.B.12.	Clorinarea apei potabile	248
3.C.	Descrierea substanțelor periculoase	259
3.C.1.	Inventarul substanțelor periculoase	259
3.C.2.	Caracteristicile fizice, chimice, toxicologice și menționarea pericolelor, atât imediate cât și pe termen lung, pentru sănătatea umană și pentru mediu	269
3.C.3.	Comportamentul fizic și chimic în condiții normale de utilizare sau în condițiile previzibile de accident	284
4.	Identificarea și analiza riscurilor de accidente și metodele de prevenire	288
4.A.	Descrierea detaliată a scenariilor posibile de accidente majore și probabilitatea producerii acestora sau condițiile în care acestea se produc	288
4.A.1.	Analiza sistematică a riscurilor pe amplasament	288
4.B.	Evaluarea amplitudinii și a gravității consecințelor accidentelor majore identificate, inclusiv hărți, imagini sau, dacă este cazul, descrieri echivalente care prezintă zonele care ar putea fi afectate de astfel de accidente generate în cadrul amplasamentului	354
4.B.1.	Analiza cantitativă a riscurilor. Analiza consecințelor	354
4.B.2.	Descrierea scenariilor	360
4.B.3.	Evaluarea efectelor și a consecințelor prin modelare și simulare	381
4.B.4.	Analiza efectelor domino	391
4.B.5.	Concluzii în urma analizei consecințelor și a efectelor domino	399
4.B.6.	Planificarea teritorială în zona amplasamentului	401
4.C.	Analiza accidentelor și incidentelor din trecut (analiza istorică), cu aceleași substanțe și procese utilizate, luarea în considerare a experienței acumulate, precum și referința explicită la măsurile specifice luate pentru a preveni astfel de accidente	419

 NUCLARELECTRICA	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

4.D.	Descrierea parametrilor tehnici și a echipamentului utilizat pentru securitatea instalațiilor	433
4.D.1.	Depozitele SEIRU	433
4.D.2.	Depozitul de gaze tehnice	433
4.D.3.	Sistemul de adaos hidrogen în circuitul primar	433
4.D.4.	Sistemul de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic	434
4.D.5.	Stația pompe apă de incendiu	434
4.D.6.	Grupul diesel de rezervă	435
4.D.7.	Sistemul de alimentare cu energie la avarie	436
4.D.8.	Centrala termică de pornire	436
4.D.9.	Depozitul de combustibil lichid ușor	436
4.D.10.	Sistemul de stocare și distribuție hidrogen	437
4.D.11.	Sala mașinilor	438
4.D.12.	Stația de clorinare	439
4.D.13.	Instalația de detritiere apă grea	439
4.D.14.	Proiectul U5	445
4.D.15.	Proiectul „Retehnologizarea Unității 1 a CNE CERNAVODĂ și extinderea Depozitului intermediar de combustibil ars cu module de tip MACSTOR 400”	447
5.	Măsurile de protecție și de intervenție pentru limitarea consecințelor unui accident	449
5.A.	Descrierea echipamentului instalat pe amplasament pentru limitarea consecințelor accidentelor majore	449
5.A.1.	Mijloace fixe, instalații și echipamente PSI	449
5.A.2.	Alte mijloace din dotare societății	457
5.B.	Organizarea alertării și a intervenției	466
5.B.1.	Clasificarea Situațiilor de urgență la CNE Cernavodă	466
5.B.2.	Organizarea alertării	467
5.B.3.	Atribuțiile structurilor de urgență în caz de alarmă	470
5.B.4.	Mijloace de comunicare și alarmare	483
5.B.5.	Organizarea pentru urgență	497
5.B.6.	Organizarea și conducerea acțiunilor de intervenție	511
5.B.7.	Evacuarea	515
5.C.	Descrierea resurselor interne sau externe care pot fi mobilizate	517
5.C.1.	Asigurarea bazei materiale și suportului logistic	518
5.C.2.	Resursele materiale pentru situații de urgență	518
5.C.3.	Dotarea Detașamentului Special de Pompieri Cernavodă (DSPC)	524
5.C.4.	Aparate de respirat autonome cu aer comprimat	525
5.C.5.	Unitățile mobile de spumă	526
5.D.	Descrierea tuturor măsurilor tehnice și netehnice relevante pentru reducerea impactului unui accident major	527
	Bibliografie generală	535

**Notă: Modificările aferente reviziei sunt scrise în studiu cu italic.*

ANEXE

Anexa 1:

Decizie Responsabil SEVESO nr. 593/20.09.2017

Certificare ISO 14001

Certificare ISO 45001

Certificat reînnoire EMAS nr. RO-000017

Organigrama amplă

Organigrama simplă

Politica CNE Cernavodă

Anexa 2:

Tabele coordonate geografice

Grafic execuție proiect CTRF - 23.05.2023

Plan de încadrare în zonă

Plan de rețele

Plan de situație (cu CTRF și U5)

Plan general amplasare module

Plan de încadrare în zonă

Plan magazia 5A

Plan magazia 5B

Plan magazia 5C

Plan situație RTU1

Anexa 3 (în format electronic)

Fișe cu Date de Securitate

Fișe de caracterizare a deșeurilor periculoase

„Studiu de impact ecotoxicologic pentru stabilirea limitei maxime admise la evacuarea produsului ODACON®F în mediul acvatic la CNE Cernavodă pentru care nu există efecte negative asupra biotei”, ECOIND 2023

Anexa 4A:

- 4.A. Analiza calitativa PHA - rezervoare de hidrogen
- 4.B. Analiza calitativa PHA - Grupurile diesel de rezerva SDG1,2
- 4.C. Analiza calitativa PHA - Sistemul de alimentare cu energie la avarie EPS 1,2
- 4.D. Analiza calitativa PHA - rezervoare de CLU
- 4.E. Analiza calitativa PHA - instalația pentru adaosul de hidrogen
- 4.F. Analiza calitativa PHA - Instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic
- 4.G. Analiza calitativa PHA - Instalația de tratarea apei
- 4.H. Analiza calitativa PHA - Sala mașinilor
- 4.I. Analiza calitativa PHA - depozitul de butelii, gaze tehnice
- 4.J. Analiza calitativa PHA - Depozitul Seiru
- 4.K. Analiza calitativa PHA - Stația de clorinare
- 4.L. Analiza calitativa PHA - Centrala termica de pornire
- 4.M. Analiza calitativa PHA - Stația de pompe apa de incendiu
- 4.N. Analiza calitativa PHA - Instalația de detritiere apa grea (CTRF)
- 4.O. Analiza calitativa PHA - Clădirea facilităților pentru situații de urgență (CFSU)
- 4.P. *Analiza calitativa PHA - Rastele spații tehnice la unitățile 1 și 2*

Anexa 4B:

- Anexa 4.B.1. Modelari scenarii - A. Instalație stocare și distribuție hidrogen
- Anexa 4.B.2. Modelari scenarii - B. Grupurile diesel de rezervă
- Anexa 4.B.3. Modelari scenarii - C. Sistem alimentare cu energie la avarie
- Anexa 4.B.4. Modelari scenarii - D. Depozit CLU
- Anexa 4.B.5. Modelari scenarii - E. Instalație adaos hidrogen
- Anexa 4.B.6. Modelari scenarii - F. Instalație distribuție gaze laborator chimic
- Anexa 4.B.7. Modelari scenarii - H. Sala mașinilor
- Anexa 4.B.8. Modelari scenarii - I. Depozitul de gaze tehnice
- Anexa 4.B.9. Modelari scenarii - J. SEIRU
- Anexa 4.B.10. Modelari scenarii - K. Stație clorinare
- Anexa 4.B.11. Modelari scenarii - L. Centrala termica de pornire
- Anexa 4.B.12. Modelari scenarii - M. Stația de pompe apă de incendiu

Anexa 4.B.13. Modelarea scenariilor - N CTRF - Scenariul N.2. (4.S1.A.)
Anexa 4.B.13. Modelarea scenariilor - N CTRF - Scenariul N.2. (4.S1.B.)
Anexa 4.B.13. Modelarea scenariilor - N CTRF - Scenariul N.6. (3.S1.A.)
Anexa 4.B.13. Modelarea scenariilor - N CTRF - Scenariul N.6. (3.S2.A.)
Anexa 4.B.13. Modelarea scenariilor - N CTRF - Scenariul N.38 – Butelii
Anexa 4.B.14. Modelarea scenariilor - O CFSU - Scenariul O.1
Anexa 4.B.15. Modelarea scenariilor - Rastele spatii tehnice la unitățile 1 și 2

Anexa 4C:

Anexa 4.C.1. Scenarii cu efecte posibile în afara limitei amplasamentului
Anexa 4.C.2. Scenarii cu efecte doar în interiorul amplasamentului


Anexa 5:

Proceduri de Urgență – OM 03420
Plan rețea apă incendiu – FS 71400 P2
Plan CFSU parter
Plan Clădirea integrată
Plan rețele de alimentare cu apă potabilă și de incendiu pentru hidranții exteriori
PU-D8 – Acțiuni în caz de evenimente majore tip Seveso
Schemă rețea canalizare pluvială
Schemă rețele apă de incendiu
Schemă termomecanică motor Diesel
Scheme fluxuri persoane și echipamente (plan parter)
Scheme fluxuri persoane și echipamente (plan subsol)

CERTIFICATE:

Prof. univ. dr. ing. OZUNU ALEXANDRU:

- Atestat pentru realizarea activităților aferente gestionării siturilor contaminate, Seria REX, nr. 010/19.05.2023
- Certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal, nr. 179/31.03.2022 conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu.
- Certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal, nr. 516/18.05.2022

 <p>NUCLÉARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu.

OCON ECORISC S.R.L.:

- Certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal nr. 240/31.05.2022, conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu.

- Certificat de atestare ca expert atestat – nivel principal nr. 518/22.06.2023, conform Registrului experților atestați pentru elaborarea de studii de mediu.

- Certificat de atestare ANRM nr. 900/24.06.2010,

- Certificat de atestare nr. 133/16.05.2022 pentru elaborarea documentațiilor pentru obținerea avizului/autorizației de gospodărire a apelor,

- Certificat 1659, Sistem de Management al Calității, ISO 9001,

- Certificat 870 M, Sistem de management de mediu, ISO 14001. Lista tabele (din cuprinsul lucrării)

Lista tabele

Tabel nr. 1.1. Proceduri elaborate pentru evenimente chimice

Tabel nr. 2.1. Localitățile învecinate și populația acestora, pe o rază de până la 10 km

Tabel nr. 2.2. Arii naturale protejate de interes comunitar și național situate pe o rază de 15 km față de CNE Cernavodă

Tabel nr. 2.3. Temperatura medie multianuală, temperatura maximă și minimă înregistrate la stațiile meteorologice în perioada 01.01.2008-30.11.2016

Tabel nr. 2.4. Media temperaturilor maxime și minime lunare înregistrate la stațiile meteorologice Cernavodă, Constanța și Medgidia în perioada 1.01.2008-30.11.2016

Tabel nr. 2.5. Valorile medii lunare multianuale și media multianuală ale vitezei medii a vântului înregistrate la stațiile meteorologice Cernavodă, Constanța și Medgidia în perioada 1.01.2008-30.11.2016


Tabel nr. 2.6. Distribuțiile lunare ale frecvențelor de apariție a vântului pe cele 16 direcții principale

Tabel nr. 2.7. Căi rutiere, CF și navale

Tabel nr. 3.1. Substanțe periculoase prezente pe amplasament

Tabel nr. 3.2. Substanțe periculoase preconizate a fi prezente pe amplasament după implementarea Proiect CFSU și CTRF

Tabel nr. 3.3. Inventar și clasificare deșeuri

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Tabel nr. 3.4. Comportamentul fizic și chimic în condiții normale de utilizare sau în condițiile previzibile de accident

Tabel nr. 4.1. Matricea riscului

Tabel nr. 4.2. Nivelele de risc și acțiunile necesare în caz de urgență

Tabel nr. 4.3.1 Centralizator scenarii analizate în PHA - A. SISTEMUL DE STOCARE ȘI DISTRIBUȚIE HIDROGEN

Tabel nr. 4.3.2 Centralizator scenarii analizate în PHA - B. GRUPURILE DIESEL DE REZERVĂ

Tabel nr. 4.3.3. Centralizator scenarii analizate în PHA – C. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU ENERGIE LA AVARIE

Tabel nr. 4.3.4. Centralizator scenarii analizate în PHA - D. DEPOZITUL DE COMBUSTIBIL LICHID UȘOR

Tabel nr. 4.3.5. Centralizator scenarii analizate în PHA - E. INSTALAȚIA PENTRU ADAOSUL DE HIDROGEN IN CIRCUITUL PRIMAR DE TRANSPORT AL CALDURII

Tabel nr. 4.3.6. Centralizator scenarii analizate în PHA - F. INSTALAȚIA DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR TEHNICE PENTRU LABORATORUL CHIMIC

Tabel nr. 4.3.7. Centralizator scenarii analizate în PHA - G. INSTALAȚIA DE TRATARE CHIMICĂ A APEI (CAMERA DE ADITIE CHIMICALE)

Tabel nr. 4.3.8. Centralizator scenarii analizate în PHA - H. SALA MAȘINILOR (UNITATEA 1 ȘI 2)

Tabel nr. 4.3.9. Centralizator scenarii analizate în PHA - I. DEPOZITUL DE GAZE TEHNICE

Tabel nr. 4.3.10. Centralizator scenarii analizate în PHA - J. DEPOZITUL DE SUBSTANȚE CHIMICE SEIRU

Tabel nr. 4.3.11. Centralizator scenarii analizate în PHA - K. STAȚIA DE CLORINARE A APEI POTABILE

Tabel nr. 4.3.12. Centralizator scenarii analizate în PHA - L. CENTRALA TERMICĂ DE PORNIRE

Tabel nr. 4.3.13. Centralizator scenarii analizate în PHA – M. STAȚIA DE POMPE APĂ DE INCENDIU

Tabel 4.3.14. Centralizator scenarii analizate în PHA – N. INSTALAȚIA DE DETRITIERE APĂ GREA

Tabel 4.3.15. Centralizator scenarii analizate în PHA – O. CLĂDIREA FACILITĂȚILOR PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ (CFSU)

Tabel nr. 4.3.16. Centralizator scenarii analizate în PHA - P. RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 SI 2

Tabel nr. 4.4. Descrierea scenariilor de accidente majore identificate și selectate în analiza PHA, cu un rezumat al evenimentelor declanșatoare pentru situația existentă

Tabel nr. 4.5. Descrierea scenariilor de accidente majore identificate și selectate în analiza PHA, cu un rezumat al evenimentelor declanșatoare pentru situația propusă

Tabel nr. 4.6. Concentrații de interes la diferite intervale de expunere pentru clor

Tabel nr. 4.7. Concentrații de interes la diferite intervale de expunere pentru hidrazină

Tabel 4.8. Datele atmosferice utilizate în modelarea dispersiei hidrogenului în interiorul clădirii

Tabel nr. 4.9. Mărimea zonelor calculate pentru scenariile de accidente analizate cantitativ (situația existentă)

Tabel nr. 4.10. Mărimea zonelor calculate pentru scenariile de accidente analizate cantitativ (situația propusă)

Tabel nr. 4.11. Scenarii cu potențial de efect domino – situația existentă

Tabel nr. 4.12. Scenarii cu potențial de efect domino – situația propusă

Tabel nr. 4.13. Matrice de compatibilitate teritorială cu alternativă construită

Tabel nr. 4.14. Matrice de compatibilitate teritorială fără alternativă construită

Tabelul nr. 4.15. Probabilități generice de aprindere

Tabel nr. 4.16. Frecvențele scenariilor cu incendii în rezervoare

Tabel nr. 17. Tabel planificare teritorială

Tabel nr. 4.18. Tabel planificare teritorială – situația propusă


Tabel nr. 5.1. Sirena S1- turn D2O - U1

Tabel nr. 5.2. Sirena S2 — Casa Site — latura AAC

Tabel nr. 5.3. Sirena S3- turn D2O – U2

Tabel nr. 5.4. Sirena S4- - bazin combustibil ars la U4

Tabel nr. 5.5. Valorile puterii acustice la recepție pentru Sirena S1- turn D2O - U1

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Tabel nr. 5.6. Valorile puterii acustice la recepție pentru Sirena 2 (Casa sitelor-AAC)

Tabel nr. 5.7. Valorile puterii acustice la recepție pentru Sirena S3- turn D2O – U2

Tabel nr. 5.8. Valorile puterii acustice la recepție pentru Sirena – S4 (U4 bazin combustibil)

Tabel nr. 5.9. Zone de adunare pe amplasamentul CNE CERNAVODĂ

Lista figuri

Figura nr. 1.1. Procesele sistemului de management

Figura nr. 1.2. Modelul Sistemului de Management implementat la CNE Cernavodă

Figura nr. 2.1.a. Zona cu o rază de 1000 m față de limita amplasamentului

Figura nr. 2.1.b. Zona cu o rază de 5000 m față de limita amplasamentului

Figura nr. 2.2. Areale sensibile - localități, arii protejate – din zona de influență a CNE-Cernavodă

Figura nr. 2.3. Distribuția mediei lunare a frecvenței de apariție a calmului atmosferic

Figura nr. 2.4. Distribuția lunară a frecvenței de apariție a claselor de viteză a vântului

Figura nr. 2.5. Roza vântului în zona Cernavodă

Figura nr. 2.6. Frecvența medie lunară a zilelor cu ceață

Figura nr. 2.7. Zonarea seismică (STAS 11 100/93)

Figura 3.1 Schema bloc a instalației CTRF

Figura 3.2 Schema simplificată de proces al Proiectului CTRF

Figura nr. 4.1. Schema Analizei PHA

Figura nr. 4.2. Matricea riscului corespunzătoare Sistemului de stocare și distribuție de hidrogen

Figura nr. 4.3. Matricea riscului pentru Grupurile diesel de rezervă - depozitele de motorină SDG 1,2

Figura nr. 4.4. Matricea riscului pentru sistemul de alimentare cu energie la avarie - depozitele de motorină EPS 1,2

Figura nr. 4.5. Matricea riscului pentru depozitul de CLU

Figura nr. 4.6. Matricea riscului corespunzătoare instalația de adaos de hidrogen

Figura nr. 4.7. Matricea riscului corespunzătoare instalației de distribuție a gazelor

tehnice pentru laboratorul chimic

Figura nr. 4.8. Matricea riscului pentru instalația de tratare chimică a apei tehnologice

Figura nr. 4.9. Matricea riscului corespunzătoare pentru instalația de răcire a turbinelor pe bază de hidrogen compusă din conductele de vehiculare a hidrogenului, uscător, zona de etanșare a axului turbinei

Figura nr. 4.10. Matricea riscului corespunzătoare depozitului de gaze tehnice

Figura nr. 4.11. Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA corespunzătoare depozitul de substanțe chimice Seiru inclusiv butoaie de hidratului de hidrazină, butoaie de morfolină și alte diverse substanțe chimice toxice, inflamabile, iritante, corozive, periculoase pentru mediu

Figura nr. 4.12. Matricea riscului pentru stația de clorinare a apei potabile

Figura nr. 4.13. Matricea riscului corespunzătoare analizei PHA pentru stația de tratare chimică a apei tehnologice pentru centrala termică de pornire, respectiv traseele de vehiculare și utilizarea a hidratului de hidrazină și a morfolinei prin instalație

Figura nr. 4.14. Matricea riscului pentru rezervorul de motorină ce deservește stația de pompe ape de incendiu

Figura nr. 4.15. Matricea riscului pentru instalația de detritiere apă grea (CTRF)

Figura nr. 4.16. Matricea riscului pentru clădirea facilităților pentru situații de urgență (CFSU)

Figura nr. 4.17. Matricea riscului corespunzătoare instalației de distribuție a oxigenului în spațiile tehnologice

Figura nr. 4.18. Arborele evenimentelor pentru deversarea de hidrogen în interiorul clădirii CTRF

Figura nr. 5.1. Diagrama acțiunilor de răspuns la urgență a Dispecerului Șef de Tură pe Unitate

Figura nr. 5.2. Diagrama acțiunilor de răspuns la urgență a Coordonatorului Intervenției

Figura nr. 5.3. Diagrama acțiunilor de răspuns la urgență a Șefului Grupului de Intervenție

Figura nr. 5.4. Harta cu dispunerea sirenelor

Figura nr. 5.5. Schema acoperirii acustice Sirena - S1

Figura nr. 5.6. Schema acoperirii acustice Sirena - S2

Figura nr. 5.7. Schema acoperirii acustice Sirena – S3

Figura nr. 5.8. Schema acoperirii acustice Sirena – S4


Figura nr. 5.9. Schema acoperirii acustice Sirena S1+S2

Figura nr. 5.10. Schema acoperirii acustice Sirena S1+S2+S3

Figura nr. 5.11. Schema acoperirii acustice Sirena S1+S2+S4

Figura nr. 5.12. Structura organizatorică pentru situații de urgență a Centralei

Figura nr. 5.13. Capacitatea generală de răspuns la situații de urgență

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Informații generale

Titularul lucrării: Titularul lucrării este Societatea Națională „Nuclearelectrica” S.A. – SUCURSALA CNE CERNAVODĂ

Autorul atestat al lucrării: OCON ECORISC S.R.L., Certificat de atestare, Seria RGX nr. 240/31.05.2022, tel/fax.: 0264 315464, e-mail: office@oconecorisc.ro.


Denumirea lucrării: Raport de Securitate pentru amplasamentul „CNE Cernavodă”, cu titular de activitate SOCIETATEA NAȚIONALĂ NUCLEARELECTRICA S.A. - SUCURSALA CNE CERNAVODĂ, situat în localitatea Cernavodă.

Date privind amplasamentul: Amplasamentul „platforma Centrală Nuclear Electrica Cernavodă” (denumit în continuare CNE Cernavodă) este situat în localitatea Cernavodă, Str. Medgidiei, nr. 2.

Baza legală: Lucrarea a fost elaborată în conformitate cu cerințele legale ale Legii 59 din 11 aprilie 2016, privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase, stipulate în art. 2(1) și art. 10 și concretizate în Anexa nr. 3 a legii menționate.

Scopul lucrării: Raportul de Securitate stabilește regulile și răspunderile pentru prevenirea accidentelor majore în activitățile desfășurate în amplasamentul CNE CERNAVODĂ și prezintă informațiile precizate în legislația mai sus menționată.

Prezentul Raport de Securitate a fost elaborat în anul 2023 la solicitarea titularului de activitate și constituie revizuirea și actualizarea Raportului de Securitate ediția 2018, revizia 2021 și include modificările preconizate prin implementarea proiectului „RETEHNOLOGIZAREA UNITĂȚII 1 A CNE CERNAVODĂ ȘI EXTINDEREA DEPOZITULUI INTERMEDIAR DE COMBUSTIBIL ARS CU MODULE DE TIP MACSTOR 400”.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Definirea principalelor noțiuni și termeni folosiți în cuprinsul lucrării

Definiții

1. **amplasament** – întreaga zonă care se află sub controlul unui operator, unde sunt prezente substanțe periculoase în una sau mai multe instalații situate în această zonă, inclusiv în infrastructurile sau activitățile obișnuite ori conexe; amplasamentele sunt fie amplasamente de nivel inferior, fie amplasamente de nivel superior;

2. **amplasament de nivel superior** – un amplasament în care substanțele periculoase sunt prezente în cantități egale cu, sau mai mari decât cantitățile prevăzute în coloana 3 din partea 1, ori în coloana 3 din partea a 2-a din Anexa nr. 1, acolo unde este necesar aplicându-se regula de însumare stabilită în nota 4 din Anexa nr. 1, Legea 59/2016;

3. **amplasament învecinat** – un amplasament a cărui poziționare în apropierea unui alt amplasament este de natură să sporească riscul sau consecințele unui accident major;

4. **accident major** – un eveniment, cum ar fi o emisie majoră, un incendiu sau o explozie ce rezultă din evoluții necontrolate în cursul exploatarei oricărui amplasament care intră sub incidența prevederilor Legii 59/2016 și care conduce la pericole grave, imediate sau întârziate, pentru sănătatea umană sau pentru mediu, în interiorul sau în exteriorul amplasamentului, și care implică una ori mai multe substanțe periculoase;

5. **amestec** – o mixtură sau o soluție compusă din două sau mai multe substanțe;


6. **avarie/incident** – eveniment care nu generează consecințe majore asupra sănătății populației și/sau asupra mediului, dar care are potențial să producă un accident major;

7. **controlul operațional** – adoptarea și punerea în aplicare a unor proceduri și instrucțiuni pentru funcționarea în condiții de siguranță, inclusiv întreținerea instalației, a proceselor tehnologice, a echipamentului și întreruperile temporare din funcționare;

8. **depozitare** – prezența unei cantități de substanțe periculoase în scopul înmagazinării, depozitării în condiții de siguranță sau menținerii în stoc;

9. **dezastru** - evenimentul datorat declanșării unor tipuri de riscuri, din cauze naturale sau provocate de om, generator de pierderi umane, materiale sau modificări ale mediului și care, prin amploare, intensitate și consecințe, atinge ori depășește nivelurile specifice de gravitate stabilite prin regulamentele privind gestionarea situațiilor de urgență, elaborate și aprobate potrivit legii;

10. **efectul Domino** – rezultatul unei serii de evenimente, în cascadă, în care

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

consecințele unui accident ce are loc la o instalație, un sit de exploatare sau un amplasament sunt amplificate prin propagarea efectelor sale și producerea unui alt accident la o altă instalație, alt sit de exploatare ori amplasament, din cauza distanțelor dintre amplasamente și a proprietăților substanțelor prezente, și care conduce în final la un accident major;

11. **evacuarea** - măsură de protecție luată în cazul amenințării iminente, stării de alertă ori producerii unei situații de urgență și care constă în scoaterea din zonele afectate sau potențial a fi afectate, a unor instituții publice, agenți economici, categorii sau grupuri de populație ori bunuri, în mod organizat, și dispunerea acestora în zone și localități care asigură condiții de protecție a persoanelor, bunurilor și valorilor, de funcționare a instituțiilor publice și agenților economici;

12. **factor de risc** - fenomen, proces sau complex de împrejurări congruente, în același timp și spațiu, care pot determina sau favoriza producerea unor tipuri de risc;


13. **fraza de pericol** (H, EUH) – este o frază care exprimă o descriere concisă a riscului prezentat de substanțele și amestecuri periculoase pentru om și mediul înconjurător, conform Regulamentului (CE) nr. 1272/2008;

14. **inspecție** – toate acțiunile, inclusiv vizite la fața locului, verificări ale unor măsuri interne, sisteme, rapoarte și documente de monitorizare, precum și orice monitorizare necesară, efectuată de către sau în numele autorității competente, pentru a verifica și a promova conformarea amplasamentelor cu cerințele Legii 59/2016;

15. **instalație** – o unitate tehnică din cadrul unui amplasament, aflată la nivelul sau sub nivelul solului, în care sunt produse, utilizate, manipulate ori depozitate substanțe periculoase; aceasta cuprinde totalitatea echipamentelor, structurilor, sistemelor de conducte, utilajelor, instrumentelor, căilor ferate proprii de garare, docurilor, cheiurilor de descărcare care deservesc instalația, pontoanelor, depozitelor sau altor structuri similare, plutitoare ori de altă natură, necesare pentru exploatarea instalației respective;

16. **intervenția operativă** - acțiunile desfășurate, în timp oportun, de către structurile specializate în scopul prevenirii agravării situației de urgență, limitării sau înlăturării, după caz, a consecințelor acesteia;

17. **înștiințare/notificare** - activitatea de transmitere a informațiilor autorizate despre iminența producerii sau producerea dezastrilor și/sau a conflictelor armate către autoritățile administrației publice centrale sau locale, după caz, în scopul evitării surprinderii și al realizării măsurilor de protecție;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

18. **managementul schimbărilor/modificărilor** – adoptarea și punerea în aplicare a procedurilor de planificare a modificărilor aduse unor instalații, procese sau suprafețe/spații de depozitare sau a proiectării de noi instalații, procese ori suprafețe/spații de depozitare;

19. **managementul situației de urgență** - ansamblul activităților desfășurate și procedurilor utilizate de factorii de decizie, instituțiile și serviciile publice abilitate pentru identificarea și monitorizarea surselor de risc, evaluarea informațiilor și analiza situației, elaborarea de prognoze, stabilirea variantelor de acțiune și implementarea acestora în scopul restabilirii situației de normalitate;

20. **monitorizarea situației de urgență** - proces de supraveghere necesar evaluării sistematice a dinamicii parametrilor situației create, cunoașterii tipului, amplitudinii și intensității evenimentului, evoluției și implicațiilor sociale ale acestuia, precum și a modului de îndeplinire a măsurilor dispuse pentru gestionarea situației de urgență;

21. **operator** – orice persoană fizică sau juridică, care exploatează ori deține controlul unui amplasament sau al unei instalații ori căreia, potrivit prevederilor legislației naționale, i-a fost delegată puterea de decizie economică sau de luare a deciziilor asupra funcționării din punct de vedere tehnic și al siguranței amplasamentului ori instalației;


22. **pericol/hazard** – proprietatea intrinsecă a unei substanțe periculoase sau a unei situații fizice, cu potențial de a produce daune asupra sănătății umane ori asupra mediului;

23. **prezența substanțelor periculoase** – prezența efectivă sau anticipată a substanțelor periculoase pe amplasament ori a substanțelor periculoase despre care se poate prevedea că ar putea fi generate în timpul pierderii controlului asupra proceselor, inclusiv a activităților de depozitare, în oricare dintre instalațiile aflate în cadrul amplasamentului, în cantități egale cu sau mai mari decât cantitățile relevante pentru încadrare prevăzute în Anexa nr. 1, Legea 59/2016;

24. **public** – orice persoană fizică sau juridică, indiferent de forma de constituire a acesteia;

25. **public interesat** – publicul afectat sau posibil a fi afectat ori care are un interes în luarea unei decizii privind oricare dintre aspectele prevăzute la art. 15 alin. (1) Legea 59/2016; în accepțiunea prezentei definiții, organizațiile neguvernamentale care promovează protecția mediului și care îndeplinesc toate cerințele aplicabile în conformitate cu legislația națională sunt considerate public interesat;

26. **risc** – probabilitatea ca un efect specific să se producă într-o anumită perioadă sau

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

în anumite împrejurări;

27. **risc rezidual** – riscul rămas după aplicarea măsurilor de reducere a acestuia;

28. **situație de urgență** - evenimente excepționale, cu caracter nonmilitar, care amenință viața sau sănătatea persoanei, mediul înconjurător, valorile materiale și culturale, iar pentru restabilirea stării de normalitate sunt necesare adoptarea de măsuri și acțiuni urgente, alocarea de resurse specializate și managementul unitar al forțelor și mijloacelor implicate;

29. **starea potențial generatoare de situații de urgență** - complex de factori de risc, care prin evoluția lor necontrolată și iminența amenințării, ar putea aduce atingere vieții și sănătății populației, valorilor materiale și culturale importante și factorilor de mediu;

30. **starea de alertă** - se referă la punerea de îndată în aplicare a planurilor de acțiuni și măsuri de prevenire, avertizare a populației, limitare și înlăturare a consecințelor situației de urgență;

31. **substanță periculoasă** – o substanță sau un amestec care intră sub incidența părții I ori care este prevăzut/prevăzută în partea a 2-a din Anexa nr. 1, Legea 59/2016, inclusiv sub formă de materie primă, produs, produs secundar, rezidual sau intermediar.

32. **urgență internă** – totalitatea măsurilor necesare a fi luate în interiorul amplasamentului în vederea limitării și înlăturării consecințelor în orice situație care conduce la evoluții necontrolate, în cursul exploatării amplasamentelor prevăzute în Legea 59/2016, ce pun în pericol sănătatea personalului și/sau calitatea mediului și în care sunt implicate una sau mai multe substanțe periculoase.

Abrevieri:


Abrevieri:

- A.P.M. - Agenția pentru Protecția Mediului;
- ASP - Abordarea Sistematică a Pregătirii ;
- ABADL – *Administrația Bazinală de Apă Dobrogea- Litoral*;
- ALARA – *As Low as Reasonably Achievable*;
- ANM - *Administrația Națională de Meteorologie*;
- CNE Cernavodă – *Sucursala Centrala Nuclearelectrică Cernavodă*;
- CNCAN- *Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare*;
- CANDU - *Canadium Deuterium Uranium*;
- CANDU-PHWR-600 - *Canadian Deuterium Uranium – Pressurized Heavy Water Reactor*);
- CDMN - *Canalul Dunăre - Marea Neagră*;


- CPSP - Cerințele de Pregătire Specifice Postului ;
- CRC - Comitet de analiza a conținutului programelor de pregătire
(Curriculum Review Committees) ;
- CCUA- Clădirea Control al Urgenței pe amplasament;
- CCP- Camera de Comandă Principală;
- *CLU - Combustibil lichid usor;*
- *CTP Centrala Termică de Pornire;*
- *CTRF – Instalație de detritiere CNE Cernavodă/ Cernavoda Tritium Removal Facility;*
- *CFSU- Clădirea Facilităților pentru Situații de Urgență;*
- *CMR - Configuration Management Restoration;*
- *CF - Cale ferată;*
- *D₂O - Apa grea;*
- *DTO - Apa grea tritiată;*
- DDMSM- Departamentul Dezvoltare și Monitorizare Sisteme de Management;
- DRSM-PSI- Departament radioprotecție, securitatea muncii și PSI;
- DPST –Departamentul proiectare și suport tehnic;
- DSP- Departamentul Sisteme de proces;
- DST - Dispecer Șef de tură;
- DICA- Depozit Intermediar Combustibil Ars;
- *DIDR - Depozit Intermediar de Deșeuri Radioactive;*
- *DIDSR- Depozit intermediar de deșeuri solide radioactive;*
- DIC – Departament inginerie componente;
- *DSN-AIP – Departamentul Securitate Nucleară, Autorizări și Îmbunătățire Performanțe;*
- *DRTH - Direcția Tehnică;*
- *DBE - Baza de Proiectare la Cutremur/Designed Based Eartquake;*
- EDMS CURATOR - Electronic Document Management System CURATOR
(sistemul de management electronic al documentelor);
- EIP- Echipament Individual de Protecție;
- *EPS - Sistemul de alimentare cu energie electrică de urgență;*
- *EWS - Apa de răcire la avarie;*

- FDS- Fișa de date de securitate;
- *FME - Foreign Material Exclusion;*
- *FFA - Amina formatoare de film;*
- G.N.M. – Garda Națională de Mediu;
- *SDG/GDR -Generatoare Diesel De Rezervă;*
- H.G. – hotărâre de guvern;
- *HCL - Hotărârea Consiliului Local;*
- I.G.S.U – Inspectoratul General pentru Situații de Urgență;
- I.S.U. – Inspectoratul Județean pentru Situații de Urgență;
- IAEA - Agenția Internațională pentru Energie Atomică/ International Atomic Energy Agency;
- *IDP – Internal Departmental Procedure/Procedură Internă Procedura Interna Pentru Un Departament;*
- *INPO – Institute of Nuclear Power Operations;*
- *I.N.H.G.A - Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor;*
- IR- Raport Informativ;
- *ISCIR – Inspecția de Stat pentru Cazane, Vase sub Presiune și Echipamente de Ridicat;*
- *ITM – Inspectoratul Teritorial de Muncă;*
- LCA - Lista Chimicalelor Aprobate;
- *LCM - Laborator Control Mediu;*
- *LOCA – Loss of Coolant Agent Accident/ Pierderea agentului de răcire în zona activă;*
- *LPCE-Sistemul de schimb izotopic catalizat în fază lichidă;*
- *LEL / LFL -Lower Explosive or Flammable Limit;*
- M.M. - Ministerul Mediului;
- M.A.I – Ministerul Administrației și Internelor;
- M.A.P.A.M. – Ministerul Agriculturii, Pădurilor, Apelor și Mediului;
- *MACSTOR - Modular Air-Cooled Storage;*
- MID-SMC- Mașina de Încărcat Descărcat – Sisteme de Manipulare Combustibil;
- MMI- Manual de Management Integrat;
- *MSLB – Main Steam Line Break /Rupere conductă abur principală;*

- NMC- Norme de Management al Calității în domeniul nuclear;
- O.U.G. – ordonanță de urgență a Guvernului;
- OP&P – Politici și principii de operare;
- OLM - Oracle Learning Management
- OPEX-OPERATING EXPERIENCE;
- OM – Manual de exploatare;
- *OSART – Operation Safety Assessment Review Team;*
- *PCA - Punct Control Acces;*
- PSP - proceduri specifice de proces;
- PSI- Prevenirea și stingerea incendiilor;
- PF – Protecție Fizică;
- PR –cerere de procurare;
- *PEHD - Polietilenă de înaltă densitate;*
- *PHA - Preliminary Hazard Analysis;*
- R D - Documentele de Referință
- RCE - Inginer Responsabil de Componentă;
- RSE - Inginer Responsabil de Sistem;
- REACH- Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals;
- *RT-UI și DICA - Retehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars;*
- *SEN - Sistemul Energetic Național;*
- SNN S.A- Societatea Națională Nuclearelectrica S.A.;
- SMI – Sistem de Management Integrat;
- SI - Instrucțiunea centralei;
- SPAI - Stația de Pompare Apă de Incendiu;
- SSCE - Sisteme, Structuri, Componente, Echipamente;
- SSM-PSI – Securitatea muncii și PSI;
- STA – Stația de tratare a apei;
- SEIA- Serviciul exploatare și întreținere auxiliare;
- SCN- cod identificare materiale;
- SDMSM - Serviciul Documentare si Monitorizare Sisteme de Management;
- SCH- Secția chimică;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- *SPTC - Sistemul Primar de Transport Căldură;*
- TOC - Training Oversight Committee;
- TPRC - Comitet de evaluare a programelor de pregătire (Training Program Review Committee);
- *TRS -Sistemul de reținere a tritiului;*
- *U1-Unitatea 1;*
- *U2-Unitatea 2;*
- *U3-Unitatea 3;*
- *U4 Unitatea 4;*
- *U5 Unitatea 5;*
- WANO - Asociația Mondială a Operatorilor Nucleari ((WORLD ASSOCIATION OF NUCLEAR OPERATORS);
- ZL –Zona de Lucru.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

1. Informații asupra sistemului de management și asupra organizării amplasamentului în vederea prevenirii accidentelor majore

1.A. Politica, principiile de acțiune și obiective globale privind prevenirea accidentelor majore

Societatea Națională „Nuclearelectrica” S.A. (SNN-S.A.) este unitate cu personalitate juridică, având forma juridică de societate pe acțiuni înființată prin Hotărârea Guvernului nr.365/02.07.1998.


Sucursala CNE Cernavodă, numită în continuare „CNE Cernavodă”, este parte a Societății Naționale Nuclearelectrica S.A. care funcționează în baza Regulamentului de Organizare și Funcționare aprobat de Consiliul de Administrație și are ca obiect de activitate producerea de energie electrică și termică prin procese nucleare în condiții de securitate nucleară, de siguranță a personalului, mediului și populației, precum și administrarea tuturor bunurilor din proprietatea SNN aflate în Cernavodă.

CNE Cernavodă este o organizație deschisă la nou și orientată spre învățare. Pentru orice domeniu de activitate sunt stabilite politici, principiile, obiective și indicatori care asigură o performanță ridicată a tuturor activităților asociate cu operarea sigură și fiabilă a instalațiilor.

Sistemul de Management Integrat al CNE Cernavodă este parte a sistemului de management al SNN S.A. (autorizat de CNCAN pentru activități de conducere în domeniul nuclear). Răspunderea pentru Sistemul de Management al SNN este a Directorului General, care îi delegă Directorului CNE Cernavodă responsabilitatea și autoritatea pentru dezvoltarea Sistemului de Management Integrat al CNE Cernavodă.

Sistemul de management al CNE Cernavodă este supus procesului de autorizare conform cerințelor legii 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată cu completările și modificările ulterioare.

Directorul CNE Cernavodă își asumă responsabilitatea implementării unui sistem de management integrat dezvoltat în conformitate cu cerințele Normelor CNCAN pentru Sistemele de Management al Calității integrând voluntar cerințele din standardele de management ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 17025, ISO 27001, ISO 37001, din standardul IAEA GSR Part2 și cerințele Regulamentului EMAS – Eco Management and

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Audit Scheme (Sistem Comunitar de Management de Mediu și Audit), precum și din standardele internaționale aplicabile domeniului nuclear. De asemenea, conducerea CNE Cernavodă asigură implementarea tuturor prevederilor din cerințe legale, de reglementare sau a altor cerințe la care SNN a subscris (ex.: standarde INPO, WANO), asigurând în același timp că acestea nu contravin cerințelor din legile și reglementările specifice din domeniul nuclear.

CertIFICATELE SR EN ISO 14001:2015 ȘI SR ISO 45001:2018 SUNT ATAȘATE ÎN ANEXA 1.

Pentru a promova îmbunătățirea continuă a performanței de mediu și a pune la dispoziția publicului o declarație de mediu, CNE Cernavodă a implementat un sistem de mediu verificat și deține o declarație de mediu validată de un verficator de mediu. CNE Cernavodă este înregistrată în sistemul comunitar de management de mediu EMAS, nr. de înregistrare RO – 000017 (certificat atașat în Anexa 1).

Conducerea Sucursalei CNE Cernavodă asigură infrastructura necesară asigurării accesului personalului la informațiile necesare desfășurării activităților și mijloacele necesare de accesare a informației.


Orice activitate în cadrul CNE Cernavodă se desfășoară numai în bază de documente scrise și aprobate ce integrează cerințele din legile și standardele aplicabile. Orice deviere de la documentele sistemului de management este prompt raportată, înregistrată, evaluată pentru identificare cauze și dispunere măsuri.

Personalul de conducere al CNE Cernavodă, de la toate nivelurile, este direct responsabil de implementarea cerințelor sistemului de management și îmbunătățirea continuă a acestuia.

Riscurile asociate desfășurării activităților sunt identificate, evaluate, înregistrate și sunt dispuse măsuri de prevenire / minimizare a apariției acestora prin implementarea unui proces de management al riscurilor.

CNE Cernavodă implementează și menține un concept de apărare în adâncime, care include bariere tehnice și procedurale referitoare la prevenirea și atenuarea efectelor accidentelor, răspunsul la urgențe, luându-se în considerare inițiatori legați de echipamente și performanța umană, dar și de condiții externe severe credibile (cutremure, inundații, vreme nefavorabilă etc.), care pot afecta funcționarea centralei.

În cadrul CNE Cernavodă securitatea nucleară, a populației, personalului și mediului are prioritate în fața aspectelor de producție iar operarea unităților se face cu respectarea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

strictă a cerințelor din autorizațiile de funcționare și în limitele și condițiile impuse de acestea.

Pentru desfășurarea activităților se utilizează numai personal instruit, calificat și după caz autorizat conform cerințelor din documentația de reglementare.

CNE Cernavodă asigură fondurile și resursele necesare atingerii performanțelor ridicate în toate domeniile și se angajează în administrarea eficientă a acestora.

Fiecare angajat al CNE Cernavodă este conștient și responsabil de calitatea muncii sale și este obligat să raporteze orice deficiență sesizată în activitatea proprie sau a colegilor.

CNE Cernavodă asigură echipamentul de protecție, sculele și echipamentele necesare desfășurării activităților precum și infrastructura necesară prevenirii apariției accidentelor.

CNE Cernavodă asigură fondurile necesare pentru a îmbunătăți sau achiziționa tehnologii performante pentru mediu în vederea prevenirii poluării mediului și păstrării unui mediu curat.

CNE Cernavodă asigură protecția fizică a obiectivului în conformitate cu prevederile legale.


CNE Cernavodă asigură securitatea informațiilor pe categorii specifice, atât prin măsuri tehnico-administrative, cât și prin acțiuni de pregătire, informare și conștientizare a personalului propriu și contractant.

Orice modificare organizatorică sau de proces este evaluată în detaliu funcție de complexitatea și implicația acesteia asupra securității nucleare și se comunică în organizație și, după caz, se pregătește organizația pentru însușirea și implementarea acesteia

Pentru realizarea misiunii și implementarea viziunii, conducerea CNE Cernavodă dezvoltă Planuri Strategice de Dezvoltare pe perioade de 5 ani aliniate la strategia SNN prin care se stabilesc direcțiile de dezvoltare ale organizației. Pentru implementarea Planurilor Strategice, se stabilesc obiective generale anuale, activitățile necesare, resursele alocate și rezultatele așteptate. În susținerea acestor obiective generale, sunt stabilite programe de bază și de îmbunătățire care sunt atent monitorizate, raportate și analizate în ședințe lunare, trimestriale sau anuale. În acest fel, se minimizează riscurile de a nu se realiza obiectivele organizației.

Fiecare departament din structura CNE Cernavodă dezvoltă obiective specifice anuale aliniate la obiectivele generale, obiective care stau la baza analizei implementării cerințelor sistemului de management la nivel departamental.

Aspectele specifice referitoare la dezvoltarea strategică se regăsesc în documentele

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

asociate procesului de Conducere și Administrarea Activităților descris în RD-01364-A008.

Planurile strategice și obiectivele sunt comunicate personalului prin ședințe de informare și sunt postate pentru consultare și informarea personalului pe pagina de INTRANET a organizației.

Orice activitate desfășurată în cadrul CNE Cernavodă este supusă procesului de planificare și programare respectând intenția aplicării gradate a SMI. Planificarea și programarea activităților include:

- identificarea și programarea activităților care trebuie efectuate;
- documentarea lor;
- identificarea și alocarea resurselor;
- identificarea condițiilor în care pot fi efectuate;
- duratele de efectuare;
- verificarea rezultatelor;
- raportarea și înregistrarea rezultatelor.


Activitățile de planificare a lucrărilor asociate cu operarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor centralei incluzând activitățile de oprire sunt descrise în procedurile procesului de Planificare la CNE Cernavodă – RD-01364-P008. Coordonarea procesului este asigurată de către Departamentul Control Lucrări.

Asigurarea resurselor materiale și financiare

Conducerea CNE Cernavodă asigură resursele materiale și financiare necesare implementării cerințelor Sistemului de Management. Fiecare departament elaborează anual programe de bază și de îmbunătățire în care prevede resursele necesare pentru desfășurarea activităților.

Conducerea CNE Cernavodă asigură cadrul de gestionare al resurselor materiale, financiare și informaționale ale organizației prin:

- Stabilirea modului de acces la resurse și a regulilor de utilizare prin procedurile specifice;
- Stabilirea cerințelor de verificare și control periodic al modului de protecție, utilizare adecvată și păstrare a bunurilor proprietate CNE;
- Conștientizarea personalului privind necesitatea protejării bunurilor CNE;
- Realizarea inventarelor periodice pentru cunoașterea exactă a stării bunurilor și valorilor proprietate CNE Cernavodă etc.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Considerarea experienței acumulate ca resursă de bază a organizației.

CNE Cernavodă adoptă politica de prevenire a accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase cu scopul de a preveni și limita consecințele asupra sănătății populației și a mediului, prin asigurarea unui înalt nivel de protecție, într-un mod adecvat și eficient. Politica de prevenire a accidentelor majore este integrată în Politica CNE Cernavodă (atașată în Anexa 1).

Politica de prevenire a accidentelor majore este disponibilă tuturor angajaților, subcontractorilor și vizitatorilor și este prelucrată angajaților în procesul de instruire.

Informațiile care trebuie comunicate publicului privind măsurile de securitate și comportamentul în caz de accident, conform Legii 59/2016 pot fi consultate la următoarea adresă: <https://www.nuclearelectrica.ro/cne/protectia-mediului-si-a-personalului/informatii-pentru-public-conform-legii-592016/>

CNE Cernavodă se angajează să își desfășoare activitățile în conformitate cu prevederile Legii nr. 59 din 11 aprilie 2016, privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase și a tuturor prevederilor legale care reglementează acest domeniu.

Obiectivele politicii sale în domeniul controlului asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase sunt:


- Prevenirea producerii oricăror accidente majore;
- Controlul riscurilor majore identificate, asociate activităților care se desfășoară și reducerea lor la minimum;
- Controlul și limitarea efectelor negative ale accidentelor care totuși se pot produce.

1.A.1. Obiective globale

Misiunea CNE Cernavodă este de a produce energie electrică și termică în condiții de securitate nucleară și eficiență economică.

Conducerea CNE Cernavodă se angajează:

- pentru transformarea continuă a mediului de lucru
- să aplice cele mai avansate concepte de conducere care să asigure succesul organizației pe drumul către excelența nucleară;
- să consolideze o echipă de profesioniști care, muncind împreună să creeze o

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

organizație cu o puternică cultură de securitate nucleară capabilă să obțină performanțe la nivelul topului industriei nucleare mondiale.

Direcțiile strategice

- Siguranță și sustenabilitate (siguranța populației, a angajaților și a mediului)
- Grijă față de angajați (dezvoltarea resurselor umane)
- Excelența profesională (performanța operațională)
- Empatie și responsabilitate (responsabilitate socială)
- Dezvoltare durabilă (performanță financiară și investițională)


Conducerea CNE Cernavodă consideră resursa umană valoarea de bază a companiei și, în consecință, tactica și strategia managerială a organizației va pune în valoare următoarele principii:

- Angajament personal (Asumarea răspunderii);
- Lucrul în echipă;
- Integritate;
- Respect reciproc.

Conducerea CNE Cernavodă se asigură că în toate procesele și activitățile centralei aspectele de securitate (nucleară, personal, mediu, etc.) sunt identificate și tratate cu prioritate. Toți angajații CNE Cernavodă contribuie, individual și în echipă, la dezvoltarea și susținerea unei culturi solide pentru securitate.

Orice activitate de pregătire (inițială, continuă sau specifică) include elemente privind importanța aspectelor de securitate nucleară și atenția care trebuie acordată acestor aspecte în toate fazele de realizare a unei activități sau a unui proces cât și aspectelor de securitate a muncii, a mediului și prevenire a incidentelor/accidentelor. Toate nivelurile de conducere și coordonare acționează ca model în implementarea aspectelor de securitate prin promovarea atitudinii interogative și de învățare continuă, de înțelegere a modului de funcționare a sistemelor și componentelor centralei, de semnalare a deficiențelor și participare în identificarea și corectarea cauzelor care le-au generat. Prin aceasta, se asigură că există leadershipul necesar pentru securitate în cadrul CNE Cernavodă.

Evenimentele apărute și care au implicații asupra securității sunt prompt aduse la cunoștința personalului centralei iar lecțiile învățate din eveniment sunt încorporate în practicile și procedurile centralei.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

CNE Cernavodă are stabilit prin procesul de evaluare cadrul de organizare și evaluare periodică a culturii pentru securitate. Evaluarea culturii pentru securitate este făcută anual în cadrul CNE Cernavodă.

1.A.2. Principiile de acțiune referitoare la controlul asupra pericolelor de accident major

Principiile de acțiune pentru realizarea acestor obiective, pe care CNE Cernavodă se angajează să le pună în aplicare, cuprind următoarele măsuri:

Identificarea și analizarea pericolelor majore asociate activităților desfășurate și evaluarea periodică a riscurilor;

Implementarea de măsuri tehnice și organizatorice pentru a preveni apariția oricăror evenimente care pot conduce la producerea unui accident major;

Stabilirea unei culturi privind siguranța și securitatea în muncă corespunzătoare, susținută de proceduri și bune practici;

Evaluarea periodică a eficienței funcționării sistemului său de management și îmbunătățirea continuă a acestuia;

Identificarea situațiilor de urgență previzibile, testarea și actualizarea regulată a planului de urgență internă;


Monitorizarea performanței de atingere a obiectivelor politicii de prevenire a accidentelor majore.

Echipele manageriale a CNE Cernavodă analizează în mod regulat Politica de prevenire a accidentelor majore, evaluează și după caz modifică obiectivele ei și eficiența punerii în practică prin Sistemul de management al securității.

Conducerea societății și toți angajații se obligă să respecte Politica de prevenire a accidentelor majore.

1.B. Informații asupra Sistemului de Management și asupra organizării amplasamentului în vederea prevenirii accidentelor majore

În conformitate cu Legea 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată, cu cerințele din Normele de Management al Calității precum și cu cerințele din Manualul Sistemului de Management al SNN (ca organizație), CNE Cernavodă a stabilit și implementat un Sistem de Management

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

care integrează cerințele din diversele norme și standarde aplicabile industriei nucleare cum ar fi cele referitoare la Securitatea Nucleară, Asigurarea Calității, Managementul Mediului, Sănătății și Securității în Muncă, Protecției Fizice, Financiar Contabile etc. *Sistemul de management integrat aplicat de CNE Cernavodă este focalizat pe îndeplinirea cerințelor de securitate nucleară care derivă din normele și cerințele CNCAN ce stau la baza emiterii autorizației de funcționare a unitatilor 1 și 2 de la Cernavodă, a depozitului de combustibil ars (DICA) și depozitului intermediar de deșeuri solide radioactive (DIDSR) concomitent cu îndeplinirea tuturor celorlalte cerințe referitoare la: calitate, mediu, sănătatea și securitatea în muncă, financiar-contabilitate, protecție fizică etc. Cerințele de securitate nucleară prevalează în fața oricăror altor cerințe.*

Sistemul de management integrat (SMI) stabilit și implementat de CNE Cernavodă este flexibil permițând implementarea de modificări pentru optimizarea proceselor SMI și activităților în vederea îmbunătățirii continue a performanțelor CNE Cernavodă în domeniul operării sigure și fiabile a celor două unități precum și a depozitului de combustibil ars și depozitului intermediar de deșeuri solide radioactive.

De asemenea, SMI stabilit la CNE Cernavodă are în vedere programul de management al îmbătrânirii, respectiv operarea pe termen lung (Long Term Operation -LTO) conform normelor NSN-17. Managementul activităților asociate operării pe termen lung ține cont de documentele acceptate și asumate de CNE Cernavodă, privind aceste activități. Strategia și planul de re tehnologizare pe termen lung sunt asumate și promovate în cadrul CNE Cernavoda ca documente strategice ce vor fi implementate.

Sistemul de management stabilit, reprezintă o colecție de cerințe din standardele și normele aplicabile domeniului nuclear adoptate de CNE Cernavodă pentru organizarea și conducerea activităților specifice de exploatare a centralei de la Cernavodă.

Sistemul de management al CNE Cernavodă este supus procesului de autorizare conform cerințelor legii 111/1996 privind desfășurarea în siguranță, reglementarea, autorizarea și controlul activităților nucleare, republicată cu completările și modificările ulterioare.

Pentru o abordare unitară a modului de implementare a cerințelor sistemului de management în cadrul CNE Cernavodă sunt definite procesele Sistemului de Management care asigură integrarea tuturor activităților de analiză și supraveghere efectuate de management și stabilirea corectă a priorităților, precum și o abordare sistematică în vederea

luării deciziilor care îndeplinesc nevoile planului de dezvoltare strategică a CNE Cernavodă.

CNE Cernavodă are clasificate procesele sistemului de management în trei categorii distincte și anume:

- Procese manageriale (6 procese);
- Procese de bază (7 procese);
- Procese suport (17 procese).

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

- modul în care sunt administrate și conduse activitățile în cadrul CNE Cernavodă incluzând luarea deciziilor, stabilirea responsabilităților și asumarea lor, aspectele de management și leadership organizațional și administrarea modificărilor organizaționale;

- modul de organizare a activităților în cadrul unor procese și conducerea activităților prin procese;

- modul de supraveghere, monitorizare și control al activităților;
- controlul interfețelor cu organizațiile de reglementare;
- *conducerea și administrarea proiectelor strategice.*

B. Procese de Bază – procese care contribuie direct la îndeplinirea misiunii organizației. Aceste procese descriu aspecte legate de:

- urmărirea stării de funcționare a sistemelor centralei incluzând manevrele de operare și răspuns la tranziții;

- starea fluidelor din sistemele centralei;
- controlul evacuărilor de gaze și fluide;
- controlul reactivității și încărcarea reactoarelor.
- identificarea lucrărilor de întreținere și reparație din centrală și planificarea lor;

- stabilirea programelor de întreținere și implementarea acestora incluzând identificarea resurselor necesare pentru implementare;

- controlul instrumentației utilizate în procesele de exploatare și întreținere;
- controlul fiabilității SSCE și înlocuirea echipamentelor cu fiabilitate scăzută.

- modul în care se păstrează bazele de proiectare și se menține controlul corespondenței între instalație, documentația de exploatare și documentația de proiectare.

C. Procese Suport – procese ce descriu modul în care se asigură suportul necesar funcționării proceselor manageriale și proceselor de bază.

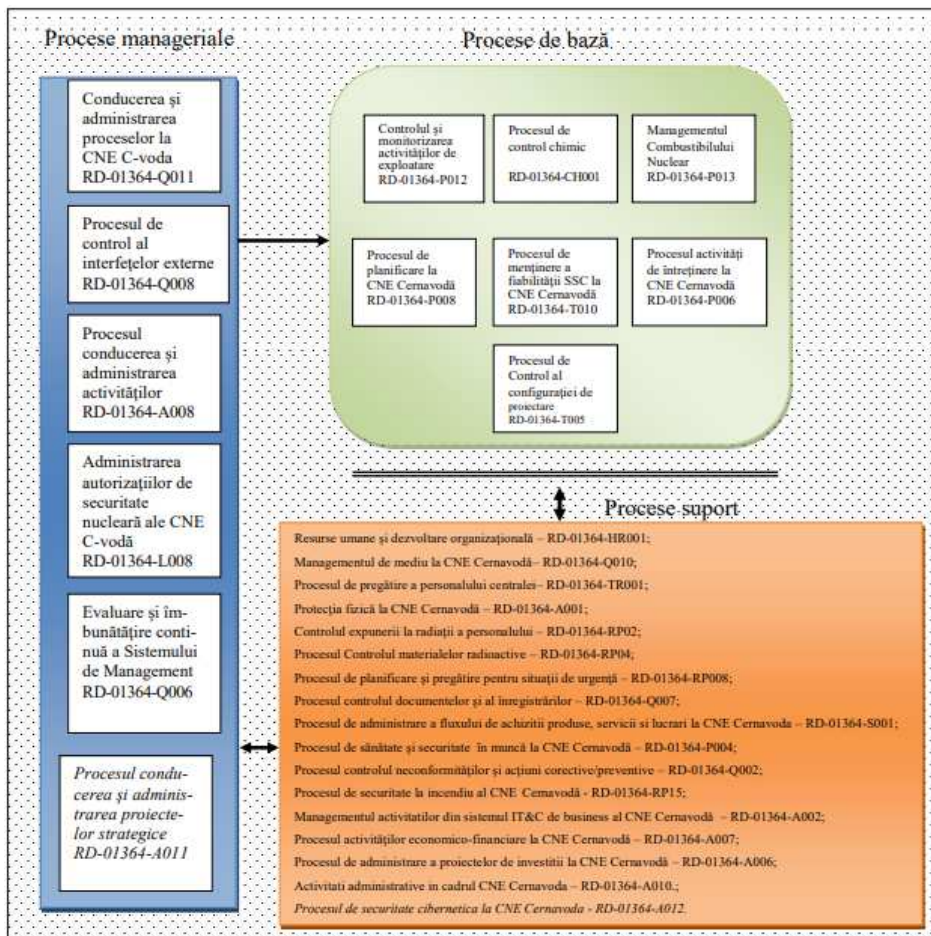



Figura nr. 1.1. Procesele sistemului de management

Toate procedurile și instrucțiunile care au un caracter relevant din punct de vedere al sănătății și securității în muncă și al securității la incendiu sunt incluse în documentele asociate proceselor „Procesul de sănătate și securitate în muncă la CNE Cernavodă” prezentat în procedura RD-01364-P004 și „Procesul de protecție la incendiu” – cod procedură RD-01364-RP015.

Cele două procese fac parte din sistemul general de management și cuprind acele părți ale sistemului care includ structura organizatorică, responsabilitățile, practicile, procedurile, procesele și resursele pentru determinarea și punerea în practică a politicii de prevenire a accidentelor majore.

Sistemul de management al securității (SMS) este parte din sistemul general de management. Procesul de sănătate și securitate în muncă, Procesul de securitate la incendiu al

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

CNE Cernavoda și Procesul de planificare și pregătire pentru situații de urgență-plan de urgență pe amplasament, includ următoarele aspecte: organizare și personal, identificarea și evaluarea pericolelor majore, controlul operațional, managementul schimbărilor/modificărilor, planificarea pentru situații de urgență, monitorizarea performanțelor, audit și revizuire.

Procesele de management al sănătății și securității în muncă și cel de securitate la incendiu au rolul de a implementa în practică conceptul de siguranță a amplasamentului, pentru prevenirea producerii accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase și asigură punerea în aplicare a politicii de prevenire a accidentelor majore.

Procesele de Management al sănătății și securității în muncă și cel de securitate la incendiu se aplică la toate nivelele de activitate operațională și de conducere în cadrul CNE Cernavodă. Acestea includ și activitățile desfășurate de contractorii care operează exclusiv pe bază de contract.

Scopul proceselor este de a pune în aplicare politica de securitate pentru prevenirea incidentelor și limitarea efectelor acestora. Riscurile pot da naștere la consecințe grave sau accidente majore care implică eliberarea de materiale potențial periculoase, eliberarea de energie (incendii și explozii) sau ambele, care pot avea consecințe catastrofale și pot duce la decese, pierderi economice, pierderi substanțiale de bunuri sau daune grave asupra mediului cu atât mai mult cu cât un accident chimic poate fi evenimentul inițiator al unui accident nuclear.

Managementul siguranței proceselor în care sunt implicate substanțe chimice periculoase implică un anumit tip de management a pericolelor, identificarea și controlul pericolelor care decurg din activitățile de proces, cum ar fi prevenirea scurgerilor/ eliberărilor de substanțe disfuncționalități ale echipamentelor, suprapresiuni, temperaturi excesive, coroziune, oboseala metalului și alte condiții previzibile.

Sistemul de management integrat al CNE Cernavodă. este structurat având la bază principiul clasic PDCA (Planifică – Execută – Verifică - Acționează pentru corectare sau îmbunătățire).

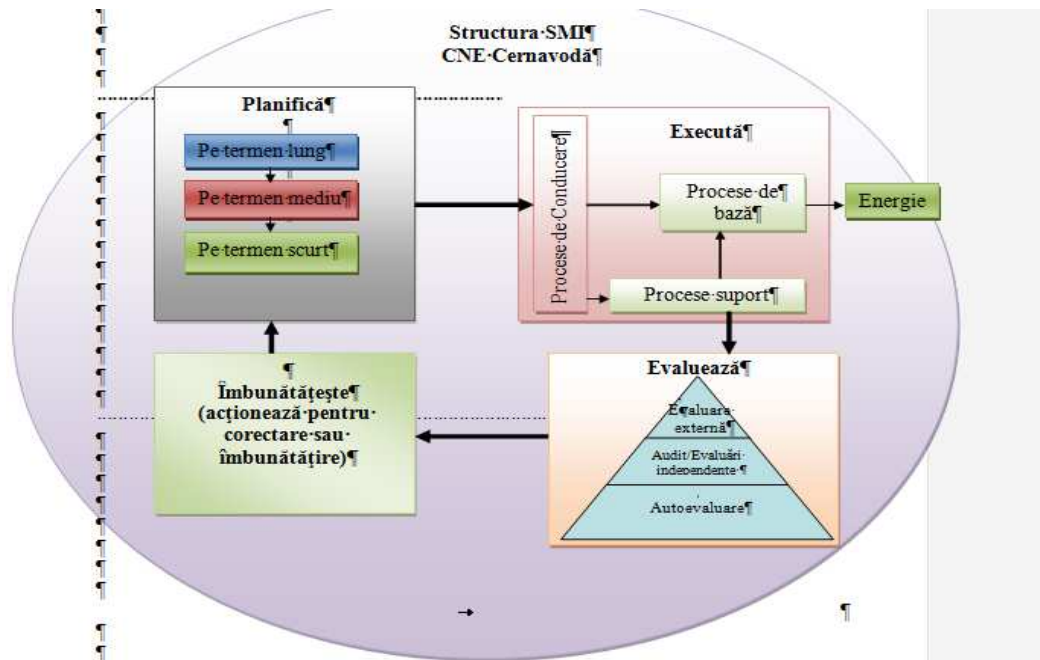


Figura nr. 1.2. Modelul Sistemului de Management implementat la CNE Cernavodă

Sistemul de Management al CNE Cernavodă este descris într-o serie de documente clasificate pe niveluri diferite, funcție de tipul informației deținute și gradul de detaliere al informației după cum urmează:

Nivelul 0


Este constituit din documentele de guvernare ale companiei și include:

- Misiune, Viziune, Valori
- Plan de administrare, Strategii majore
- Documente de tip organizatoric (Act Constitutiv, Regulament de Guvernanță Corporativă, Regulament de Organizare și Functionare, Decizii).

Aceste documente sunt aprobate la nivelul Consiliului de Administratie (CA) sau al Adunării Generale a Acționarilor (AGA) și reprezintă angajamentele conducerii SNN pe termen mediu și lung, obiectivele generale și performanța așteptată pe perioada de mandat și reglementările de tip organizatoric în care se stabilesc roluri, responsabilități, răspunderi și autorități.

Documentația Sistemului de Management

- *Describe Sistemul de Management implementat în organizație;*
- *Asigură documentarea măsurilor și acțiunilor necesare pentru realizarea*

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

strategiilor, politicilor, obiectivelor și performanței așteptate;

➤ *Asigură îndeplinirea cerințelor și așteptările părților interesate, inclusiv respectarea consecventă a tuturor cerințelor legale și de reglementare;*

➤ *Describe și asigură un mod sistematic și consecvent de realizare a tuturor activităților precum și identificarea atribuțiilor și responsabilităților asociate.*

În funcție de scopul și obiectivele urmărite, documentația Sistemului de Management din cadrul SNN este ierarhizată pe 4 niveluri, după cum urmează:

Nivelul 1

În cadrul acestui nivel se regăsesc documentele care asigură, la cel mai înalt nivel, descrierea Sistemului de Management, politicile și principiile aplicabile. În cadrul acestui nivel sunt stabilite 2 subcategorii, respectiv:


***Nivelul 1 A** - Include Manualul Sistemului de Management al SNN SA (cod SNN-MSM-001) și politicile organizaționale. Tot în cadrul acestui nivel se regăsesc și principiile și cerințele care necesită o aplicare unitară în cadrul SNN, documentate în proceduri sau alte documente emise de la nivelul Sediului Central. Principiile și cerințele comune sunt obligatorii, implementarea acestora fiind asigurată prin preluare în documentele proprii, emise de unitățile SNN.*

Manualul Sistemului de Management al SNN SA descrie Sistemul de management al SNN, în ansamblu, rolurile și responsabilitățile în cadrul Sistemului de management, identificarea proceselor sistemului de management SNN și interacțiunile dintre acestea. Lista de corespondență între Procesele Sistemului de Management SNN și procesele subsecvente / corelate stabilite la nivelul CNE Cernavodă se regăsește ca Anexă a Manualului Sistemului de Management SNN SA (SNN-MSM-001). Totodată Manualul prezintă modul de conformare la cerințele legale și de reglementare aplicabile.

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

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

Conducerea SNN SA a delegat Sucursalelor responsabilitatea dezvoltării și implementării unor părți ale Sistemului de Management al SNN, pentru activitățile specifice realizate în cadrul acestora, fără ca aceasta să conducă la diminuarea răspunderii sale privind eficacitatea sistemului în ansamblu. Manualele și politicile dezvoltate la nivelul

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Sucursalelor sunt aliniate cu prevederile din Manualul SNN, politicile și principiile unitare și asigură conformarea cu cerințele legale aplicabile domeniului de activitate specific. Manualele FCN și CNE sunt aprobate de Directorii de sucursală și acceptate de Directorul General. Politicile CNE și FCN sunt aprobate de conducerea sucursalei.

Nivelul 2

Este constituit din documentele care descriu, la cel mai înalt nivel, procesele sistemului de management.

Procesele sistemului de management stabilite în Sediul Central sunt documentate în Fișe de Proces iar interacțiunile dintre grupurile de procese de management, procese de bază și procese suport sunt figurate în Harta Proceselor SNN S.A. În cadrul Sucursalelor sunt stabilite procese subsecvente corelate.

În CNE Cernavodă, procesele sistemului de management sunt descrise în proceduri de tip RD (la care sunt anexate Fișe de prezentare Proces), iar interacțiunile dintre acestea rezultă din Harta proceselor CNE. La acest nivel sunt incluse și Politicile și principiile de operare (RD-01364-L001) și Principiile, Politica și Regulamentul de Radioprotecție (RD-01364-RP009), Strategia de stabilire a Bazelor Tehnice pentru Planul de Urgență pe amplasament al CNE Cernavodă, precum și documentația baza de autorizare (DBA).

Aceste documente se aprobă la cel mai înalt nivel de conducere.


Nivelul 3

Acest nivel cuprinde documentele de tip procedural care descriu obiectivele și modul de realizare a activităților proceselor sistemului de management (inclusiv cerințe de organizare și planificare, responsabilități, mod de lucru, cerințe de verificare și control, confirmarea și înregistrarea rezultatelor etc.) și asigură conformarea cu cerințele de reglementare.

În funcție de gradul de detaliere, sunt stabilite 2 subcategorii:

A. Nivelul 3A – *Este constituit din Proceduri care descriu activități sau subproces ale sistemului de management care au nivelul de aprobare la cel mai înalt nivel de conducere din unitatea SNN în care sunt stabilite;*

B. Nivelul 3B – *Este constituit din Proceduri și Instrucțiuni care descriu activități punctuale (taskuri) și detaliază activități din procedurile de rang superior sau alte informații de detaliu în cadrul proceselor, diferă de documentele de la nivelul A și prin nivelul de aprobare (nu este obligatorie aprobarea conducerii de la cel mai înalt nivel).*

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Aceste documente se elaborează și aprobă în conformitate cu regulile specifice emise de fiecare unitate SNN.

Nivelul 4

Acest nivel include alte categorii de documente de execuție, operaționale, tehnologice cum ar fi: manuale de operare, manuale de pregătire, proceduri de întreținere, Planul Calității pentru fabricarea combustibilului nuclear CANDU 6, instrucțiuni departamentale etc., acestea caracterizându-se printr-un grad de detaliere mai mare și/sau un domeniu de aplicare restrâns (un compartiment, o activitate etc.). Manualele de operare, deși pot avea nivelul de aprobare la un nivel de conducere superior din unitatea SNN în care sunt emise diferă de documentele de nivel 3 prin gradul de detaliere al activităților de execuție, operaționale la care se referă.


Structura acestor documente este definită în proceduri specifice în conformitate cu cerințele din documentul RD-01364-Q007 care descrie procesul controlul documentelor și al înregistrărilor în cadrul CNE Cernavodă.

Conform art. 66 din NMC-02 documentele, incluzând modificările și reviziile acestora sunt analizate și aprobate înainte de utilizare de către personal special desemnat. Documentele modificate sunt supuse unui proces de analiză și aprobare similar, ca și documentele originale. Personalul care asigură aceste analize și aprobări trebuie să dețină informații pertinente în domeniu și să cunoască cerințele și scopul documentului original.

Cerințele legale și cele din standarde sau alte documente de reglementare sunt preluate în documentele care descriu procesele sistemului de management/activitățile CNE Cernavodă. Asigurarea preluării acestor cerințe și alinierea CNE Cernavodă la acestea revine responsabililor de procese și a șefilor de servicii/ departamente/ direcții care administrează aceste procese sub coordonarea generală a Departamentului Dezvoltare și Monitorizare Sisteme de Management (DDMSM).

Orice activitate în cadrul CNE Cernavodă se desfășoară numai în baza documentelor aprobate (proceduri sau instrucțiuni), documente distribuite controlat prin sistemul electronic de management al documentelor EDMS.

Pentru Proiectul propus „Retehnologizarea UNITĂȚII 1 a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu module de tip MACSTOR 400” și pentru cele două proiecte „Lucrări de construire a Instalației de detritiere apa grea” (denumit în continuare CTRF) și „Lucrări necesare schimbării destinației construcțiilor

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

existente pe amplasamentul Unității 5 din cel pentru o centrală nuclearelectrică, în cel pentru alte obiective suport utile pe durata de viață a Unităților 1 și 2 în funcțiune și viitoarele Unități 3 și 4 ale CNE Cernavodă, în scopul asigurării funcționării lor în condiții de securitate nucleară și îndeplinirea tuturor cerințelor legale" (denumit în continuare proiect U5 sau CFSU), care sunt în curs de implementare se vor respecta prevederile legislației de mediu în vigoare, măsurile și condițiile impuse prin avizele/acordurile/autorizațiile emise de autoritățile de reglementare, 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.

Sistemul procedural va fi revizuit și completat cu aspectele specifice proiectelor și va fi aplicat și pentru operarea instalațiilor în condiții de siguranță pentru personal și mediul înconjurător. Toate procedurile ce vor fi elaborate vor fi integrate în procesele specifice descrise în Manualul sistemului de management al CNE Cernavodă, aprobat de CNCAN.

a) Organizare și personal


Componenta Societății Naționale „Nuclearelectrica” S.A., sucursala CNE Cernavodă are o structură organizațională de tip funcțional, centrată pe principalele funcții ale acesteia: de producție, tehnică, de planificare și control al lucrărilor, de securitate nucleară, de radioprotecție, economică și de resurse umane, incluzând totodată și componente organizaționale specifice unor funcții asociate celor principale: asigurarea calității, tehnologia informației, protecție fizică etc.

Complexitatea proceselor și activităților desfășurate impune o definiție clară a responsabilităților și un control riguros al modului de îndeplinire a acestora.

Din aceste motive structura organizațională a CNE Cernavodă, specifică industriei nucleare, include un număr relativ ridicat de niveluri ierarhice, raportat la situația existentă în unități din alte domenii de activitate.

CNE Cernavodă are stabilită o structură organizatorică care să permită implementarea eficientă a politicii și principiilor stabilite. Structura organizatorică este bazată pe împărțirea pe zone de activități a organizației, ținând cont și de procesele asociate funcționării organizației.

Centrala nuclearelectrică Cernavodă este organizată în departamente și servicii astfel:

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

EXPLOATARE: operarea și controlul Unităților 1 și 2 în condiții de siguranță pentru a produce energie electrică și termică în mod eficient.

ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII: menținerea instalațiilor și echipamentelor în cea mai bună stare de funcționare.

Cele două departamente *fac parte din* Direcția de producție. *Secția MID/SMC, Secția Chimică, Secția exploatare și întreținere auxiliare face parte din cadrul aceleiași direcții.*

DIRECȚIA TEHNICĂ: menținerea marginilor de proiectare și operare pentru toate sistemele din responsabilitate, asigurarea suportului tehnic optim pentru operare, asigurarea implementării la timp și în limitele bugetului aprobat a proiectelor de investiții. *Din Direcția tehnică fac parte Departamentele: Sisteme de proces, Proiect și suport tehnic, Inginerie și componente.*

Direcția producție și Direcția Tehnică sunt subordonate Directorului de operare.

Alte departamente direct subordonate Directorului de operare sunt:

- *Departamentul Securitate nucleară autorizare și îmbunătățirea performanțelor,*
- *Departamentul Control lucrări,*
- *Departamentul pregătire și autorizare personal.*

Departamentele direct subordonate Directorului Sucursalei CNE Cernavodă, sunt:

- *Departamentul Dezvoltare și Monitorizare Sisteme de Management.*
- *Departamentul Strategii și Management Resurse Umane.*
- *Departamentul Radioprotecție, Securitatea Muncii și PSI.*
- *Departamentul Dezvoltare Investiții.*


Direcția Economică include departamentele:

- *Departamentul Planificare Strategică și Achiziții.*
- *Departamentul Financiar Contabil.*
- *Departamentul Servicii Suport.*

Departamentul Retehnologizare UI Cernavodă și Departamentul Instalație Detritiere sunt subordonate Directorului Direcția Proiecte Strategice.

Nivelurile de autoritate, responsabilitățile și relațiile organizatorice în cadrul CNE Cernavodă sunt documentate. Prin schema de organizare sunt stabilite liniile de comunicare ierarhică în interiorul CNE Cernavodă. *Structura organizatorică este prezentată în Anexa 1.*

Directorul Sucursalei CNE Cernavodă are responsabilitatea generală pentru exploatarea în condiții de securitate nucleară a centralei și în această calitate are autoritatea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

pentru stabilirea, dezvoltarea și implementarea Sistemului de Management Integrat la CNE Cernavodă.

Directorii de resort/Inginerii Șefi/Șefii de Departamente/Șefii de compartimente au autoritatea implementării elementelor Sistemului de Management Integrat în structurile organizatorice pe care le coordonează.

Limitele de competență, nivelurile de autoritate delegate, atribuțiile, responsabilitățile și interfețele în cadrul CNE Cernavodă sunt identificate și documentate (RD-uri, SI-uri și Fișe de Post).

Șeful DDMSM al CNE Cernavodă are delegată autoritatea și responsabilitatea coordonării dezvoltării și implementării Sistemului de Management Integrat, verificării eficacității și îmbunătățirii continue a acestuia.

Personalul DDMSM are autoritatea de a identifica problemele apărute la implementarea cerințelor Sistemului de Management Integrat, de a iniția sau recomanda soluții pentru corectarea unor astfel de probleme și de a asigura că sunt implementate măsurile necesare rezolvării problemelor.


Directorul sucursalei CNE Cernavodă, prin direcțiile și departamentele din subordine are responsabilitatea și autoritatea de a opera instalațiile de la Cernavodă în conformitate cu limitele și cerințele din documentul „Politici și Principii de Operare” aprobat de CNCAN, cerințele din „Autorizațiile de funcționare” ale CNE Cernavodă, precum și celelalte documente de operare aprobate.

Directorul Sucursalei CNE Cernavodă reprezintă autoritatea de proiectare a centralei pe care o poate delega în anumite condiții specificate în procedurile de control configurație, Directorului Tehnic. În această calitate, Directorul Sucursalei CNE Cernavodă / Directorul Tehnic asigură că documentația de exploatare și întreținere utilizată în direcția de producție respectă cerințele de proiectare din documentația aprobată a centralei.

Directorul Sucursalei CNE Cernavodă împreună cu Directorul Economic au întreaga autoritate a administrării bugetului și a tuturor resurselor financiare alocate CNE Cernavodă.

Conducerea CNE Cernavodă coordonează activitățile definite în cadrul Sistemului de Management prin stabilirea de politici, standarde și programe de implementare în concordanță cu cerințele autorităților de reglementare pentru a îndeplini obiectivele SNN-S.A.

Conducerea CNE Cernavodă asigură că în timpul exploatării centralei calitatea activităților de inginerie, exploatare, întreținere și a altor activități asociate exploatării

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

sistemelor este compatibilă cu nivelurile specificate de securitate și fiabilitate.

Responsabilitățile și autoritatea personalului CNE Cernavodă sunt definite clar în documentele care descriu Sistemul de Management.

Salariații desfășoară numai acele activități pentru care au calificările necesare și numai după ce au înțeles modul de execuție a activității. Fiecare salariat implicat în desfășurarea de activități în cadrul CNE Cernavodă răspunde de respectarea prevederilor procedurilor aplicabile activităților pe care le desfășoară.

Fiecare salariat răspunde de calitatea rezultatelor activităților efectuate și are obligația de a depune eforturi consistente pentru a asigura nivelul de calitate așteptat al rezultatelor activităților efectuate.

La nivelul societății CNE Cernavodă prin Decizia nr. 593/20.09.2017 (copie anexată), este numit Responsabilul în Domeniul Managementului Securității, în conformitate cu Legea 59/2016 art. 5 (2).

Implementarea proiectelor va fi asigurată de către CNE Cernavodă, prin personal calificat în domenii specifice, personal propriu cât și personal contractat..

Fiecare persoană va avea roluri și responsabilități bine definite ce trebuie îndeplinite, toate locurile de muncă urmând să fie ocupate de persoane competente în ceea ce privește pregătirea, instruirea, educația și experiența.


Rolul și responsabilitățile fiecărei categorii de personal

Responsabilitățile principale ale personalului din cadrul CNE Cernavodă, sunt prezentate mai jos, după cum urmează:

Responsabilitățile personalului de conducere

Directorul Sucursalei CNE Cernavodă este autorizat de CNCAN, raportează Directorului General al SNN-SA, deține responsabilitatea și autoritatea pentru conducerea, organizarea și gestionarea activităților curente privind operarea și întreținerea instalațiilor nucleare de la CNE Cernavodă precum și administrarea patrimoniului SNN-S.A aferent CNE Cernavodă, în limitele responsabilităților și autorității delegate și are următoarele responsabilități:

- Asigură operarea instalațiilor nucleare de la CNE Cernavodă, în condiții de securitate nucleară fără afectarea populației, personalului propriu și mediului înconjurător, cu respectarea cerințelor din autorizațiile aplicabile;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- *Coordonează implementarea politicii de securitate nucleară a societății la CNE Cernavodă;*

- *Asigură implementarea și aplicarea strategiei și a politicilor SNN, stabilite de Conducerea Executivă a societății în toate activitățile ce se desfășoară în cadrul Sucursalei CNE Cernavodă;*

- *Asigură operarea instalațiilor nucleare de la CNE Cernavodă în conformitate cu limitele și cerințele din documentul „Politici și Principii de Operare” aprobat de CNCAN, cerințele din autorizațiile deținute de CNE Cernavodă precum și celelalte documente de operare aprobate;*

- *Conduce, organizează și gestionează activitatea Sucursalei CNE Cernavodă;*

- *Asigură obținerea resurselor financiare și materiale necesare, managementul resurselor umane, al pregătirii și autorizării acestora, managementul calității și mediului, a securității fizice a obiectivelor și informațiilor aparținând CNE Cernavodă, a programelor de dezvoltare și realizare a proiectelor strategice ale SNN, administrarea întregului patrimoniu SNN S.A. din Cernavodă, în limitele de responsabilitate și autoritate delegate;*

- *Asigură transpunerea obiectivelor generale ale societății în obiectivele subunității SNN-S.A (ale Sucursalei CNE Cernavodă) și asigură monitorizarea și raportarea obiectivelor conform procedurii SNN, CM-00-03 “Stabilirea și monitorizarea obiectivelor în cadrul SNN S.A.”;*


- *Stabilește și aprobă un sistem de management integrat la nivelul CNE Cernavodă corelate cu cerințele sistemului de management al SNN S.A. și cu respectarea cerințelor din normele și standardele aplicabile domeniului nuclear;*

- *Asigură obținerea și menținerea autorizațiilor și a avizelor necesare punerii în funcțiune, funcționării și dezafectării instalațiilor nucleare din cadrul CNE Cernavodă, în conformitate cu legislația aplicabilă, precum și a celor necesare pentru lucrările de investiții;*

- *Deleagă autoritatea și responsabilitatea de conducere și coordonare pe domenii de activitate directorilor, inginerilor șefi și șefilor de departamente din subordine prin decizii, fișe de post etc.*

Alte responsabilitati delegate de către Directorul General al SNN-SA sunt dezvoltate in Fișa Postului și documentele suport aplicabile.

Directorul de Operare (numit și Director de Centrală), autorizat CNCAN, este subordonat și răspunde în fața Directorului CNE Cernavodă pentru funcționarea sigură, fiabilă,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

economică și curată din punct de vedere al impactului cu mediul a unităților 1 și 2, DICA și DIDSR de la Cernavodă incluzând:

- Exercițarea responsabilă a autorității de securitate nucleară la nivelul centralei în conformitate cu prevederile documentului „Politici și principii de operare” și a autorizațiilor de funcționare aprobate de CNCAN ca Director de Operare (exercitarea autorității de Director de Centrală);

- Implementarea în cadrul structurii de operare a politicilor stabilite la nivelul CNE Cernavodă;

- Stabilirea responsabilităților personalului de conducere din cadrul direcțiilor și departamentelor subordonate;

- Elaborarea planului de producție de energie electrică, inclusiv planificarea zilnică și cea din timpul opririlor planificate, conform programelor anuale stabilite;

- Asigurarea că toate activitățile centralei sunt executate în conformitate cu principiile descrise în Manualul de Management Integrat și documentele suport aplicabile;

- Elaborarea documentațiilor pentru obținerea tuturor autorizațiilor și avizelor necesare funcționării CNE Cernavodă;

Alte responsabilități delegate prin decizie de către Director Sucursala CNE Cernavodă sunt dezvoltate în Fișa Postului și documentele suport aplicabile.

Directorul Direcția Proiecte Strategice este subordonat Directorului CNE Cernavodă și are următoarele responsabilități:


- *Implementarea în cadrul structurii direcției a politicilor stabilite la nivelul CNE Cernavodă;*

- *Raspunde de exploatarea și întreținerea centralei în conformitate cu practicile de lucru ale altor centrale similare, respectând cerințele autorizației de funcționare, politicile și principiile de exploatare. Răspunde de modul de realizare a producției de energie electrică și termică planificată;*

- *Asigurarea că toate activitățile din cadrul direcției sunt executate în conformitate cu principiile descrise în Manualul de Management Integrat și documentele suport aplicabile;*

- *Analizează, avizează și autorizează spre utilizare în instalațiile centralei toate manualele de operare și procedurile de întreținere în limitele de competență stabilite de procedurile centralei.*

Alte responsabilități specifice sunt dezvoltate în Fișa Postului și documentele suport

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

aplicabile.

Directorul de Producție se subordonează și raportează Directorului de Operare și are următoarele responsabilități:

- Implementează politici, aprobă programe și practici necesare realizării obiectivelor în domeniul securității nucleare, siguranței personalului, protecției mediului, productivității, controlului calității și costurilor de producție, pe baza politicilor și obiectivelor generale ale centralei;

- Urmărește eficiența acestor programe și practici și ia măsurile necesare pentru rezolvarea problemelor;

- Îmbunătățește eficiența prin încurajarea concepțiilor novatoare acolo unde este cazul;

- Stabilește și urmărește, în cadrul echipei de conducere a centralei, obiectivele generale aliniate la obiectivele SNN și prioritățile centralei. Se asigură că sunt folosite resurse adecvate din cadrul Direcției de Producție pentru realizarea obiectivelor generale ale centralei, pe termen scurt sau lung, printr-un proces planificat;

- Răspunde de exploatarea și întreținerea centralei în conformitate cu practicile de lucru ale altor centrale similare, respectând cerințele autorizației de funcționare, politicile și principiile de exploatare. Răspunde de modul de realizare a producției de energie electrică și termică planificată;


- Asigură condițiile ca activitățile din Direcția de Producție să se desfășoare în conformitate cu cerințele de asigurarea calității așa cum specifică Manualul de Management Integrat, Documentele de Referință ale Centralei, Instrucțiunile Centralei, Procedurile Specifice de Proces și Procedurile interne ale compartimentelor;

- Analizează și avizează documentele cu caracter de norme și regulamente care reglementează activitatea proprie, documentele de referință, procedurile și instrucțiunile interne referitoare la desfășurarea activităților cu aplicabilitate pe întreaga centrală.

- Aprobă procedurile și instrucțiunile referitoare la desfășurarea activităților cu aplicabilitate în Direcția de Producție;

- Analizează, avizează și autorizează spre utilizare în instalațiile centralei toate manualele de operare și procedurile de întreținere în limitele de competență stabilite de procedurile centralei.

Directorul Tehnic se subordonează și raportează Directorului de Operare și este responsabil pentru:

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Realizarea funcțiilor de proiectare/ servicii tehnice, inginerie sisteme și componente, inginerie de procurare, investiții în vederea operării sigure și fiabile a centralei în limitele documentației de proiectare și bazele de autorizare din Raportul Final de Securitate Nucleară și ale documentației suport din autorizația de funcționare emisă de CNCAN;

- Stabilirea de interfețe clare cu celelalte departamente ale CNE Cernavodă pentru a asigura suportul necesar și pentru a optimiza atingerea obiectivelor CNE Cernavodă;

- Asigurarea implementării cerințelor Sistemului de Management Integrat la nivelul Direcției Tehnice, asigurarea că acțiunile stabilite sunt implementate la termen și urmărirea îmbunătățirii continue a elementelor Sistemului de Management Integrat;

- Exerțită autoritatea de proiectare delegată de Directorul de Operare.

Alte responsabilitati specifice sunt dezvoltate în Fișa Postului și documentele suport aplicabile.

Directorul Economic se subordoneaza si raporteaza Directorului CNE Cernavodă și are următoarele responsabilități:

– Organizează și conduce activitatea Direcției Economice din cadrul Sucursalei CNE Cernavodă, prin departamente/ servicii distincte (contabilitate și patrimoniu, financiar, analize cost-buget, administrare depozite, servicii suport, planificare strategică și achiziții), pe baza normelor unitare prevăzute de legislația în vigoare, având ca obiect principal furnizarea de informații atât pentru necesitățile proprii, cât și în relațiile sucursalei cu Sediul Central, clienții, furnizorii, băncile, organele fiscale și alte persoane juridice;


– Implementează în cadrul structurii a politicilor stabilite la nivelul CNE Cernavodă;

– Răspunde de aplicarea și respectarea legislației în vigoare privind întocmirea și administrarea bugetului, cât și de organizarea contabilității ca instrument principal de cunoaștere, gestionare și control al patrimoniului și al rezultatelor obținute;

– Coordonează și răspunde de reflectarea corectă în evidența contabilă a bunurilor mobile și imobile, a disponibilităților bănești, drepturilor și obligațiilor sucursalei, precum și a mișcărilor și modificărilor intervenite în urma operațiilor patrimoniale efectuate, a cheltuielilor, veniturilor și rezultatului obținut;

– Coordonează execuția Bugetului de Venituri și Cheltuieli, urmărește încadrarea în prevederile acestuia și prezintă, în vederea aprobării, propunerile de rectificare a Bugetului de Venituri și Cheltuieli.

Alte responsabilități specifice sunt dezvoltate în Fișa Postului și documentele suport

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

aplicabile.

Directorul Direcției Retehnologizare UI se subordonează și raportează Directorului Direcției Proiecte Strategice și are următoarele responsabilități:

– *Propune schema de organizare a echipei de proiect și identifică resursele umane necesare din cadrul altor Departamente/ Direcții pentru necesitățile temporare ale Proiectului;*

– *Coordonează și administrează activitățile de realizare a Proiectului de Retehnologizare;*

– *Asigură stabilirea obiectivelor specifice ale Proiectului de retnologizare, aliniat la obiectivele CNE Cernavodă și SNN, respectiv stabilirea indicatorilor de performanță asociați realizării acestora;*

– *Asigură suportul necesar conducerii CNE Cernavodă în relația cu autoritățile din domeniile de activitate specifice Proiectului de retnologizare a Unității 1;*

– *Evaluează periodic performanțele activităților Proiectului de retnologizare și informează conducerea CNE Cernavodă despre stadiul realizării Proiectului și despre orice problemă care poate avea impact asupra respectării termenelor angajate prin graficul de execuție a Proiectului;*

– *Este responsabil de obținerea și menținerea autorizațiilor și avizelor specifice necesare realizării Proiectului de retnologizare;*

– *Asigură implementarea politicilor la nivelul Proiectului de retnologizare și aprobarea documentelor aferente;*


– *In calitate de titular de buget se asigură că fișa program pentru subproiectul RT- UI este întocmită corespunzător necesităților bugetare ale Proiectului.*

Inginerii Șefi/ Șefi Departamente/ Șefi Servicii ca parte a echipei de conducere sunt responsabili pentru:

- Implementarea politicii CNE Cernavodă pentru zonele de activitate de care răspund incluzând coordonarea departamentelor din subordine.

- Stabilirea interfețelor clare cu celelalte departamente ale centralei pentru a optimiza atingerea obiectivelor centralei;

- Asigurarea implementării cerințelor Sistemului de Management Integrat la nivelul departamentelor din subordine, asigurarea că acțiunile stabilite sunt implementate la termen și urmărirea îmbunătățirii continue a elementelor Sistemului de Management Integrat în zona de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

responsabilitate;

- Asigurarea suportului responsabililor de procese în dezvoltarea și implementarea proceselor Sistemului de Management Integrat pentru care sunt desemnați ca sponsori de procese, delegându-le autoritatea dezvoltării, monitorizării implementării și evaluării eficacității acestora.

- *Evaluarea performanțelor compartimentelor din subordine și raportarea către directorii de resort;*

- *Asigurarea resurselor materiale necesare desfășurării în condiții optime a activităților subordonate;*

- *Dezvoltarea, coordonarea și monitorizarea eficacității programelor de care răspund;*

- *Pregătirea personalului din subordine pentru a asigura existența unui număr suficient de personal calificat pentru a executa activitățile specifice departamentelor de care răspund;*

- *Asigurarea interfeței cu autoritățile de reglementare, în cazul în care sunt desemnate ca persoane de contact pe domeniile de activitate de care răspund.*

Responsabilitățile detaliate sunt stabilite prin Fișa Postului și documentele suport aplicabile.

Șef Departament Dezvoltare și Monitorizare Sisteme de Management – autorizat CNCAN conform NMC-01 ca persoană responsabilă pentru proiectarea, dezvoltarea și întreținerea sistemului de management al calității și a monitorizării stadiului implementării, raportează Directorului CNE Cernavodă și suplimentar responsabilităților Inginerii Șefi/ Șefi Departamente/ Șefi Servicii, este responsabil pentru:

- *Implementarea în cadrul structurii a politicilor stabilite la nivelul CNE Cernavodă;*


- *Coordonarea dezvoltării, monitorizarea implementării Sistemului de Management Integrat la CNE Cernavodă și îmbunătățirii continue a proceselor sistemului de management în cadrul CNE Cernavodă;*

- *Evaluarea independentă (prin audit) a implementării cerințelor Sistemului de Management Integrat stabilite;*

- *Colectarea și analiza datelor necesare evaluării periodice de către conducere a eficacității Sistemului de Management Integrat;*

- *Asigurarea interfeței cu CNCAN pe probleme de calitate și aspecte legate de implementarea Sistemului de Management Integrat în cadrul CNE Cernavodă;*

- *Asigurarea interfeței cu organizațiile de certificare a sistemului de management pe*

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

diferitele domenii de activitate;

- Asigurarea interfeței cu SNN-S.A - Sediul Central în raport cu compartimentele responsabile de alte categorii de controale și evaluări prevăzute de legislația comunitară și internațională în domeniul managementului organizațional , audit public intern, control financiar de gestiune, control intern managerial);

- Asigurarea suportului necesar conducerii CNE Cernavodă în implementarea cerințelor Sistemului de Management Integrat;

- Gestionarea tuturor autorizațiilor centralei și monitorizarea respectării condiționărilor impuse prin acestea;

- Coordonarea Serviciului Asigurarea Calității Sisteme Management si Mediu RT-UI din cadrul Directiei Proiecte Strategice transferat temporar la DDMSM conform modificării organizaționale minore aprobate.

Responsabilitățile detaliate sunt stabilite prin Fișa Postului și documentele suport aplicabile.

Șefii de compartimente (Servicii/Secții/Birouri/Ateliere/Laboratoare) răspund de:

- Implementarea în cadrul compartimentelor a politicilor stabilite la nivelul CNE Cernavodă.

- Efectuarea lucrărilor și desfășurarea normală a activităților din subordine, luând toate măsurile necesare pentru prevenirea avariilor/incidentelor și respectarea normelor/reglementărilor legale de radioprotecție, de sănătate și securitate în muncă, protecție fizică și control documente;


- Întocmirea programului de activitate detaliat, corespunzător atribuțiilor și priorităților pe care le are compartimentul și urmărește îndeplinirea acestuia;

- Repartizarea activităților din cadrul compartimentului pe fiecare grupare/ salariat;

- Identificarea și stabilirea interfețelor cu celelalte compartimente, sau între activități, precum și standardele și cerințele legale aplicabile tuturor lucrărilor, activităților;

- Coordonarea, controlul, monitorizarea, îndrumarea și corectarea activităților salariaților din subordine pentru realizarea corectă și în termen a lucrărilor în conformitate cu procedurile scrise și aprobate ale CNE Cernavodă, cu menținerea sistemelor și instalațiilor în condiții de securitate nucleară, a conduitei și disciplinei în muncă, precum și respectării tuturor reglementărilor legale aplicabile pe linie profesională și a relațiilor de muncă;

- Propunerea de măsuri pentru îmbunătățirea continuă a activității compartimentului

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

și/ sau a personalului din subordine și pentru respectarea cerințelor din manualul de management integrat și procedurile și instrucțiunile aplicabile activităților desfășurate;

- Asigurarea suportului responsabililor de procese în dezvoltarea proceselor din responsabilitate;

- Colaborarea cu responsabilii de procese în implementarea activităților specifice din responsabilitatea compartimentului.

- *Răspund de promovarea obiectivelor economice sau sociale care să conducă la aplanarea conflictelor de muncă.*

Responsabilitățile detaliate sunt stabilite prin Fișa Postului și documentele suport aplicabile.

Sponsorii de procese

- Asigură suport responsabililor de proces în definirea și documentarea proceselor SMI;

- Asigură responsabililor de proces resursele necesare funcționării proceselor SMI;

- Analizează rezultatele proceselor SMI din zona de activitate pe care o coordonează și propun acțiuni de îmbunătățire necesare;

- Colaborează cu responsabilii de proces în privința deciziilor care pot afecta rezultatele proceselor SMI pe care aceștia le coordonează;

- Analizează periodic performanța proceselor SMI pentru care sunt sponsori și dispun măsuri de îmbunătățire a acestora.

Responsabilii de procese:

- Coordonarea activității de dezvoltare și documentare a procesului din responsabilitate;

- Monitorizarea implementării cerințelor procesului;


- Asigurarea alinierii procesului la cerințele legale de reglementare și aplicabile activităților din cadrul proceselor și de guvernanta corporativă;

- Evaluarea periodică a eficacității procesului și raportarea stării de sănătate.

Toți salariații CNE Cernavodă trebuie să aibă un comportament adecvat pentru dezvoltarea culturii pentru securitate și au responsabilitatea să:

- Cunoască și să respecte regulamentele, politicile, procedurile și instrucțiunile aprobate de conducere;

- Îndeplinească funcția încredințată prin fișa postului cu obiectivitate și imparțialitate,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

cu respectarea legislației în vigoare, a normelor, normativelor, instrucțiunilor și deciziilor interne;

- Realizeze sarcinile de serviciu la termen și în condiții de calitate în conformitate cu cerințele din procedurile aplicabile;

- Respecte prevederile procedurilor aplicabile domeniilor proprii de activitate;

- Asigure buna gospodărire în administrarea patrimoniului;

- Asigure administrarea și funcționarea eficientă a infrastructurii hardware, software și de telecomunicații, inclusiv a bazelor de date proprii din dotare.

- Să acceseze și să utilizeze numai acele documente și informații necesare desfășurării activităților de care răspund în conformitate cu drepturile de acces asigurate conform procedurilor CNE Cernavodă referitoare la accesul la informații.

- *Să mențină confidențialitatea informațiilor la care au acces (care le sunt necesare pentru realizarea activităților) și să asigure respectarea regulilor specifice de protecție a informațiilor.*

Structura organizatorică pentru situații de urgență

În funcție de locul unde-și desfășoară activitatea pe parcursul situației de urgență, structura organizatorică pentru situații de urgență a centralei este formată din următoarele grupări principale:

A - Personalul din Centrul de Control al Urgenței pe Amplasament;

B - Personalul din Camera de Comandă Principală;

C - Echipa de Răspuns;


D - Personalul suport de intervenție;

E - Personalul care activează în centrele de coordonare ale autorităților publice.

Structura Organizatorică pentru Situații de Urgență a Centralei este prezentată detaliat în cadrul capitolului 5 al acestui raport.

A fost operaționalizat Detașamentul Special de Pompieri Militari din cadrul ISU Constanța dotat cu echipament și materiale adecvate pentru intervenție în caz de incendiu. Pentru a menține o capacitate de răspuns ridicată la incendiu s-a stabilit un program de exerciții și instruire atât pentru personalul centralei cât și pentru personalul contractor ce asigură servicii de securitate la incendiu. Programul constă din exerciții și instruirii comune a Detașamentului Special de Pompieri Militari Cernavodă cu personalul de operare.

Cerințele privind prevenirea și stingerea incendiilor se regăsesc în procedurile

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

asociate procesului „Procesul de securitate la incendiu al CNE Cernavodă” descris în procedura RD-01364-RP015. Coordonarea procesului este asigurată de Serviciul Securitatea Muncii și PSI din cadrul DRSM-PSI.

Procesul de securitate la incendiu integrează acele activități esențiale și roluri din structura organizatorică a CNE Cernavodă care contribuie, urmând principiul apărării în adâncime, la preîntâmpinarea apariției incendiilor și asigură controlul și stingerea acelor incendii care pot totuși să apară.


Responsabilități

Directorul Sucursalei CNE Cernavodă:

- ✓ asigură stabilirea unui proces de securitate la incendiu în acord cu legislația în vigoare și normele aplicabile;
- ✓ asigură resursele financiare necesare menținerii și îmbunătățirii standardului de securitate la incendiu;
- ✓ participă la evaluarea eficienței implementării procesului de securitate la incendiu.
- ✓ stabilește structura organizatorică care să acopere toate activitățile cu impact asupra securității la incendiu;
- ✓ asigură implementarea efectivă și eficientă a obiectivelor procesului de securitate la incendiu;
- ✓ promovează vizibil așteptările conducerii privind realizarea obiectivelor procesului de securitate la incendiu.

Directorul de Producție:

- ✓ asigură exploatarea sistemelor în conformitate cu cerințele manualelor de exploatare;
- ✓ asigură existența unui proces adecvat de întreținere a SSCE în scopul prevenirii apariției cauzelor generatoare de incendii (defectări, degradări, acumulări de materiale combustibile);
- ✓ menține un standard înalt de pregătire și calificare a personalului în scopul evitării erorilor de performanță umană care pot aduce SSCE într-o configurație de pericol iminent de incendiu;
- ✓ promovează vizibil așteptările conducerii privind realizarea obiectivelor procesului de securitate la incendiu.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Directorul Tehnic:

- ✓ asigură elaborarea documentației de exploatare în acord cu documentația de proiectare;
- ✓ asigură un proces de monitorizare a stării de sănătate a sistemelor de securitate la incendiu;
- ✓ promovează modificările menite să îmbunătățească funcționarea sistemelor;
- ✓ asigură controlul modificărilor astfel încât acestea să nu afecteze starea de securitate la incendiu așa cum a fost ea validată prin analiza de pericol de incendiu și raportul final de securitate;
- ✓ asigură supravegherea globală a modului de implementare a procesului de securitate la incendiu;
- ✓ supervizează interfața cu organizațiile din industria nucleară în aspectele care privesc menținerea contactului cu practicile și experiența de exploatare pe domeniul securității la incendiu.

Inginerul Șef Departament Radioprotecție, Securitatea Muncii și P.S.I.:


- ✓ organizează și menține o structură eficientă de răspuns la incendiu;
- ✓ monitorizează eficiența structurii de răspuns la incendiu;
- ✓ asigură monitorizarea performanțelor procesului de securitate la incendiu și promovează măsurile corective sau de îmbunătățire;
- ✓ stabilește cerințele de pregătire în domeniul protecției la incendiu;
- ✓ asigură interfața cu Inspectoratul pentru Situații de Urgență.

Inginerul Șef Departament Securitate Nucleară, Autorizări și Îmbunătățire Performanțe

- ✓ se asigură de menținerea condițiilor care stau la baza autorizării de funcționare a centralei emisă de către autoritatea de reglementare;
- ✓ se asigură că modificarea cerințelor de autorizare este comunicată personalului implicat în dezvoltarea și implementarea procesului de securitate la incendiu;
- ✓ se asigură că ipotezele folosite la calculul frecvențelor și la definirea scenariilor de securitate la incendiu nu sunt afectate prin modificări de proiect ce afectează măsurile de protecție (activă și pasivă).

Inginer Șef Departament Exploatare

- ✓ se asigură că personalul de exploatare monitorizează starea SSCE și cea de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

curățenie în spațiile tehnologice astfel încât să se preîntâmpine apariția unui incendiu având ca sursă funcționarea defectuoasă a echipamentelor sau executarea de lucrări de întreținere necorespunzător evaluate în faza de admitere la lucru;

✓ se asigură că pregătirea personalului de exploatare este menținută la un nivel ridicat asigurându-se eliminarea erorilor umane în activitățile de operare ce pot conduce la producerea de incendii.

Inginer Șef Departament Sisteme de Proces

✓ se asigură de menținerea unui proces de control al mijloacelor active de incendiu incluzând definirea condițiilor de exploatare, întreținere preventivă și testare precum și a limitelor de indisponibilitate;

✓ asigură monitorizarea stării de sănătate a mijloacelor active de incendiu și promovează măsuri de îmbunătățire a capacității sistemelor de detecție și stingere incendii.

Inginer Șef Departament Proiectare și Suport Tehnic

✓ se asigură de menținerea unui proces de control al modificărilor de proiect incluzând verificarea sistematică a impactului modificărilor în raport cu rezultatele analizei de pericol la incendiu;

✓ se asigură de implementarea unui program eficient de menținere a mijloacelor de protecție pasivă în configurația de proiect, așa cum au fost validate prin analiza de pericol de incendiu.

Inginer Șef Departament Control Lucrări

✓ asigură ca planificarea lucrărilor de întreținere preventivă și corectivă să nu genereze indisponibilizări nejustificate și prelungite a SSCE care asigură protecția la incendiu;


✓ asigură ca în procesul de evaluare a lucrărilor să fie identificate riscurile de incendiu și măsurile de control al acestora.

Inginer Șef Departament Întreținere și Reparații

✓ asigură executarea programului de întreținere preventivă și corectivă a mijloacelor active și pasive de incendiu în termenele planificate;


✓ controlează ca starea SSCE, inclusiv starea de ordine și curățenie, nu generează riscuri de incendiu peste nivelele stabilite;

✓ se asigură că nivelul de calificare și pregătire a personalului de întreținere este menținut la un standard ridicat urmărindu-se eliminarea surselor de eroare umană ce pot conduce la producerea de incendii pe durata executării lucrărilor.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Șeful Serviciului SSM și PSI:

- ✓ definește structura procesului de securitate la incendiu și se asigură că responsabilitățile care decurg din proces sunt însușite de grupurile de lucru;
- ✓ îndeplinește rolul de coordonator al întregului proces de securitate la incendiu și asigură evaluarea periodică a eficienței procesului;
- ✓ asigură suport activităților de menținere a condițiilor de autorizare și a celorlalte cerințe ce decurg din legislația aplicabilă;
- ✓ furnizează asistență tehnică de specialitate grupurilor de lucru din centrală pentru eliminarea/controlul condițiilor adverse ce pot afecta protecția la incendiu;
- ✓ asigură interfața directă cu organizațiile externe (ISU, WANO, Asiguratorii) și coordonează evaluarea și adresarea acțiunilor ce rezultă din rapoartele sau procesele verbale de control;
- ✓ monitorizează permanent starea SSCE care asigură nivelul stabilit de protecție la incendiu și adresează situațiile neconforme pentru analiză și soluționare;
- ✓ definește și verifică permanent măsurile administrative de control al materialelor combustibile și al surselor de aprindere;
- ✓ monitorizează indisponibilitatea mijloacelor active și pasive de protecție la incendiu și intervine pentru reducerea indisponibilității atunci când apreciază că măsurile compensatorii nu asigură nivelul adecvat de control al riscului de incendiu;
- ✓ analizează evenimentele rezultate din experiența de exploatare internă și externă și inițiază acțiuni de îmbunătățire;
- ✓ asigură suport pentru definirea cerințelor de organizare a exercițiilor de incendiu și elaborarea scenariilor de exercițiu;
- ✓ stabilește și urmărește îndeplinirea cerințelor de pregătire în domeniul securității la incendiu astfel încât prevenirea și stingerea incendiilor să fie în mod real susținute de personalul centralei;
- ✓ asigură suport pentru evaluarea modificărilor de proiect din punctul de vedere al impactului asupra securității la incendiu;
- ✓ asigură suport pentru stabilirea strategiilor de operare necesare controlului consecințelor unui incendiu;
- ✓ evaluează actele normative noi apărute în domeniul apărării împotriva incendiilor.


	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Responsabilul de proces

- ✓ asigură dezvoltarea și documentarea procesului de securitate la incendiu;
- ✓ asigură definirea datelor de intrare și de ieșire a procesului de securitate la incendiu;
- ✓ asigură identificarea și elaborarea documentației procesului de securitate la incendiu;
- ✓ stabilește necesarul de resurse pentru implementarea procesului de securitate la incendiu;
- ✓ identifică activitățile critice și riscurile asociate procesului de securitate la incendiu;
- ✓ definește activitățile de verificare și validare pentru procesul de securitate la incendiu, ținând cont de importanța activităților și de impactul acestora asupra securității nucleare;
- ✓ identifică necesitățile de pregătire ale personalului implicat în procesul de securitate la incendiu;
- ✓ asigură interfața cu responsabilii proceselor cu care interacționează procesul de securitate la incendiu;
- ✓ definește indicatorii de performanță ai procesului de securitate la incendiu și monitorizează îndeplinirea lor;
- ✓ planifică autoevaluări focalizate atunci când rezultatele sunt sub așteptări;
- ✓ evaluează și raportează periodic starea de sănătate a procesului de securitate la incendiu;
- ✓ asigură implementarea acțiunilor corective necesare îmbunătățirii procesului de securitate la incendiu;
- ✓ avizează toate documentele procesului de securitate la incendiu.

Responsabilul tehnic securitate la incendiu

- ✓ asigură elaborarea și actualizarea analizei de pericol la incendiu în scopul menținerii capabilității SSCE importante pentru oprirea și menținerea stării garantate de oprire ca urmare a unui incendiu;
- ✓ evaluează impactul modificărilor de proiect asupra nivelului de protecție stabilit prin documentele de proiectare și analiză de pericol la incendiu;
- ✓ asigură suport tehnic pentru proiectarea și stabilirea cerințelor de exploatare,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

testare și întreținere a mijloacelor pasive și active de incendiu în acord cu standardele și normativele aplicabile;

- ✓ asigură suport pentru activitățile de interfață cu organizațiile externe (ISU, WANO, CNCAN, Asiguratorii) în aspectele care vizează procesul de securitate la incendiu;
- ✓ urmărește modul de monitorizare a stării de sănătate a mijloacelor active și pasive de incendiu în scopul menținerii nivelelor de protecție stabilite în analiza de pericol la incendiu;
- ✓ menține contactul cu practicile și inițiativele de îmbunătățire în domeniul securității la incendiu promovate în industria nucleară;
- ✓ asigură suport pentru stabilirea strategiilor de operare necesare controlului consecințelor unui incendiu.

Inginer responsabil de sistem


- ✓ asigură definirea cerințelor de exploatare, testare și întreținere a mijloacelor active și pasive de incendiu;
- ✓ asigură suport pentru desfășurarea activităților de interfață cu organizațiile externe (ISU, WANO, CNCAN, Asiguratorii);
- ✓ monitorizează starea mijloacelor active și pasive de incendiu din domeniul de responsabilitate și inițiază acțiuni corective sau de îmbunătățire;
- ✓ evaluează performanțele mijloacelor active și pasive de incendiu din domeniul de responsabilitate și elaborează rapoarte periodice de urmărire a evoluției acestor performanțe;
- ✓ definește criteriile de indisponibilizare a mijloacelor active și pasive de incendiu din domeniul de responsabilitate astfel încât nivelele de control al riscurilor de incendiu, validate prin analiza de pericol la incendiu și analiza probabilistică de incendiu, să nu fie afectate.

Sefii de Compartimente

- ✓ asigură însușirea de către personalul subordonat a regulilor de securitate la incendiu și monitorizează continuu procesul;
- ✓ mențin un standard ridicat de ordine și curățenie pentru asigurarea condițiilor de prevenire a incendiilor.

Toți angajații

- ✓ respectă regulile de securitate la incendiu așa cum sunt stabilite în documentele

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

centralei;

✓ nu inițiază acțiuni, din proprie inițiativă sau la solicitarea altor persoane, care pot diminua măsurile și mijloacele de control al riscurilor de incendiu.

Predarea schimburilor: Predarea activităților de operare de la un schimb la altul se face cu înregistrarea oficială a stării în care se găsește fiecare unitate. Pentru aceasta, un sistem de registre oficiale este stabilit conform cerințelor procedurii PSP-P012-002 – „Registrele centralei” pentru a se asigura înregistrarea stării centralei la momentul schimburilor de tură.

Structura și numărul de persoane din ture sunt stabilite în instrucțiunea de centrală SI-01365-P38 „Activitatea în ture”. Acest document definește efectivele normal, redus planificat și minim al turelor de exploatare, cât și condițiile în care se poate lucra în aceste configurații.

Regim de lucru :24 ore/zi, 365 zile/an, cu excepția perioadelor de oprire planificată sau neplanificată.

Paza

Paza este asigurată de personal propriu și de jandarmerie (pe bază de contract). Planul de pază este avizat de jandarmerie și este acceptat de CNCAN.

Sunt montate camere de luat vederi atât perimetral cât și în interiorul centralei.

RD-01364-A001, descrie principiile și procesul asociat activităților de protecție fizică de la CNE Cernavodă. Prin sistemul de control acces implementat la CNE Cernavodă.

Serviciul Protecție Fizică și Informații Clasificate asigură îndeplinirea cerințelor de protecție a materialelor nucleare și combustibilului nuclear prin controlul accesului persoanelor, autovehiculelor și materialelor în zonele Centralei. CNE Cernavoda are stabilite puncte specifice de acces în Centrală. Funcție de zonele de acces și nivelele de protecție în adâncime, sunt identificate următoarele tipuri de acces:


Acesul personalului Centralei I/vizitatorilor în zona protejată.

Acesul personalului Centralei I/vizitatorilor în zona radiologică.

Acesul personalului Centralei I/vizitatorilor în zonele vitale.

Acesul materialelor și echipamentelor în Centrală.

Aspectele detaliate privind acțiunile întreprinse pentru răspunsul la amenințări, precum și modul de acțiune la interfața dintre personalul de protecție fizică, personalul centralei și cel al organelor abilitate, sunt descrise în procedura SI-01365-SP003 Răspunsul centralei la evenimente la adresa securității fizice. Procedura descrie procesul de răspuns al

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

organizației la primirea informării sau la descoperirea unor situații ce pot afecta securitatea fizică a instalațiilor, echipamentelor și a personalului Centralei. Protecția fizică asigură prin personalul propriu sau cu suport din partea organizațiilor abilitate răspunsul la evenimente care pot afecta securitatea fizică a Centralei. În vederea asigurării unui răspuns eficient, atât personalul propriu al protecției fizice cât și personalul contractor angajat pe bază de contract este supus unui program de instruire specific PF, dezvoltat conform normelor de protecție fizică.

Personalul Centralei trebuie să informeze protecția fizică în orice situație identificată ca fiind o posibilă amenințare la securitatea fizică a Centralei. Conducerea protecției fizice menține permanent legătura cu autoritățile statului pentru a adapta măsurile de protecție fizică cu nivelul de alertă teroristă stabilit la nivel național.

Identificarea nevoilor de instruire ale personalului și furnizarea instruirii astfel identificate

Necesarul de resurse umane este propus de conducerea departamentelor/compartimentelor pe bază de analiză a grupurilor funcționale și ariilor de responsabilitate și este documentat prin rapoarte de informare specifice aprobate la nivel de conducere.

Personalul selectat să lucreze pentru CNE Cernavodă are responsabilitatea de a-și însuși standardele morale, de conduită/etică și de competență profesională pentru a respecta cultura organizațională a CNE Cernavodă și în mod deosebit cultura de securitate precum și procedurile și sistemul de lucru din CNE Cernavodă. Așteptările privind competențele individuale ale personalului sunt detaliate în Modelul de Excelență dezvoltat la nivelul CNE Cernavodă.

Pentru fiecare poziție/funcție din CNE Cernavodă este elaborată o fișă de post care descrie responsabilitățile specifice, nivelul de raportare, nivelul de competență etc., așa cum este cerut prin procedurile procesului de resurse umane și dezvoltare organizațională descris în documentul RD-01364-HR001. Coordonarea procesului este asigurată de *Departamentul Strategie și Managementul Resurselor Umane*. Pentru pozițiile de conducere precum și pentru posturile critice din organizație se stabilesc planuri de succesiune pentru a asigura în orice moment personal capabil să preia funcția de conducere în caz de necesitate.

Tot personalul implicat în activitatea de exploatare la CNE Cernavodă are atât pregătirea teoretică corespunzătoare, cât și calificarea și competența necesară pentru a-și îndeplini eficient sarcinile desemnate.

Cerințele pentru pregătirea și calificarea personalului CNE Cernavodă sunt identificate și documentate în Cerințele de Pregătire Specifice Postului (CPSP) sau ghidurile de calificare (pentru personalul tehnic). Personalul de conducere se asigură că necesitățile de pregătire și calificare sunt identificate și că personalul primește pregătirea necesară pentru dobândirea și dezvoltarea competențelor necesare desfășurării activităților atribuite.

Pentru a asigura menținerea unui nivel ridicat de cunoștințe și performanță a personalului sunt dezvoltate și implementate programe complexe de pregătire pentru toate categoriile de personal din CNE Cernavodă.

Pentru a asigura menținerea cunoștințelor la nivelul cerut, programul de instruire/pregătire include cursuri de reîmprospătare periodică a cunoștințelor acumulate (pregătirea continuă). De asemenea, prin proceduri, sunt stabilite cerințe de colectare a cunoștințelor acumulate și transferul lor în documentele centralei.

Programul de instruire/pregătire cuprinde, de asemenea, cerințe specifice de pregătire pentru personalul contractant care execută lucrări în CNE Cernavodă ocazional sau în regim de permanență. Personalul contractant care desfășoară activități în regim permanent are stabilite aceleași cerințe de pregătire ca și personalul CNE Cernavodă.

Procesul și politica de pregătire a personalului CNE Cernavodă sunt descrise în detaliu în documentul RD-01364-TR001 – „Procesul de pregătire a personalului”. Coordonarea procesului este asigurată de către Departamentul Pregătire și Autorizare Personal.

Programele de pregătire a personalului sunt orientate pe performanță și adresează cunoștințele, abilitățile și competențele identificate pe baza analizei funcției.

Procesul de pregătire a personalului CNE Cernavodă se bazează pe aplicarea corespunzătoare a principiilor Abordării Sistemate a Pregătirii (ASP), asigurând:

- identificarea cerințelor de pregătire necesare fiecărei poziții din organigramă;
- proiectarea programelor de pregătire cu obiective clare, cu un conținut adecvat și care să răspundă standardelor de performanță dorite;
- dezvoltarea materialelor necesare implementării programelor de pregătire;
- implementarea pregătirii conform cerințelor de pregătire identificate, pentru a asigura că personalul atinge nivelul de performanță în conformitate cu cerințele funcției pe care o ocupă;
- evaluarea eficacității pregătirii și utilizarea rezultatelor obținute pentru a menține și îmbunătăți standardele de pregătire.

Toate fazele Abordării Sistemate a Pregătirii au fost aplicate în desfășurarea programelor de pregătire a personalului CNE Cernavodă.

Prima fază a ASP - analiza - are ca scop identificarea cerințelor de pregătire și competențelor necesare pentru realizarea sarcinilor aferente fiecărei poziții din organigramă.

La CNE Cernavodă, cerințele de pregătire inițială și continuă a personalului au fost identificate pe baza analizei sarcinilor specifice fiecărei funcții și incluse în CPSP-uri/ghiduri de calificare.

Proiectarea (a doua faza a ASP) se bazează pe rezultatele obținute în faza de analiză și are ca scop:


- elaborarea sau revizuirea obiectivelor de pregătire;
- determinarea cadrului în care va avea loc pregătirea;
- stabilirea metodelor de evaluare a performanțelor;
- elaborarea întrebărilor de testare și a ghidurilor de evaluare a performanțelor practice;
- determinarea cerințelor preliminare pentru fiecare curs;
- estimarea resurselor implicate în programele/cursurile de pregătire;
- descrierea generală a programelor de pregătire.

Cea de-a treia fază a ASP - dezvoltarea - are ca scop producerea materialelor necesare implementării programelor de pregătire. Dezvoltarea programelor și cursurilor de pregătire urmărește strict specificațiile rezultate din faza de proiectare, pentru a asigura eficacitatea pregătirii.

A patra fază a ASP - implementarea pregătirii - respectă planurile de lecție și alte materiale specifice, pregătite în fazele anterioare ale ASP. Calificarea corespunzătoare a instructorilor și evaluarea cunoștințelor/îndemânărilor dobândite de cursanți sunt elemente ce trebuie asigurate pentru implementarea pregătirii.

Pe baza Cerințelor de Pregătire Specifice Postului (CPSP-urilor)/Ghidurilor de calificare și a înregistrărilor de pregătire din OLM (Oracle Learning Management) se calculează pentru fiecare angajat al centralei un indice de pregătire, care arată, în procente, cât anume din pregătirea aferentă unei anumite poziții a fost efectuată de persoana respectivă.

Evaluarea pregătirii - cea de-a cincea fază a ASP - se realizează în timpul și după efectuarea pregătirii (feedback și evaluări ale/de la cursanți, de la instructori, de la șefii de compartimente, de la personalul de conducere) și are drept scop evaluarea calității, eficacității

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

programelor/ cursurilor de pregătire, identificarea zonelor cu performanță ridicată și a celor care necesită îmbunătățire.

Pe baza acestor informații se propun acțiuni corective sau de îmbunătățire, care se analizează și se aprobă în cadrul ședințelor comitetelor de analiză și evaluare a pregătirii. La nivelul CNE Cernavodă funcționează:

- Comitetul de evaluare a procesului de pregătire la nivel de centrală;
- Comitetele de evaluare a programelor de pregătire;
- Comitetele de analiză a conținutului programelor de pregătire.

Eficacitatea programelor de pregătire a personalului este urmărită prin indicatori de performanță.

Personalul de conducere și coordonare al CNE Cernavodă are responsabilitatea pregătirii și calificării personalului care exploatează, întreține și asigură suport pentru funcționarea în siguranță a centralei.

Programele de pregătire a personalului conțin pregătirea inițială, în care activitățile de pregătire vizează cunoștințele și competențele cerute pentru exploatarea centralei în condiții de maximă securitate nucleară și pregătirea continuă, în care activitățile de pregătire au ca obiectiv menținerea și creșterea competenței personalului.

1. Pregătirea personalului de exploatare autorizat CNCAN

Programul de pregătire în vederea autorizării inițiale și reautorizării *CNCAN* pe poziția Operator Nuclear Principal Camera de Comandă este descrisă în SI-01365-TR009 iar în SI-01365-TR027 este descris Programul de pregătire în vederea autorizării și reautorizării *CNCAN* pe poziția de dispecer Șef de tură.


2. Pregătirea personalului fără cerințe de autorizare CNCAN

Pentru toate categoriile de personal U1 și U2 fără cerințe de autorizare *CNCAN*, programele de pregătire se desfășoară în funcție de specificul activității fiecăruia, respectiv de cerințele de pregătire cuprinse în CPSP-urile/ghidurile de calificare corespunzătoare fiecărei poziții din organigramă.

Programele de pregătire a personalului din compartimentele centralei conțin două componente:

- pregătirea inițială;
- pregătirea continuă.

Pregătirea inițială, în care activitățile de pregătire au ca scop să asigure acumularea de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

cunoștințe și formarea competențelor cerute pentru exploatarea centralei în condiții de maximă securitate nucleară, are următoarea structură:

- Pregătirea generală – comună tuturor funcțiilor din cadrul unui compartiment (pregătire de orientare pentru noi-angajați, pregătire de securitatea muncii);
- Pregătire specifică (pregătire tehnică, pregătire în domeniul managementului și performanțelor umane, pregătire în domeniul sistemului de management integrat, pregătire la locul de muncă, pregătire pentru autorizări interne sau externe, pregătire de radioprotecție).

Conținutul programului de pregătire specifică variază de la o funcție la alta, în concordanță cu cerințele de pregătire identificate.

Pregătirea continuă, în care activitățile de pregătire au ca obiectiv menținerea și creșterea competenței personalului, are următoarele componente:

- Componenta fixă – reinstruiri periodice, recertificări, pregătire înainte de efectuarea lucrărilor. Cerințele de pregătire continuă fixă identificate, pe fiecare categorie în parte, sunt evidențiate în CPSP/ ghid de calificare.
- Componenta flexibilă – pregătirea de actualizare, OPEX, pregătirea pentru îmbunătățirea performanțelor, pregătirea de dezvoltare.


3. Pregătirea personalului de conducere, a șefilor de compartimente și a potențialilor succesori.

Personalul de conducere și șefii de compartimente de la CNE Cernavodă trebuie să asigure un grad ridicat de securitate nucleară și să demonstreze implicarea permanentă în ceea ce privește îmbunătățirea performanțelor centralei. Asemenea circumstanțe scot în evidență necesitatea de a asigura personalului de conducere și șefilor de compartimente pregătirea necesară pentru a-și desfășura activitatea cu succes într-un mediu atât de complex.

Programul de pregătire inițială și continuă a personalului de conducere și șefilor de compartimente din cadrul CNE Cernavodă, precum și a potențialilor succesori, se desfășoară conform cerințelor PSP-TR001-060- Pregătirea și dezvoltarea personalului de conducere a Șefilor de compartimente și a potențialilor succesori la CNE Cernavodă.

4. Pregătirea personalului contractor

În cazul folosirii personalului contractor pentru anumite lucrări sau servicii, șeful compartimentului beneficiar are responsabilitatea stabilirii cerințelor de pregătire și calificare necesare realizării activităților contractate. Cerințele de calificare, certificare și autorizare a personalului contractor constau din:

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

- Pregătire de bază, pentru obținerea calificărilor, certificărilor și autorizărilor necesare pentru exercitarea profesiei/meseriei, asigurată de agenții contractori înainte de data negocierii contractului. Menținerea valabilității acestora pe durata derulării contractului este responsabilitatea agenților contractori.

- Pregătire generală, care se realizează printr-un program de pregătire desfășurat înainte de începerea lucrărilor la CNE Cernavodă. Acest program furnizează informații generale referitoare la funcționarea Centralei și la sistemul autorizațiilor de lucru, reguli de acces și îndatoriri cu privire la Securitatea și Sănătatea în Muncă, răspunsul la situații de urgență, performanțe umane, cultura de securitate nucleară. Calificarea în radioprotecție nivel Portocaliu va fi obținută pentru personalul contractor care va lucra în zona radiologică.

- Pregătire specifică, care va fi asigurată printr-un program de pregătire stabilit de către compartimentul care a contractat lucrarea, după negocierea contractului. Aceste cerințe de pregătire presupun obținerea unor calificări și autorizări specifice CNE Cernavodă necesare executării lucrărilor contractate (calificare Șef de Lucrare, autorizare metrologică internă, calificare radioprotecție nivel Galben și Verde etc.) și vor fi obținute înaintea începerii activității la CNE Cernavodă.

Întregul personal care își desfășoară activitatea în zona protejată a CNE Cernavodă este instruit privind acțiunile care trebuie întreprinse în situații de urgență.


Pregătirea în domeniul răspunsului la urgență are două componente:

- una generală, care se adresează întregului personal al U1 și U2 și care are ca obiectiv formarea deprinderilor legate de răspunsul la urgență;
- una specifică, ce se adresează personalului cu responsabilități în intervenția la urgență și care constă în participarea periodică la cursuri de pregătire, aplicații practice și exerciții pentru dobândirea și menținerea cunoștințelor și deprinderilor necesare unor asemenea activități.

Programul de pregătire în domeniul răspunsului la urgență este definit de Departamentul Radioprotecție, Securitatea Muncii și PSI care are și responsabilitatea programării și organizării sesiunilor de pregătire în răspunsul la urgențe și exercițiilor de urgență, în conformitate cu cerințele specificate în procedurile centralei, legi/norme, recomandări și practici internaționale.

Pe partea de pregătire chimică sunt elaborate manuale, cursuri cum ar fi:

- Manual de pregătire de bază de sistem – Sistemul de producere abur auxiliar

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Curs adiția substanțelor chimice în circuitul secundar

Infrastructura și mediul de lucru

CNE Cernavodă asigură personalului angajat toate facilitățile necesare desfășurării în bune condiții a tuturor activităților asociate cu operarea centralei. Spațiile de lucru în care personalul își desfășoară activitatea sunt asigurate cu toate facilitățile necesare desfășurării activității cum ar fi birouri, sursa de lumină și căldură, mijloace de comunicare și informare etc.

Sănătatea și securitatea în muncă

Orice activitate desfășurată în CNE Cernavodă se face numai după ce toate riscurile pentru personalul implicat au fost evaluate și s-au dispus măsuri corespunzătoare de diminuare sau eliminare a lor.

Standardele specifice pentru sănătatea și securitatea în muncă sunt stabilite atât pentru personalul permanent cât și contractor. Aceste standarde sunt incluse în pregătirea continuă. De asemenea, experiența de exploatare internă dar și internațională este inclusă în programul de învățare continuă ca parte a formării comportamentelor preventive.

Supravegherea sănătății personalului este reglementată în acord cu cerințele legislației în domeniu, iar experiența dobândită este utilizată pentru îmbunătățirea procesului.

Cerințele detaliate privind sănătatea și securitatea în muncă sunt descrise în documentele asociate procesului „Procesul de sănătate și securitate în muncă la CNE Cernavodă” prezentat în documentul RD-01364-P004. Procesul de sănătate și securitate ocupațională încorporează și cerințele din standardul *SR ISO 45 001: 2018* și este evaluat periodic în procesul de certificare a CNE Cernavodă.


La implementarea proiectelor exploatarea instalațiilor se va face în conformitate cu atribuțiile de serviciu, normele interne, procedurile și instrucțiunile de lucru.

Proiect U5 și Proiect CTRF

Pentru implementarea proiectelor se va determina nivelul de experiență, competență și instruire necesare pentru a se asigura de capacitatea personalului, în special a celor însărcinați cu funcții specializate în managementul securității precum și situații de urgență.

Nivelul de competență, pentru fiecare loc de muncă se va regăsi în Fișa Postului și în deciziile interne emise de conducerea societății.

În ceea ce privește instruirea personalului, privind modul de operare, vor fi elaborate instrucțiuni specifice pe activități care vor conține și instrucțiuni de operare în situații

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

anormale.

Personalul de operare a instalațiilor va fi instruit în detaliu, înaintea pornirii instalației, în legătură cu fiecare post de lucru. Se va pune accent pe următoarele teme:

- condițiile și desfășurarea funcționării instalațiilor conform dispozițiilor, inclusiv pornirea și oprirea,
- comportamentul în cazul devierilor de la funcționarea conform dispozițiilor și în caz de defecțiuni,
- comportamentul în situații de urgență,
- precauțiile pentru evitarea manevrelor defectuoase,
- condițiile necesare pentru execuția de lucrări de întreținere și reparații.

Numărul de personal preconizat

Proiect U5

CCUA - maxim 80 persoane

- Operatori – 36 persoane;
- Pompieri – 15 persoane;
- Unitatea de Comandă, pentru 7 persoane;
- Grup Suport Tehnic, pentru 15 persoane;
- Camera Comunicații, pentru 2 persoane;
- Camera tehnică Protecție Fizică, pentru 5 persoane.

Proiect CTRF


- circa 26 persoane.

Proiectul re tehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu module de tip MACSTOR 400

Pentru realizarea Proiectului RT-UI și DICA-MACSTOR 400, entitatea responsabilă este SNN-SA, iar exploatarea Unității 1 re tehnologizată și a DICA-MACSTOR 400 va fi asigurată de către Sucursala CNE Cernavodă, prin personal calificat în domenii specifice.

Vor fi create locuri noi de muncă, atât în perioada de construcție a Proiectului RT-UI și DICA - MACSTOR 400 cât și pe perioada de operare a Unității 1 re tehnologizată și a operării DICA - MACSTOR 400, facilitându-se noi oportunități pentru toate categoriile de personal: administrativ, tehnicieni, ingineri, muncitori în construcții etc, pentru o perioadă de cca 30 de ani.

Asigurarea cerințelor de competență și a dotărilor necesare, vizează și contractorii

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

CNE Cernavodă. Calificările, certificările, notificările, autorizațiile pe care contractorii trebuie să le dețină trebuie avute în vedere încă din etapa de formulare a cerințelor CNE Cernavodă.

Pe platforma CNE-Cernavodă și prin natura contractului, cei care prestează activități cu potențial impact asupra mediului, au obligația de a semna o convenție de protecție a mediului ca parte integrantă din contract, document prin care sunt analizate aspectele de mediu inclusiv gestiunea deșeurilor și procedurile interne ale CNE Cernavodă. Instruirea continuă a personalului și evaluarea repetată a performanțelor acestuia asigură fixarea deprinderilor, contribuie la reacție promptă și corectă și facilitează procesul de îmbunătățire.


Organizarea de șantier va cuprinde măsuri specifice privind protecția personalului și securitatea muncii care 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 – prin acestea se vor stabili obligațiile părților privind instruirile specifice ale personalului, cerințele privind asigurarea echipamentelor de protecție individuală și colectivă, fișele de riscuri asociate activităților prestate și responsabilitățile în domeniu asumate de părți.

Personalul prestatorilor care va efectua activitățile în cadrul organizării de șantier, în incinta CNE Cernavodă, va beneficia de aceleași cerințe privind sănătatea și securitatea în muncă cu cele aplicabile personalului propriu al beneficiarului, cerințe prevăzute prin procedurile CNE, specifice activităților efectiv prestate (Manual de operare: Securitatea Muncii, cod OM 03410).

Pentru operarea Unitatii 1 re tehnologizată vor fi folosite aceleași proceduri deja stabilite în prezent, care tratează situațiile de acțiune în caz de scurgeri accidentale și responsabilitățile personalului centralei privind localizarea, anunțarea și acțiunile de eliminare a consecințelor unei scurgeri accidentale.

Aplicarea principiilor ALARA va adopta o abordare multidisciplinară care exploatează expertiza proiectanților de sisteme și echipamente, a inginerilor și a membrilor comitetului de evaluare și revizuire ALARA. Implementarea planurilor de radioprotecție și ALARA în timpul operațiunilor de retubare se va face prin integrarea elementelor principiilor ALARA cu procedurile CNE Cernavodă.

Utilizarea echipamentelor, dispozitivelor, sistemelor, instalațiilor, respectiv desfășurarea activităților se va realiza numai de către personalul desemnat, autorizat – care

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

deține calificările impuse prin cerințele legislative.

Manevrarea acestora pe diferitele etape de proces – aprovizionare, stocare, utilizare– și intervenția când este cazul – se face numai de către personalul desemnat, corespunzător calificat.

Pregătirea personalului pentru răspuns în caz de scurgeri se efectuează în conformitate cu procesul de pregătire și planificare în caz de urgență. Accesul la echipamentul pentru controlul scurgerilor este facilitat prin amplasarea dulapurilor de urgențe chimice în toate zonele identificate cu potențial de incident chimic. Instruirea personalului pentru manipularea deșeurilor se face conform procedurilor emise pentru gestionarea deșeurilor și procedurilor de securitate a muncii.

Utilizarea substanțelor chimice, în special a celor toxice și periculoase se efectuează cu echipamente și dotări privind securitatea muncii conform normativelor în vigoare. Personalul care manipulează, depozitează, transportă și utilizează substanțele chimice este instruit pentru aceste activități conform legislației în vigoare și sarcinilor specifice descrise prin Fișa Postului.

In perioada de operare a DICA - MACSTOR 400 nu se folosesc substanțe toxice și periculoase și în consecință nu sunt necesare măsuri de gospodărire a acestora.

Subproiectul DICA-MACSTOR 400 nu este un loc de muncă cu personal permanent.

Pregătirea personalului implicat în exploatarea DICA, se realizează în conformitate cu funcțiile acestuia, punându-se accent pe calitatea muncii, protecția radiologică, gestionarea evenimentelor anormale și recuperarea în urma accidentelor de bază de proiect.

b) Identificarea și evaluarea pericolelor majore

Identificarea și evaluarea pericolelor majore presupune Proceduri de identificare și evaluare sistematică a pericolele majore care decurg din activitățile desfășurate (în ambele condiții, normale și anormale) și ținând cont de substanțele și materialele manipulate sau depozitate. De asemenea, sunt incluse activitățile desfășurate de contractanți. Procedurile trebuie să abordeze factorul uman cu aceeași rigoare ca și problemele tehnice.

Exploatarea centralei nucleare de la Cernavodă presupune riscuri asumate care pot apărea cu o anumită probabilitate.

Obiectivul general al unei abordări a analizei securității nucleare este de a demonstra că riscul pentru public, pentru personalul instalațiilor și pentru mediul înconjurător din

centrala nucleară este acceptabil de scăzut. Pentru a atinge acest obiectiv, trebuie analizat un spectru complet de evenimente. Cheia pentru abordarea analizei de siguranță este definirea și clasificarea evenimentelor care urmează să fie analizate. Evenimentele sunt clasificate pe baza consecințelor de moment sau potențiale pe care le pot avea pentru populație, mediu, personalul de pe amplasament și patrimoniul centralei.

În raportul final de securitate, documentul în baza căruia Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) eliberează Autorizația de funcționare, sunt analizate toate evenimentele care pot apare în timpul operării, consecințele acestora, precum și modul de limitare a efectelor.


Pentru a exista un management eficient trebuie luate în considerare următoarele:

- a) Caracteristicile de proiect;
- b) Operarea centralei în condiții anormale;
- c) Identificarea tuturor situațiilor care pot genera evenimente sau accidente;
- d) Strategia pentru managementul accidentelor;
- e) Pregătiri pentru situații de urgență/ evenimente neprevăzute;
- f) Instruirea pentru managementul accidentelor.

Toate aceste elemente sunt luate în considerare la CNE Cernavodă pentru a asigura faptul că accidentele sunt prevenite și consecințele lor sunt reduse la minim. Un proces continuu de îmbunătățiri are loc în aceste domenii, proces bazat pe experiența de exploatare, pe exerciții și pe evenimentele relevante din industria nucleară.

Este elaborată procedura SI-01365-A035- Managementul riscurilor la CNE Cernavodă. Această procedură este aplicată de către personalul implicat în identificarea și analiza riscurilor (înregistrare în registrul de risc) care pot conduce la neîndeplinirea obiectivelor stabilite la nivel CNE sau departamental cât și de personalul cu funcție de conducere din cadrul CNE Cernavodă în procesul de luare a deciziilor. De asemenea, procedura se aplică pentru centralizarea riscurilor la nivelul CNE Cernavodă și raportarea la SNN, sediul central. Trimestrial, riscurile identificate sunt supuse analizei Comitetului de Risc de către Responsabilul de Risc, în vederea stabilirii riscurilor strategice care urmează să fie transferate în Registrul de Risc Consolidat al CNE Cernavodă. Riscurile selectate se introduc în Registrul de Risc Consolidat al CNE Cernavodă prin transferul acestora din Registrul de Risc aparținând CNE Cernavodă.

Pentru instalațiile CTRF și activitățile din Unitatea 5 vor fi aplicate procedurile de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

identificare și evaluare a pericolelor la toate etapele relevante.

Proiectarea CTRF a fost asistată de un program iterativ de analize de securitate, care a identificat hazardurile asociate proceselor implementate, consecințele potențiale și ulterior au fost incorporate în proiect elemente de securitate menite să reducă hazardul atât ca probabilitate de manifestare cât și din punct de vedere al consecințelor.

Proiectul re tehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de combustibil ars cu module de tip MACSTOR 400, din perspectiva prezenței substanțelor chimice periculoase care intră sub incidența Legii 59/2016 nu va induce modificări (vor fi prezente aceleași substanțe în cantități care nu vor depăși cantitățile deja existente), decât din punct de vedere al cauzelor care pot iniția producerea unui accident major (prezența unui număr mare de contractori, intensificarea activităților de transport în incinta amplasamentului, lucrări de construcții și/sau demolare etc.). Prin implementarea măsurilor de prevenire, instruire, planificarea și controlul activităților conform procedurilor și a bunelor practici prin monitorizarea și controlul permanent al activităților, pericolele și probabilitatea de manifestare a acestora vor fi menținute la nivelul actual.


În prezentul raport de securitate în **capitolul IV** este elaborată o analiză sistematică a riscurilor pe amplasament în conformitate cu cerințele Legii 59/2016.

c) Controlul operațional

Pentru operarea eficientă și sigură a centralei a fost prevăzut un set de documente format din proceduri și informații de bază necesare pentru operarea centralei. Aceste documente sunt asigurate înaintea desfășurării activității pentru a permite personalului să-și îndeplinească sarcinile corect, sigur și eficient.

Documentele de bază utilizate pentru efectuarea activităților de operare și întreținere a centralei sunt compuse din:

- RD-01364-L001 document care definește politica și principiile de operare a centralei;
- Documentele de tip RD și SI ce descriu procese și activități specifice operării și întreținerii centralei;
- Procedurile și instrucțiunile specifice de exploatare și întreținere (Manuale de Operare, Instrucțiuni de Operare, Secvențe Standard de Operare, proceduri de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

întreținere, etc.);

- Proceduri interne departamentale care descriu sarcini specifice de lucru;
- Desene și scheme tehnologice de funcționare a sistemelor;
- Procedurile pentru operarea sistemelor.

Manualele de exploatare (OM-uri) asigură sursa de bază cu informații de exploatare pentru operatorii din camerele de comandă și din instalație. Instrucțiunile și procedurile din aceste manuale aprobate trebuie să fie respectate de personalul de exploatare.

Devieri de la manualele de exploatare pot fi cerute când este necesar să se răspundă la evenimente specifice. Procesul de elaborare și aprobare a OM-urilor este descris în SI-01365-P004- Conținutul manualului de exploatare și a manualului pentru exploatarea generală a centralei.

Rutinele sunt acțiuni frecvente ale operatorilor pentru inspecția echipamentelor în timpul funcționării. Activitățile de rutină sunt descrise de instrucțiunea centralei SI-01365-P066 - Gestionarea activităților de întreținere preventivă și a rutinelor. Rutinele se consideră atribuțiuni de serviciu și se execută necondiționat atunci când sunt programate. Rutinele sunt întocmite de Inginerul Responsabil de Sistem/Inginerul Responsabil de Componentă sau responsabilul de inițiere din cadrul fiecărui departament (Exploatare, Mentenanță, Departamentul Control Lucrări, etc.).


Secvențele standard de operare (SOS) sunt documente aprobate care cuprind liste secvențiale de manevre specifice și clar identificate în cadrul limitelor normale de exploatare.

Ele sunt utilizate de operatori pentru activități normale de exploatare cum ar fi: umplerea vaselor (circuitelor), luarea probelor din rezervoare, etc. Conținutul SOS-urilor este descris în instrucțiunea pe centrală PSP-P012-015 – Secvențe standard de operare.

Depășirea parametrilor de operare normală este evidențiată prin alarmare locală sau în CCP. De asemenea, sunt prevăzute acțiuni automate ale sistemelor sau este necesară intervenția operatorilor conform documentației de exploatare. Răspunsul operatorilor la alarme este descris în manualele specifice:

- 0-60310-OM-001-66700-PL12 – manual de răspuns la semnalizările locale. Panou local
- 0-60310-0-66700-OM-PL06 – manual de răspuns la semnalizările locale. Panou local.

Schimbarea configurației de operare a sistemelor și componentelor este documentată

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

prin Foaia de Manevră și Cerere de Lucrare. Aceste acțiuni se execută cu aprobarea Dispecerului și, pentru manevre de operare cu impact de securitate semnificativ, se cere aprobarea Directorului Sucursalei CNE Cernavodă sau aprobarea CNCAN, cum prevede SI-01365-P046 - Cereri de autorizare de către directorul sucursalei CNE Cernavodă sau CNCAN.

OM-urile pot fi modificate temporar prin Instrucțiuni de operare (OI-uri), care reprezintă proceduri temporare de operare. OI-urile sunt de asemenea utilizate atunci când nu sunt emise încă toate procedurile OM sau înaintea emiterii OM-ului.

În anumite situații specifice de operare cum ar fi pornirea și oprirea centralei, este necesară coordonarea și secvențierea funcționării unor sisteme specifice. Acestea sunt cuprinse în manualele de operare în ansamblu a unității (Overall Unit Operating Manuals - OUOMs). OUOMs constau practic în diagrame care indică pașii principali pentru a fi urmați și aplicați în condiții de operare normală pentru a schimba starea centralei.

Pentru perturbări de proces cu impact asupra mai multor sisteme, bine definite, se elaborează procedura de operare în condiții anormale – APOP (Abnormal Plant Operating Procedure). Când se aplică APOP, aceasta devine prioritară asupra celorlalte proceduri.


Procedurile de Exploatare a Unității în Condiții Anormale (APOP) sunt elaborate în două grupuri: generice și pentru evenimente specifice.

Parametrii critici de securitate vor fi monitorizați permanent. Dacă unul dintre parametrii critici este în afara limitelor acceptabile pentru condiția existentă de exploatare a unității, se vor lua măsuri imediate pentru restaurare urmând APOP-urile generice, care au prioritate asupra celor specifice.

Condițiile de operare și autoritatea operării centralei în condiții de siguranță sunt descrise în documentul RD-01364-L001 „Principii și Politici de Operare”.

Documentul „Principii și Politici de Operare” (OP&P) prezintă limitele în cadrul cărora unitățile centralei trebuie menținute și operate astfel încât securitatea nucleară să fie asigurată.

Dacă se descoperă existența unor condiții care contravin clauzelor OP&P, sistemul afectat va fi imediat plasat în configurație normală sau orice altă stare sigură cunoscută, sau reactorul în cauză va fi imediat plasat într-o stare de oprire sigură și garantată urmărind proceduri aprobate conform cerințelor procedurii SI-01365-P041 – „Proceduri de exploatare a centralei în condiții anormale”.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Toate condițiile de exploatare sau restricțiile specifice incluse în Autorizațiile de Funcționare sunt respectate ca parte a Principiilor și Politicilor de Operare (OP&P). OP&P definesc gradul de autoritate și nivelurile de decizie pentru diferite categorii de personal din centrală, stabilind astfel interfața între personalul operator și conducerea centralei. Aceasta permite personalului operator să ia decizii în limitele definite și să indice când o autoritate superioară trebuie implicată.

OP&P identifică responsabilitățile Directorului Sucursalei CNE Cernavodă și ale personalului de exploatare pentru a interpreta și răspunde conservativ în toate situațiile în care centrala tinde să iasă în afara limitelor autorizate. Personalul de exploatare trebuie să determine circumstanțele, să analizeze cauzele și să asigure că activitățile asociate pot fi desfășurate în siguranță înainte ca reactorul să fie readus la puterea nominală ca urmare a unei declanșări de putere sau o reducere de putere neplanificată. Responsabilitățile și autoritatea personalului de exploatare sunt stabilite pentru condițiile normale, anormale și de urgență.

Dispecerul Șef Tură are autoritatea opririi în siguranță a reactorului în orice moment, fără consultare, când în opinia sa condițiile de operare tind să iasă în afara limitelor autorizate sau ar putea periclita securitatea populației și a personalului.


Modificările la OP&P trebuie să fie supuse aprobării CNCAN și vor fi implementate numai după aprobarea de către CNCAN.

Orice deviere de la limitele OP&P se poate face numai cu aprobarea Directorului Sucursalei CNE Cernavodă și a CNCAN conform procesului descris în instrucțiunea centralei SI-01365-P046 – „Cereri de autorizare de către directorul Sucursalei CNE Cernavodă sau CNCAN”.

Funcționarea instalației este urmărită permanent de personalul de exploatare. Pentru aceasta, activitățile de exploatare sunt organizate în ture (schimburi). În cadrul turelor este inclus și personal de întreținere, control radiații, protecție fizică, pompieri, chimic și administrare materiale.

Manevrele de operare se fac numai de către personalul de exploatare în conformitate cu documentația de exploatare constituită din manualele de operare și schemele tehnologice aflate în camerele de comandă. Pentru exploatarea în siguranță și asigurarea răspunsului la situațiile de urgență, există prevăzut suficient personal instruit în fiecare unitate în funcțiune conform cerințelor procedurii SI-01365-P038 - „Activitatea în ture”.

Autorizarea execuției lucrărilor pe sistemele/ structurile/ componentele cu funcție de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

securitate se face de către personalul autorizat din camera de comandă în conformitate cu prevederile procedurii SI-01365-P002 – „Sistemul autorizării lucrărilor”, atunci când condițiile de operare permit efectuarea lor în condiții de siguranță.

Această procedură se aplică de către personalul CNE Cernavodă și personalul contractor care execută lucrări în instalațiile, clădirile și structurile aflate în zona de responsabilitate a Departamentului Exploatare, Secției MID-SMC sau Secției Exploatare și Întreținere Auxiliare (interioare) pe baza uneia dintre măsurile organizatorice stabilite prin acest document.


Lucrările din instalațiile, clădirile și structurile, amplasate în afara perimetrului protejat se execută pe baza unor instrucțiuni proprii emise de grupurile de lucru care le au în administrare.

Pentru transmiterea verbală a dispozițiilor operaționale, se utilizează modelul comunicării pe trei căi privind transmiterea informației, repetarea mesajului primit de cel care recepționează mesajul și confirmarea de transmițător că mesajul a fost corect înțeles. Mesajele verbale sau scrise trebuie să fie clare, concise, inteligibile pentru primitor și fără ambiguități, fără exprimări echivoce sau propoziții suplimentare.

Detalii specifice privind administrarea activităților de exploatare se regăsesc în documentele procesului „Controlul și monitorizarea activităților de exploatare” descris în procedura RD-01364-P012. Coordonarea procesului este asigurată de către Departamentul de Exploatare.

Amplasamentul platforma CNE Cernavodă intră sub incidența prevederilor Legii 59/2016, datorită prezenței substanțelor periculoase în cantități egale sau mai mari decât cantitățile prevăzute în Anexa nr. 1 la legea menționată. Conform art.2 din lege, prevederile acesteia nu se aplică pericolelor create de radiații ionizante provenite de la materiale radioactive.

Este elaborat **SI-01365-CH001 Managementul produselor chimice**. Activitatea de management produse chimice face parte din procesul de control chimic descris în RD-01364-CH001 și interacționează cu procesul de management de mediu descris în RD-01364-Q010. Documentul se aplică de către tot personalul din CNE Cernavodă (personal propriu și personal contractor) care prin activitatea lui, după caz, este implicat în achiziția produselor chimice, recepția, depozitarea, eliberarea/returnarea, utilizarea, etichetarea, păstrarea evidenței

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

aprovizionărilor/consumurilor și întocmirea raportărilor. **Procedura se refera la toate produsele chimice introduse în Zona Protejată** a CNE Cernavodă (achiziționate/gestionate direct de CNE Cernavodă sau introduse în centrală prin contracte de prestări servicii încheiate cu firme contractoare). Procedura reglementează administrarea produselor chimice, identificarea produselor chimice utilizate în centrală, includerea cerințelor tehnice și a celor specifice în PR și Caietul de sarcini, achiziționarea și recepția produsului chimic, depozitarea produselor chimice și utilizarea acestora.

Managementul produselor chimice adresează următoarele aspecte:


- ✓ Stabilirea unei liste a produselor chimice aprobate pentru utilizare în centrală;
- ✓ Stabilirea cerințelor tehnice și a celor specifice domeniului de utilizare al produsului chimic, încă de la inițierea Cererii de Procurare;
- ✓ Identificarea corectă a produselor chimice aprobate pentru CNE Cernavodă;
- ✓ Stabilirea principiilor referitoare la utilizarea în siguranță a substanțelor chimice;
- ✓ Controlul activităților de achiziționare și recepție a produselor chimice din punct de vedere al corespondenței cu cerințele și specificațiile tehnice din Cererea de Procurare;
- ✓ Utilizarea adecvată a produselor chimice în scopurile aprobate;
- ✓ Administrarea produselor chimice în conformitate cu cerințele legislative specifice;
- ✓ Reducerea cât mai mult posibil a riscurilor care decurg din utilizarea unui produs chimic pentru prevenirea efectelor adverse asupra sănătății, mediului și sistemelor centralei;
- ✓ Depozitarea produselor chimice numai în zonele autorizate sau aprobate conform procedurilor centralei.

Lista Chimicalelor Aprobate (LCA) se găsește în aplicația „Substanțe Chimice”, disponibilă pe Intranet și este administrată de Secția Chimică.

În această listă, produsele chimice aprobate sunt identificate prin următoarele informații: SCN (în cazul achiziției produselor chimice direct de CNE Cernavodă) sau firma contractoare, denumirea produsului chimic, CAS, EINECS, specificații aplicabile, cerințe de puritate, limitări de impurități (unde sunt cerințe), domeniul de utilizare, restricții sau limitări ale utilizării, număr PR, furnizorul și producătorul produsului chimic.

Fiecare produs chimic inclus în LCA are Fișa cu Date de Securitate (în format pdf) atașată.

Aplicația conține de asemenea prevederi legislative aplicabile și link-uri cu website-uri utile.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

În pagina principală a aplicației „Substanțe Chimice” este popularizată lista responsabililor desemnați cu administrarea produselor chimice din cadrul departamentelor/ secțiilor/serviciilor și codurile specifice. Lista responsabililor cu administrarea produselor chimice este actualizată de Secția Chimică conform informațiilor primite de la departamente/ secții/servicii/laboratoare.

Administrarea și actualizarea bazei de date a aplicației „Substanțe chimice” este descrisă în procedura internă departamentală a Secției Chimice. Este interzisă introducerea în zona protejată a CNE Cernavodă și utilizarea produselor chimice neincluse în LCA.

LCA reprezintă instrumentul de evidență și control al produselor chimice aprobate spre utilizare în CNE Cernavodă, în condițiile respectării constrângerilor impuse de utilizarea substanțelor potențial periculoase pentru sănătate și mediu precum și a respectării cerințelor specifice de puritate, aplicabile în sistemele centralei.

Produsele chimice neincluse în LCA, dar avizate de Secția Chimică, SM&PSI, SDMSM pentru a fi utilizate vor face subiectul reactualizării LCA.

Lista lubrifianților aprobați pentru utilizarea în centrală și informațiile adiacente sunt dezvoltate de Direcția Tehnică - Departamentul Inginerie de Componente. Includerea uleiurilor și unsoarelor în LCA este verificată periodic de către responsabilul din cadrul DIC și în cazul neconformității cu LCA se va transmite pentru obținerea avizărilor.

Utilizarea în alte scopuri ale produsului chimic, generatoare de evenimente cu impact negativ de mediu, impact asupra sănătății personalului, impact asupra chimismului sistemelor CNE sau a integrității materialului este responsabilitatea individuală a persoanei care a eludat cerințele din procedură, dacă nu a solicitat în prealabil avizele corespunzătoare de la Secția Chimică, SDMSM și SM&PSI.


Produse chimice care nu se mai utilizează

Produsele chimice care au fost aprobate pentru utilizare, dar ulterior s-a renunțat la utilizarea lor sau au fost înlocuite de alte produse chimice sunt marcate în LCA „Nu se mai utilizează”.

Menținerea în LCA a produselor chimice care au fost aprobate pentru utilizare asigură păstrarea informațiilor despre compoziție, caracteristici tehnice, pericole, furnizori etc.

Depozitare produselor chimice în spațiile proprii aprobate

Depozitarea produselor chimice în spațiile proprii aprobate și amenajate în cadrul laboratoarelor, atelierelor, sistemelor centralei, barăcilor, etc. se va efectua cu respectarea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

cerințelor specifice aplicabile conform documentelor centralei, recomandărilor din FDS și a prevederilor legale.

Aceste cerințe vor face subiectul unor proceduri interne ale compartimentelor (analizate de SM-PSI) care dețin astfel de spații de depozitare, în care se vor documenta responsabilitățile pentru întreg personalul din cadrul compartimentului.

Fiecare secție/laborator/atelier care deține astfel de spații de depozitare va avea desemnată o persoană responsabilă cu verificarea periodică (rutină) a evidenței produselor chimice deținute (situația intrărilor, consumurilor și stocurilor).

Fiecare zonă de depozitare permanentă sau temporară va avea disponibilă lista produselor chimice depozitate. Lista cu denumirile produselor chimice și SCN - uri (unde e cazul) trebuie datată și va avea obligatoriu numele și semnătura persoanei care a întocmit-o. Această listă trebuie să fie actualizată ori de câte ori se aprovizionează un produs chimic care nu este inclus în listă.

La depozitarea produselor chimice trebuie să se asigure că nu există nici un contact fizic între produsele incompatibile. Produsele chimice trebuie să fie depozitate în așa fel încât, dacă un container curge, nu va apare nici o reacție cu alte produse chimice, iar scurgerea va fi colectată și neutralizată cu minimizarea oricărui impact negativ asupra sănătății și securității personalului și a mediului.


Spațiile de depozitare se vor dota corespunzător cu materiale de intervenție, echipamente de protecție și containere de strângere a deșeurilor prin grija responsabilului direct de gestiune, de laborator sau spațiu de lucru.

Cantitățile stocate în zonele de depozitare trebuie optimizate astfel încât să se minimizeze generarea deșeurilor dar și pericolele de securitatea muncii și PSI.

Condițiile de depozitare trebuie să îndeplinească și cerințele de păstrare, specifice produsului, conform Fișei cu Date de Securitate precum și cerințele de securitate precizate în normele legislative aplicabile (de ex.: pentru substanțele din categoria precursorilor de droguri, substanțele CMR și toxice, inflamabile).

Substanțele CMR și substanțele toxice se vor depozita în fișete speciale închise sau în spații cu acces controlat (sub cheie).

Produsele chimice inflamabile (lichide utilizate la degresări, spray-uri, vaseline clasificate inflamabile etc.) se vor păstra în fișete metalice special destinate. Pe aceste fișete speciale trebuie afișată lista substanțelor chimice depozitate și cantitățile maxime admise

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

pentru depozitare. Spațiile în care sunt depozitate substanțe inflamabile trebuie avertizate cu indicatoare „substanțe inflamabile” și trebuie să respecte cerințele din SI-01365-P022 – Ordinea și curățenia centralei respectiv 03410-0M-SM-1-29 Prevenirea incendiilor. Lista cu locuri de depozitare permanentă aprobate (din documentul intern CNE Cernavoda IR-77000-007 „Identificarea locurilor de depozitare permanentă”) se revizuieste anual.

Responsabilii cu administrarea produselor chimice vor verifica periodic (rutină) aspecte specifice de administrare corectă a produselor chimice în cadrul departamentului/ secției/ serviciului/ laboratorului (de exemplu: conformitatea cu LCA, depozitare separată în funcție de incompatibilități și conform informații din Fișe date de securitate (FDS), etichetare, starea de ordine și curățenie, stocuri existente, etc.).

Zonele de depozitare produse chimice aflate în cadrul compartimentelor și/sau aflate în responsabilitate conform SI-0 1365-P022 vor fi inspectate/observate periodic de către șefii de secții/servicii/laboratoare.


Suplimentar responsabilul din cadrul Secției Chimice va verifica periodic (rutină) zonele de depozitare produse chimice din centrală din punct de vedere a conformității cu LCA și a respectării cerințelor din documentul SI -01365-CH001 Managementul produselor chimice.

Orice condiție anormală identificată trebuie semnalată și pentru eliminarea deficienței se vor propune soluții de remediere.

Cerințe referitoare la manipularea și depozitarea substanțelor chimice sunt descrise în Manualul de Exploatare - Securitatea Muncii secțiunea 03410-0M-SM-1-22 „Manipularea și depozitarea substanțelor chimice”, pentru substanțele chimice (fluidele de proces) utilizate în sistemele centralei sau folosite în cantități mai mari în centrală.

Evidența/ înregistrarea consumurilor și aprovizionărilor se va documenta în procedura internă specifică și se va realiza în funcție de tipul produselor chimice utilizate, de specificul activităților desfășurate în cadrul departamentului/ secției/ serviciului, a containerizării produselor chimice și a necesităților astfel încât să se asigure realizarea unei raportări cât mai corecte referitor la: cantitatea utilizată, cantitatea aprovizionată, stoc existent, cantitate de deșeu disponibilizat.

Responsabilul cu administrarea produselor chimice din cadrul compartimentului va verifica cel puțin trimestrial (prin rutină) înregistrările și va întocmi o situație (raport de bilanț) privind următoarele informații: total cantități utilizate, total cantități aprovizionate și

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

stocuri existente.

Aceste situații trimestriale se vor utiliza la întocmirea rapoartelor solicitate de către SDMSM/ SM-PSI privind produsele chimice.

Pentru substanțele/amestecurile clasificate cancerigene, mutagene sau toxice pentru reproducere (CMR) este păstrată o evidență strictă a aprovizionărilor și consumurilor.

În cazul recipientelor sub presiune (spray-uri tehnice, butelii de gaze, etc.) se vor înregistra cantitățile aprovizionate și periodic se vor verifica și înregistra stocurile existente.

În cazul produselor chimice vrac care sunt descărcate direct în rezervoare/tancuri (motorina, Combustibil Lichid Ușor, acid clorhidric utilizat la Stația de Tratare a Apei etc.) evidența aprovizionărilor se realizează pe baza CERP-urilor, iar urmărirea consumurilor se realizează conform procedurii interne specifice.

În cazul produselor chimice aduse în zona protejată a CNE prin firme contractoare se vor aplica aceleași reguli de depozitare și evidență/înregistrare consumuri; la începutul lunii se va transmite pentru luna anterioară situația privind aprovizionările și cantitățile utilizate către responsabilul desemnat în cadrul secției sau șef secție în cadrul căreia sunt desfășurate activități ce implică și utilizare de produse chimice.


Fiecare responsabil cu administrarea produselor chimice din cadrul compartimentului întocmește la începutul fiecărui an fișe de evidență (pe hârtie sau electronic) pentru produsele chimice utilizate în cadrul compartimentului conform IDP specific. Personalul din cadrul compartimentului completează în fișele de evidență a produselor chimice utilizate în activitățile din cadrul compartimentului: cantități aprovizionate/ utilizate/ disponibilizate ca deșeu ori de câte ori este cazul.

Eliberarea din depozitele CNE

Înainte de completarea formularului CERP (FPC - 0408) solicitantul produsului chimic va identifica dacă produsul solicitat este inclus în LCA și utilizarea intenționată este conform cu procedura de lucru și cu domeniul de utilizare aprobat în aplicația „Substanțe Chimice”.

Dacă produsul chimic are utilizarea conform LCA se va completa CERP pentru eliberarea produselor chimice din depozitele CNE conform SI-0 1365-S006– Eliberarea și returnarea produselor din/în depozitele CNE Cernavodă.

Pentru a se evita eliberările multiple din depozite (desigilări container producător și sigilări/ desigilări multiple până la consumarea cantității) pentru un produs chimic solicitat în

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

cantități mici față de volumul ambalajului în care s-a livrat, solicitantul "Cererii de Procurare" va indica, pe cât posibil, volumul optim al unui recipient, funcție de cantitățile efective necesare în cadrul lucrărilor.

Produsele chimice, exceptându-le pe cele livrate în vrac, vor fi livrate și păstrate în depozit numai în recipientii producătorului, ambalarea și etichetarea fiind obligatoriu conformă cu prevederile legale aplicabile.

Produsele chimice vrac se descarcă direct în rezervoarele speciale (de exemplu: motorina, combustibil lichid ușor, ulei de transformator) și sunt controlate de departamentele utilizatoare conform procedurilor interne.

Gazele se vor livra în recipientii specifici tipului respectiv de produs, etichetați și sigilați conform legislației și a reglementărilor ISCIR referitoare la recipientii sub presiune.

Pentru a reduce volumul de produse chimice utilizate și scoase din depozite, toate activitățile de operare și întreținere vor fi efectuate într-o asemenea manieră încât să se evite eliberarea unor cantități mari, nejustificate de produse chimice.

Controlul produselor chimice introduse în Zona Protejată de către personalul CNE și contractor se realizează prin formularul FPC-1237. La utilizare se va preciza lucrarea sau activitatea unde va fi utilizat produsul chimic și se specifică dacă e cazul și sistemul sau echipamentul unde urmează a se utiliza.


Formularul FPC-1237 trebuie să fie aprobat de șef compartiment CNE responsabil de activitățile care implică produsele chimice respective.

Personalul din cadrul Serviciului Protecție Fizică de la Punctele de Control Acces verifică informațiile privind denumirea și cantitățile completate pe FPC-1237 și permite accesul în Zona Protejată numai dacă formularul este aprobat (semnat).

În cazul în care produsele chimice nu sunt incluse în baza de date LCA sau utilizarea identificată nu este aprobată se completează FPC-1032– cerere solicitare utilizare produs chimic care nu este inclus în LCA.

Manipularea și depozitarea substanțelor chimice - cod instrucțiune 1-2-0310-OM-001-SM-1-22, stabilește un set de reguli destinate controlului pericolelor pe care le induc caracteristicile fizico-chimice ale produselor chimice. Instrucțiunea completează cerințele enunțate în SI-1365-CH001 și PSP-CH001-001-. Administrarea produselor chimice la CNE Cernavodă și se referă numai la produsele chimice utilizate ca mijloace de producție.

Instrucțiunea **0340-OM-SM-1-23** tratează aspecte privind **manipularea, utilizarea și**

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

depozitarea recipientelor butelii sub presiune.

Este elaborat **Manualul de exploatare - sistem de stocare și distribuție hidrogen - cod 1-75 330- OM-001**, care descrie limitele și regulile de operare pentru operarea în condiții normale (stare oprire, procedura pornire, stare operare normală, procedura oprire rezervoare, condițiile de operare normală) cât și operarea în condiții anormale (incendiu în vecinătate, perioade caniculare, izolare supape de siguranță).

De asemenea este elaborat **Manualul de funcționare pentru depozite gaze tehnice** (hidrogen, bioxid de carbon, azot) – cod 79-75310-R006-OM-A.

Manualul de funcționare pentru sistemul de depozitare și distribuție motorina aferent grup Diesel de rezervă 72270 și 72280- cod 79-72270-R050-ME tratează modul de funcționare a instalațiilor din sistemul 72270, depozitare motorină DGR și sistemul 72280, distribuție motorină DGR. În cadrul sistemului 72270 se realizează distribuția motorinei de la rezervoarele de stocare la rezervoarele de zi pentru fiecare grup DGR.

Secvența standard de operare Transfer motorină din 1-5232-TK7 în butoaie pentru alimentarea cu combustibil cap Tractor GDMI (U1) și 1-5250 GDM 1- cod 1-52300-SOS-017, se execută când combustibilul este consumat datorită activităților de testare a echipamentelor.


Sunt elaborate **Secvențele standard de operare – Descărcare motorină din cisterna auto în rezervorul de stocare 1-52300-TK6** - cod 1-52300-SOS-006 Unitatea 1 și SSO-1-52300-12 Unitatea 1, **Transfer motorină din 1-5232- TK8 în cisterna auto folosind 1-5232-P41.**

Instrucțiunea 03419-OM-SM-2-45 este elaborată în baza Fișei cu date de securitate pentru **motorină.**

Sunt elaborate **IDP-SEIA-012 Utilizarea produselor chimice în cadrul secției exploatare și întreținere auxiliare și IDP-SEIA-024 Ghid de practici corecte de laborator.**

Pericolele referitoare la substanțele chimice și măsurile de protecția muncii la manipulare sau în cazul scăpărilor accidentale sunt descrise în **manualul de operare Securitatea Muncii (OM 03410) și manualul de operare Proceduri de Urgență (OM 03420).** În procedurile de urgență chimică (PU-C) din 03420-OM sunt indicate materialele necesare neutralizării, specifice substanței deversate, acțiunile echipei de răspuns în cazul unui incident chimic.

Toate produsele chimice sunt achiziționate și păstrate în containere, rezervoare sau

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------


tancuri (pentru cele vrac), recipientii/ambalajele furnizorului, butelii de gaze sub presiune, închise, sigilate, nedeteriorate și corect etichetate conform normativelor legale în vigoare.

Zonele de depozitare sunt dotate cu paleți (depozitarea butoaielor făcându-se numai pe paleți), sunt prevăzute cu lădițe de nisip pentru eliminarea prin absorbție a eventualelor scurgeri incidentale, sunt inspectate periodic atât din punct de vedere al integrității, cât și pentru evitarea distrugerii sau a pierderii etichetelor atașate. Dintre substanțele chimice aprobate pentru utilizare în centrală, din punct de vedere al impactului asupra mediului sunt relevante substanțele chimice utilizate pentru condiționarea chimică a sistemelor, cu precizările și limitările *impuse de Autorizația de Gospodărire a Apelor pentru CNE U1+U2 și Autorizația de Gospodărire a Apelor DICA, descrise în manualul de operare Monitorizarea Fizico - Chimică a Efluentului Lichid Neradioactiv (0-1-2-03700-OM-001)*.

Monitorizarea gospodăririi substanțelor toxice și periculoase

Laboratoarele de analize fizico-chimice din incinta protejată, având locații în Clădirea Serviciilor, Stația de Tratare a Apei și Laboratorul de Control Mediu amplasat la aproximativ 3 km de amplasamentul CNE Cernavodă, utilizează o serie diversă de substanțe chimice/amestecuri pentru prepararea probelor în vederea determinărilor de laborator. Efectuarea analizelor de laborator se realizează cu aparatura specifică a cărei utilizare este descrisă în procedurile laboratorului. Analizele efectuate și condițiile de prelevare probe și preparare a acestora pentru determinările parametrilor fizico-chimici sunt cuprinse în proceduri specifice de laborator și în Manualul de Control Chimic 1/2-78210-OM-001. Modul de lucru cu substanțe chimice/amestecuri, pericolele asociate și măsurile de securitate a muncii sunt descrise în manualul de operare de Securitatea Muncii 0/1/2-03410-OM-001 și în procedurile aplicabile de control chimic. Evidența substanțelor chimice/amestecurilor achiziționate și utilizate în locurile de muncă descrise mai sus se realizează atât în depozitul central, cât și la nivel de laboratoare, prin registre de evidență și inventare periodice. Reactivii de laborator și alte substanțe chimice a căror utilizare necesită activități de laborator (de ex. nitratul de gadoliniu, hidroxidul de litiu) sunt în documentele de evidență ale laboratorului chimic, gestionarea fiind efectuată de personal de laborator special desemnat. Cantitățile de substanțe chimice utilizate în **Stația de Tratare a Apei (STA)** sunt monitorizate în evidențele personalului de operare care are în sarcină verificarea consumurilor și a stocului.


Raportarea substanțelor chimice, toxice și periculoase, a precursorilor de droguri, precum și a preparatelor (amestecuri) chimice se face la autoritățile de resort conform

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

legislației în vigoare.

Procedura CH-1/2-45400-FP-01 detaliază modul de lucru pentru **prelevarea probelor și transferul substanțelor chimice (hidrazina și morfolina) în rezervoarele de adiție chimicale 1/2-45400-TK003 și 1/2-45400-TK004, Clădirea Turbinei, Camera de Adiție Chimicale, cota 93 m**, precum și modul de adiționare al acestora în sistemele Condensat și Apă de Alimentare. Procedura conține instrucțiunile privind diluarea morfolinei concentrate și umplerea rezervorului 1/2-45400-TK003 cu morfolină. De asemenea sunt precizate instrucțiuni privind umplerea rezervorului 1/2-45400-TK004 cu soluție de hidrazină, pornirea/oprirea pompelor 1/2-45400-P004 și 1/2-45400-P005, schimbarea pompei aflată în funcțiune, pornirea/oprirea pompelor 1/2-45400-P006 și 1/2-45400-P007. În anexele procedurii sunt prezentate instrucțiuni detaliate după cum urmează:

- Adiția de morfolină din rezervorul TK003 cu pompele P004 și P005 în condensat;
- Adiția de hidrazină din rezervorul TK004 cu pompele P006 și P007 în apa de alimentare;
- Adiția substanțelor chimice din rezervorul TK003 în rezervorul 1/2-4322-TK99 cu pompele P004 și P005;
- Injecția de nitrat de sodiu în apa de alimentare pentru testul de calitate al aburului din generatorii de abur;
- Adiția de hidrazină și morfolină din rezervorul TK003 în condensat cu pompele P004 și P005;
- Adiția de hidrazină și morfolină din rezervorul TK004 în apa de alimentare cu pompele P006 și P007;
- Adiția de hidrazină și morfolină din rezervorul TK003 în apa de alimentare cu pompele P004 și P005;
- Adiția de morfolină și/sau hidrazină din rezervorul TK004 în condensat cu pompele P006 și P007;
- Adiția de morfolină și hidrazină din TK004 cu pompele P006 și P007 în rezervorul 1-4322-TK99;
- Adiția de morfolină și hidrazină cu pompa Mettering în apa de alimentare;
- Adiția de morfolină și hidrazină cu pompa Mettering în 1/2-4322-TK99/ condensat;
- Utilizarea liniei de apă demineralizată la spălarea echipamentelor/materialelor necesare pentru adiții la alte sisteme de pe Circuitul Secundar;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

- Acțiuni în cazul apariției alarmelor locale și a semnalizărilor locale de pe panoul I-60700-PL1791.

- Rapoarte OPEX aplicabile.

Procedura SI-01365-CH02 descrie obiectivele și modul de aplicare a **Programului de monitorizare fizico—chimică a efluentului lichid și gazos** din CNE Cernavodă. Se aplică fluidelor neradioactive:

- soluții apoase evacuate în efluentul lichid neradioactiv.


- gaze neradioactive evacuate în atmosferă.

Procedurile interne ale CNE Cernavodă **SI-01365-P022 “Ordinea și curățenia în centrală”** și în SI-01365-S007 **„Depozitarea și manipularea produselor”** reglementează aspectele privind standardele de curățenie și ordine din centrală, inclusiv pentru spațiile destinate zonelor de depozitare, cerințele/condițiile de depozitare materiale/echipamente în zonele de depozitare.

IDP-CH-019 abordează și aspecte privind standardele de gospodărire și curățenie pentru punctele de prelevare probe și de adiție chimicale în sistemele centralei.

RD-0 1364-P004 Procesul de sănătate și securitate în muncă la CNE Cernavodă stabilește că atunci când există pericole de natură chimică se stabilesc măsuri specifice de securitatea muncii în conformitate cu procedurile din secțiunea 2 a 0/1/2-03410-OM-001 „Manualul de securitatea muncii”. Pentru situațiile când: procedurile din OM-03410 nu pot fi respectate, urmează a se executa lucrări periculoase care nu sunt acoperite de procedurile din OM-03410, nu se poate asigura izolarea completă în situațiile specificate de SI-01365-P002- Sistemul autorizării lucrărilor, nu se poate asigura dezenergizarea garantată sau sunt deviații de la SI-0 1365-P033 „Dispozitive de separare (izolare) aprobate” – se emit planuri cu măsuri speciale de securitatea muncii (PMS) în conformitate cu secțiunea I a OM 03410.

Activitățile și politica de întreținere din cadrul CNE Cernavodă sunt descrise în documentul centralei RD-01364-P006 - Procesul activități de întreținere la CNE Cernavodă. Activitățile de întreținere ale Sistemelor, structurilor și componentelor sunt preventive (tip periodic sau predictiv) și/sau corective. Activitățile de tip periodic se desfășoară în baza unor programe de întreținere predefinite. Programele de întreținere sunt elaborate ținând cont de cerințele de reglementare/licențiere. Activitățile de întreținere se execută pe baza unor standarde ridicate definite în cadrul CNE Cernavodă ținând cont de standardele și practicile de lucru existente la nivel internațional.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Formatul și procesul de elaborare și aprobare a procedurilor de întreținere este descris în instrucțiunea centralei SI-01365-P020 - Elaborarea procedurilor de întreținere.

Procesul de dezvoltare a programului de întreținere preventivă și predictivă este descris în instrucțiunile centralei SI-01365-P009-Programul de întreținere preventivă și respectiv SI-01365-P010- Întreținere predictivă.

Un program de întreținere și reparații este stabilit și implementat de CNE Cernavodă pentru a asigura funcționarea optimă și în condiții de securitate a sistemelor și echipamentelor centralei. Programul de întreținere și reparații este elaborat de personalul de la Departamentul Inginerie de Componente conform documentelor procesului de dezvoltare programe de întreținere descris în RD-01364-T010 – „Programul de menținere a fiabilității Sistemelor, Structurilor și Componentelor la CNE Cernavodă” și implementat de către Departamentul de Întreținere și Reparații conform documentelor procesului de implementare a programelor de întreținere descris în procedura RD-01364-P006 – „Procesul Activității de întreținere la CNE Cernavodă”.


Planificarea activităților de întreținere se face de către Departamentul de Control Lucrări conform procedurilor procesului de planificare descris în documentul RD-01364-P008 – „Procesul de planificare la CNE Cernavodă”.

Pentru activitățile de întreținere și reparații destinate structurilor, sistemelor și componentelor există stabilit un sistem documentat de planificare a activităților, care acoperă atât planificarea pe termen lung (programul 2YLA sau programele de oprire planificată) cât și programul de detaliu pe 13 săptămâni. Sistemul de planificare de 13 săptămâni se aplică numai situațiilor de operare normală a centralei. Pentru opririle planificate sau neplanificate se elaborează planuri complexe a căror implementare este monitorizată în conformitate cu prevederile procedurii SI-01365-P007 – „Programul opririlor planificate și neplanificate ale centralei”.

Sistemul de planificare stabilit este computerizat și permite o urmărire ușoară a lucrărilor de execuție efectuate pe bază de comenzi de lucru pentru implementarea planurilor de lucru asociate.

Pentru a asigura că lucrările de întreținere nu introduc deficiențe noi și că echipamentele pe care s-a intervenit corespund cerințelor calitative privind funcționarea în siguranță se efectuează teste de confirmare a calității activităților de întreținere și reparații.

Până la validarea înregistrărilor de calitate sau rezultatelor testelor, sistemele/

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

echipamentele afectate de întreținere vor fi considerate nefuncționale și nu vor fi puse în funcție.

Când se utilizează personal din exterior (contractant) pentru execuția activităților de întreținere sau a modificărilor pe sistemele centralei, aceștia vor fi corespunzător instruiți și calificați în conformitate cu practicile și procedurile CNE Cernavodă. Ei vor lucra sub directa conducere a personalului de întreținere din centrală.

Informații detaliate privind definirea programelor de întreținere, planificarea lor pentru implementare și modul de implementare se regăsesc în procedurile proceselor: Programul de menținere a fiabilității Sistemelor, Structurilor și Componentelor la CNE Cernavodă (RD-01364-T010), Procesul de planificare la CNE Cernavodă (RD-01364-P008) și Procesul Activității de întreținere la CNE Cernavodă (RD-01364-P006).

Inspecțiile la sistemul de producere abur auxiliar supraîncălzit constau în verificări ale integrității suporturilor și compensatorilor la conductele de abur.

1-RUTN-00014003-01 Ghidul Inspecțiilor în Câmp în Clădirea Turbinei cota 93-100m este elaborată sub forma unei liste de verificare, fiind incluse toate sectoarele, instalațiile și echipamentele care trebuie inspectate și verificate.


Verificarea și etalonarea mijloacelor de măsură (MDM)

Toate sculele, aparatele, instrumentele și alte echipamente de inspecție, măsură și control utilizate în centrală sunt de domeniul, tipul, condiția și acuratețea necesare pentru a demonstra respectarea cerințelor specificate.

Toate aparatele de măsură și control care sunt utilizate în sistemele sau pe echipamentele cu funcție de securitate din instalații trebuie să fie calibrate în conformitate cu cerințele din standardele naționale. Dacă nu există standarde naționale, se vor utiliza proceduri aprobate corespunzător.

Înregistrările privind ajustarea, întreținerea și calibrarea sunt menținute pentru MDM - uri și când este posibil, echipamentele sunt corespunzător marcate pentru a permite utilizatorilor să identifice ușor stadiul lor de calibrare. Activitățile de control al calibrării MDM - urilor (metode de calibrare, frecvența de calibrare, identificarea stării de calibrare etc.), se regăsesc descrise în proceduri specifice ca parte a procesului de implementare a activităților de întreținere descris în procedura RD-01365-P006.

Activitățile de calibrare sunt desfășurate de Laboratorul de Metrologie al CNE Cernavodă subordonat șefului Serviciului Suport Întreținere și Reparații sau pe bază de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

contract în laboratoare autorizate.

Pentru control chimic este implementat un program pentru a asigura că fluidele conținute în sisteme au parametrii chimici controlați conform specificațiilor pentru a asigura un optim al protecției sistemelor și materialelor centralei în vederea minimizării coroziunii și reducerii contaminării, precum și evitării eliminării de efluenți chimici și radioactivi în mediu.

Pentru controlul fluidelor din sisteme este elaborat un manual de operare specific. Manualul de Control Chimic 1/2-78210-OM-001 este redactat pentru fiecare unitate și conține informații pentru fiecare sistem, și detalii de control pentru toate situațiile: de operare normală, de oprire, și de variații ale parametrilor (cu identificarea nivelurilor de alarmare și măsurilor compensatorii).

Analizele chimice și radiochimice necesare pentru controlul chimic al sistemelor centralei sunt realizate de către Laboratorul Chimic (U1 și U2), desemnat de către CNCAN ca laborator notificat de încercări, conform normelor privind desemnarea organismelor notificate în domeniul nuclear.

Activitățile specifice privind controlul chimic și al substanțelor chimice din centrală se regăsesc descrise în procedurile procesului de control chimic, proces descris în RD-01364-CH001 – „Procesul de control chimic”. Coordonarea procesului este asigurată de Secția Chimică din cadrul Direcției de Producție.

Recipientele cu presiuni maxime admisibile mai mari de 0, 5 bari, sunt verificate de ISCIR conform criteriilor PT ISCIR C4-2010, art. 3, pct. a și pct. c pentru fluide din grupa 1-periculoase (gaze sau lichide). Conform Notei 1 la art. 3, menționat anterior: “ Grupa 1 cuprinde fluidele periculoase, definite conform Hotărârii Guvernului nr. 1.408/2008. Din grupa 1 fac parte fluidele definite ca explozive, extrem de inflamabile, foarte inflamabile, inflamabile, la care temperatura maximă admisibilă de lucru este mai mare decât punctul de aprindere, foarte toxice, toxice și oxidante”. Conform PT C4-2010, art. 74: Revizia interioară se efectuează cel puțin o dată la 4 ani. În afară de termenul scadent, revizia interioară se execută și în următoarele cazuri:

- a) după o nouă instalare;
- b) cu ocazia unei reparații;
- c) după o întrerupere a funcționării mai mare de 2 ani, înainte de repunerea în funcțiune a recipientului;
- d) cu ocazia înlocuirii căptușelilor de protecție, în cazurile prevăzute la art. 78;

e) atunci când inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR sau RSVTI (Responsabil cu supravegherea și verificarea tehnică a instalațiilor) au motive temeinice să considere necesară o astfel de verificare;

f) atunci când este cerută, motivat, de către deținătorul/utilizatorul recipientului.

La recipientele pentru care există prevederi specifice, revizia interioară se efectuează la termenele prevăzute de acestea.

Încercarea de presiune se efectuează cel puțin o dată la 8 ani (conform PT C4-2010, art. 83(1)). În cazul recipientelor prevăzute la art. 78 și a căror revizie interioară nu se poate efectua, încercarea de presiune hidraulică se efectuează cel puțin o dată la 4 ani.

În afară de verificarea la termenul scadent, încercarea de presiune se efectuează și în următoarele cazuri:

a) după o nouă instalare, dacă la revizia interioară se constată că recipientul prezintă deformații sau alte defecte;

b) după o reparație;

c) după o întrerupere a funcționării mai mare de 2 ani, înainte de repunerea în funcțiune a recipientului;

d) cu ocazia înlocuirii căptușelilor de protecție, în cazurile prevăzute la art. 78;

e) atunci când inspectorul de specialitate din cadrul ISCIR sau RSVTI, după caz, au motive să solicite efectuarea încercării;


f) atunci când este solicitată motivat de către deținătorul/utilizatorul recipientului.

Revizia exterioară este verificarea tehnică neprogramată care se execută inopinat în timpul funcționării recipientului și are drept scop stabilirea stării generale a recipientului.

Pentru recipiente cisterne, recipiente containere și recipiente butoaie metalice pentru gaze comprimate, lichefiate sau dizolvate sub presiune se aplică prevederile PT ISCIR C12-2003.

IDM-SM-PSI-026 Controlul lucrărilor cu foc deschis, stabilește că orice lucrare care presupune utilizarea unei surse generatoare de căldură, suficientă pentru a iniția aprinderea materialelor combustibile din vecinătatea lucrării este considerată lucrare cu foc deschis. În acest caz desfășurarea lucrării este condiționată de asigurarea protecției la incendiu prin „Permisul de Lucru cu Foc” anexat „Autorizației de Lucru”.

„Permisul de Lucru cu Foc” este documentul care asigură evaluarea condițiilor în care urmează să se desfășoare lucrarea și impunerea după caz a măsurilor de protecție la incendiu

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

adecvate.

Conform legislației în vigoare valabilitatea „Permisului de Lucru cu Foc” este de 24 de ore începând cu data/ora admiterii la lucru. Extinderea duratei lucrării implică reverificarea condițiilor de lucru și consemnarea acesteia **în permis**.

Proiect CTRF și U5/CFSU

Vor fi elaborate și implementate proceduri documentate pentru a asigura operarea sigură a instalațiilor, a proceselor, echipamentelor și facilităților de depozitare.


Funcționarea și exploatarea în condiții de în siguranță va fi asigurată printr-un complex de măsuri, atât de ordin structural cât și organizatoric, care cuprind:

- utilizarea de echipamente și instalații noi, sigure, verificate și certificate de furnizori, construite conform standardelor în domeniu;
- elaborarea și adoptarea unui set complet de proceduri de exploatare și întreținere, care vor acoperi orice situație previzibilă, atât normală cât și anormală;
- respectarea întocmai a documentațiilor de exploatare a instalației pe fiecare din componentele funcționale ale acesteia;
 - utilizarea sistemului de control și ajustare a parametrilor procesului tehnologic;
 - utilizarea exclusivă a personalului competent, pregătit conform procedurilor interne și a cerințelor legale aplicabile;
- evaluarea periodică a stării de funcționare a instalației, inclusiv prin audituri realizate intern;
- exersarea periodică, după un program prestabilit de simulări și exerciții, a situațiilor accidentale, astfel încât personalul să fie suficient de pregătit pentru a interveni rapid în astfel de situații, minimizând efectele potențiale în situațiile reale.

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 vor fi prevazute în Raportul preliminar de analiza de securitate.

Testele planificate vor urmări îndeplinirea 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);

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

- aprobarea procedurilor de operare a instalației.

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

Planul de punere în funcțiune pentru instalația CTRF se va realiza corelat cu importanța structurilor, sistemelor, echipamentelor, componentelor, clasificate ca importante pentru securitatea nucleară, conform Normelor CNCAN (Norme de Managementul Calitatii, Norme de Securitate Radiologica, Norme de Securitate Nucleară). 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 Cernavodă.

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, după cum urmează:


Etapa 1: Pre-Hidrogen - include activitățile necesare pentru verificarea generală a construcției și asigurării cerințelor de securitate, anterior introducerii inventarului de hidrogen (deuterium) 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 tritium de joasă concentrație – presupune introducerea de apă grea tritiată (DTO) pentru a se obține o concentrație scăzută de tritium în instalație și are ca scop demonstrarea detritierii eficiente la concentrații scăzute.

Etapa 5: Testări cu tritium de înaltă concentrație - se adaugă gradual apa grea cu concentrație crescută de tritium. Concentrația mai ridicată de tritium va permite demonstrarea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

atingerii factorilor de detritiere și a ratelor de prelucrare prevăzute în detaliile de proiect. De asemenea, vor fi demonstrate încadrările în limitele și condițiile de operare precum și respectarea obiectivelor de securitate pentru instalația CTRF.

La finalizarea unei etape, trecerea la etapa următoare 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, 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.


Toate procedurile ce vor fi elaborate pentru punerea în funcțiune a instalației CTRF vor fi integrate în procesele specifice descrise în Manualul sistemului de management al CNE Cernavodă, aprobat de CNCAN.

Ca parte a programului de punere în funcțiune, organizația responsabilă pentru punere în funcțiune va informa Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare 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 suport la punerea în funcțiune vor stabili și documenta proceduri de interfață, pentru transferul de responsabilități către organizația responsabilă pentru operarea instalației (sucursala CNE Cernavodă).

Gestionarea substanțelor și preparatelor chimice periculoase

Se vor accepta la utilizare numai produsele chimice care respectă cerințele de clasificare, ambalare și etichetare, conform Regulamentului CE 1272/2008 (CLP) cu

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

modificările și completările ulterioare.

Gestionarea substanțelor și preparatelor chimice periculoase se va realiza numai în conformitate cu Fișele cu Date de Siguranță ale acestora întocmite conform Regulamentului (CE) nr. 1907/2006 (REACH) cu modificările și completările ulterioare, conform legislației de mediu în vigoare, a cerințelor avizelor, acordurilor, autorizațiilor aplicabile și conform cerințelor din procedurile CNE Cernavodă privind înscrierea pe lista substanțelor chimice aprobate pentru utilizarea în CNE Cernavodă.


Conform procedurilor CNE Cernavodă, produsele chimice se păstrează în ambalajele producătorului, existând cerințe procedurale ca, atât la comandă cât și la recepție și inspecții periodice, să se urmărească integritatea și etanșeitatea ambalajelor, etichetarea corectă cu informații asupra denumirii corecte a produsului, marca fabricii și denumirea fabricantului, data fabricației, termenul de garanție, date strict necesare pentru evitarea pericolelor chimice, de prim ajutor, de îndepărtare a produselor reziduale și unde este cazul restricții de utilizare a produsului. Utilizarea substanțelor chimice, în special a celor toxice și periculoase se efectuează cu echipamente și dotări privind securitatea muncii conform normativelor în vigoare. Personalul care manipulează, depozitează, transportă și utilizează substanțele chimice este instruit pentru aceste activități conform legislației în vigoare și sarcinilor specifice descrise prin Fișa Postului.

Pentru nevoile CTRF, substanțele și preparatele chimice se vor aproviziona în cantitățile necesare pentru desfășurarea procesului de producție, respectiv pentru intervenții/reparații, evitându-se crearea de stocuri nejustificate.

Minimizarea utilizării de substanțe și preparate chimice în etapa de construcție/montaj se va realiza prin folosirea de prefabricate, subansambluri echipamente, cu finisaje realizate la locul de producere al acestora (de ex. panouri metalice prefinisate pentru pereții construcției, aprovizionare cu autobetoniere în locul preparării betoanelor pe amplasamentul CNE Cernavodă). Produsele de natură chimică utilizate în diverse faze vor fi deținute în spațiile temporare aprobate conform procedurii interne privind alocarea acestor facilități pentru contractori (Manuale de operare: Manipularea și depozitarea substanțelor chimice, cod 03410-OM-SM-1-22; Admonestarea produselor chimice la CNE cod PSP-CH001-001).

Diversitatea și cantitatea aprobată pentru aceste produse vor fi la limita necesară utilizării pe termen limitat și redus ca timp.

Procedurile programului de management chimicale vor integra și aspectul de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

management al chimicalelor din CTRF și CFSU.

Proiectul re tehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu module de tip MACSTOR 400


O serie de operațiuni cum ar fi oprirea sau pornirea Unității 1 a CNE Cernavodă se vor desfășura cu respectarea procedurilor deja existente.

Manualul de operare pentru Sistemul de răcire cu hidrogen al generatorului – 1-41230-41250-OM -001 prevede pentru a evita formarea unui amestec exploziv, aer – hidrogen, ca generatorul atât înainte de punerea în funcțiune sau atunci când hidrogenul este eliminat din generator, anterior operațiilor de reparații/re tehnologizare utilizarea unui gaz inert, de obicei bioxid de carbon pentru purjarea aerului și a hidrogenului. Manualul descrie atât operațiunile normale cât și cele anormale. Activitățile de degazare generator, suflare cu CO₂ și cu aer sunt descrise detaliat în documentul 1-41230-SOS-002 și i sumar la pasul 10 din UI-PM-0335.

O activitate foarte importantă la implementarea proiectului o va reprezenta condiționarea/conservarea sistemelor pe perioada opririi. Această activitate se desfășoară atât în partea nucleară cât și în partea secundară. Conservarea sistemelor se va efectua după procedurile dezvoltate în cadrul contractului: “Elaborarea programului de conservare a sistemelor/ componentelor UI pe perioada re tehnologizării și asistență tehnică în implementarea acestuia la CNE Cernavodă”. Contractul a fost atribuit firmelor care au dezvoltat astfel de programe în cadrul unităților CANDU re tehnologizate anterior în Canada și Argentina.

Lucrările de înlocuire, reparații și modernizări ale sistemelor, structurilor și componentelor din interiorul Unității 1 se vor realiza conform procedurilor existente iar dacă este cazul vor fi elaborate proceduri și instrucțiuni de lucru. Pentru desfășurarea acestor activități vor fi luate în considerare rezultatele evaluării stării/ condiției actuale a acestora (în principal la activitățile de retubare și activități de înlocuire/ modernizare a echipamentelor din centrală care să asigure exploatarea în condiții de securitate nucleară și de mediu, pentru încă un ciclu de viață.

Vor fi elaborate proceduri și instrucțiuni pentru lucrările de construire a clădirilor/spațiilor necesare desfășurării activităților pregătitoare și de suport pentru re tehnologizare inclusiv pentru lucrările de construire pentru amenajarea spațiilor din incinta Clădirii Reactorului Unitatii 5 pentru depozitarea deșeurilor radioactive rezultate de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

la re tehnologizarea Unității 1 și din operarea Unității 1 re tehnologizată și a Unității 2 (noul DIDR-U5).

d) Managementul schimbărilor/modificărilor

Managementul schimbării este un factor esențial în prevenirea și controlul accidentelor majore. Managementul schimbărilor/modificărilor implică adoptarea și punerea în aplicare de proceduri de management pentru planificare și de control în cazul schimbărilor de personal la nivel de organizație, a instalațiilor, a proceselor și a variabilelor de proces, materiale, echipamente, proceduri, software și elemente de proiectare sau de circumstanțe externe, care sunt de natură să afecteze controlul pericolelor de accidente majore.

Managementul modificărilor organizaționale


Orice modificare în structura organizației sau în procesele sistemului de management se consideră modificare organizațională. Atunci când modificările sunt semnificative afectând securitatea nucleară, personalul, sau modul de desfășurare a activităților se vor aplica măsuri speciale de pregătire a implementării lor cum ar fi comunicarea, analiză riscuri, analiză costuri etc. Dacă modificările organizaționale pot afecta securitatea nucleară sau protecția fizică a centralei se va obține acceptul CNCAN înaintea implementării.

Activitățile asociate modificărilor organizaționale sunt descrise în procedura SI-01365-A022 – „Managementul modificărilor organizaționale”, în cadrul procesului de conducere și administrare activități descris în procedura RD-01364-A008, coordonat de către DDMSM.

Informațiile de bază privind operarea centralei în limitele impuse prin OP&P și autorizația de exploatare se regăsesc în documentația de proiectare care este menținută la zi de către Departamentul de Proiectare și Suport Tehnic din cadrul Direcției Tehnice. Informațiile din documentația de proiectare sunt preluate în documentația de exploatare a centralei.

Orice problemă apărută la structurile, sistemele, componentele și echipamentele centralei este evaluată de către departamentele din cadrul Direcției Tehnice din punct de vedere al cerințelor tehnice și de securitate nucleară în vederea stabilirii unei soluții optime de rezolvare care să conducă la menținerea cerințelor de securitate nucleară și creșterea performanței centralei.

Serviciile tehnice din cadrul Direcției Tehnice, precum și serviciul tehnic din cadrul Departamentului de Radioprotecție și birourile tehnice din cadrul secțiilor MID, Chimic și

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

SEIA au sarcina monitorizării continue a stării sistemelor centralei și asigurării suportului necesar departamentelor de exploatare și întreținere pentru menținerea în funcțiune în condiții de siguranță maximă a acestora. Activitățile de supraveghere și monitorizare stare de sănătate sisteme, inspecții obligatorii, calificare la condiții de mediu de accident (LOCA, MSLB) etc. se regăsesc descrise în procedurile procesului „Programul de menținere a fiabilității Sistemelor, Structurilor și Componentelor la CNE Cernavodă” prezentat în procedura RD-01364-T010. Coordonarea procesului este asigurată de Departamentul Inginerie de Componente din cadrul Direcției Tehnice

Orice echipament sau structură calificată la seism trebuie să-și mențină calificarea pe toată perioada exploatării centralei. Orice intervenție pe o structură sau echipament cu cerințe de calificare la seism va include analiza specifică privind păstrarea calificării după intervenție și respectarea cerințelor din ghidurile de proiectare referitoare la seism. De asemenea, modificările pe asemenea structuri sau echipamente se vor face numai cu luarea în calcul a cerințelor specifice de calificare la seism.


Controlul configurației de proiectare și a modificărilor la proiect

Departamentul de Proiectare și Suport Tehnic din cadrul Direcției Tehnice are responsabilități de menținere a integrității proiectului și a bazelor de proiectare. Documentația de proiectare va fi menținută la zi și orice modificare care afectează proiectul original va fi prompt reflectată în documentația de proiectare a fiecărei unități în parte.

Modificările de proiectare sau proiectele noi sunt inițiate utilizând softurile verificate și validate din activitățile de inginerie și proiectare în conformitate cu cerințele de control specifice procesului de control al modificărilor descris în procedurile asociate procesului de control al configurației de proiectare descris în *RD-01364-T005 – „Procesul de control al configurației de proiectare”*. Coordonarea procesului este asigurată de Departamentul Proiectare și Suport Tehnic din cadrul Direcției Tehnice.

CNE Cernavodă evaluează periodic din punct de vedere al securității nucleare performanțele obținute în exploatarea sigură și fiabilă a centralei. O dată la 10 ani se efectuează o evaluare sistematică a securității nucleare pentru fiecare unitate în parte.

Orice activitate de întreținere sau de implementare a unei modificări se face în baza unei analize din punct de vedere al respectării cerințelor de securitate nucleară. Evaluările se fac având la bază cerințele inițiale din documentația de proiectare precum și cerințele impuse prin autorizațiile de funcționare sau OP&P.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Orice preconizare de depășire a limitelor impuse prin OP&P sau autorizații se supune aprobării CNCAN conform cerințelor procedurii SI-01365-P046 – „Cereri de autorizare de către directorul sucursalei CNE Cernavodă sau CNCAN.”

Informații detaliate privind evaluările de securitate nucleară se regăsesc în procedurile procesului de administrare a autorizațiilor de funcționare descris în procedura RD-01364-L008 – „Administrarea autorizațiilor de securitate nucleară ale CNE Cernavodă”. Coordonarea procesului este asigurată de către Departamentul Securitate Nucleară, Autorizări și Îmbunătățire Performanțe.

Procedura RD-01364-T005- „Procesul de control al configurației de proiectare” definește procesul de control al configurației de proiectare a centralei și stabilește metodele de documentare, implementare, evaluare și îmbunătățire ale acestuia. Acest proces impune protejarea bazelor de proiectare și de autorizare, menținerea în permanență a corespondenței între configurația de proiect și cea de operare și asigurarea satisfacerii cerințelor de proiectare și ale organelor de autorizare pe toată durata exploatarei.

Procesul de control al configurației de proiectare cuprinde toate activitățile de modificare temporară/ permanentă a proiectului, care sunt detaliate în procedurile centralei și care sunt aplicabile în toate compartimentele ca un proces unic de control al schimbărilor efectuate la SSC ale centralei.

Autoritatea de proiectare, respectiv Direcția Tehnică este organizația care are responsabilitatea de a stabili cerințele de proiectare și de a asigura că documentația de proiectare (documente și/sau date) reflectă în mod corect și adecvat bazele de proiectare. Trebuie făcută distincția între autoritatea de proiectare ca unitate organizatorică și autoritatea de proiectare ca atribuție a persoanei care deține răspunderea finală pentru menținerea bazelor de proiectare

Modificările de proiect sunt temporare, permanente, majore, minore.

Modificarea temporară este o deviere temporară efectuată asupra unui sistem, structură sau componentă care nu este conform cu configurația de proiectare aprobată.

Modificarea permanentă este o schimbare fizică permanentă asupra unui sistem, structuri sau componente (inclusiv software) din care rezultă o modificare a configurației de proiect și necesită efectuarea unei revizii a documentației. Modificarea poate să fie majoră sau minoră în funcție de impactul economic sau securitate nucleară.

Modificările minore sunt modificări de proiect a unui SSC care nu este Sistem special

de Securitate sau Sistem Reglare Reactor (RPS) și în care impactul modificării induce un risc neglijabil asupra securității nucleare. Această modificare nu impune o proiectare "conceptuală" importantă și vizează în principal un singur domeniu cu cerințe minime de activități suport și ale căror costuri nu depășesc 100.000 EURO, fiind inclus în bugetul de operare și întreținere.


Modificările majore sunt modificări complexe, de anvergură, multidisciplinare sau cele care implică modificarea unor documente de operare/autorizare a sistemelor legate de securitate, sau implică costuri care depășesc 100.000 EURO. În această categorie sunt incluse toate modificările de proiect ale oricărui Sistem Special de Securitate sau Sistem de Reglare Reactor, atunci când modificarea are impact asupra componentelor sau funcției operaționale (logica sau instrumentația pentru declanșare/testare sau reglare/comandă, valori de referință, etc.), precum și toate modificările de proiect la SSC critice, care au impact asupra funcției de securitate, fiabilității și/sau producției de energie a SSC critice. SSC - Structuri, Sisteme sau Componente sunt elementele constituente ale centralei. Structura poate fi asimilată unui sistem compus din elemente structurale și este un element care poate fi folosit ca suport sau asigură crearea unei incinte închise; de exemplu clădiri, rezervoare neancorate, bazine, diguri, turnuri. Un sistem este un ansamblu de componente constituit astfel încât să poată realiza o funcție specifică (sau mai multe) în cadrul centralei. O componentă este un element activ sau pasiv al unui echipament, de exemplu o pompă, vană, releu, canal de cablu, sau un element dintr-o arie mai largă, cum ar fi tronsoane de conductă, coturi, sau reducții. Acele SSC a căror defectare afectează securitatea nucleară și/sau producția de energie sunt considerate SSC critice și sunt incluse în IR-01345-0 15 – „Lista sistemelor critice U1 și U2”.

Modificarea comercială este o modificare hardware și/sau software a SSC necritice din Centrală sau a SSC critice (cu excepția sistemelor speciale de securitate și de reglare reactor) care nu afectează funcția de securitate nucleară, fiabilitatea și/sau producția de energie a SSC critice și ale cărei costuri nu depășesc 100.000 Euro.

Modificarea Comercială poate fi efectuată utilizând codurile, standardele, legislația, procesul de asigurare a calității și practicile ingineresti de proiectare aplicate în industria nenucleară (convențională).

Obiectivele procesului de control al configurației de proiectare sunt:

- Asigurarea unei metodologii coerente pentru inițierea și aprobarea propunerilor modificărilor de proiect;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Evaluarea propunerilor de modificare pentru a se asigura promovarea celor necesare și fezabile;

- Trierea modurilor de tratare a modificărilor după importanța în securitatea nucleară, impactul economic, perioada de aplicare, nivel de aprobare, etc. (temporare/permanente, minore/majore, etc.);

Planificarea și urmărirea tuturor activităților procesului de control configurație presupune:

- Menținerea modificărilor temporare la un număr redus și pentru perioade limitate de timp;

- Dezvoltarea, verificarea și aprobarea proiectului, inclusiv la autorități;

- Elaborarea, evaluarea și aprobarea pachetului de implementare;

- Asigurarea listei materialelor necesare implementării (din magazinele proprii sau achiziții) și a comenzilor de lucru, pentru implementarea modificării;

- Implementarea corectă a modificării;

- Verificarea și acceptarea implementării modificării precum și completarea cu înregistrările necesare (de verificări, testări, certificări) în timp util;


- Controlul actualizării documentației afectate (proiectare, operare, întreținere, pregătire, etc.) să fie corelată cu planificarea implementării în instalație;

- Evaluarea eficienței în exploatare postmodificare (indicatori de performanță).

Stabilire proces control configurație de proiectare (cerințe, activități, responsabilități, interfețe)

Personalul CNE Cernavodă poate propune o modificare de proiect atunci când este convins că modificarea va conduce la îmbunătățirea performanțelor de securitate nucleară, exploatare și/sau întreținere a centralei, sau când este solicitată din exterior (organisme de reglementare). Solicitățile vor fi analizate și se va iniția procesul de evaluare a necesității modificării pentru a oficializa decizia de modificare a proiectului. Propunerea va fi analizată preliminar pe baza unor criterii legate de necesitate și fezabilitate și va putea fi promovată numai cu acceptul Inginerului Șef responsabil.

În cadrul analizei de evaluare a propunerii de modificare de configurație se stabilește dacă propunerea de modificare îndeplinește definiția de schimbare de configurație și în caz afirmativ care este tipul de modificare a configurației: modificare de documentație, modificare de software, înlocuire de materiale, componente sau echipamente, modificare în

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

instalație, temporară sau permanentă.

Evaluarea și prioritizarea propunerii de modificare se realizează prin aplicarea unui proces de gradare pentru sortarea necesității și alinierea propunerilor de modificare la obiectivele centralei. Activitatea este descrisă în detaliu în *SI-01365-P099 - Managementul problemelor tehnice cu impact deosebit*. Propunerea de modificare va cuprinde soluția de principiu și/sau principalele informații tehnice (Specificația Tehnică) și economice. Propunerile de modificare se vor supune aprobării de către conducerea centralei.

Propunerile de modificare vor fi validate și planificate. Planificarea propunerilor de modificare este un proces de planificare integrată care include toate fazele ciclului de modificare de proiect: propunerea, soluția, pregătirea, implementarea, punerea în funcțiune și închiderea.

Acest proces va fi realizat de către un Comitet Coordonator de Implementare Modificări, format din inginerii șefi, care va lua în considerare necesitatea modificării și capacitatea de implementare a centralei. În baza deciziilor acestui Comitet, Inginerul Șef DCL (Departamentul control lucrări) asigură elaborarea planului multianual și anual de implementare și introducerea modificărilor în planul de proiectare.

Atunci când necesitatea unei modificări a fost aprobată se va iniția un document modificador de proiect oficial. Activitatea este descrisă în detaliu în SI-01365-T002 - Procesarea propunerilor de modificare proiect, SI- 01365-T018 - Modificare comercială sau SI-01365- T041- Modificări de proiect temporare, după caz.


Dacă pentru modificarea de proiect există posibilitatea mai multor soluții, diferite din punct de vedere tehnico-economic, alegerea soluției se face în baza unui raport întocmit conform SI- 01365- T007 - Raportul deciziei soluției de proiect conceptuale.

Atunci când implementarea modificării este secvențială sau dependentă de procurare, dezvoltarea proiectului se poate realiza eșalonat, pe baza unui plan aprobat. Mai întâi se poate elabora documentația tehnică necesară inițierii procesului de procurare iar apoi se va elabora documentația de detalii de execuție pentru instalarea în teren.

Analizarea în vederea aprobării soluției de detaliu se va realiza în cadrul unui comitet tehnic la care participă specialiștii din toate departamentele implicate.

Implementarea modificărilor de proiect

Atunci când soluția de proiect de detaliu a fost aprobată, se va iniția și evalua Pachetul de Lucru al Modificării.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Procesul va asigura că se face o analiză relevantă a documentației de implementare, respectiv o verificare în instalație, pentru conformitatea acesteia cu documentația de modificare de proiect aprobată, înainte de a pune modificarea de proiect în funcțiune.

Analiza documentației de implementare se va realiza cu participarea specialiștilor din toate departamentele implicate, sub coordonarea Ing. Șef DPST (Departament proiectare suport tehnic), conform IDP-PST-098.

Procesul de implementare va asigura că orice cerință de aprobare necesară de la autoritățile de reglementare va fi obținută înainte de începerea implementării în instalație. Execuția lucrărilor trebuie să fie efectuată în conformitate cu pachetul de lucru al modificării.


După verificarea implementării în instalație se va realiza testarea și punerea în funcțiune a modificării în conformitate cu procedurile corespunzătoare incluse în pachet. Înainte de punerea în funcțiune se va actualiza documentația de exploatare pentru a reflecta configurația din instalație și se va definitiva instruirea operatorilor. Se vor evalua rezultatele punerii în funcțiune și testării și în cazul îndeplinirii criteriilor de acceptare, sistemul se va declara disponibil pentru exploatare, iar pachetul modificării se va pregăti pentru închidere. Activitatea de închidere a modificărilor este descrisă în detaliu în *SI-01365-T010 – Închiderea modificărilor*.

Se va aplica un proces de înregistrare corespunzătoare a documentelor modificării și de menținere a lui în concordanță cu normele de management al calității aplicabile și cerințele de administrare a configurației centralei. De asemenea se va verifica respectarea cerințelor/ indicațiilor din proiect, și se va confirma că rezultatele corespund criteriilor de acceptare sau că obiectivele cheie ale punerii în funcțiune sunt îndeplinite.

Pentru a asigura respectarea cerințelor procedurilor specifice, modificările de proiect permanente se urmăresc pe parcursul implementării și închiderii, Se vor utiliza indicatori de performanță relevanți care să măsoare efectele impactului în exploatare al modificării de proiect.

Tot personalul implicat în implementarea procesului va fi pregătit în așa fel încât să asigure desfășurarea activităților la nivelul standardelor centralei. În situația identificării unor cerințe de pregătire specifice, acestea vor fi tratate conform RD-01364-TR001.

Monitorizarea implementării procesului, respectiv urmărirea desfășurării activităților aferente procesului de control configurație se realizează în mod continuu, prin intermediul bazelor de date de control modificări și al rapoartelor periodice privind stadiul acestora.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Evaluarea procesului se realizează pe baza indicatorilor de performanță definiți în IDPPST- 061, conform cerințelor SI-01365-A025.

Evaluarea performanțelor procesului se realizează în conformitate cu RD-01364-Q006, prin audit, autoevaluare (există PSP-uri de autoevaluare pentru fiecare din cele 30 de procese) și observări ale personalului de conducere. Acțiunile rezultate în urma evaluării procesului sunt gestionate conform RD-O1364-Q002.

Eficiența procesului de control configurație de proiectare se evaluează anual și pe baza concluziilor acestei evaluări se stabilesc acțiuni pentru îmbunătățirea acestuia. Înregistrările aferente procesului se gestionează conform procedurilor specifice asociate modificărilor sau menținerii controlului configurației, în concordanță cu RD-01364-Q007.

Sistemul procedural existent va fi aplicat și activităților desfășurate în cadrul proiectelor în curs de implementare (CTRF și CFSU) și pentru proiectul propus Retehnologizarea UI a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de combustibil ars cu Module de tip MACSTORE 400.

Asigurarea calității necesare în timpul tuturor fazelor de implementare a proiectelor se va face prin alegerea firmelor potrivite, care să fie calificate pentru lucrările în curs de desfășurare pentru implementarea proiectelor CTRF și CFSU și cele preconizate a se desfășura în cadrul noului proiect propus și pentru execuția controalelor prevăzute de lege. În timpul construcțiilor, se vor efectua controale permanente pentru monitorizarea și garantarea lucrărilor efectuate, astfel încât lucrările să fie executate corespunzător cerințelor din faza de planificare. Capacitatea de funcționare a tuturor instalațiilor va fi controlată în etape, înainte de punerea în funcțiune (controlul execuției, etanșeității, funcționare de probă).


Execuția lucrărilor se va realiza în conformitate cu prevederile din documentația tehnică întocmită și aprobată.

e) Planificarea pentru situații de urgență

Exploatarea centralei nucleare de la Cernavodă presupune riscuri asumate care pot apărea cu o anumită probabilitate.

In conformitate cu cerintele CNCAN a fost elaborată Strategia de stabilire a Bazelor Tehnice pentru Planul de Urgență pe amplasament al CNE Cernavodă.

Documentul se utilizează pentru:


	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- *Fundamentarea Planului de Urgență (PU) la CNE Cernavodă.*
- *Pregătirea personalului pentru participarea la activități în cadrul PU (Operare, Grup tehnic suport pentru urgențe).*

În vederea limitării consecințelor unor incidente radiologice și/sau chimice, cu sau fără impact asupra mediului, CNE Cernavodă are stabilit un plan de răspuns la urgențe, plan supus aprobării CNCAN. Pentru a asigura implementarea planului, sunt stabilite resursele materiale și umane necesare precum și programe specifice de pregătire la urgențe. Pentru a verifica pregătirea CNE Cernavodă pentru răspunsuri la urgență sunt stabilite și efectuate exerciții periodice, rezultatele lor fiind evaluate și lecțiile de învățat reținute și transferate în sistemul de urmărire a acțiunilor, „Action tracking”.

Pentru prevenirea și reducerea impactului unui accident major datorat substanțelor și preparatelor chimice periculoase, pe amplasamentul CNE Cernavodă sunt luate o serie de măsuri, astfel:

- *Structura Organizatorică pentru Situații de Urgență a Centralei asigură acțiunile pentru un răspuns complet pe amplasament și acoperă de asemenea responsabilitățile CNE Cernavodă în exteriorul amplasamentului;*
- *Organizarea personalului centralei, necesar pentru răspunsul în cazul unei situații de urgență este stabilită conform procedurilor specifice interne ale CNE Cernavodă;*
- *Sunt stabilite responsabilitățile CNE Cernavodă pentru îndeplinirea acțiunilor de răspuns la urgență, măsurile necesare pentru pregătirea intervenției, măsurile necesare pentru controlul situațiilor de urgență și pentru reducerea consecințelor pe amplasament și în exteriorul amplasamentului, în vederea protejării sănătății personalului de pe amplasament și a populației, protejării mediului înconjurător și a bunurilor centralei;*
- *Sunt elaborate instrucțiuni și proceduri necesare personalului centralei în acțiunile care trebuie întreprinse în cazul unei situații de urgență care poate avea loc la CNE Cernavodă;*
- *Sunt realizate dotările necesare cu mijloace și echipamente de urgență pentru un suport adecvat acțiunilor de răspuns la toate tipurile de situații de urgență și acoperă în mod corespunzător cerințele legate de evaluarea stării centralei, a condițiilor radiologice, protecția personalului, controlul deficiențelor, stingerea incendiilor, acordarea primului ajutor, curățarea substanțelor chimice deversate, comunicarea și transferul datelor necesare;*
- *Pentru răspunsul la urgență sunt desemnate spații și amenajări adecvate ca*

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

mărime, dotate cu mijloace de comunicare corespunzătoare și echipamente care pot fi operaționale fără întârziere în caz de urgență, asigurând suportul pentru activitățile de urgență;

Manualul de exploatare - Proceduri de urgență - 0/1/2-03420-OM-001 furnizează instrucțiuni și îndrumări personalului centralei în acțiunile care trebuie întreprinse în cazul unei situații de urgență.

Cerințele specifice pregătirii și implementării planurilor de urgență se regăsesc în documente asociate procesului de planificare și pregătire pentru situații de răspuns la urgență descris în documentul RD-01364-RP008. Coordonarea procesului este asigurată de Serviciul Tehnic de Radioprotecție din cadrul DRSM-PSI . Este descrisă și organizarea personalului implicat în răspunsul la urgență.

OM 03420 constă din proceduri care identifică:

- Persoana responsabilă cu aplicarea procedurii;
- Circumstanțele specifice în care trebuie aplicată procedura;
- Instrucțiunile și îndrumările pentru acțiunile care trebuie întreprinse.

Tipurile de accidente care sunt acoperite de manual sunt:

- Evenimente radiologice;
- Evenimente medicale;
- Evenimente chimice;
- Incendii;
- Evenimente cu pierderea camerei de comandă principală;
- Evenimente de transport și transfer;
- Evenimente externe;
- Evenimente de protecție fizică.

În PU- D8 sunt tratate acțiunile în caz de evenimente majore tip Seveso.

Procesul de planificare și pregătire pentru situații de urgență - Plan de urgență pe amplasament - RD-01364-RP008 prezintă criteriile specifice pentru identificarea și clasificarea fiecărui tip de accident.

Procedura RD-01364-RP008 stabilește responsabilitățile CNE Cernavodă pentru îndeplinirea acțiunilor de răspuns la urgență, măsurile necesare pentru pregătirea intervenției, măsurile necesare pentru controlul situațiilor de urgență și pentru reducerea consecințelor radiologice pe amplasament și în exteriorul amplasamentului, în vederea protejării sănătății


personalului de pe amplasament și a populației, protejării mediului înconjurător și a bunurilor centralei.

Echipamentele, facilitățile și structurile cu funcții de răspuns la urgență sunt prezentate și inspectate conform PSP-RP008-001-Verificarea și asigurarea echipamentelor, structurilor și facilităților importante pentru răspunsul la urgență.

Pentru evenimente chimice sunt elaborate procedurile:

Tabel nr. 1.1. Proceduri elaborate pentru evenimente chimice

03420-OM-PU-C3	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE MOTORINĂ EURO 5
03420-OM-PU-C4	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE ETILENGLICOL
03420-OM-PU-C5	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE CLORURĂ FERICĂ
03420-OM-PU-C6	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE INHIBITOR DE COROZIUNE RGCC-100
03420-OM-PU-C7	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE HIDRAZINĂ
03420-OM-PU-C8	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE ACID CLORHIDRIC
03420-OM-PU-C9	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE RĂSINI SCHIMBĂTOARE DE IONI
03420-OM-PU-C10	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE MORFOLINĂ
03420-OM-PU-C11	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE ULEI DE TRANSFORMATOR
03420-OM-PU-C13	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE HIDROXID DE SODIU
03420-OM-PU-C14	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE SOLVENȚI MINERALI
03420-OM-PU-C15	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE ACID SULFURIC
03420-OM-PU-C16	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE FLUID HIDRAULIC DE COMANDĂ A TURBINEI (FRF) FYRQUEL EHC UTILIZAT LA UNITATEA#1
03420-OM-PU-C20	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE SUBSTANȚE CHIMICE ÎN MEDIUL ACVATIC
03420-OM-PU-C21	NOTIFICAREA AUTORITĂȚILOR ÎN CAZ DE SCAPĂRI ACCIDENTALE DE SUBSTANȚE CHIMICE
03420-OM-PU-C23	CURĂȚAREA ȘI RETURNAREA ECHIPAMENTELOR DE PROTECȚIE ÎN CABINETUL DE URGENȚE CHIMICE, DUPĂ INTERVENȚIE
03420-OM-PU-C24	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE AZOT LICHID

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

03420-OM-PU-C25	SCĂPĂRI ACCIDENTALE DE SOLUȚIE ALCALINĂ (HIDROXID DE SODIU 0,5 % ȘI TIOSULFAT DE SODIU 0,2%)
03420-OM-PU-C26	SCAPARI ACCIDENTALE DE BIOCID ARQUAD MCB-50
03420-OM-PU-C27	SCAPARI ACCIDENTALE DE CLU (COMBUSTIBIL LICHID USOR)
03420-OM-PU-C28	SCAPARI ACCIDENTALE DE ULEI DE TURBINA
03420-OM-PU-C29	SCAPARI ACCIDENTALE DE FLUID HIDRAULIC DE COMANDA A TURBINEI (FRF) FYRQUEL EHC PLUS UTILIZAT LA UNITATEA#2

Pentru a proteja centrala împotriva pericolelor de incendiu, este stabilit și implementat un program de prevenire și stingere a incendiilor. Programul conține cerințe referitoare la metodele și sistemele utilizate pentru prevenire, detecție, control și stingere promptă a incendiilor în conformitate cu cerințele CNCAN din norma NSN – 09.

Programul stabilește interfața cu pompierii militari, comunicarea la interfață și exercițiile comune.

Fiecare zonă unde există pericole de incendiu cum ar fi: zonele de depozitare materiale combustibile, birouri de lucru, zona transformatoarelor sau zone unde există o mare densitate de echipament electric ca panouri, cabluri etc. sunt dotate cu echipamente și sisteme de luptă contra incendiilor.

Echipamentul și materialele de luptă contra incendiilor sunt periodic verificate și testate pentru a fi disponibile în vederea utilizării în orice moment. Pentru a menține o capacitate de răspuns ridicată la incendiu s-a stabilit un program de exerciții și instruire. Cerințele privind prevenirea și stingerea incendiilor se regăsesc în procedurile asociate procesului „Programul de protecție la incendiu al CNE Cernavodă” descris în procedura RD-01364-RP15. Coordonarea procesului este asigurată de Serviciul Securitatea Muncii și PSI din cadrul DRSM.

Sistemul procedural existent va fi aplicat și activităților aferente implemetării proiectelor CTRF, CFSU și Retehnologizarea UI a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400.

CNE Cernavodă va completa ansamblul de proceduri de urgență cu prevederi specifice activității desfășurate în implementarea proiectelor.

Adoptarea și punerea în aplicare a procedurilor vizând identificarea urgențelor previzibile prin analiză sistematică este asigurată prin faptul că planificarea la urgență se bazează pe scenarii reprezentative de accident și există o strategie de intervenție și resursele necesare pentru fiecare scenariu reprezentativ. În acest scop a fost întocmit planul de urgență internă conform Ordinului nr. 156 - Norme Metodologice din 11 decembrie 2017 privind elaborarea și testarea planurilor de urgență în caz de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase, emis de Ministerul Afacerilor Interne.

Planul de urgență internă are la bază rezultatele analizei riscurilor din raportul de securitate, scenariile de accident identificate și rezultatele.

În procesul de elaborare a planului de urgență internă, sunt consultate compartimentele de specialitate, personalul care lucrează în cadrul amplasamentului, inclusiv personalul subcontractat pentru diferite servicii pe termen lung, relevant din punct de vedere al securității amplasamentului.

Întreg personalul angajat sau contractat care desfășoară activități în cadrul amplasamentului se instruește periodic asupra părților relevante pentru acesta din planul de urgență internă.

Aspectele și elementele relevante din planul de urgență internă sunt incluse în tematica și graficul anual de instruire în domeniul situațiilor de urgență, care sunt actualizate corespunzător. Vizitatorii, înainte de a li se permite accesul pe amplasament, se instruiesc asupra semnalelor de alarmă, precum și asupra modului de comportare în caz de accident major sau de activare a planului de urgență internă.

Planul de urgență internă se exersează, testează și evaluează prin exerciții organizate de către operator. Desfășurarea exercițiilor se execută în baza unei planificări anuale aprobate de conducere.

Planificarea exercițiilor se transmite la ISU în anul în curs, pentru anul următor și evaluarea planului de urgență internă se realizează pe baza unui raport de evaluare.

Raportul de evaluare este întocmit, după executarea fiecărui exercițiu, în baza observațiilor și rapoartelor prezentate de personalul special desemnat în acest scop și este aprobat de către conducerea CNE Cernavodă. Un exemplar din raportul de evaluare se transmite la ISU.

Planificarea și pregătirea pentru situații de urgență-CTRF

Situațiile de urgență pentru CTRF pot rezulta ca urmare a unor evenimente radiologice, chimice, incendii, explozii, evenimente interne, evenimente externe etc. și vor fi tratate integrat în Procesul de planificare și pregătire pentru situații de urgență de la CNE Cernavodă, care asigură:

- ✓ organizarea procesului de planificare și pregătire pentru situații de urgență
- ✓ planul și procedurile de urgență pe amplasament
- ✓ asigurarea bazei materiale și suportului logistic în situații de urgență
- ✓ pregătire și exerciții de urgență
- ✓ interfața cu autoritățile publice și informarea publicului.


Planul de urgență pe amplasamentul CNE Cernavodă asigură răspunsul în situațiile apărute accidental pe amplasamentul CNE Cernavodă care pot avea următoarele efecte: afectarea stării sănătății populației din vecinătatea amplasamentului; afectarea pe durată scurtă sau lungă a mediului înconjurător; afectarea stării sănătății personalului de pe amplasament; deteriorarea echipamentelor și bunurilor centralei.

În vederea pregătirii personalului, a testării procedurilor și a planului de urgență, a testării capacității de răspuns a Autorităților Publice și a CNE Cernavodă, pe platforma CNE Cernavodă se execută următoarele tipuri de exerciții de urgență: Exercițiu Parțial, Exercițiu Anual și Exercițiu General.

Evaluarea stării instalației în care are loc evenimentul /a sistemelor / a personalului și a pericolelor generate de eveniment, respectiv clasificarea situațiilor de urgență în funcție de eveniment se fac în mod procedural și imediat după producerea evenimentului.

Situațiile de incident (orice eveniment neintenționat, inclusiv avarii ale echipamentelor, evenimente de inițiere sau precursori de accidente) care nu au consecințe radiologice, consecințe asupra stării de sănătate a personalului sau nu conduc la incendii sau deversări de substanțe chimice periculoase se vor rezolva prin realizarea măsurilor din proiectare și/sau a procedurilor de operare, fără a activa planul de urgență pe amplasament.

Planul de urgență pe amplasamentul CNE Cernavodă prevede că declararea unei situații de Urgență pe Amplasament va avea loc în cazul evenimentului care implică o reducere majoră a nivelului de protecție a personalului de pe amplasament și a populației din imediata vecinătate a centralei. În această situație se iau măsuri prompte pentru reducerea consecințelor evenimentului, pentru protejarea personalului aflat pe amplasament și se

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

notifică autoritatea competentă și autoritățile publice pentru declanșarea Planului de urgență în afara amplasamentului și pregătirea măsurilor de protecție în afara amplasamentului, dacă este necesar.

Proiect U 5/CFSU

Proiectul U 5 prevede realizarea unor obiective suport pentru situații de urgență, în care se vor desfășura activități care, în prezent se asigură din alte locații încadrate în activitățile existente pe amplasamentul centralei.

Astfel, în cadrul proiectului se va asigura relocarea pentru următoarele obiective:

- Centrul de control pentru situații de urgență de pe amplasament,
- Adăpostul pentru echipamentele și utilajele mobile necesare în situații de urgență,
- Remiza PSI,
- Zona administrativă pentru personalul de intervenție la urgențe,
- Punctul termic aferent platformei CNE Cernavodă.

În caz de situații de urgență, aceste obiective vor asigura măsuri rezonabile și practicabile pentru prevenirea evenimentelor care ar putea duce la expunerea personalului și populației peste dozele limită stabilite de legislația în vigoare. Ele asigură de asemenea mijloacele pentru luarea măsurilor rezonabile și practicabile în vederea limitării consecințelor accidentelor nucleare severe, pentru situațiile în care astfel de evenimente ar putea avea loc.

Deoarece, organizarea de șantier se află pe amplasamentul CNE Cernavodă, executantul trebuie să fie pregătit pentru răspunsul la situații de urgență, astfel:

-va desemna o zonă de adunare a personalului pentru situația în care se declara urgența pe amplasament;


- va avea în permanență la dispoziție pentru personal un mijloc auto pentru evacuare în situație de urgență;

-va instrui personalul, în conformitate cu instrucțiunile indicate de CNE Cernavodă.

Toate lucrările prevăzute de proiecte se vor executa numai cu respectarea măsurilor de securitate a muncii și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor, specifice operațiilor și activităților ce se vor desfășura.

Planificarea și pregătirea pentru situații de urgență -Retehnologizarea UI a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400.

Documentul tehnic care fundamentează Planul de Urgență pe amplasamentul CNE

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Cernavoda, “Strategia de Stabilire a Bazelor Tehnice pentru Planul de Urgență pe Amplasament al CNE Cernavodă”, este în curs de revizuire pentru includerea acestui proiect. Din rezultatele preliminare nu se preconizează modificări în Planul de Urgență pe amplasament ca urmare a implementării sub proiectului de retehnologizare a Unității 1. În consecință, nu este necesară modificarea Structurii Organizatorice pentru Situații de Urgență a Centralei.

Referitor la mijloacele de intervenție în situație de urgență nu sunt preconizate modificări, iar verificarea stării de funcționare a acestora este efectuată periodic, în baza rutinelor de verificare.

Personalul care va efectua lucrări în cadrul proiectului, (propriu și contractor) va participa la sesiuni de pregătire teoretică și practică, în conformitate cu Planul de Urgență pe amplasament și Planul de Urgență Internă.

f) Monitorizarea performanțelor


În vederea măsurării și monitorizării performanțelor Sistemului de Management Integrat implementat de CNE Cernavodă se utilizează un set de indicatori de performanță care sunt monitorizați și raportați la nivelul conducerii centralei. Indicatorii de performanță stabiliți oferă informații despre funcționarea proceselor din centrală și permit compararea performanțelor centralei cu alte centrale nucleare.

Fiecare proces al sistemului de management are stabiliți indicatori de performanță asociați obiectivelor iar măsurarea și monitorizarea tendințelor de evoluție a acestora oferă informații asupra performanțelor proceselor și implicit asupra eficienței Sistemului de Management Integrat.

În cadrul evaluărilor periodice efectuate de conducerea departamentelor centralei se analizează evoluția indicatorilor față de țintele stabilite și se stabilesc acțiuni corective/ de îmbunătățire a performanțelor atunci când rezultatele acestora sunt sub așteptări.

Cerințele detaliate privind efectuarea activităților de evaluare se regăsesc în documentele procesului de evaluare descris în procedura RD-01364-Q006 – „Evaluare și îmbunătățire continuă a sistemului de management CNE Cernavodă”. Coordonarea procesului este asigurată de către DDMSM.

CNE Cernavodă are stabilite activități de evaluare a sistemului de management. Activitățile de evaluare constau în:

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Autoevaluări;
- Schimb de experiență (Benchmarking);
- Audit intern;
- Evaluarea CNE Cernavodă de către organizații externe;
- Evaluări tehnice;
- Evaluări independente ale securității nucleare;
- Evaluarea SMI de către conducere.

Cerințele privind efectuarea activităților de evaluare se regăsesc în documentele procesului de evaluare descris în procedura RD-01364-Q006.

Neconformități/acțiuni corective și preventive

Controlul neconformităților


Orice deviere de la documentația de exploatare sau orice comportament neașteptat în funcționarea sistemelor și echipamentelor centralei este prompt identificată, raportată, înregistrată și analizată în vederea identificării soluției de remediere precum și a identificării cauzelor care le-au generat și îndepărtarea acestora atunci când este cazul. Pentru aceasta CNE Cernavodă are dezvoltat și implementat un proces adecvat de tratare a neconformităților descris în procedura RD-01364-Q002 – „Procesul controlul neconformităților și acțiuni corective/preventive”.

Fiecare document ce descrie procese/activități conține și informații referitoare la prevenirea utilizării sau instalării produselor sau utilizării rezultatelor activităților/proceselor care nu sunt conforme cu criteriile de acceptare stabilite prin aceste documente.

Orice neconformitate/condiție anormală care cauzează sau are potențial să cauzeze un impact nedorit în îndeplinirea obiectivelor CNE Cernavodă este raportată utilizând formularul de RCA.

Informațiile primite din industria nucleară referitoare la o serie de evenimente întâmplare care pot apărea și la CNE Cernavodă și care pot să aibă impact negativ asupra securității nucleare sau a performanțelor de exploatare sunt analizate utilizând procesul de condiții anormale în vederea stabilirii de măsuri preventive pentru a împiedica apariția lor la CNE Cernavodă.

Procesul de identificare, raportare, analiză și închidere RCA este descris în procedura SI-01365-P030 – „Raportarea condițiilor anormale”. Condițiile anormale care raportează evenimente ce se încadrează în criteriile de raportabilitate la CNCAN sunt raportate conform

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

cerințelor din procedura SI-01365-P013 – „Raportarea evenimentelor către CNCAN”.

Tendențele în apariția și tratarea neconformităților se analizează trimestrial conform prevederilor procedurii RD-01364-Q002 care descrie procesul de neconformități și acțiuni corective/ preventive. Coordonarea procesului este asigurată de serviciul monitorizare performanță din cadrul DSN-AIP.

Acțiuni corective/preventive

Acțiunile corective/preventive sunt stabilite în rapoartele de analiză a RCA-urilor. Acestea se transferă în aplicația Action Tracking conform SI-01365-Q027 – „Procesarea acțiunilor corective și preventive în cadrul CNE Cernavodă”.

Pentru fiecare acțiune se stabilește un responsabil și o dată limită pentru implementare.

Stadiul acțiunilor se evaluează lunar și se raportează la nivelul conducerii CNE pentru a asigura închiderea la termen a acțiunilor de tip corectiv/ preventiv și a identifica tendința de creștere a backlog-ului de acțiuni depășite, semn al unei culturi slabe de securitate nucleară.

Implementarea acțiunilor este corespunzător documentată, iar eficiența implementării este verificată după caz.

Procesul de stabilire și monitorizare a implementării acțiunilor corective/preventive este descris în procedura centralei SI-01365-Q027.

Procedura RD-01364-Q006 definește procesul de evaluare a performanțelor proceselor/activităților din cadrul CNE Cernavodă în raport cu cerințele stabilite prin documentele Sistemului de Management Integrat.


Activitățile de evaluare au ca scop identificarea gradului în care procesele stabilite în cadrul CNE Cernavodă asigură atingerea rezultatelor prestabilite precum și gradul în care sunt respectate cerințele legale aplicabile domeniului de activitate evaluat.

Sunt stabilite proceduri care descriu sistemul de raportare a accidentelor majore sau a „evenimentelor la limita de producere a unui accident”:

Procedura 0-1-2-03420-OM-001-PU-C21- Notificarea autorităților în caz de scăpări accidentale de substanțe chimice-detailează notificările în cazul unui eveniment (scăpări accidentale de substanțe chimice inclusiv depășirea parametrilor fizico-chimici pentru ale căror valori sunt prevăzute limite de evacuare) cu impact negativ asupra mediului (apă, aer, sol).

Procedura 0-1-2-03420-OM-001-PU-C21 se aplică în următoarele situații:

- Un eveniment necontrolat, care poate prin natura sa, să conducă la un accident major;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Un accident major în care sunt implicate substanțe periculoase.

Procedura stabilește inclusiv ciclul informațional în situații de incidente chimice cauzate de factori externi CNE, dar cu posibil impact asupra amplasamentului.

Fișa de lucru Nr. 59 - NOTIFICAREA EVENIMENTELOR SEVESO cuprinde substanța și cantitatea aproximată implicată, locul accidentului/deversării; zona confirmat afectată, zona potențial afectată; măsurile inițiate pentru diminuarea efectelor accidentului/deversării; măsurile de recuperare.

Retehnologizarea UI a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400.

Pe toată durata de desfășurare a programului de retehnologizare va fi menținută monitorizarea continuă pentru a verifica că sunt menținute condiții acceptabile de siguranță.

Pe măsură ce sistemele vor fi readuse în funcțiune, vor fi executate activități de monitorizare și control adecvate și după cum este necesar vor fi eliminate modificările.


Programul de monitorizare a efluenților radioactivi UI va fi utilizat pentru monitorizarea descărcărilor.

Toate echipamentele ce vor fi utilizate la monitorizarea descărcărilor radioactive vor fi certificate conform prevederilor legale, în timp ce procedurile de calibrare, testare, întreținere și verificarea metrologică va fi riguros documentată și aprobată de către autoritățile responsabile. Rezultatele monitorizării radioactivității efluenților evacuați în aer sunt comparate cu limitele de emisie derivate aprobate, care sunt calculate conform cerințelor ale Normelor CNCAN.

Programul de conservare va include controlul și monitorizarea fluidelor sau atmosferei gazoase care va rămâne în sisteme.

Monitorizarea și controlul chimic pentru a preveni coroziunea va limita acțiunile corective necesare să fie luate în timpul punerii în funcțiune a sistemului. Sistemele bine conservate vor funcționa mai eficient și necesită mai puține acțiuni pentru controlul chimic, ceea ce va duce la o utilizare mai redusă a adaosului de chimicale și producerea deșeurilor sau a deversărilor.

Preventiv, pe durata construirii noului modul MACSTOR-400, vor fi implementate măsurile specifice de radioprotecție de la CNE Cernavodă, pentru a asigura că doza individuală pentru personalul participant la realizarea construcției nu va depăși constrângerea de doză aprobată de CNCAN pentru amplasamentul DICA (50 μSv/an).

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

g) Audit și revizuire

CNE Cernavodă are dezvoltat un proces de evaluare independentă a activităților și proceselor din centrală pentru a:

- determina eficiența sistemului în obținerea performanțelor satisfăcătoare;
- identifica măsuri de îmbunătățire a performanțelor sistemului de management implementat de CNE Cernavodă;
- evalua modul de îndeplinire a cerințelor de reglementare impuse prin autorizațiile deținute de CNE Cernavodă;
- evalua modul de îndeplinire a cerințelor din standardele voluntare la care CNE Cernavodă a aderat și pentru care deține certificare.

Activitățile de audit intern sunt desfășurate de personalul DDMSM în numele conducerii centralei.


Activitatea de audit intern este supusă procesului de planificare. Un plan de audit intern este dezvoltat și implementat de centrală conform prevederilor procedurii SI-01365-Q019 – „Audit intern”. Planul de audit intern se supune aprobării CNCAN.

Elementele sistemului de management integrat al CNE Cernavodă care sunt administrate de DDMSM și care nu pot fi evaluate prin audit de către DDMSM (procesul de evaluare, procesul de conducere și administrare activități, procesul de interfețe externe, procesul de administrare a proceselor) sunt evaluate prin audit și de către SNN DDESM – SNN Sediul Central. Activitățile de planificare, organizare și conducere a auditului intern sunt descrise în procedura SI-01365-Q019.

Periodic, Sistemul de Management Integrat al CNE Cernavodă este evaluat de organizațiile externe pentru a verifica conformarea CNE Cernavodă la cerințele din legile aplicabile domeniului nuclear sau din standardele la care CNE Cernavodă a aderat voluntar și a solicitat certificarea de către organizații independente.

În vederea autorizării CNE Cernavodă de către CNCAN (autorizare de funcționare sau autorizare a SMI) sunt organizate audituri sau inspecții periodice de verificare a conformării CNE Cernavodă la cerințele din normele de management al calității sau de securitate nucleară.

Pentru certificarea SMI în raport cu standardele voluntare ISO 14001 sau ISO 45001 sunt evaluate, de către organizații acreditate de certificare, modul în care cerințele din standardele menționate sunt implementate de CNE Cernavodă.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Organizarea și pregătirea evaluărilor specificate mai sus sunt în sarcina DDMSM care va acționa conform cerințelor procedurilor procesului de evaluare descris în RD-01364-Q006).

Suplimentar evaluării conformării SMI la cerințele din legi și standarde, sunt desfășurate verificări/ inspecții periodice pe aspecte specifice de către o serie de autorități de stat pe diferite domenii ca de exemplu ABADL sau *APM* pe aspecte de mediu și gospodărire ape, ISCIR pe aspecte de respectare prescripției ISCIR, ITM pe aspecte de securitatea muncii, pompieri ISU pe aspecte de protecție la incendiu, etc. Organizarea și desfășurarea acestor activități se realizează de către departamentele care au responsabilități în administrarea interfețelor cu aceste organizații conform procedurii de interfețe externe descris de RD-01364-Q008 – „Control interfețe externe”.

Periodic, performanța CNE Cernavodă este evaluată de organizații internaționale specifice domeniului nuclear (WANO/ INPO- Peer Review, sau IAEA-OSART). Organizarea acestor activități se face de către Serviciul Îmbunătățire Performanțe din cadrul DSN-AIP conform cerințelor procedurilor procesului de evaluare descris în RD-01364-Q006.


În funcție de concluziile acestor evaluări și a aspectelor semnalate în rapoartele de evaluare întocmite de către organizațiile externe, CNE Cernavodă stabilește sau agreează să implementeze acțiuni care să corecteze aspectele neconforme sau sub standard, precum și acțiuni de îmbunătățire în cazul în care în rapoarte au fost identificate oportunități de îmbunătățire conform cerințelor procedurilor proceselor de neconformități (RD-01364-Q002) sau de îmbunătățire continuă (RD-01364-Q006).

Evaluări tehnice

Atunci când sunt cerute evaluări de detaliu, informații despre o activitate/ eveniment sau teste specifice, evaluări de tip GAP a unor standarde sau practici, acestea sunt efectuate de personal cu experiență în domeniul evaluat iar rezultatele evaluării se documentează prin rapoarte de informare conform cerințelor procedurii SI-01365-T023 – „Elaborarea rapoartelor informative/rapoarte de informare”.

Evaluările independente interne de securitate nucleară sunt planificate, executate documentate și raportate conform cerințelor procedurilor procesului descris de procedura RD-01364-Q006 – „Evaluarea și îmbunătățire continuă a performanțelor CNE Cernavodă”.

Cel puțin o dată pe an performanța de securitate nucleară se evaluează cu ajutorul unor specialiști externi proveniți din alte centrale nucleare. Zonele ce urmează a fi evaluate se

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

stabilesc cu conducerea CNE Cernavodă. Se selectează de regulă zonele de activitate cu impact major asupra securității nucleare și în care s-au înregistrat performanțe sub așteptări sau necesități de îmbunătățire. Activitățile de evaluare se organizează conform PSP-Q006-010 – „Evaluare independentă externă a securității nucleare și a performanței”.

Evaluarea SMI de către conducere

Eficacitatea implementării cerințelor sistemului de management integrat este evaluată periodic de către conducerea CNE Cernavodă. De regulă, evaluarea este făcută anual, în primul trimestru al anului pentru anul anterior. Atunci când se implementează procese noi sau când eficacitatea implementării cerințelor sistemului de management este sub așteptări se organizează evaluări suplimentare pentru a identifica cauzele scăderii eficienței și a dispune măsurile necesare de îmbunătățire. Evaluările sistemului se focalizează pe analiza eficacității acestuia în atingerea obiectivelor stabilite și identificarea posibilităților de îmbunătățire.


Recomandările rezultate din diferitele procese de evaluare a căror implementare aduce o îmbunătățire procesului/ produsului sau activității evaluate se transferă în aplicația Action Tracking din Asset Suite în conformitate cu cerințele SI-01365-Q016 – „Procesarea acțiunilor de îmbunătățire în cadrul CNE Cernavodă”.

Cerințele detaliate privind evaluarea de către management a performanțelor sistemului de management se regăsesc în detaliu în procedura SI-01365-Q025 – „Evaluare periodică a sistemului de management de către conducere”.

- Procedura SI-01365-Q016 - Procesarea acțiunilor de îmbunătățire în cadrul CNE Cernavodă" descrie modul de tratare a recomandărilor (aspecte de îmbunătățire) care rezultă din procesele de evaluare.

- Procedura SI-01365-Q018 – „Autoevaluarea în cadrul CNE Cernavodă”, descrie activitățile de autoevaluare efectuate de către responsabilii de procese pentru a determina starea de sănătate a proceselor de care răspund și a stabili măsuri de îmbunătățire continuă a proceselor/activităților asociate proceselor de care răspund. Acest tip de activitate este desfășurată de personalul implicat în activitățile de execuție și control.

- Procedurile SI-01365-Q019 – „Audit intern” și PSP-Q006-008 - „Evaluări independente de performanță” descriu activitățile de evaluare internă independentă (audit și evaluare independentă a performanței) ce se realizează atât pentru verificarea gradului de conformare a CNE Cernavodă la cerințele din legile și standardele aplicabile domeniului nuclear cât și pentru analiza eficacității proceselor în vederea realizării obiectivelor propuse și

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

găsirea de oportunități de îmbunătățire atunci când rezultatele sunt sub așteptări.

- Procedura SI-01365-Q023 – „Utilizarea procesului de benchmarking în cadrul CNE Cernavodă” - descrie modul de colectare și analiză a datelor și informațiilor din practica altor organizații de succes pentru a fi utilizată la îmbunătățirea activităților CNE Cernavodă.

- Procedura SJ-01365-Q025 – „Evaluarea periodică a sistemului de management de către conducere” care descrie activitățile de evaluare de către conducere, a gradului în care cerințele proceselor SMI sunt implementate în CNE Cernavodă (evaluarea conducerii).

- Procedura PSP-Q006-010 - „Evaluare independentă externă a securității nucleare și performanței” care descrie modul de organizare a activităților de tip NSRB.

- Procedura SI-01365-Q016 – „Procesarea acțiunilor de îmbunătățire în cadrul CNE Cernavodă”.

Procedura PSP-Q006-008 „Evaluări independente de performanță”.

Sistemul procedural va fi aplicat și activităților proiectelor în curs de implementare, CTRF, CFSU și implementării proiectului propus- Retehnologizarea UI a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400.

2. Prezentarea mediului în care este localizat amplasamentul

2.A. Descrierea amplasamentului și a mediului în care acesta este situat, inclusiv localizarea geografică, condițiile meteorologice, geologice, hidrografice și istoricul acestuia

2.A.1. Poziția geografică a amplasamentului

Centrala Nucleo - Electrică Cernavodă este amplasată în județul Constanța la circa 2 km Sud - Est față de limita orașului Cernavodă, la circa 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.

Amplasamentul CNE este mărginit la Nord - Est de Valea Cișmelei, iar la Sud - Vest de DJ 223 și linia de cale ferată secundară de acces în zona industrial și portuară a orașului Cernavodă. CNE Cernavodă este situată pe malul stâng al Canalului Dunăre Marea Neagră, într-o regiune învecinată la vest cu Dunărea și Câmpia Română, iar la est cu Podișul Dobrogean. Câmpia joasă în care se încadrează zona Cernavodă face parte din unitatea de relief cunoscută sub denumirea Platforma Dobrogei de Sud, zona de confluență între câmpia deltaică din imediată apropiere a Dunării și extremitatea vestică a Podișului Carasu.

În figura 2.1.a. se prezintă: Plan amplasare societate în zonă, (a. zona cu o rază de 1000 m și b. zona cu o rază de 5000 m față de limita amplasamentului).



Figura nr. 2.1.a. Zona cu o rază de 1000 m față de limita amplasamentului

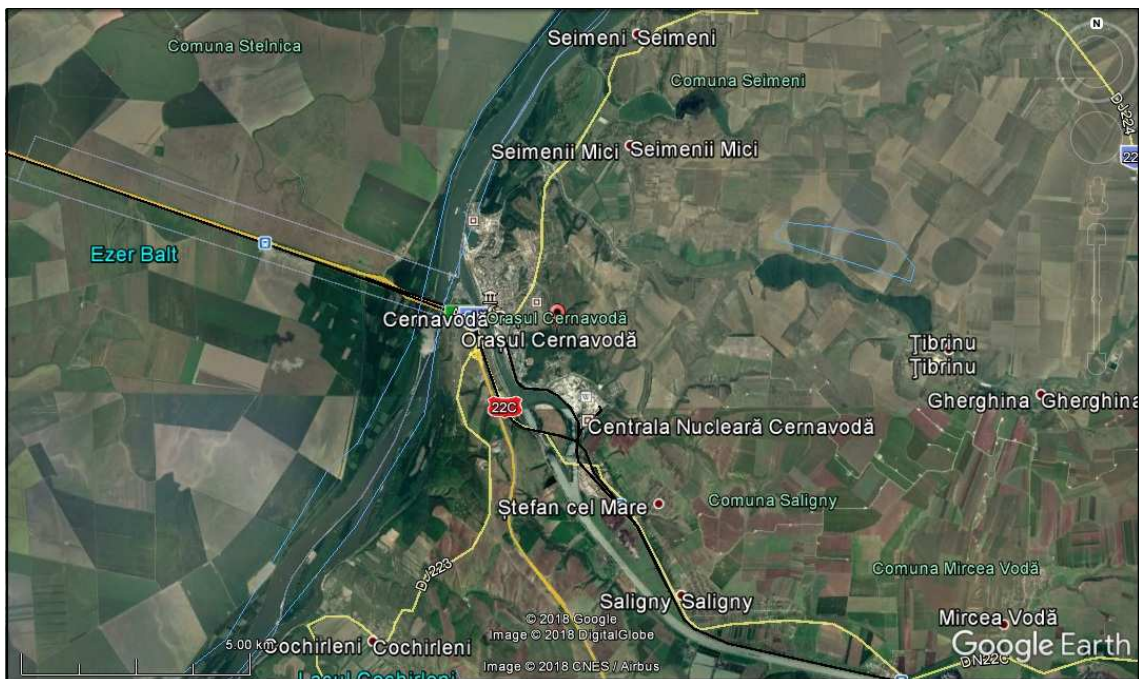


Figura nr. 2.1.b. Zona cu o rază de 5000 m față de limita amplasamentului

Suprafața ocupată de amplasamentul centralei nucleare-electrice Cernavodă (toate cele 5 unități) este de 72,3 ha.

Accesul se face de pe o singură stradă, pe două intrări, ambele pe strada Medgidiei.

Coordonatele geografice ale amplasamentului în sistem de proiecție STEREO70, WGS84 și GMS sunt prezentate în Tabelul 1 din Anexa 2 – Coordonate geografice.

Străzi principale și străzi importante pentru acces în caz de urgență

- La sud, strada Medgidiei.

Amplasamentul proprietate CNE Cernavodă cu nr. cadastral 101961 are o suprafață totală de 46.614 m² constituit din amplasamentul existent aferent depozitului CNE Cernavodă și amplasamentul nou în suprafața de 14.217 m².

Coordonatele geografice ale depozitelor SEIRU (amplasament existent) și ale depozitului CNE Cernavodă (amplasament nou) în sistem de proiecție STEREO70, WGS84 și GMS (conform „Plan de situație Seiru – alipit”, anexat la capitolul 2) sunt prezentate în Tabelul 2 din Anexa 2 – Coordonate geografice.

2.A.2. Descrierea zonelor din vecinătatea amplasamentului

Terenul ocupat de CNE Cernavodă este proprietatea SNN-SA, conform Certificatului de atestare a dreptului de proprietate asupra terenurilor, seria M03, nr. 5415, emis de Ministerul Industriei și Comerțului, la data de 25.04.2000 și este situat în intravilanul orașului Cernavodă, conform PUG aprobat prin HCL NR.242/2014. Situația juridică asupra terenului a fost stabilită prin Decretul Consiliului de Stat nr. 31/27.01.1986 (pentru realizarea CNE Cernavodă Unitățile 1-5).

a) Localitățile din vecinătatea amplasamentului sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Tabel nr. 2.1. Localitățile învecinate și populația acestora, pe o rază de pana la 10 km

Localități (orașe, comune)	Poziția față de amplasamentul CNE Cernavodă	Distanța aproximată față de amplasament [km]*	Populația Aproximativă
Orașul Cernavodă	Nord - Vest	2,0	15088 locuitori(anul 2021)
Localitatea Ștefan cel Mare	Sud - Est	2,0	499 locuitori(anul 2021)
Localitatea Seimenii Mici	Nord – Nord - Est	5,6	465 locuitori (anul 2021)
Localitatea Seimenii Mari	Nord	8	1872 locuitori (anul 2021)
Localitatea Tibrinu	Est	7,83	75 locuitori(anul 2021)
Localitatea Gherghina	Sud Est	9,91	25 locuitori(anul 2021)
Localitatea Cochirleni	Sud - Vest	6,0	1000 locuitori (anul 2021)

Nota * - Distanțele sunt considerate în linie dreapta față de amplasament

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


Aval de deversarea în Dunăre a apei de răcire de la CNE-Cernavodă sunt situate localitățile Seimenii Mari (circa 8 km), Dunărea (circa 15 km), Capidava (circa 20 km) și Topalu (circa 22 km).

Amplasamentul SEIRU proprietate CNE Cernavoda are următoarele vecinătăți:

- La NV: strada Scurta nr. 5, Atelier auto PFA Rosca Costel;
- La NE: strada Industrială - teren aflat în administrarea Primăriei Saligny;
- La SV: teren aflat în proprietatea CN ACN - cladire administrativă;
- La V: Canalul Dunare Marea Neagra;
- La SE: teren administrat de Primaria Saligny - Sursal S.A. Saligny.

b) Zonele vulnerabile

Terenurile aferente amplasamentului CNE Cernavodă se utilizează numai cu avizul

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

conform al Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) și al CNE Cernavodă, aflându-se în zona de excludere definită conform “NSR-01 Norme fundamentale de securitate radiologică”. Se admit numai construcții aferente funcționării Centralei nuclearelectrice.

În jurul unități nucleare sunt instituite:

- zona de excludere cu raza de 1 km – în care nu sunt admise alte activități decât cele desfășurate în cadrul CNE; sunt luate măsuri de excludere a amplasării reședințelor permanente pentru populație și a desfășurării de activități social economice care nu au legătură directă cu funcționarea obiectivelor nucleare ale CNE Cernavodă.

- zona cu populație redusă – cu raza de la 1 până la 2 km față de obiectivul nuclear – în care sunt luate măsuri de restricționare a amplasării reședințelor permanente pentru populație și a desfășurării de practici social economice.

Areale sensibile –localități, arii protejate

Majoritatea suprafețelor situate în zona de 30 km din jurul centralei, malurile Dunării și Balta Ialomiței sunt acoperite de ecosisteme antropizate. Biodiversitatea anterioară extinderii agriculturii în zona de referință, este înlocuită pe suprafețe întinse, flora și fauna originală fiind păstrate pe mici “insule” înconjurate de culturi de cereale.

Pe raza de 15 km față de CNE Cernavodă se regăsesc următoarele arii naturale protejate de interes comunitar și național:

Tabel nr. 2.2. Arii naturale protejate de interes comunitar și național situate pe o rază de 15 km față de CNE Cernavodă

Tip sit	Cod sit	Denumire sit	Observații
Natura2000 Sit de importanță comunitară	ROSCI0022	Canalele Dunării	– Circa 2,2 km distanță în linie dreaptă până la platforma CNE – Apa de răcire de la CNE Cernavodă este evacuată printr-un circuit, alcătuit din casete, tunele, canal betonat deschis și canal de pământ, cu deșurare 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 circa 52 km aval de locul de deșurare a apei de răcire în Dunăre. Coordonatele Stereo 70 ale punctului de confluență sunt: X (Nord) 323843 m; Y (Est) 742188 m
Natura2000 Sit de importanță comunitară	ROSCI0353	Peștera - Deleni	– Circa 13,4 km SSE față de platforma CNE
Natura2000 Sit de importanță comunitară propus	ROSCI0412	Ivrinezu	– Areal propus ca sit de importanță comunitară, care se regăsește în stratul tematic public pe site-ul Ministerului Mediului

Tip sit		Cod sit	Denumire sit	Observații
Natura2000	Arie de Protecție Specială Avifaunistică	ROSPA0001	Aliman – Adamclisi	– Circa 11,5 km S-SV față de platforma CNE
Natura2000	Arie de Protecție Specială Avifaunistică	ROSPA0002	Allah Bair – Capidava	– Circa 10,3 km până la platforma CNE – Limita sudică a ariei protejate se află la circa 6,5 km aval de locul de debarcare a apei de răcire în Dunăre. – Arie declarată de Societatea Ornitologică Română drept Arie de Importanță Avifaunistică (AIA) – cod RO107 Allah Bair-Capidava
Natura2000	Arie de Protecție Specială Avifaunistică	ROSPA0012	Brațul Borcea	– Circa 10,06 km până la CNE – Confluența Brațul Borcea – Dunăre se află la circa 52 km aval de locul de debarcare a apei de răcire în Dunăre.
RAMSAR	Zonă umedă de importanță internațională	RORMS0014		
Natura2000	Arie de Protecție Specială Avifaunistică	ROSPA0039	Dunăre – Ostroave	– SV-V de CNE, punctul cel mai apropiat fiind situat la circa 1,8 km de centrală – Amonte de captarea apelor de răcire pentru CNE și respectiv de restituția acestora în Dunăre.
IUCN	Monument al naturii	RONPA0371	Locul fosilifer Cernavodă	– Circa 2,6 km VNV față de platforma CNE
IUCN	Monument al naturii	RONPA0372	Locul fosilifer Seimenii Mari	– Circa 8,8 km N față de de platforma CNE
RAMSAR	Zone umede de importanta internaționala	RORMS0017	Ostroavele Dunării - Bucgeac – Iortmac	– Include siturile Natura2000: ROSCI0022 Canaralele Dunării, ROSPA0001 Aliman – Adamclisi ROSPA0002 Allah Bair – Capidava.

Dintre aceste arii protejate, ROSCI0022 „Canaralele Dunării” și ROSPA0002 „Allah Bair – Capidava” sunt cele mai susceptibile în ceea ce privește impactul asupra biodiversității, dată fiind apropierea de platforma CNE Cernavodă și situarea în aval de locul de debarcare a apei de răcire în Dunăre.

Figura nr. 2.2. ilustrează localizarea arealelor sensibile - arii de interes pentru conservarea naturii, localități - din zona de influență de 30 km a CNE Cernavodă, precum și sectoarele și limitele zonelor de securitate, pentru a permite aprecierea orientării și a distanțelor în raport cu platforma CNE Cernavodă.

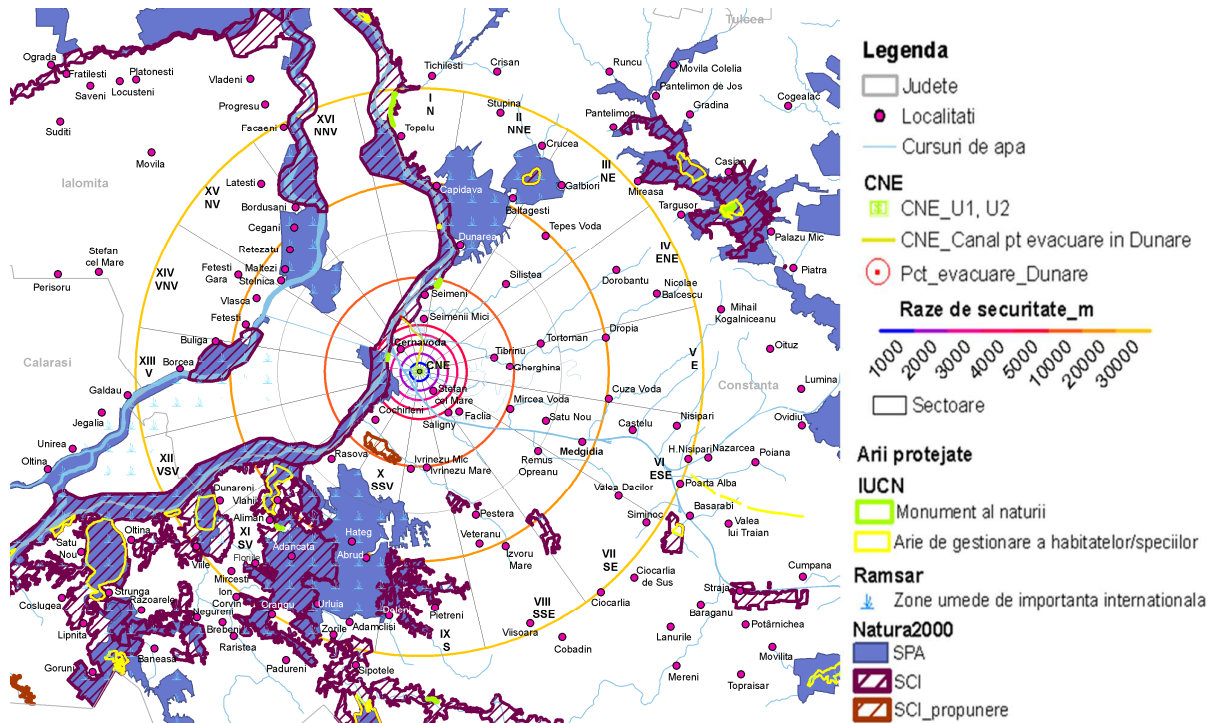


Figura nr. 2.2. Areale sensibile - localități, arii protejate – din zona de influență a CNE-Cernavodă

c) Operatorii economici învecinați

Activitatea economică din zona CNE Cernavodă constă în:

- industria extractivă (cariere de calcar, nisip, diatomită, bentonită, argilă);
- unitățile industriale concentrate în zonele industriale existente în orașele Cernavodă, Fetești și Medgidia (producerea energiei electrice în parcuri eoliene, prelucrare metale, construcții/montaj, reparații nave, confecții metalice, primire/stocare/livrare petrol, sortare produse balastiere, prelucrare lemn, etc.);
- transport fluvial, transport feroviar, rutier;
- unitățile agro - industriale răspândite în localitățile rurale din zonă.


Identificarea amplasamentelor și a siturilor învecinate se face la punctul 2.C din prezentul capitol.

d) Autostrăzi, drumuri, căi ferate

Căile de transport care tranzitează aria de interes a CNE Cernavodă fac parte din următoarele categorii:

1. Rețeaua de transport rutier:

- autostrada A2 (București – Constanța);

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- drumul național DN 22C (Cernavodă – Basarabi);
- drumul județean DJ 223;
- drumurile comunale DC 60 și DC 61.

2. Rețeaua de transport pe calea ferată:

- magistrala feroviară București – Constanța;
- linia secundară Saligny – Cernavodă.

3. Rețeaua de transport naval (Dunărea Veche și Canalul Dunăre–Marea Neagră).

e) Căi de acces în amplasament

Amplasamentul CNE este mărginit la Nord - Est de Valea Cișmelei, iar la Sud - Vest de DJ 223 și linia de cale ferată secundară de acces în zona industrială și portuară a orașului Cernavodă.


f) Ape curgătoare, cursuri de râu amenajate pentru croaziere, lacuri, lacuri de acumulare, mări, delte și estuare.

CNE Cernavodă este situat pe malul stâng al Canalului Dunăre Marea Neagră, într-o regiune învecinată la vest cu Dunărea. Este situată la circa 1,5 km Sud - Vest de prima ecluză a canalului navigabil Dunăre - Marea Neagră.

2.A.3. Descrierea amplasamentului

Pentru amplasarea Centralei Nucleare - Electrice cu 5 unități CANDU 600 a fost amenajată o suprafață de 72 hectare prin excavare și nivelare a fostei cariere de calcar Ilie Barza. Platforma rezultată are cota de + 16,00 mdMB (Nivel Marea Baltică). Pe acest amplasament sunt operaționale 2 reactoare nucleare (Unitățile 1 și 2) și depozitul intermediar de combustibil ars rezultat din operarea acestora. Puterea nominală instalată a acestor două unități este de 706,5 MW - Unitatea 1 și, respectiv, 704,8 MW – Unitatea 2. Cele două unități din Cernavodă asigură, în prezent, circa 20 % din consumul energetic al României. De asemenea, cele două unități asigură agentul termic pentru mai mult de 75% din populația orașului Cernavodă.

Prin implementarea Proiectului RT-U1 și DICA – MACSTOR 400 se va asigura operarea Unității 1 a CNE Cernavodă pentru încă un ciclu de viață și se va asigura spațiul de depozitare intermediară, pe termen mediu, a combustibilului ars rezultat din operarea Unităților 1 și 2, respectiv pentru depozitarea deșeurilor radioactive rezultate de la rețehnologizarea Unității 1 și din operarea Unității 1 rețehnologizată și a Unității 2 (noul

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrică Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

DIDR-U5).

Terenul aferent Proiectului se constituie din parcele din interiorul incintei CNE Cernavodă, care este proprietatea SNN-SA.

Suprafața terenului pe care se va desfășura proiectul RT-U1 și DICA-MACSTOR 400 este de aproximativ 325.000 mp.

Subproiectul RT-U1

Subproiectul RT-U1 este structurat în trei faze. Activitățile din faza 1 constau în contractarea studiilor tehnice necesare pentru identificarea activităților care urmează a fi derulate în cadrul Proiectului de retehnologizare și se inițiază pregătirea documentațiilor pentru obținerea avizelor și acordurilor în vederea demarării activităților proiectului, precum și a documentațiilor necesare execuției infrastructurii proiectului.

Durata fazei este de 4,5 ani (Noiembrie 2017 – Februarie 2022)


În faza 2 a Subproiectul RT-U1 se vor executa lucrări pentru crearea infrastructurii aferente - amenajare/reconstrucție spații necesare (ateliere, vestiare, birouri, platforme betonate), precum și spații special amenajate pentru depozitarea deșeurilor radioactive rezultate din proiect. Tot în această fază se vor obține autorizațiile de construcții de la Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN) pentru depozitul de deșuri radioactive rezultate pe perioada retehnologizării, precum și pentru construcția clădirilor anexe precum și alte avize, acorduri și autorizații necesare demarării proiectului de retehnologizare.

În această fază pe lângă achiziția echipamentelor și componentelor cu ciclu lung de fabricație și atribuirea contractelor de inginerie, procurare și construcție (IPC) se va demara construirea/amenajarea structurilor de stocare a deșeurilor radioactive rezultate din retehnologizare, amenajarea facilităților pentru stocarea apei grele, separarea accesului și asigurarea protecției fizice pentru Unitatea 2, amenajări speciale pentru asigurarea protecției fizice pe durata proiectului de retehnologizare și organizarea șantierului (inclusiv construcția clădirilor pentru instruirea personalului pe machete, birouri).

La încheierea fazei 2, infrastructura va fi finalizată și pregătită pentru demararea activităților de retehnologizare a Unității 1.

Durata estimată a fazei 2 a Proiectului de retehnologizare a Unității 1 este de peste 4 ani (Martie 2022 – Decembrie 2026).

În faza 3 implementarea proiectului va consta în oprirea Unității 1 pe o durată de cel

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

puțin 2 ani, perioadă în care se vor efectua înlocuiri ale componentelor cu durata de viață limitată, precum și alte lucrări de rehabilitare și modernizare, în vederea operării Unității 1 pentru încă un ciclu de viață.

În această fază vor fi efectuate și alte lucrări planificate, identificate în procesul de definire a scopului proiectului (respectiv relocare stâlpi de tensiune de pe amplasamentul DICA, relocare estacade etc.);

La finalizarea lucrărilor vor fi reinstalate sistemele de protecție fizică și de control acces ca pentru o unitate nucleară operațională.

Durata estimativă a fazei 3 este de cel puțin 2 ani (2027 – Septembrie 2029), la închiderea proiectului desfășurându-se – recepție și dezafectarea sau conservarea facilităților temporare folosite la retehnologizare.

Subproiectul DICA-MACSTOR 400


Lucrările la subproiectul DICA - MACSTOR 400 se vor realiza etapizat, modul cu modul, ritmul de finalizare al Subproiectului DICA - MACSTOR 400 fiind eșalonat astfel încât să se asigure necesarul de spațiu de depozitare pentru combustibilul ars la CNE Cernavodă și care întrunește condițiile de transfer conform normativelor CNCAN și autorizațiilor CNCAN aplicabile.

Pentru extinderea DICA cu module MACSTOR 400 înainte de construirea modulelor de pe șirul 4 al DICA va fi necesară demolarea clădirii “Triton”, care în prezent are destinația de arhivă. Clădirea, având regimul de înălțime parter, cu suprafața de 264 mp este realizată pe structura din beton armat, având pereții exteriori și compartimentările realizate din zidărie din BCA.

Tot înainte de construirea modulelor de pe șirul 4 al DICA va fi necesară și relocarea liniei de medie tensiune LEA 20 kV 5607 care este amplasată pe terenul pe care se va extinde DICA. Relocarea liniei de 20 kV presupune demolarea a 8 stâlpi din beton armat.

Principalele lucrări executate, pentru construirea modulelor tip MACSTOR 400 vor fi:

- Excavații pentru realizarea fundațiilor pentru module, platforme, drumuri, rigole, căi de rulare și cămine colectare ape meteorice;
- Executarea betonului de completare și a subradierului pentru module;
- Executarea lucrărilor pentru construirea modulelor, platformelor, drumurilor, rigolelor, căilor de rulare și căminelor pentru colectare ape meteorice;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

• *Montajul echipamentelor/ circuitelor care servesc subproiectului DICA - MACSTOR 400 (instalații electrice, echipament pentru semnalizare în Camera de comandă principală din Unitatea 1, nivel apă meteorică, amplasarea instalației pentru măsurarea temperaturii în diverse locații ale structurii modului);*


- *Montajul macaralei portal care deservește fiecare sir de module;*
- *Teste tehnologice și punerea în funcțiune.*

Structuri aparținând unităților 3 și 4 (U3 și U4) unități nuclearelectrice autorizate pentru acest amplasament se afla în stadiu de conservare. Pe amplasament se află construcții aparținând Unităților 3 și 4 după cum urmează:

- Clădire reactor U3 în conservare;
- Clădire servicii U3 în conservare;
- Clădire turbina U3 în conservare;
- Clădire de legătura Clădirea Servicii;
- Clădire Turbina U3 în conservare;
- Camera răcitorilor U3 în conservare;
- Clădirea sistemului de răcire la avarie;
- Bazin de sifonare;
- Cameră de comanda;
- Clădire reactor U4 în conservare;
- Clădire servicii U4 în conservare;
- Clădire turbină U4 în conservare;
- Clădire de legătură Clădirea Servicii/Clădire Turbină U4 în conservare;
- Clădirea sistemului de alimentare clasa 3 U4 (unități Diesel) în conservare;
- Clădirea sistemului de răcire la avarie U4 în conservare.

CFSU

Prin implementarea proiectului „Lucrări necesare pentru schimbarea destinației construcțiilor existente pe amplasamentul Unității 5 din cel pentru o centrala nuclearelectrică, în cel pentru alte obiective suport utile pe durata de viață a Unităților 1 și 2 în funcțiune și viitoarelor Unități 3 și 4 ale CNE Cernavodă, în scopul asigurării funcționării lor în condiții de securitate nucleară și îndeplinirea tuturor cerințelor legale” (denumit în continuare proiect U5/CFSU), se urmărește realizarea facilităților necesare pentru pregătirea răspunsului la situații de urgență, ca și structurile destinate să adăpostească echipamentele cu

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

rol în prevenirea accidentelor și limitarea consecințelor acestora.

Până în prezent, conform Anexei din 11.05.2020 la DEI 6983RP/08.11.2016, s-au realizat Clădirea Integrată U5 - redenumită Clădirea Facilităților pentru Situații de Urgență (CFSU) - în proporție de cca. 35% și lucrări de plan general - amenajări de teren, drumuri și platforme, împrejmuiri și porți, punct control acces, cabină control acces - în proporție de cca. 65%.

DIDR U5 în cadrul Proiectului RT-U1 și DICA – MACSTOR 400

În vederea depozitării deșeurilor radioactive rezultate de la retehnologizarea Unității 1 și din operarea Unității 1 retehnologizată și a Unității 2 va fi amenajat spațiul din interiorul Clădirii Reactor Unitatea 5 (noul DIDR-U5).

Noul DIDR-U5 se va amenaja în interiorul anvelopei reactorului Unității 5, clădire cu diametrul de 43 m și înălțime de 42 m, situată pe amplasamentul CNE Cernavodă, realizată în proporție de 60% și aflată în stare de conservare. Construcția alcătuită din elemente de beton armat masive, cu grosimi de peste 1 m, va fi destinată depozitării intermediare a containerelor cu deșeuri radioactive pe 6 nivele – unul subteran și 5 supraterane (corelat cu tipurile de deșeuri ce urmează a fi depozitate - activate, contaminate, operaționale). Clădirea va fi prevăzută cu sisteme de ventilație, condiționare și monitorizare, specifice depozitării deșeurilor solide slab și mediu radioactive (T1, T2 și T3).

Toate tipurile de deșeuri solide rezultate de la retehnologizare vor fi depozitate în DIDR –U5. Tipurile de deșeuri radioactive depozitate în noul DIDR-U5 vor fi deșeuri active uscate compactabile, deșeuri active uscate necompactabile, amestec de deșeuri lichide organice - solide solidificate și lichide organice solidificate, filtre uzate provenite din activitățile de retehnologizare. Protecția împotriva radiațiilor este asigurată prin proiect :

- Pereții clădirii reprezintă prima protecție împotriva radiațiilor;*
- Clădirea U5 și spațiile din interiorul clădirii vor fi zonate radiologic, în conformitate cu criteriile stabilite de CNCAN;*


• Sisteme de ventilație, condiționare și monitorizare specifice.

• Dotarea personalului care lucrează cu echipament de radioprotecție corespunzător;

Instalație de detritiere (CTRF – Cernavodă Tritium Removal Facility):

Implementarea proiectului (denumit în continuare proiect CTRF) are drept scop reducerea concentrației de tritium în Unitățile 1 și 2.

Conform graficului de execuție proiectul CTRF va fi finalizat în anul 2027 (Anexa 2).

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Proiectul RT-U1 și DICA – MACSTOR 400

În timpul re tehnologizării, întreaga cantitate de apă grea descărcată din sistemele reactorului – cca. 199 mc din sistemul primar de transport al căldurii și cca. 264 mc din moderator – va fi stocată în rezervoare de stocare special amenajate pentru acest scop, pe amplasamentul CNE Cernavodă. Stocarea apei grele din sistemele active ale Unității 1, pe durata lucrărilor de re tehnologizare se va face în facilitățile de stocare apă grea ale unității, respectiv în gospodaria de apă grea și rezervoare aflate în subsolul clădirii serviciilor Unității 1 sau 2, după caz.

Începând cu faza de amplasare și analiza inițială de securitate, în jurul obiectivelor nucleare au fost conduse investigații și analize detaliate în raza de 30 km, investigații demografice pe raza de 100 km și geologice respectiv seismice pe raza de 300 km. După cum a fost necesar, studiile și analizele legate de amplasament au fost aprofundate sau actualizate astfel încât să răspundă cerințelor normelor naționale - care au evoluat continuu - și practicii internaționale.

În anexe la capitolul 2 se prezintă Planul de situație al amplasamentului CNE Cernavodă, în care au fost marcate zonele destinate celor 2 proiecte *în curs de implementare* (CTRF și U5/CFSU).

Pentru zona depozitelor SEIRU sunt anexate la capitolul 2: Planul de situație SEIRU - alipit și Planul de încadrare în zonă.


Pentru Proiectul RT-U1 și DICA – MACSTOR 400 sunt atașate planurile de situație RT U1 și DICA MACSTOR 400.

2.A.3.1. Dotări amplasament

Organizarea activelor la CNE Cernavodă se împarte în două grupe distincte din punct de vedere al proiectării și rolului lor în exploatare și anume: componenta nucleară și componenta clasică. Suprafețele aferente structurilor/clădirilor (componentele nucleare și cele clasice) la CNE Cernavodă au fost remăsurate în Februarie 2015 de către SC RAMBOLL SOUTH EAST EUROPE SRL și raportate la Agenția Internațională pentru Energie Atomică.

Componentele nucleare aferente U1 și U2 includ:

Două clădiri ale reactoarelor nucleare (U1+U2) similare din punct de vedere structural și funcțional ($S = 7691,05 \text{ m}^2 \times 2$) în care sunt amplasate reactoarele nucleare, sistemele specifice de proces și auxiliarele acestora, echipamente aferente sistemelor nucleare

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

de producere abur și sistemelor de securitate nucleară. Clădirea reactorului este prevăzută cu un sistem de ventilare în scopul de a asigura, în regim de exploatare normală a centralei, ventilarea spațiilor din clădirea reactorului în sistem deschis, fără recirculare, cu introducerea aerului la parametrii ceruți de condițiile specifice fiecărei zone și cu evacuarea aerului aspirat prin intermediul unei unități complexe de filtrare. Sistemul poate fi de asemenea utilizat pentru depresurizarea și purificarea atmosferei anvelopei după producerea unui accident.

Două clădiri (CSAN) ale serviciilor auxiliare nucleare (U1+U2) ($S = 15653,04 \text{ m}^2 \times 2$); în acestea sunt amenajate: camerele principale de comandă, bazinele de combustibil uzat, sistemele de transfer ale combustibilului ars, sistemele de gospodărire a apei grele (alimentare, recuperare vapori apă grea, epurare apă grea) și a deșeurilor radioactive (colectare, sortare, compactare). În clădirea serviciilor se află de asemenea laboratoarele chimice, de dozimetrie și serviciul control radiații. Fiecare CSAN este prevăzută cu sisteme de ventilație și condiționare a aerului care asigură condiții de confort pentru personalul centralei în condiții normale de funcționare, îndepărtează căldura generată de echipamentele tehnologice din CSAN, controlează direcția mișcării aerului de la zonele curate către cele cu probabilitate crescută de contaminare, filtrează aerul evacuat în scopul îndepărtării contaminării radioactive cu aerosoli și îl evacuează în atmosferă.


Corpul de legătură între Partea Nucleară și Partea Clasică (existent și la U1 și la U2) ($S=1079,88 \text{ m}^2$) separă partea clasică (sala mașinilor) de partea nucleară (CSAN) constituind legătura tehnologică între cele două părți prin rezervarea unui spațiu adecvat rastelelor de cabluri și conducte.

Depozitul intermediar de deșeuri solide radioactive (*DIDSR*), care cuprinde clădirea principală ($S = 1029,27 \text{ m}^2$), depozitul de cartușe filtrante uzate ($S = 96,09 \text{ m}^2$) și depozitul celular pentru componente Quadricell ($S = 69,12 \text{ m}^2$).

Depozitul intermediar de combustibil ars (DICA)

Suprafața amplasamentului DICA se va majora cu circa 16.000 m² spre noul DIDR-U5, respectiv de la 24.000 m² la aprox. 40.000 m² (suprafața cuprinsă între limitele gardului exterior al obiectivului), pentru a permite amplasarea unui număr total de 37 de module față de cele 27 de module aprobate prin Acordul de Mediu nr. 2058/25.04.2002 pentru depozitul existent.

Execuția primul modul MACSTOR 400 (modulul 18) este preconizată a începe în a doua jumătate a anului 2025. Timpul de execuție a unui modul MACSTOR 400 este de circa

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

1,5 ani.

Creșterea suprafeței depozitului implică:

- delimitarea suprafeței extinse a terenului DICA, spre noul DIDR-U5, prin extinderea împrejurii amplasamentului;

- reconfigurarea sistemului de protective fizică;

- extinderea sistemului de rețele de canalizare pluvială din incinta DICA;

- localizarea amplasamentului pentru execuția noilor forajelor de monitorizare a acviferului freatic - 2 buc. - conform specificațiilor din referatul de expertiză hidrogeologică emis de INHGA.

Pregătirea terenului și construirea modulelor se va realiza etapizat, corelat cu ritmul de generare a combustibilului ars din funcționarea celor două unități nucleare.


Două stații de încărcare combustibil ars (SICA) – (câte una pentru fiecare unitate, S=203,76 m² la U1 și 220,07 m² la U2); fiecare stație este constituită dintr-o clădire extensie a CSAN alături de bazinul de combustibil uzat.

Două turnuri de reconcentrare apă grea (câte unul pentru fiecare unitate) (S = 258,0 m²/unitate), echipate cu coloanele instalației de îmbogățire D₂O, coșurile de ventilație, echipamentele mecanice și electrice asociate. Sistemul de ventilație este proiectat pentru a asigura condițiile de temperatură și umiditate a aerului necesare proceselor tehnologice, a menține în depresiune clădirea turnului D₂O față de CSAN pentru a se controla direcția mișcării aerului din zone cu probabilitate mică de contaminare spre zone cu probabilitate mai mare de contaminare.

Două clădiri ale sistemului de alimentare cu energie la avarie (EPS) incluzând camerele de comandă secundare (ECR) (S = 345,53 m² /unitate).

Clădirea sistemului de alimentare cu apă la avarie (EWS), utilizată pentru ambele unități (S = 89,77 m²), în care sunt amplasate câte 2 pompe ale sistemelor de alimentare cu apă la avarie și echipamentele auxiliare acestora specifice fiecărei unități.

Două clădiri (HPECC) ale treptei de înaltă presiune pentru răcire la avarie a zonei active (S = 297,03 m² pentru U1 și 297,57 m² la U2), amplasate în vecinătatea CSAN a fiecărei unități și în care sunt amplasate câte două rezervoare de apă, de capacitate 108 m³ fiecare și câte un rezervor de aer sub presiune de capacitate 108 m³. Fiecare din cele două clădiri HPECC, pentru inițierea fazei de înaltă presiune a sistemului de răcire la avarie a zonei active a fost prevăzut, conform proiectului, cu câte un rezervor care conține aer. Menținerea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

presiunii în aceste rezervoare se face cu ajutorul unor compresoare. În caz de indisponibilitate a compresoarelor, sistemul a fost prevăzut cu câte o stație de butelii de azot (butelii standard de azot tehnic conform normativului ISCIR C5/2003), care preiau rolul compresoarelor.

Caracteristicile tehnice ale vaselor sunt: aerul în rezervoare este la presiunea de 43 ÷ 45 bar și temperatura de 20 ÷ 25°C.

Un ecran de etanșare, care asigură controlul circulației și nivelului apei subterane în zona clădirilor principale ale fiecărei unități. Menținerea nivelului apei subterane la cotele stabilite este asigurată printr-un sistem de drenaj exterior al clădirilor nucleare. Acest sistem de drenaj este alcătuit din puțuri forate în stratul de calcar până la nivelul stratului de marnă. Puțurile sunt amplasate într-o incintă închisă (etanșă) în jurul “insulei nucleare” (mai puțin EWS) și sunt echipate cu pompe submersibile aferente fiecărei unități. Pompele refulează apa printr-un sistem de conducte de oțel într-un colector, alcătuit din 6 puțuri forate la U1 și 7 la U2, executate în sistem hidraulic cu circulație inversă, cu o adâncime de 40 m. Apele se evacuează în exterior (în sistemul de canalizate pluvială) după ce se efectuează analizele de radioactivitate (tritiu și gama). În caz de contaminare accidentală, apele sunt transferate la sistemul de gospodărire deșeurilor lichide radioactive și se investighează cauzele apariției contaminării. Incinta drenată (ecran de etanșare) este executată între suprafața terenului (cota +16,30 mdMB) și stratul de marnă impermeabilă. Incinta ecranată a fost realizată prin injecții cu ciment în stratul de calcar (până la 40 m adâncime) și din beton armat în stratul superior de umpluturi.

Două sisteme de depresurizare filtrată de urgență a anvelopei amplasate în exteriorul clădirilor reactoarelor (câte unul pentru fiecare unitate). Fiecare clădire a Sistemului de Depresurizare Filtrată de Urgență a Anvelopei (EFCVS) are o structură mixtă din beton și oțel. Suprafața este de 47,87 m² U1 și de 42,31 m² pentru U2. Rolul acestui sistem este de a proteja anvelopa împotriva pierderii integrității structurale cauzată de supra presurizarea asociată unor secvențe de accident sever și să minimizeze eliberările de radioactivitate către mediul înconjurător.

Amenajare facilități în cadrul Proiectului RT-U1 și DICA – MACSTOR 400

În cadrul Proiectului RT-U1 și DICA – MACSTOR 400 se va reamenaja parcare existentă cu suprafața de 11700 m² situată în partea de VNV a amplasamentului CNE Cernavodă, în zona de acces din strada Medgidiei.

Proiectul prevede și amenajarea următoarelor facilități:

- *Permanente:*

- Clădirea/clădirile bateriilor EPS cu suprafața de aprox. 370 m²;
- Clădirea camerei curate, cu suprafața de aprox. 1192 m²;
- Clădirea simulator Mock-Up, cu suprafața de aprox. 2675 m²;
- Clădire birouri P+3, cu suprafața de aprox. 1550 m²;
- Clădire arhiva RT-U1, P+1, cu suprafața de aprox. 1000 m²;
- Clădire răcitori SDG-U1, cu suprafața de aprox. 550 m²;
- Spații pentru vestiare zona radiologică CSAN-U1 aprox. 60 m²;
- Punct Control Acces 12; P+1, suprafața de aprox. 1300 m²;
- Clădire Punct Control Acces - PCA 16, cu suprafața de aprox. 660 m²;
- Clădire Diesel de Urgență din zona parcării, cu suprafața de aprox. 30 m²;
- Stație Apă de Incendiu suprafața aprox. 600 m².

- *Temporare:*

• Spațiu pentru depozitarea temporară a unor echipamente scoase din zona radiologică și care au contaminare fixată - cort temporar modular cu structură ușoară și cu închideri etanșe pe platforma actualului DIDSR- aprox 660 m²;

• Clădire Punct Control Acces Temporar - PCA13B - Containere modulare aprox. 30 m² (2 buc x 6 x 2,5);

• Clădire Punct Control Acces Temporar – PCA 4 și Izolare U2 – Două PCA temporare cu câte doi turnicheți în aer liber și poartă/barieră auto.

- Containere modulare aprox. 120 m² (4 buc x 6 x 2,5);

- aprox. 100 m² izolare U2;

- gard PF aprox. 500 ml împrejmuire simplă.


Alte spații puse la dispoziția contractorilor pentru organizări de șantier pe perioada proiectului sunt:

- spații de birouri/vestiare (barăci/containere tip birou) pentru personalul de execuție contractant, cu suprafața de aprox. 3.100 m²;

- spații cu destinația de ateliere pentru realizarea activităților specifice proiectului de rețehnologizare a Unității 1, cu o suprafață de aprox. 15.000 m².

La închiderea subproiectului se va proceda la dezafectarea facilitatilor temporare folosite la rețehnologizare.

În perioada de funcționare a Unității U1 rețehnologizată vor fi utilizate drumurile și

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

construcțiile permanente prezentate mai sus. Toate drumurile și căile de acces executate în zona noului DIDR-U5 vor fi utilizate în timpul operării U1 re tehnologizată, U2, U3 și U4.

Deoarece prevederile Legii 59/2016 nu se aplică pericolelor create de radiații ionizante provenite de la materiale radioactive, partea nucleară nu face obiectul prezentului Raport de securitate.

Componentele clasice aferente unităților U1 și U2 includ:

Pe platforma CNE Cernavodă:

- **Două săli ale mașinilor** ($S = 30662 \text{ m}^2 \times 2$);
- **Casa sitelor și a pompelor de apă de răcire** ($S = 4703,15 \text{ m}^2 \times 2$);
- **Gospodăria de combustibil (motorină);**
- **Punct termic sursa principal** (amplasat la cota 93 mdMB a sălii mașinilor din U1) echipat cu 3 schimbătoare de căldură abur – apă, 2 schimbătoare de căldură apă – apă, 3 pompe de iarnă, 3 pompe de vară, 4 pompe condens, 2 pompe adaos, rezervor condens și echipamente auxiliare.


La acestea se mai adaugă următoarele obiecte de folosință comună celor două unități:

- **Stația de tratare chimică a apei (STA)** are o suprafață de $1716,97 \text{ m}^2$ și este dotată cu:

- echipamente pentru pretratare, *limpezire și filtrare*,
- echipamente pentru demineralizare (biofiltrare și demineralizare),
- echipamente pentru sistemul de regenerare rășini pentru stocarea și *dozarea* soluțiilor de regeneranți,
- echipamente pentru sistemul de reactivi pretratare pentru stocarea și dozarea soluțiilor de reactivi,
- echipamente pentru procesul de neutralizare,
- echipamente pentru producerea, stocarea și distribuția aerului instrumental,
- echipamente pentru stocarea și distribuția aerului de serviciu.

- **Centrala termică de pornire (CTP)** - Centrala termică de pornire ($S = 952 \text{ m}^2$) echipată cu 2 cazane mari, funcționale, CR 30 ($Q = 30 \text{ t/h}$ abur supraîncălzit/ cazan) și un cazan ABA care este retras din exploatare, izolat și care urmează să fie dezafectat.

- **Gospodăria de CLU** pentru Centrala Termică de Pornire.
- **Gospodăria de ulei de transformator** este amplasată la treapta I de combustibil și

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

conține 3 rezervoare (3 x 90 m³): un rezervor de ulei curat, un rezervor de ulei recondiționat și un rezervor de ulei murdar. Recondiționarea uleiului se realizează cu instalații portabile, iar descărcarea și transvazarea se realizează în cisterne AUTO, tot cu instalații portabile.

- **Stația de 110 kV.**

- **Corpul administrativ „Pavilion 1”**- amplasat în incinta controlată a U1 (S+P+4, S = 828,9 m²) include: arhiva U1 (la subsol), birouri, grupuri sanitare, bufet.

- **Punct termic sursă de rezervă** (amplasat la cota 93 mdMB a salii mașinilor din Unitatea 3) echipat cu 2 schimbătoare de căldură, 3 pompe mari de iarnă, 2 pompe de vară, 2 pompe condens, 2 pompe adaos, colector abur, rezervor condens și echipamente auxiliare;

Punctele termice sunt utilizate pentru termoficarea urbană. Acestea funcționează cu o parte din aburul auxiliar destinat consumului intern, pentru producerea apei fierbinți care este transportată la punctele termice din orașul Cernavodă, prin rețeaua de transport agent primar termoficare.

- **Centru de pregătire personal – „Pavilion 2”** amplasat în incinta controlată a U1 (amplasat în vecinătatea incintei controlate a CNE Cernavodă, S = 3740,4 m²).

- **Clădire pavilion 3** – amplasată în incinta controlată față în față cu pavilionul 1, cu S=1900 m², cuprinde: atelier mecanic, atelier electric, laborator metrologie, birouri.

- **Clădire pavilion 4** – amplasată în incinta controlată între pavilionul 3 și punctul de acces, are S = 679 m² și cuprinde: remiza PSI și birouri.

Structura mobilă – garaj mașini de intervenție pompieri.


Clădire U0 – cuprinde birouri, vestiare, sala de mese, camera de comandă U0, camera de comandă a stației de 110 kV, și laborator STA. Este amplasată vis a vis de CSAN, alipită de CTP, și are S = 4237m².

Clădire STA (Stație Tratare Apă) - amplasată lângă clădirea U 0; are S= 1716.97 m².

Clădire pavilion „0”– amplasată între pavilionul 2 și punctul de acces, cuprinde birouri; are un corp cu un etaj și unul cu două etaje și S = 2631 m².

Depozite butelii gaze – buteliile de gaze tehnice sunt amplasate în spații special amenajate; în frontul fix sunt amplasate depozitul de butelii de heliu și CO₂ pentru U1 (S=300 m²) și depozitul de butelii de heliu și CO₂ pentru U2 (S=300 m²).

Spațiu de stocare temporară deșeurilor chimice neradioactive (SSTDCN) – amplasat în frontul fix; cuprinde o clădire preexistentă S = 103 m² și o clădire nouă cu S =120 m², ambele fiind reamenajate și respectiv construite în cadrul unui proiect al centralei finalizat în 2010.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Gospodăria de rezervoare de Hidrogen, amplasată în incinta la extremitatea sudică;
 $S=95,40 \text{ m}^2$;

Stația de tratare apă potabilă din subteran – amplasată într-o clădire supraterană, în zona protejată a forajului FJ1, asigură tratarea apei brute extrasă din forajele de mare adâncime FJ1 și FJ2. Cu ajutorul grupului de pompare Willo se asigură presiunea necesară tranzitării apei potabile prin filtrele BIRM, dedurizor, precum și transportul acesteia pe conductă, până la rezervoarele de stocare TK 1 și TK 2 aflate în incinta zonei protejate.

Sursa de alimentare cu apa potabilă pentru amplasamentul CNE Cernavodă o constituie sursa subterană proprie, care include cele 2 puțuri forate de mare adâncime Fj1, Fj2 și apa furnizată de rețeaua RAJA, ca sursă alternativă.


Stația de pompare apă potabilă (SPAP) – este dimensionată pentru cinci unități și se compune din 5 electropompe ($Q= 65 \text{ m}^3/\text{h}$), 2 electrocompresoare ($Q = 0,25 \text{ m}^3/\text{min}$), 3 recipiente hidrofor ($V = 15 \text{ m}^3$). Rețeaua de apa potabilă este de tip ramificat. Conductele sunt din oțel carbon în interiorul clădirilor, respectiv din PEHD (polietilena de înaltă densitate) și din oțel carbon în exteriorul clădirilor. Pe rețea sunt prevăzute cămine de vizitare cu vane de izolare, robinete de golire/aerisire.

Rezervoare de apă potabilă – două rezervoare ($2 \times 1000 \text{ m}^3$) din beton armat, dimensionate la debitul maxim zilnic pentru 5 unități. Din cele două rezervoare de stocare, unul este în serviciu iar celălalt este menținut curat, izolat și drenat.

Zona depozitelor SEIRU

Principalul pericol îl reprezintă depozitățile de substanțe chimice periculoase din Magazia 5 precum și gospodăria apei de incendiu unde se depozitează și utilizează motorină.

Magazia 5 - SEIRU este formată din trei compartimente: 5A, 5B și 5C, în care sunt depozitate diverse materiale, cum ar fi: glicol, ulei, rășini, cărbune activ, morfolină, hidrat de hidrazină, vaselină, electrolit, acizi și alte substanțe/amestecuri. Planurile de depozitare pentru cele trei compartimente se prezintă anexat. Depozitarea butoaielor și bidoanelor se face în ordine și în condiții care să nu provoace deteriorarea acestora. Este obligatoriu a se controla periodic etanșeitatea recipientelor cu materiale inflamabile. În caz de constatare a unor deficiențe în aceasta privință, recipientul va fi scos din depozit. Este interzis a se târi pe pardoseală recipientii cu materiale inflamabile. Deschiderea și închiderea ambalajelor ce conțin materiale inflamabile se va face numai cu scule neferoase pentru a se evita producerea unor scântei. Este interzisă folosirea sculelor care pot produce scantei prin frecare sau lovire,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

la executarea lucrărilor de demontari, montări sau reparații în magazie. Este interzisă păstrarea în magazie a îmbrăcăminteii muncitorilor, a altor obiecte străine sau materiale combustibile. Orice scurgere de lichid pe pardoseală sau prelingere pe rastel, butoi etc. va fi îndepărtată imediat. Produsele și substanțele/amestecurile din magazia 5 Seiru se transportă, se manipulează și se depozitează în ambalaje adecvate, inscripționate corespunzător, în vederea identificării riscurilor și stabilirii procedeeelor și substantelor de stingere ori de neutralizare adecvate.

Proiect CTRF –*în curs de implementare* constă în realizarea unei **instalații de detritiere** (CTRF – Cernavodă Tritium Removal Facility), cu scopul reducerii concentrației de tritium în Unitățile 1 și 2.

Realizarea și implementarea proiectului evită clasificarea apei grele tritiate ca deșeu radioactiv la sfârșitul exploatării reactoarelor nucleare și includerea etapelor de gospodărire a acestei categorii de deșeuri radioactive în planul de dezafectare al Unitatilor 1 și 2 CNE Cernavoda, evitand astfel, necesitatea gestionarii unor volume mai mari de deșeuri radioactive, inclusiv depozitarea definitivă a acestora.


Suprafața terenului aferent acestei instalații CTRF este de circa 1350 mp, construcția CTRF având o suprafață de circa 600 mp (30,00 m x 20,00 m).

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

- **Infrastructura:** o fundație tip radier din beton armat C16/20 și subsolul pe 2 niveluri, care va fi o structură rigidă cu elemente de rezistență (pereți, stâlpi, grinzi și planșeu) din beton armat C25/30.

- **Suprastructura:** structură metalică etajată dezvoltată pe 6 nivele (parter, 3 niveluri și 2 niveluri parțiale), elementele de rezistență fiind din profile din oțel OL52.2k iar planșeele etajelor și planșeul acoperișului vor fi din beton armat clasa C25/30 turnat monolit. Planșeele în zona tehnologică sunt de tip grătar. 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 cadrul incintei aferente proiectului se vor amplasa (pe lângă clădirea propriu-zisă a CTRF) și următoarele instalații necesare funcționării acesteia: platformă rezervor azot, rezervor de heliu, depozit cu butelii inergen (gaz inert pentru stingere incendiu), depozit cu

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

butelii cu oxigen, depozit cu butelii cu heliu, coș de dispersie, clădirea generatoarelor diesel de rezervă, transformatoare de medie tensiune.

Proiect U5 – constă în modificarea construcției existente în amplasamentul U5, în scopul reamplasării unor obiective suport existente ale U1 și U2, precum și adăugarea unor funcții suplimentare.

Prin aceste modificări se realizează facilitățile necesare pentru pregătirea răspunsului la situații de urgență, ca și structurile destinate să adăpostească echipamentele cu rol în prevenirea accidentelor și limitarea consecințelor acestora.

Amplasamentul Unității 5 se adaptează la necesitățile funcționării unităților nucleoelectrice de pe Platforma CNE Cernavodă, prin implementarea soluției aprobate și care include:


- schimbarea destinației construcției existente (denumită Clădirea integrată (propus a fi denumită în continuare Clădirea Facilităților pentru Situații de Urgență – CFSU) ;
- lucrări de „plan general” (amenajări de teren în amplasament, de drumuri și platforme, împrejmuiri și porți, amenajare Punct control acces).

Clădirea Facilităților pentru Situații de Urgență – CFSU, este o construcție realizată pe o suprafață de circa 7.400 m² care permite atât utilizarea spațiilor din subsol cât și a celor aferente nivelelor superioare, din cele trei corpuri independente ale CFSU: sala mașinilor (clădirea turbinei), corpul degazor, corpul electric. Toate utilitățile clădirii cu funcție de Centru de control al situațiilor de urgență se vor realiza la cota 100,00 (corespunzătoare cotei 16,30 NMB-Nivel Marea Baltică), respectându-se condiția de poziționare peste nivelul maxim al apelor subterane, nivel bază de proiectare (14,13 m NMB-Nivel Marea Baltică).

Structura existentă a clădirii turbinei se utilizează până la cota 117,00 construită, inclusiv structurile adiacente, respectiv corp degazor, până la cota 122,00 construită și corp electric, până la cota 114,00 construită.

De asemenea, prin limitarea construcției pe înălțime (de la cota 140,00, prevăzută inițial pentru U5 la cota 117,00) și poziționarea încărcărilor predominant la partea de jos, se va respecta cerința de seism BOBE (Beyond Design Basis Earthquake).

În subsolul Clădirii Integrate sunt prevăzute un număr de 9 baze de epuiment, echipate cu pompe pentru evacuare, controlate din camera de comandă a Centrului de control al situațiilor de urgență.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Subsolul clădirii turbinei, în zona T4-T7/U-N va fi umplut până la cota 99,55, cu realizarea unui drenaj la cota 13,50 m NMB, direcționat către una din bazele de epuismen. Peste umplutură este prevăzută o placă din beton armat cu grosimea de 50 cm până la cota 100.05.

Clădirea va fi închisă cu panouri sandwich pe toate suprafețele exterioare.

Pe lângă lucrările de construcții care țin strict de amenajarea facilităților pentru situații de urgență (CFSU) se vor realiza lucrări suplimentare pentru reabilitarea și completarea construcției existente (denumită Clădire integrată).

În urma remedierii, închiderii, modificării și finisării construcției, precum și a compartimentării corespunzătoare CFSU, aceasta va include următoarele:


Adăpost pentru situații de urgență, care se va amenaja la cota existentă a parterului, cu închideri exterioare din beton armat, dimensionate să reziste la explozie. Ușile pentru acces personal și acces utilaje, vor fi metalice, etanșe și rezistente la explozie. Două zone distincte vor fi amenajate în interiorul perimetrului de protecție antitero (adăpostul pentru situații de urgență), astfel:

- Zona destinată garajelor pentru unități mobile și utilaje, gospodăriei de motorină, generatoarelor Diesel mobile și tablouri electrice, stație pompe apă incendiu.

În această zonă vor gara (staționa) camioanele cu generatoarele Diesel mobile și remorca transformator, o cisternă pentru alimentare generatoare, un autoturism de teren, un buldoexcavator. Adăpostul pentru echipamentele mobile de răspuns la avarie în situații de urgență și centrul de control al urgenței de pe amplasament va avea închiderile exterioare din beton armat, dimensionate astfel încât să reziste la explozie. Ușile de acces personal, precum și cele de acces utilaje vor fi metalice, etanșe și rezistente la explozie. Ușile de acces ale utilajelor în adăpost vor fi uși metalice, cu structura interioară din profile metalice, placate la ambele fețe cu tablă din oțel.

Zona administrativ tehnică a personalului, care va asigura intervențiile în situații de urgență și care va cuprinde o zonă minimă de locuire și Centrul de Control al Urgențelor de pe Amplasament (CCUA). Centrul de Control al Urgențelor de pe amplasament este un spațiu special amenajat pentru asigurarea conducerii și coordonării activităților de răspuns într-o situație de urgență la CNE Cernavodă.

Zona administrativ tehnică a personalului va avea închiderile exterioare etanșe pentru a împiedica pătrunderea gazelor toxice cu aer potențial contaminat din exterior către interior.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Ușile de acces personal vor fi etanșe pentru a împiedica pătrunderea gazelor toxice cu aer potențial contaminat din exterior către interior.

- Remiza PSI și spațiul Punct Termic sunt situate în afara perimetrului de protecție antitero.

„Retehnologizarea Unitatii 1 a CNE Cernavoda si Extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400” denumit pe scurt in continuare „Proiectul RT-UI și DICA-MACSTOR 400”

Proiectul RT-UI și DICA – MACSTOR 400 se va realiza în scopul operării Unității 1 a CNE Cernavodă pentru încă un ciclu de viață și asigurării spațiului de depozitare intermediară, pe termen mediu, a combustibilului ars rezultat din operarea Unităților 1 și 2.

Proiectul va avea doua subproiecte principale:

Subproiectul 1 - retnologizarea Unității 1a CNE Cernavodă care va consta în înlocuirea componentelor ansamblului reactor existente - Canale de Combustibil, Tuburi Calandria, Fideri, respectiv reabilitare și modernizare sisteme din partea nucleară și din partea clasică a unității.


Subproiectul 2 - extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars DICA cu module de tip MACSTOR 400. Subproiectul 2 este suport pentru subproiectul 1.

Conform Strategiei Energetice a României, retnologizarea Unității 1, alături de finalizarea proiectului Unităților 3 și 4 de la CNE Cernavodă reprezinta investiții prioritare ale României pentru asigurarea îndeplinirii obiectivelor și tintelor de mediu și securitate energetică, siguranța în aprovizionare și diversificarea surselor pentru un mix energetic echilibrat, care să asigure tranziția către un sector energetic cu emisii reduse de gaze cu efect de seră și un preț al energiei suportabil pentru consumatori.

Retehnologizarea Unității 1 este necesară deoarece principalele componente și structuri care limitează durata de exploatare a reactoarelor de tip CANDU sunt canalele de combustibil, tuburile calandria și fiderii, componente care în urma procesului de îmbătrânire nu își mai pot îndeplini funcțiile de proiect.

Aceste componente au fost proiectate pentru o durata operațională de circa 30 de ani la un coeficient de utilizare a puterii instalate de 80%.

După terminarea primului ciclu de viață al Unității 1, aceasta va fi oprită pentru a intra în procesul de retnologizare propriu-zis, când componentele ansamblului reactorului existente în prezent vor trebui înlocuite prin așa-zisul proces de retubare sau ICCTCF

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrică Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

(Inlocuire Canale de Combustibil, Tuburi Calandria și Fideri), totodată efectuându-se și înlocuirea/repararea altor componente uzate precum și implementarea unor lucrări de modernizare în vederea operării Unității 1 a CNE Cernavodă pentru încă un ciclu de viață.

La sfârșitul lucrărilor, efectuate cu costuri semnificativ mai mici decât în cazul unei unități nou construite, SN Nuclearelectrica va fi în posesia unei unități nucleare capabile să funcționeze în condiții de securitate nucleară și de mediu pentru încă un ciclu de viață.


Operarea pe o durată îndelungată a Unității 1, necesită, printre altele, și asigurarea spațiului de depozitare intermediară a combustibilului ars. În prezent, combustibilul ars se depozitează în module de stocare uscată de tip MACSTOR (Modular Air-Cooled STORage). Modulul tip MACSTOR 200 a fost dezvoltat de către AECL și realizat la CNE Gentilly și la nivelul anului 2000 reprezenta una dintre cele mai moderne și mai avantajoase soluții de depozitare.

Proiectul DICA, așa cum a fost aprobat prin Acordul de Mediu nr 2058/22.02.2002, se bazează pe construirea modulelor tip MACSTOR 200 și constă în depozitarea combustibilului uzat care îndeplinește condițiile termice de stocare în 27 de module monolitice din beton, dispuse pe 3 siruri, ceea ce reprezintă capacitatea de stocare combustibil ars provenit din funcționarea a două unități, cu un singur ciclu de funcționare.

În același timp, amplasamentul actual, aprobat și alocat pentru DICA, după construirea șirului 1 de module MACSTOR 200 (7 module) și a încă 10 module pe șirul 2, nu asigură spațiu decât pentru construirea unui număr de 10 module de tip MACSTOR 200, pe șirul 3, acestea neasigurând spațiul necesar de stocare intermediară a combustibilului ars rezultat din operarea a 2 unități cu 2 cicluri de funcționare.

Având în vedere spațiul limitat din zona de amplasare a DICA precum și existența unor vecinătăți care au influență asupra extinderii acestui obiectiv (drumul public, proiectul de schimbare a destinației U5, aflat în faza de implementare, Valea Cișmelei, drumul secundar de acces și nu în ultimul rând caracteristicile geologice ale terenului) o creștere a densității de stocare pe unitatea de suprafață ar fi soluția cea mai fezabilă.

Având în vedere cele de mai sus, în cadrul Adunării Generale Extraordinare a Acționarilor SNN din data de 25.10.2019 s-a aprobat prin Hotărârea nr. 10 modificarea proiectului de investiții DICA, așa cum este aceasta documentată prin „Strategia pe termen lung de dezvoltare a Depozitului Intermediar de Combustibil Ars (DICA) în stare uscată și autorizare în perspectiva extinderii duratei de viață a Unităților 1 și 2 armonizată cu

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

observațiile CNCAN și Ministerului Mediului și Schimbarilor Climatice” revizuită, adică trecerea de la modulele de tip MACSTOR 200 la modulele de tip MACSTOR 400, începând cu modulul 18, primul de pe șirul 3, după obținerea tuturor avizelor, acordurilor, autorizațiilor necesare.

2.A.4. Activitățile desfășurate pe amplasament

Activitatea principală desfășurată pe amplasament este producerea energiei electrice.

Aceasta se realizează prin:

- transformarea energiei de fisiune în energie termică în reactorul nuclear;
- transformarea energiei termice în energie mecanică în turbină;
- transformarea energiei mecanice în energie electrică în generatorul electric.

Societatea Națională „Nuclearelectrica” S.A – Sucursala CNE Cernavodă (CNE Cernavodă) operează în prezent două Unități nucleare: Unitatea nr. 1 (U1) și Unitatea nr. 2 (U2).

Centrala a fost proiectată să funcționeze la baza curbei de sarcină. Fiecare unitate are câte un turbogenerator care furnizează o putere electrică de 706,5 MWe, pentru U1, respectiv 704,8 MWe pentru U2, utilizând aburul produs de câte un reactor nuclear de tip CANDU-PHWR-600.


2.A.5. Date privind numărul de personal și programul de lucru

Număr personal: 1752 angajați, 293 salariați contractori cu acces permanent și 61 firme contractoare permanente în baza de date. Numărul de personal subcontractor variază în funcție de numărul de lucrări, natura sau complexitatea acestora. În perioada opririlor planificate, atât numărul firmelor cât și a personalului se mărește considerabil. De asemenea, pentru realizarea de proiecte de investiții, funcție de amploarea proiectului, crește numărul firmelor și a personalului aferent, de pe amplasament.

Pentru instalația de detritiere se va mai crea la nivelul unității de producție un număr de 26 de noi locuri de muncă legate direct de această activitate din perioada de operare.

Numărul personalului pentru proiectul U5 va fi de maxim 80 de persoane împărțite astfel:

- operatori – 36 persoane;
- pompieri – 15 persoane;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- unitatea de comandă – 7 persoane;
- grup suport tehnic – 15 persoane;
- camera comunicații – 2 persoane;
- camera tehnică protecție fizică – 5 persoane.

Structura și numărul de persoane din ture sunt stabilite în instrucțiunea de centrală SI-01365-P38 „Activitatea în ture”. Regim de lucru: 24 ore/zi, 365 zile/an, cu excepția perioadelor de oprire planificată sau neplanificată.

Transportul personalului domiciliat în Constanța, Medgidia și Fetești se face în baza unui contract de prestări servicii cu o firmă de transport specializată.

De asemenea CNE Cernavodă deține 22 Autoturisme, 1 Autoturism special blindat, 11 Autoutilitare, 6 Autospeciale, 3 Microbuze, 9 Autobuze.

Proiectul de retehnologizare a Unității 1 a CNE Cernavodă

Pentru implementarea proiectului de retehnologizare a Unității 1 a CNE Cernavodă în baza granițelor de responsabilitate stabilite, precum și în baza variantei înghețate pentru obiectul contractului de execuție (dependența și divizarea reponsabilităților), împreună cu informații din alte surse (contractul de management de proiect cu documentație de atribuire publicată (PMO), organigrama de proiect actuală a Direcției de Retehnologizare - DRTH, date utilizate în Studiul de Fezabilitate), există un estimat pe următorii ani pentru numărul de angajați ce vor fi angrenați în pregătirea și execuția proiectului RT U1 (valori rotunjite, aproximative), este după cum urmează:

Organizația	Tipul personalului	Faza 2 2024	Faza 2 2025	Faza 2 2026	Faza 3 2027-2029
Proiect RT (DRTH)	Român	100-130	130-150	150	150
Transfer în bloc din UI organizația de exploatare	Român	0	0	0	450-600*
Contract Management de Proiect - PMO	Expatriat	5-50	50	50	50
Contract execuție EPC – lucrări retubare reactor și retehnologizare	Expatriat	0-10	10-50	100	600*-1000* (varf)
Contract execuție EPC – lucrări infrastructura	Expatriat	0-5	5-200*	300*	100*

* foarte posibil să fie organizați în ture ceea ce înseamnă ca la un moment dat, simultan se vor afla mai puțini contractori pe amplasament.


Dintre aceștia, majoritatea contractorilor din EPC vor avea locul de muncă în organizarea de șantier, în clădirile de “retubare” (nr. 5, 6, 1, 2, 7) sau în instalație (UI).

Este foarte posibil ca personalul contractor din EPC să includa subcontractori români. Nu se poate cunoaște volumul acestui personal în acest moment, întregul personal contractor fiind considerat expatriat.

Valorile sunt menite să reflecte (de jos în sus):

- Semnarea contractului EPC în 2024;
- Construcția infrastructurii în perioada 2025-2026, eventual cu finalizare puțin după 2027 (1-2 luni), în regim susținut – poate ture, sau cel puțin program prelungit;
- Pregătirea personalului care va lucra la retubare și pregătirea componentelor și a sculelor utilizate la retubare (2026) – program normal de lucru;
- Formarea organizației PMO matură după semnarea contractului în 2024 – program normal de lucru 2024-2026;
- Preluarea personalului care acum exploatează Unitatea 1 după oprirea unității (2027-2029);
- Maturizarea organizației DRTH (2024-2025).

Programul de lucru cel puțin pentru activitatea de retubare a reactorului se va desfășura în regim 24/24, 7/7.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Programul de lucru pentru celelalte activități - de rethologizare - cel puțin în regim prelungit, dacă nu în ture, în funcție de situație și de planificarea detaliată a lucrărilor.

Este foarte probabil ca programul de lucru în oprirea de rethologizare (2027-2029) să se desfășoare pentru întreg personalul implicat în proiect în regim prelungit, sau în ture pe grupuri, în funcție de necesități (activități care necesită continuitate la un moment dat).

2.A.6. Aspecte geologice, hidrologice și hidrogeologice

1. Condițiile geologice și aspecte pedologice ale amplasamentului

Din punct de vedere geologic, amplasamentul platformei CNE Cernavodă aparține unității geologice, morfologice, tectonice și structurale din Dobrogea de Sud. Această unitate este delimitată la nord de falia Capidava Ovidiu, la sud de falia Sabla Călărași Urziceni parțial identificată, la vest de falia Dunării, iar la est de litoralul Mării Negre. În perimetrul incintei și în împrejurimi există formațiuni geologice care aparțin în profunzime jurasicului și cretacicului dar și depozitele cuaternare care aparțin pleistocenului mediu și inferior.


Formațiunile de mică adâncime sunt depozite cuaternare, constituite din depozite loessoid-argiloase și depozite aptiene, alcătuite din argile și nisipuri îndesate, dispuse peste roca de bază, reprezentată de calcarul barremian.

Unitățile nucleare în funcțiune ale CNE Cernavodă (U1 și U2), amplasate în limitele de dezvoltare ale formațiunilor de vârstă cretacică, au la cota de fundare a clădirilor nucleare calcare barremiene.

Studiile au arătat că structura geologică a zonei amplasamentului și a amplasamentului conferă condiții bune de stabilitate și fundare a clădirilor centralei și în consecință nu ridică probleme legate de securitatea nucleară.

Roca de bază

Pentru fundația structurilor aparținând CNE Cernavodă s-au considerat drept rocă de bază, în mod convențional, formațiunile sedimentare de vârstă jurasică (bathonian, callovian, oxfordian, kimmeridgian). Aceste formațiuni sunt dispuse transgresiv peste fundamentul cutat slab metamorfozat al șisturilor verzi și sunt constituite din calcare dure în alternanță cu calcare silicioase, calcare grezoase.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Roci acoperitoare

Formațiunile acoperitoare sunt roci de origine sedimentară ce aparțin cretacului (vallanginian, barremian, aptian) și cuaternarului. Amplasamentul CNE Cernavodă, situat în limitele de dezvoltare ale formațiunilor de vârstă cretacică, prezintă la cota de fundare a clădirilor nucleare calcare barremiene și marne vallanginiene. Vallanginianul -Hautterivianul (V) - este dispus peste jurasic și a fost întâlnit pe întreaga suprafață a incintei cercetate. Între cotele -138 m și -75 mdMB, este constituit dintr-o alternanță de calcare, calcare marnoase și argile marnoase, iar în partea inferioară apare un nivel conglomeratic cu o grosime cuprinsă între 4 m și 4,50 m. Peste orizontul calcarelor inferioare urmează un orizont marnos argilos având limitele cuprinse aproximativ între cotele: +70,53 m (cota cea mai joasă) și +1÷ 1,29 m (cota cea mai ridicată). Orizontul marnelor vallanginiene, denumite generic stratul V, este constituit dintr-o alternanță de argile marnoase albastre, verzui și calcare detritice sau marnoase.


Barremianul (B) - este constituit din calcare de Cernavodă variate din punct de vedere petrografic, fapt care a făcut să fie împărțite în două orizonturi, B1 și B2.

B1 orizontul superior constituit din calcare albe, dure, fisurate; calcare alb-gălbui, poroase, calcare cochilifere; calcare argiloase-nisipoase gălbui, oolitice, calcare albe cretoase, friabile, dispuse în straturi aproape orizontale cu grosimi de 0,20+1,00 m, cu o ușoară boltire spre centrul carierei. Grosimea stratului B1 este cuprinsă între 11 m și 26 m.

B2 orizont constituit din calcare galben-cafenii, cu intercalații de calcare albe poroase, fisurate, formând un strat de tranziție între marne și calcarele B1. Acest orizont apare neomogen atât ca grosime cât și constituție, având în medie 30 - 40% calcare și 60 - 70% calcare argiloase, argile calcaroase galbene, compacte și nisipuri compacte.

Grosimea stratului B2 este cuprinsă între 6 și 10 m. Alternantele de argila calcaroasa și calcare poroase din stratul B2 se regăsesc și în săpăturile adânci făcute la circa 1,5 km distanță pentru ecluza canalului Dunăre - Marea Neagră. Aceasta arată că este vorba de straturi alternante și nu de bolovani prinși în masa de calcare. Întregul complex de calcare este străbătut de fisuri și crăpături cu dimensiuni de la milimetri la zeci de centimetri, umplute cu argila sau goale. Sub o anumită cotă (în medie +7,50 și +8,0 mdMB) sunt umplute cu apă. În aflorimentele carierei și în forajele executate, nu s-au întâlnit goluri carstice, dar posibilitatea existenței lor nu trebuie exclusă în totalitate.

Aptianul - apare sub forma de petice peste calcare și este format din pietrișuri și argile.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrică Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Depozitele aptiene marine apar ca o intercalație lentiliformă în seria continental - lacustra a Aptianului dobrogean.

Cuaternarul - este reprezentat prin loessuri pe dealuri și argile maloase presibile în zonele de luncă, acoperind calcarele și argilele aptiene. Depozitele aparținând cuaternarului acoperă calcarele cu 4 ÷ 5 m, iar spre valea Carasu acestea ating grosimi ce depășesc 35 ÷ 40 m (acoperind vechea albie a văii Carasu, erodat în decursul istoriei geologice).

Caracteristicile solului în zona platformei CNE Cernavodă


Centrala nuclearectrică Cernavodă este amplasată în zona unei foste cariere de calcar, denumită Ilie Barza, de pe malul stâng al Văii Carasu. Condițiile pedoclimatice, geologice și geomorfologice au determinat dezvoltarea în această zonă a unor soluri caracteristice câmpiilor litorale joase, formate pe loess sau depozite loessoide.

Pe malul drept al Dunării, sunt prezente solurile aluviale, care sunt soluri tinere, incomplet sau parțial dezvoltate. Făcând parte din clasa solurilor neevoluate, aceste soluri nu au un profil diferențiat și sunt caracterizate printr-o mare neomogenitate, atât în ceea ce privește alcătuirea granulometrică, cât și compoziția chimică. Depozitele aluvionare au texturi de la nisipoase până la argiloase, granulometria devenind mai fină spre terasă, dar pot exista deosebiri de textură și pe verticală. Sunt soluri bogate în carbonat de calciu, având un caracter moderat bazic (pH ≈ 8).

Îndiguirea Dunării a limitat fenomenele de revărsare și retragere a apelor, permițând astfel dezvoltarea procesului de formare a unei structuri primare a solului, precum și favorizarea procesului de acumulare a humusului, toate acestea ducând la crearea unor condiții favorabile dezvoltării vegetației în zonă.

În continuare, mergând către vest, locul solurilor aluviale este luat treptat de solurile bălane, caracteristice regiunilor cu climat arid din SE țării. Solurile bălane sunt puțin răspândite, prezente mai ales în Dobrogea, de-a lungul Dunării, la nord de Valea Carasu, în sectorul Medgidia – Cernavodă și în jurul complexului Razelm. Roca de solificare este reprezentată îndeosebi prin loess sau depozite loessoide, însă cu un conținut mai scăzut de particule fine.

Sub influența umidității mai reduse, alterarea și levigarea sunt mai puțin intense; datorită levigării slabe (și reacției alcaline) s-au format predominant acizi huminici, iar complexul coloidal s-a saturat în întregime cu cationi bazici, îndeosebi de calciu; astfel se

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

explică reacția moderat alcalină (pH $8 \div 8,3$). Aceste soluri prezintă un profil relativ puțin diferențiat; orizontul superior este brun - gălbui închis, nestructurat sau cu o structură granulară mică și foarte mică. Solurile bălane sunt destul de sărace în humus ($2 \div 3 \%$) și substanțe nutritive.

Deși prezintă însușiri fizice destul de bune, datorită cantității scăzute de precipitații, distribuției acestora de-a lungul anului și a evaporației intense, solurile bălane nu înmagazinează cantități suficiente de apă, așa că în cea mai mare parte a anului în sol se constată un deficit de umiditate.

2. Condițiile hidrologice și hidrogeologice ale amplasamentului

a. Aspecte hidrologice


În zona de amplasare a CNE Cernavoda există următoarele cursuri de apă:

- Fluviul Dunărea;
- Canalul Dunăre - Marea Neagră;
- Valea Cismelei;
- Valea Vițeilor.

Centrala este amplasată la circa 4 km sud-est de fluviul Dunărea și la circa 1,3 km nord-vest de ecluza nr. 1 a canalului navigabil Dunăre - Marea Neagra. La nord-est este mărginit de Valea Cismelei, iar la sud-est de canalul de derivație al canalului navigabil Dunăre - Marea Neagră.

Fluviu Dunărea este o albie ramificată de la km 374.8 până la km 240. Din albia principală se ramifică pe stânga la km 370.8 brațul Borcea și la km 345 brațul Bala. În porțiunea de aval a brațului Dunărea dintre ramificarea brațului Bala la km 345 și confluența cu brațul Borcea la km 240 este situată la km 299 pe malul drept derivația canalului Dunăre - Marea Neagra pe traseul căreia la o distanță de circa 3 km fata de albia brațului Dunărea se bifurcă pe stânga canalul de aducțiune al apei de răcire la CNE Cernavodă. Sectorul de luncă se desfășoară ca un arc de cerc, pe o lungime de 100 km, cu o lățime de 5 - 6 km în partea de sud care crește până la 15 km între Fetești și Cernavodă, îngustându-se din nou spre Vadu Oii.

Brațul Borcea în partea de vest, desfășurându-se între km 373 și km 241 km cu o lungime de 132 km și o lățime medie de 165 m pe Borcea superioară și de 350 m pe Borcea inferioară. Aria medie a secțiunii albiei variază între 3800 m² pe Borcea și 3700 m² pe Borcea inferioară. Adâncimile diferă pe cele două sectoare, media fiind de 4,90 m pe Borcea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

superioara și de 11,2 m pe Borcea inferioară. Coeficientul de meandrare este de 1,39 iar coeficientul de despletire este de 1,05. Sectorul superior al brațului este într-un stadiu avansat de îmbătrânire, el devenind navigabil după ce se unește cu brațul Bala (Rau), în aval de km 68 (pe brațul Borcea).


Brațul Dunărea Veche, pe latura estică, se desfășoară între km 373 și km 241. Până la km 346 este navigabil. După desprinderea brațului Bala, Dunărea Veche manifesta tendința de atrofiere, micșorându-se lent și continuu, atât aria transversala cat și adâncimile. Schimbarea fluxului de apă în favoarea brațului Bala și în continuare pe Borcea inferioara, reduc brațului Dunărea Veche puterea de eroziune și transport. Activitatea aluvionară se evidențiază prin numeroasele ostroave care îl populează, precum și prin bancurile de nisip care formează praguri ce îngreunează navigația. Parametrii morfometrici ai albiei diferă considerabil pe cele doua sectoare create de desprinderea brațului Bala. Lățimea medie a albiei este de 480 m la Izvoarele (amonte) și de 380 m la Harsova (aval), coeficientul de meandrare este de 1,45, iar coeficientul de despletire este de 2,00. Adâncimile medii sunt de 12 m la Izvoarele și 8 m la Harsova. Aria medie a secțiunii transversale este de 6.000 m² la Izvoarele și de 3000 m² în aval de Bala.

Brațul Bala se desprinde de Dunărea Veche la km 346 și se varsă în brațul Borcea la km 68 (pe Borcea). Brațul Bala are o lungime de 11 km, o lățime medie de 290 m, adâncimea medie de 7.5 m și aria medie a secțiunii de 3.000 m². Este un braț activ pe care predomina procesele de transport.

Canalul Dunăre - Marea Neagră, cu lungimea de 64,432 + 29000 m, este o arteră de navigație fluvială care traversează Dobrogea între Cernavodă și portul Constanța - Agigea, respectiv Midia Năvodari. El este constituit din trei biefuri despărțite prin ecluzele de la Cernavodă, Agigea, Midia Năvodari și anume:

- Bieful I cu o lungime de circa 4,1 km, cuprins între Dunăre și ecluza Cernavodă (cap amonte). În zona ecluzei Cernavodă a fost construit canalul de derivație care face legătura între bieful 1 și bieful 2 prin ocolirea ecluzei;
- Bieful II cu o lungime de circa 58 + 29 km, cuprins între ecluza Cernavodă (cap aval) și ecluza Agigea 1 Midia Năvodari (cap amonte);
- Bieful III cu o lungime de circa 1,5 km, cuprins între ecluza Agigea (cap aval) respectiv Midia Năvodari și Marea Neagră.

La kilometrul 35+332 (29+100) este amplasat punctul de priza al canalului Poarta

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Alba - Midia Năvodari.

Canalul Poarta Alba - Midia Năvodari se racordează cu bieful II al CDMN la km 35+332 (29+100). El are o lungime de circa 26 km și este alcătuit din două biefuli:

- Bieful I cu lungimea de 15230 m este cuprins între CDMN și ecluza Ovidiu. Fundul canalului este amplasat la cota 1,50 mdMB. Secțiunea transversală este trapezoidală cu lățimea la fund cuprinsă între 35 și 57 metri și inclinarea taluzelor de 1 :4 și 1 :0,2. Nivelul normal de exploatare este situat la cota 7,50 mdMB;

- Bieful II cu lungimea de 9.940 metri pornește de la ecluza Ovidiu, trece pe lângă lacurile Siutghiol și Tasaul și se termină la ecluza Midia Năvodari. Fundul canalului este amplasat la cota -2,00 mdMB. Secțiunea transversala este trapezoidală cu lățimea la fund cuprinsă între 35 și 57 metri și inclinarea taluzelor de 1:0,2 și 1:4. Nivelul normal de exploatare este situat la cota 4,00 mdMB.


În zona ecluzei Cernavodă este executat un canal de derivație (de ocolire a ecluzei) care are la capătul aval un stăvilă și o stație de pompare, canal care face parte din bieful I al CDMN.

Prin bieful I și prin canalul de derivație se transportă debitele de apă necesare pentru alimentarea cu apă rece a CNE, irigației, alimentarea cu apă potabilă a orașului Constanța și ecluzări (navigație).

Debitul maxim de apă transportat pe canal pentru navigație, irigație și alimentări cu apă este de 225 m³/s, iar debitul maxim de alimentare cu apă rece a CNE Cernavoda este de 53 m³/s pe unitate în funcționare la putere maximă.

Nivelul normal de 7,50 mdMB din bieful II se menține prin stăvilă și stația de pompare de pe canalul de derivație prin închiderea/deschiderea stăvilăului sau prin pompaj, după cum nivelurile apei în Dunăre sunt mai mari sau mai mici decât cota 7,50 mdMB, excesul fiind descărcat prin microhidrocentrala Agigea.

Valea Cismelei mărginește amplasamentul CNE Cernavodă pe laturile de nord-est și vest. Debitul caracteristic care se scurge pe această vale cu regim torențial pot fi de până la 458 m³/s. Debitul de 458 m³/s din întregul bazin de recepție cu asigurarea de 0,01% se evacuează în bieful I al canalului navigabil, amonte de centrala (în zona de separație a canalului de derivație față de canalul navigabil, pe traseul actual al Văii Cismelei). Soluția de evacuare a apelor de pe Valea Cismelei constă în executarea unui canal deschis cu secțiune trapezoidală având la bază lățimea de 15 m, taluze 1:2, adâncimea de 4,00 m și panta

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

radierului de 0,002.

Pe zona amonte a Văii Cismelei pe circa 800 m (zona aferenta șirului U al celor cinci unități) s-a menținut secțiunea naturală de scurgere și s-a executat doar o nivelare a fundului văii cu panta 0,002. Digul de protecție a1 centralei de la cota 18,00 mdMB are taluze 1:3, lățimea la coronament de 4,00 iar taluzul spre Valea Cismelei este protejat cu pereți din piatră brută.

Valea Vițeilor este situată în afara zonei CNE și nu o influențează direct. Apa colectată și transportată pe Valea Vițeilor se evacuează în bieful I al CDMN.

Canalul deschis de aducțiune are rolul de a capta din canalul de derivație a1 CDMN și de a transporta la casa sitelor și stația de pompare, debitul de apă necesar pentru răcirea condensatorilor, apa tehnică brută, apa de răcire de rezervă, apa de incendiu și apa de răcire la avarie. Canalul de aducțiune a fost astfel dimensionat încât la nivele scăzute în Dunăre corespunzătoare debitelor cu asigurarea de 97% sa poată tranzita debitul maxim de apă de răcire de 269 m³/s, necesar pentru cinci grupuri ale centralei, cu o viteză de 1,12 m/s, viteza care nu duce la producerea de eroziuni fundului canalului. Panta hidraulică este de 0,00054.

Canalul de aducțiune în lungime de 370 m are o secțiune trapezoidală cu taluze de panta 1:4,5 având lățimea la baza de 34 m iar cota fundului la -1,00 mdMB.


Coronamentul digurilor de contur se afla la cota 13,50 mdMB pentru protejarea contra inundațiilor a zonelor joase, la debite cu asigurarea de 1% ca și canalul de 4 derivație.

Bazinul de distribuție are rolul de a face legătura între canalul de aducțiune deschis și casa sitelor și de a asigura accesul uniform al apei la stația de pompare. Bazinul de distribuție este mărginit de taluze identice cu cele ale canalului de aducțiune, iar fundul acestuia se găsește la cota -1,00 mdMB. Din bazinul de distribuție se alimentează și stația de pompare apa la avarie (EWS).

b. Aspecte hidrogeologice

Unitatea 1 este situată pe un amplasament la circa 3 km S-E de orașul Cernavodă și la circa 1,5 km N-E de Ecluză Cernavodă de pe Canalul navigabil Dunăre – Marea Neagră.

Unitatea 2 este situată în imediata vecinătate a Unității 1, amplasamentul U1+U2 este mărginit la N-E de Valea Cișmelei, iar la S-E de drumul național DN22 Murfatlar-Cernavodă și linia CF secundară de acces în zona industrială și portuară a orașului Cernavodă. Amplasamentul CNE Cernavodă nu este inundabil.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat în forajele executate în amplasament, în perioada 2010 -2014 pentru investigațiile făcute privind investițiile propuse la acea vreme, până la adâncimea de 10 m de la cota terenului actual.

Hidrogeologic, zona Cernavodă este evidențiată prin două tipuri de acvifere:

1. Acviferul cuaternar de mică adâncime cantonat în depozitele aluvionare care aparțin de Lunca Dunării, valea Carasu și văi mici (ex. Cochirleni);
2. Acvifere de medie și mare adâncime cantonate în fisurile și cavernele rocilor calcaroase.

Acviferul cuaternar este reprezentat prin două componente:

- Acviferul din lunca Dunării – dezvoltat în nisipuri, pietrișuri și bolovănișuri aluvionare aparținând Dunării, din balta Ialomiței. Acviferul măsoară o grosime de 15 - 30 m și prezintă intercalații lentiforme de argile prăfoase și maluri. Nivelul liber al acestui acvifer este prezent la 3,5 - 5,5 m în funcție de variațiile de nivel ale debitelor Dunării, cu debit de 7-10 l/s.


- Acviferul Valea Carasu – dezvoltat pe zona de luncă a Canalului Dunăre - Marea Neagră. Acviferul măsoară o lățime de 0,5 km și grosime de 20 m. Compoziția granulometrică este nisipoasă cu pietriș. Adâncimea nivelului freatic este de 2-5 m. Din punct de vedere fizico-chimic apa nu este potabilă fiind prezente concentrații ridicate de amoniu, fosfați, materii organice, și duritate mare.

Acviferele de medie și mare adâncime sunt reprezentate prin următoarele componente:

- Acviferul sarmațian, cu extindere limitată (sectorul Saligny sud-Medgidia) se caracterizează printr-un grad de potabilitate al apei acceptabil – cu prezența unui grad relativ mare de mineralizare și duritate.

- Acviferul cretacic, cantonat în calcarele cretacee din subteranul întregului areal Cernavodă, întâlnit la adâncimi de până la 600 m. Din punct de vedere calitativ, apa se încadrează în limitele de potabilitate impuse de legislația în vigoare, însă cu o exploatare limitată în timp a debitului acestui acvifer.

- Acviferul jurasic, prezent în Dobrogea de Sud, are o dezvoltare regională între Dunăre și Marea Neagră, respectiv între falia Capidava-Ovidiu la nord și granița bulgară la sud. În zona orașului Cernavodă, acviferul este întâlnit la adâncimi de 500-600m, însă caracteristicile fizico-chimice ale acestuia nu asigură un grad de potabilitate acceptabil.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

2.A.7. Date meteorologice

Orașul Cernavodă este amplasat în sud-estul României, în județul Constanța pe un relieful de podiș de mică altitudine cu pante largi și forme domoale și câmpie litorală.

Regiunea în care se află Cernavodă este traversată de la vest spre est de Canalul Dunăre - Marea Neagră care se bifurcă în dreptul localității Basarabi în două brațe prin care se varsă în Marea Neagră. Canalul principal se varsă la sud de localitatea Constanța în dreptul localității Agigea și Canalul Poarta Albă - Midia Năvodari care se varsă la nord de aceasta în dreptul localității Năvodari.

Clima județului Constanța este temperată de tranziție cu nuanțe de excesivitate, determinată în mare parte de radiația solară, circulația generală a atmosferei și influența suprafeței active subiacente. Prezența Mării Negre, dar și a Dunării în acest areal asigură un aport mare de umiditate, fapt ce conduce și la o evaporație puternică care contribuie la atenuarea extremelor termice.

Datele climatologice prezentate provin de la stațiile meteorologice Cernavodă, Medgidia și Constanța și sunt date climatologice lunare multianuale calculate pentru intervalul 1 ianuarie 2008 - 30 noiembrie 2016, date meteorologice zilnice și date orare: temperatura aerului (°C) - medie, maximă și minimă dar și media temperaturilor maxime și minime; durata de strălucire a Soarelui (ore și zecimi); umezeala relativă (%); viteza medie a vântului (m/s).

Parametrii meteo furnizați de către Administrația Națională de Meteorologie sunt:

- Temperatura: media zilnică, maxima și minima lunară;
- Precipitații: medii zilnice, totale lunare;
- Vânt: viteză medie zilnică, media lunară a vitezei vântului, viteză maximă zilnică, viteză la rafală maximă zilnică, direcție vânt;
- Umezeala: media zilnică;
- Presiune atmosferică: media, maxima și minima zilnică.

Temperatura aerului

În perioada 2008-2016, la stațiile meteorologice din Dobrogea, amplasate în vecinătatea Canalului Dunăre - Marea Neagră, temperatura medie lunară a avut valori cuprinse între -0,4°C (Cernavodă) în luna ianuarie și 24,6°C (Medgidia) în luna august.

Temperatura maximă absolută s-a înregistrat în luna august la toate cele trei stații

meteorologice la care se face referire și a avut valorile de 40,4°C (25.08.2012) la Cernavodă, 40,1°C (07.08.2012) la Medgidia și 34,7°C (11.08.2012) la Constanța.

Temperatura minimă absolută s-a înregistrat în luna ianuarie la data de 25.01.2010 la toate cele trei stații meteorologice și a avut valorile: -17,8°C la Constanța, -19,0°C la Cernavodă și -20,0°C la Medgidia.

Tabel nr. 2.3. Temperatura medie multianuală, temperatura maximă și minimă înregistrate la stațiile meteorologice în perioada 01.01.2008-30.11.2016

Luna	Temperatura aerului (°C)/Stația meteorologică								
	Cernavodă			Constanța			Medgidia		
	Media	Maxima	Minima	Media	Maxima	Minima	Media	Maxima	Minima
Ianuarie	-0,4	17,9	-19	1,4	17,6	-17,8	-0,2	17,8	-20
Februarie	2	22,6	-18,5	2,9	23,1	-15,7	2	23,1	-19,3
Martie	6,6	24,7	-7,4	6,6	23,1	-6	6,3	25,2	-7,5
Aprilie	12,2	31,8	-0,6	11,8	30,5	-1,5	11,7	31,4	-0,3
Mai	17,4	31,7	5	17,2	30,7	7	17	32,6	4,5
Iunie	21,8	36,4	9,3	21,8	34,1	11,7	21,6	36,3	7,7
Iulie	24,3	37,7	12,2	24,3	34	14,2	23,8	37,5	12
August	24	40,4	11,4	24,6	34,7	13,4	23,7	40,1	10,9
Septembrie	18,9	36,6	6,2	19,9	33,5	9,2	18,7	34,8	6
Octombrie	12,3	31,2	-1,8	13,5	27,5	1,3	12,2	29,6	-1,9
Noiembrie	8,2	26,9	-5	9,5	24,6	-4,3	8,2	25,6	-5,3
Decembrie	2,3	19,2	-11,6	4	19	-9,6	2,5	19,2	-11,5
Valoarea multianuală	12,7	40,4	-19	13	34,7	-17,8	12,2	40,1	-20

Tabel nr. 2.4. Media temperaturilor maxime și minime lunare înregistrate la stațiile meteorologice Cernavodă, Constanța și Medgidia în perioada 1.01.2008-30.11.2016

Luna	Media temperaturilor maxime lunare (°C)			Media temperaturilor minime lunare (°C)		
	Cernavodă	Constanța	Medgidia	Cernavodă	Constanța	Medgidia
Ianuarie	3,3	4,7	3,6	-3,3	-1,4	-3,1
Februarie	6,4	6,5	6,4	-1,1	0,5	-1,1
Martie	12,3	10,5	11,9	2,6	3,7	2,3
Aprilie	18,7	15,9	18	7,2	8,5	6,8
Mai	23,8	21,3	23,4	12,3	13,6	11,7
Iunie	28,3	25,8	27,9	16,3	17,7	15,6
Iulie	31,1	28,3	30,4	18,5	20,2	17,8
August	31,6	28,4	30,7	18,1	20,5	17,7
Septembrie	26	23,9	25,5	13,8	16,2	13,5
Octombrie	17,8	17,1	17,6	8,3	10,6	8,3
Noiembrie	12,7	12,8	12,6	5	6,7	4,7
Decembrie	5,9	7,5	6,4	-0,6	1,4	-0,6
Valoarea multianuală	18,1	16,8	17,8	8	16,8	7,7

Durata de strălucire a Soarelui

Durata de strălucire a Soarelui reprezintă intervalul de timp cât este vizibil discul solar și este exprimată în ore și zecimi. Se măsoară cu ajutorul heliografului sau a piranometrului acolo unde există stații meteorologice automate, fiind obținută prin însumarea valorilor orare. În perioada 2008-2016 valorile medii lunare ale duratei de strălucire a Soarelui au fost cuprinse între 83,7 ore (Cernavodă) în luna decembrie și 352,6 ore (Medgidia) în luna iulie.

Umezeala relativă a aerului

Umezeala relativă a aerului reprezintă gradul de saturație a aerului cu vapori de apă și constituie raportul procentual dintre tensiunea reală și tensiunea maximă a vaporilor de apă la temperatura aerului din momentul observației. Umezeala relativă a aerului se măsoară cu ajutorul higrometrului amplasat în adăpostul meteorologic și exprimă în procente (%).

Valorile medii lunare ale umezelii relative au fost cuprinse între 61,6% (Medgidia) în luna august și 89,9% (Cernavodă) în luna ianuarie.

Viteza medie a vântului

Vântul este un parametru meteorologic deosebit de variabil în timp și spațiu, condiționat de contrastul baric orizontal creat în cadrul circulației generale a atmosferei. În perioada 2008-2016, cele mai mari valori ale vitezei medii lunare multianuale au fost înregistrate la Medgidia și au fost cuprinse între 3,0 m/s (august) și 4,2 m/s (martie). Cele mai mici valori ale vitezei medii lunare multianuale s-au înregistrat la Constanța și au fost cuprinse între 1,7 m/s (august) și 2,5 m/s (ianuarie).

Tabel nr. 2.5. Valorile medii lunare multianuale și media multianuală ale vitezei medii a vântului înregistrate la stațiile meteorologice Cernavodă, Constanța și Medgidia în perioada 1.01.2008-30.11.2016

Luna	Viteza medie a vântului (m/s)/Stația meteorologică		
	Cernavodă	Constanța	Medgidia
Ianuarie	3,0	2,5	4,0
Februarie	3,3	2,4	4,1
Martie	3,5	2,3	4,2
Aprilie	3,5	3,1	3,9
Mai	3,1	1,9	3,4
Iunie	2,9	1,9	3,3
Iulie	2,7	1,8	3,2
August	2,9	1,7	3,0
Septembrie	2,8	1,9	3,2
Octombrie	2,8	2,0	3,5
Noiembrie	2,8	2,0	3,4
Decembrie	3,0	2,4	3,9
Valoarea medie multianuală	3,0	2,1	3,6

Calmul atmosferic (condiții atmosferice cu viteze ale vântului mai mici decât 1 m/s) are o frecvență medie anuală de 21%. Distribuția medie lunară a frecvenței calmului atmosferic este prezentată în Figura 2.3.

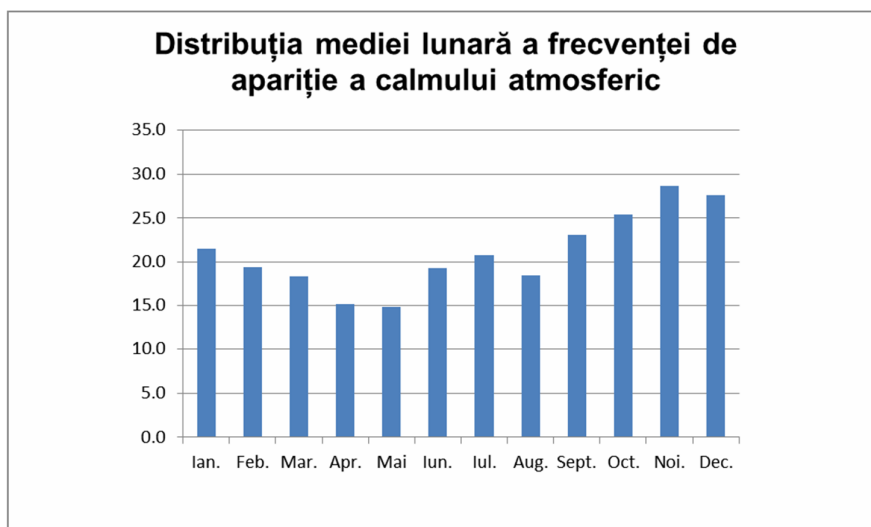


Figura nr. 2.3. Distribuția mediei lunare a frecvenței de apariție a calmului atmosferic

În Figura 2.4. este prezentată Distribuția lunară a frecvenței de apariție a claselor de viteză a vântului. Se distinge faptul că, clasele de viteze (2-3 m/s) și (3-5 m/s) au cea mai mare frecvență de apariție pe parcursul anului, în timp ce viteze din clasa (>6 m/s) sunt specifice lunilor de iarna și primăvară.

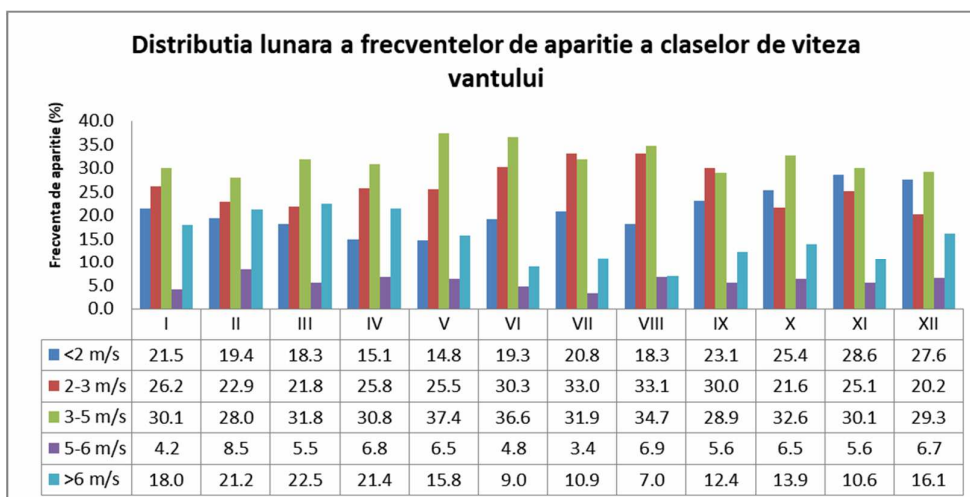


Figura nr. 2.4. Distribuția lunară a frecvenței de apariție a claselor de viteză a vântului

Direcția vântului

Analizând frecvența vântului pe 16 direcții, măsurată în perioada 2010-2016 la stația meteorologică de la Cernavodă, cele mai frecvente vânturi sunt cele dinspre nord și vest cu o frecvență anuală 10,8% și respectiv de 8,9%, urmate de cele din est (8,4%), celorlalte direcții revenindu-le frecvențe anuale ce oscilează între 0,8 - 7,1% (Tabelul 2.6).

În lunile de iarnă, direcțiile dominante ale vântului sunt dinspre nord (11,85%) și vest (13%), oscilând pe toate direcțiile între 0,68 - 13 %, iar în lunile aprilie și mai direcția dominantă aparține sectorului estic (12,81%). În lunile de vară, frecvența predominantă o deține vântul dinspre nord (12,76%), sectoarelor estic și nord-vestic revenindu-le 8,07 % respectiv 10,83 %. În anotimpul de toamnă, cea mai mare frecvență o prezintă vântul dinspre nord (9,89 %).

În figura nr. 2.5. este prezentată roza vântului multianuală, iar tabelul 2.6 include distribuțiile lunare ale frecvențelor de apariție a vântului pe cele 16 direcții principale.

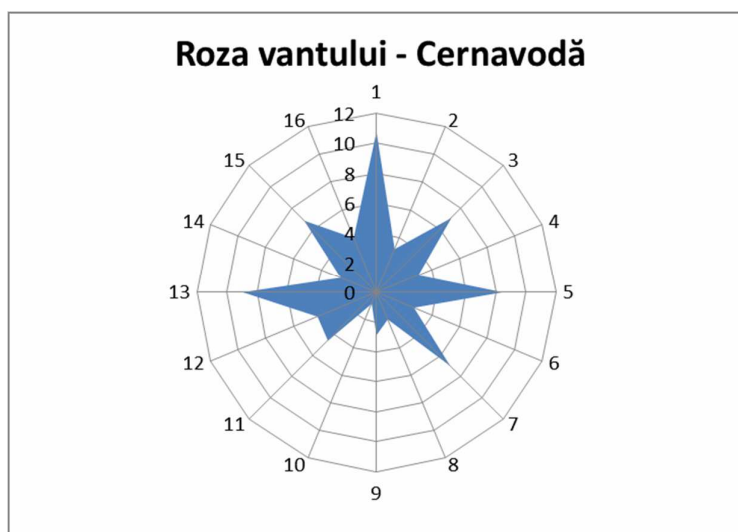


Figura nr. 2.5. Roza vântului în zona Cernavodă

Tabel nr. 2.6. Distribuțiile lunare ale frecvențelor de apariție a vântului pe cele 16 direcții principale

Direcția	LUNA												Anual
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
N	12,4	10,7	8,7	8,9	8,5	12,3	11,8	14,2	7,5	10,1	11,6	12,4	10,8
NNE	2,0	3,0	6,4	3,0	2,6	1,8	4,2	4,4	2,4	4,0	1,6	2,5	3,2
NE	5,6	9,6	10,7	7,5	5,4	4,2	4,9	7,2	9,5	9,6	5,8	5,3	7,1
ENE	1,1	3,6	5,3	3,4	2,2	2,0	2,4	3,3	4,3	6,5	1,3	1,0	3,0
E	2,3	10,3	6,4	13,2	12,4	5,9	9,5	9,1	15,1	8,3	5,6	4,4	8,4
ESE	0,9	1,8	1,6	4,2	7,1	2,1	3,1	2,2	4,8	2,0	2,1	1,0	2,7

Direcția	LUNA												Anual
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
SE	5,6	6,6	7,1	8,8	9,1	8,2	7,5	7,6	6,0	6,7	7,2	2,9	7,0
SSE	2,2	3,0	1,7	1,0	2,1	2,0	1,0	1,7	3,3	2,9	3,0	0,2	2,0
S	2,8	2,1	2,8	3,8	3,9	2,8	1,9	2,2	1,9	1,1	4,8	3,8	2,9
SSV	0,5	0,4	0,7	1,4	0,5	0,9	0,5	0,8	0,8	0,4	1,9	1,1	0,8
SV	8,6	4,0	5,3	5,9	6,5	4,2	3,3	1,4	1,4	3,5	4,4	5,6	4,6
VSV	5,1	5,9	5,1	3,7	6,0	2,4	3,4	1,2	2,9	1,9	5,2	7,7	4,3
V	16,1	7,2	8,9	9,3	6,5	9,3	6,7	6,6	5,2	5,6	9,4	15,6	8,9
VNV	2,2	2,3	2,6	2,5	3,4	3,1	3,1	2,9	2,9	2,4	2,1	1,6	2,6
NV	8,3	6,3	6,0	6,5	4,4	13,1	9,9	9,2	4,9	4,7	3,0	5,9	6,8
NNV	2,7	3,7	2,4	1,7	4,7	6,7	6,0	7,7	4,0	5,1	2,3	1,6	4,0
CALM	21,5	19,4	18,3	15,1	14,8	19,3	20,8	18,3	23,1	25,4	28,6	27,6	21,0

Ceața

Fenomenul de ceață poate fi descris ca o suspensie atmosferică formată din picături foarte fine de apă, care au dimensiuni microscopice. Prin producerea sa, vizibilitatea orizontală se reduce la mai puțin de 1 km, în plan orizontal.

Cele mai multe zile cu ceață se înregistrează în sezonul rece. În perioada 2008-2016, cea mai mare frecvență s-a înregistrat în luna ianuarie, cu 11 zile la Cernavodă și 11,2 zile la Medgidia. Frecvența cea mai mică a zilelor cu ceață se înregistrează în sezonul cald, în luna iulie, când s-au înregistrat cele mai mici valori (0,1 zile la Constanța). Dintre cele trei stații, se observă că la Constanța s-au înregistrat cele mai puține zile cu ceață.

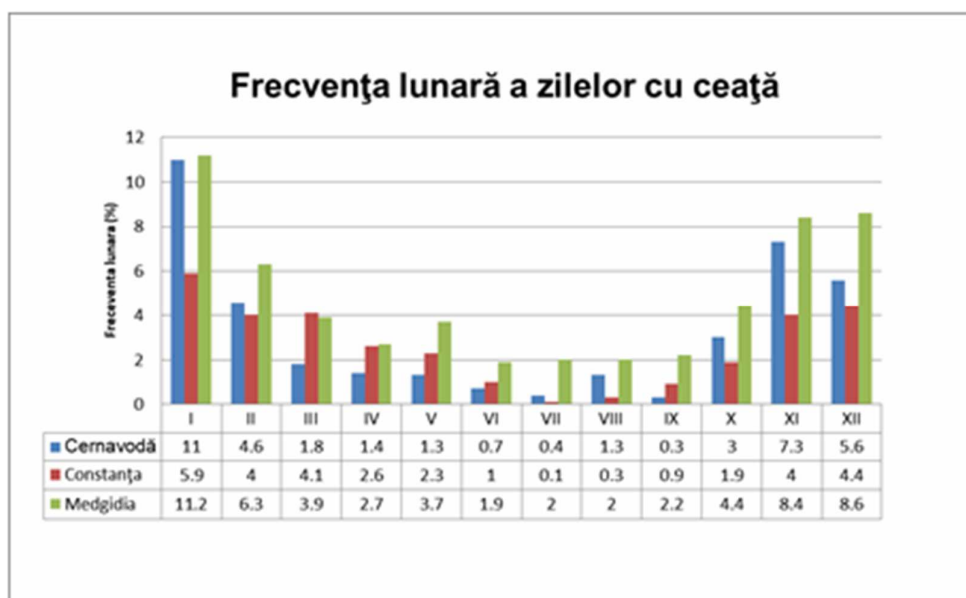


Figura nr. 2.6. Frecvența medie lunară a zilelor cu ceață

Precipitații

Pentru a caracteriza regimul precipitațiilor în zona amplasamentului CNE Cernavodă și având în vedere distribuția neuniformă a precipitațiilor în decursul unui an și de la un an la altul, s-a apelat la datele meteo înregistrate la cele două stații meteo Cernavodă, care au funcționat, prima între 1946 - 1960 și a doua din 1986 până în prezent și la stațiile meteo din vecinătate, respectiv Fetești și Medgidia. În acest fel s-a constituit un șir lung de valori ale cantităților lunare și anuale de precipitații căzute la Cernavodă, extins statistic din 1901 până în 1999 și un șir scurt de valori care conține datele înregistrate la noua stație meteo Cernavodă în perioada 1986 - 1999.

Cantitatea maximă absolută de precipitații căzute în 24 h s-a determinat pe baza înregistrărilor meteo prelucrate statistic din perioada 1901-1986. Cele mai mari valori s-au înregistrat în lunile de vară. Anual, numărul de zile cu precipitații este mai mare de 100 atât la Cernavodă cât și la stațiile meteo învecinate Fetești și Medgidia. Maxima absolută a cantității de precipitații căzute în 24 de ore la Cernavodă a fost de 103,5 mm înregistrată în iulie 1993.


În regiune, s-a întâmplat deseori ca precipitațiile colectate în 24 de ore să depășească media multianuală din luna respectivă. Cantitățile orare medii se distribuie diferit în decursul celor 24 de ore ale unei zile. Cele mai mari valori se înregistrează în orele de după amiaza. În perioada 1986 - 1999 la Cernavodă media orară lunară a cantităților de precipitații în luna iulie a fost de 6,5 mm.

Vara, precipitațiile au de multe ori caracter de aversă și o repartitie teritorială neuniformă. Cantitățile maxime orare din acest anotimp însumate pentru o oră sunt cele mai mari din an. Acestea apar cu precădere în orele după amiezii (orele 15 ÷ 20) în intervalul mai ÷ septembrie. La Cernavodă cea mai mare cantitate maximă orară a fost de 31 mm, înregistrată în septembrie ora 15÷16.

Cantitățile minime orare reprezintă cea mai mica cantitate de precipitații măsurată de 0,1 mm, ceea ce constituie criteriul de caracterizare a unei zile cu ploaie. Aceste cazuri sunt foarte rare, la Cernavodă între 1986 ÷ 1999 s-a înregistrat un singur caz în anul 1986.

Numărul mediu lunar de ore cu precipitații măsurabile (mai mult de 0,1 mm) s-a determinat pe baza măsurătorilor de la stația meteo Cernavodă din perioada 1990 - 1999, când s-au făcut măsurători în program complet.

Astfel că din noiembrie până în aprilie numărul mediu lunar de ore cu precipitații depășește 40 ore/luna. Cele mai mici medii lunare sunt în perioadele de vară. Numărul mediu

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

anual de ore cu precipitații este de 450,6.

În toate lunile anului se înregistrează ore cu precipitații lichide, dar evident numărul mediu lunar de ore cu precipitații lichide este cel mai mare în lunile de vară, în schimb în lunile de iarnă este mai mare numărul mediu de ore cu precipitații solide, astfel că în decursul unui an, din numărul de ore cu precipitații, circa 70% sunt precipitații lichide, circa 28% sunt precipitații solide, restul de circa 2% fiind precipitații mixte. Grosimea medie lunară a stratului de zăpadă este cea mai mare în lunile februarie și martie.

2.A.8. Hazarduri și riscuri naturale


Abordarea sistematică în acord cu cerințele internaționale actualizate a fost inițiată în 2009. Ca rezultat al integrării cerințelor la nivelul actual au fost identificate pericolele ce pot afecta instalațiile nucleare de pe amplasamentul Cernavodă. Hazardurile sunt grupate după mediul din care provin, după cum urmează: A- Aer, G - Sol, W-- Apa, M - Induse de activitatea umană.

Vânturi puternice

Datele statistice referitoare la caracteristicile vântului sunt prezentate în raportul final de securitate ediția 2001 [I]. Stația meteorologică Cernavodă are înregistrări din 1946 până în 1960 și din 1986 până în prezent iar stațiile învecinate au înregistrări continue pe aceasta perioadă. Vitezele maxime absolute înregistrate la stațiile Cernavoda, Fetești și Medgidia sunt 126 km/h, 122 km/h respectiv 101 km/h. Din aceste date se poate deriva că în zona de influență viteza vântului poate atinge 184 km/h pentru o perioadă de revenire de 1000 ani, cu intensificări în rafale de până la 220 km/h. La CNE Cernavodă structurile fără cerințe speciale de securitate sunt proiectate respectând ca un minim prevederile pentru construcții civile STAS 10 10 1/20-78 astfel încât să reziste unor încărcări de 140 kgf/m² (1.37kPa) ce ar corespunde presiunii directe exercitate de vânt cu viteza de 166 km/h.

Proiectile antrenate de vânt

Structuri și sisteme componente ale CNE Cernavodă pot fi deteriorate de proiectile generate de vânt intens din moment ce nu sunt proiectate specific pentru a face față impactului și efectelor acestora. Datorită existenței separării pe grupuri de sisteme și separării fizice și funcționale în interiorul grupurilor se poate aprecia că funcțiile principale de securitate nu pot

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

fi afectate de vânt intens sau efectele secundare, cazul limita fiind pierderea sursei ultime de răcire.

Tornade și proiectile induse de tornade


În regiunea unde se află amplasată CNE Cernavodă au fost înregistrate în ultimii 10 ani câteva tornade clasificate FO-F1 pe scala Fujita. Putinele date disponibile nu permit o abordare probabilistică a hazardului indus de tornade. Evaluarea marginilor de securitate pentru aceasta amenințare a considerat avarierea structurilor de pompare a apei de râu și furnizare de electricitate. În acest caz puțurile de adâncime sau cisternele de pompieri pot asigura apa necesară răcirii, iar grupurile diesel mobile electricitatea necesară.

Uragane și proiectile induse de uragane

Datorită localizării continentale și distanței mari față de ecuator, uraganele nu sunt un fenomen credibil să se manifeste la Cernavodă.

Temperatura ridicată în timpul verii

Începând cu punerea în funcțiune a centralei, temperatura aerului și radiația solară au fost monitorizate continuu. A fost constatată tendința de extindere a persistenței temperaturilor ridicate. O consecință directă este creșterea temperaturii apei de râu și temperaturii în interiorul structurilor nucleare. Funcționarea unor sisteme ce concurează la asigurarea securității nucleare poate fi afectată de menținerea temperaturii ridicate pentru o perioadă prelungită, determinând reducerea protecției în adâncime. Pe parcursul exploatarei, analize de securitate și studii de senzitivitate au fost efectuate pentru a evalua limitele de funcționare în siguranța pentru sistemele unde au fost observate influențe ale temperaturilor crescute. Îmbunătățiri ale proiectului inițial au fost implementate suplimentându-se capacitatea de răcire pentru sistemul de furnizare apă răcită, sistemul răcire la avarie, sistemul de stropire bazinul de combustibil uzat, sisteme de ventilație și condiționare aer în interiorul clădirilor nucleare. De asemenea, sunt implementate măsuri administrative ce completează îmbunătățirile tehnice ale proiectului inițial. În mod acoperitor, poate fi considerată situația extremă de pierdere succesivă a surselor reci primare. Pentru răcirea combustibilului se poate conta pe apa de râu, puțurile de adâncime, sistemul de furnizare energie electrică la avarie și grupurile diesel mobile RFS Cernavodă.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Temperatura scăzută în timpul iernii

Clădirile nucleare sunt prevăzute cu sisteme de încălzire ce au ca sursă căldura produsă de reactor, centrala termică de pornire sau energia electrică. Pentru părțile de sisteme direct expuse temperaturilor scăzute se poate aprecia ca stresul termic și fragilizarea sunt acoperite prin conservatismul cerut de codurile de proiectare utilizate. Temperaturile extreme pot influența în timp integritatea unor bariere de Securitate în cazul în care sistemele prevăzute pentru încălzire nu funcționează. Procedurile existente permit implementarea măsurilor compensatorii astfel încât funcțiile principale de securitate să fie menținute.


Precipitații locale intense

Efectul principal al precipitațiilor intense și de durată poate fi inundarea amplasamentului și încărcarea platformelor orizontale sau acoperișurilor. Coincidența ploii intense cu nivel ridicat al apelor de suprafață a fost reconsiderată în evaluarea marginilor de securitate. Modelarea tridimensională a amplasamentului și ipoteze conservative de rupere a digurilor de protecție a permis evaluarea în mod acoperitor a nivelelor posibile pentru ploi intense cu probabilități reduse de apariție. Pentru evaluarea efectelor zăpezii au fost considerate fenomenele cu dezvoltare rapidă și acumulările pe termen lung. Este apreciat că furtunile de zăpadă pot afecta amplasamentul maximum 9 zile pe an. Efectul determinat este pierderea conexiunii cu rețeaua electrică națională.

Acumulările de zăpadă pot avea consecința principală încărcarea structurilor și clădirilor. Grosimea maximă înregistrată la Cernavodă a fost de 136 cm (450 kgf/m^2) iar durată maximă de 230 ore consecutiv. Structurile de la Cernavodă au fost proiectate pentru a rezista încărcărilor cu perioada de revenire 50 de ani, respectiv 100 kgf/m^2 , utilizând un factor de rezervă de cel puțin 1,4. Considerând aportul de rezistență al altor combinații de încărcări și factori geometrici, se poate aprecia ca rezistența structurilor de la CNE Cernavoda variază între 156 și 680 kgf/m^2 . Acumularea stratului de zăpadă este un fenomen cu dezvoltare lentă.

Grindina

La nivelul anului 1999, recurența fenomenului este apreciată la 2 evenimente pe an. Maximumul înregistrat la Cernavodă a fost de 6 evenimente pe an. Din punct de vedere al securității nucleare, efectul estimat este de pierdere a conexiunii cu rețeaua electrică națională.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Înghet/gheață

Poleiul și acumularea de gheață pot afecta funcționarea sistemelor și echipamentelor expuse de pe amplasamentul CNE Cernavodă. Efecte directe pot fi ruperi și scurtcircuitări de linii electrice, blocarea grilajelor de aerisire și ventilare, îngreunarea transporturilor și deplasărilor în exterior. Din punct de vedere al funcționării CNE, poate fi afectată conexiunea cu rețeaua națională și, simultan, disponibilitatea grupurilor diesel de rezervă și avarie. Cazul pierderii alimentării electrice din rețeaua națională și al grupurilor diesel de rezervă este analizat existând proceduri pentru această situație, iar blocarea ferestrelor de răcire pentru generatorii de avarie poate fi compensată prin deschiderea unei uși care să permită circulația aerului. Înghețarea bazinului de distribuție poate afecta sistemele de răcire a condensatorilor, apa brută de răcire, sistemul de alimentare cu apă de rezervă, alimentare cu apă la avarie. În timpul funcționării la putere a cel puțin unei unități pe amplasament acest fenomen este prevenit prin recircularea către intrarea bazinului a unui debit suficient de apă încălzită preluat după trecerea prin condensator. Fenomenul ar putea să se manifeste în condiții de nivel foarte scăzut al apei când ambele unități ar fi oprite.

Seceta

Este un fenomen regional care se manifesta tot mai frecvent. Implicația directă este scăderea nivelului și debitului apelor de suprafață și implicit al acviferelor cu nivel liber. În caz extrem, nivelul în bazinul de distribuție va scădea sub posibilitățile de absorbție ale pompelor instalate la CNE Cernavoda. Răcirea combustibilului nuclear este asigurată cu echipamente mobile sau din surse de adâncime (acvifer neinfluențat de variațiile sezoniere ale nivelului apelor de suprafață).

Furtuna de nisip/Fragmente de materiale transportate pe calea aerului

Furtunile cu antrenare de praf, nisip și alte materiale sunt întâlnite în zona CNE Cernavodă, fiind înregistrate și pe amplasament. Particulele transportate pot bloca admisiile de aer prin înfundarea filtrelor sau pot fi antrenate în sisteme afectând componentele acestora. Evenimentul limită considerat este pierderea aerului comprimat, acțiunile în teren ale operatorilor putând compensa absența acțiunilor pneumatice.

Ceața

Este fenomen frecvent pentru amplasament, influențat fiind de prezența Dunării și Canalului Dunăre Marea Neagră. Media anuală a zilelor cu ceață este de 47, fiind estimat un maxim de 87 zile. Ceața nu afectează direct funcționarea în siguranță a CNE Cernavodă, putând afecta activitățile umane în zona respectiv hazardul indus de acestea. Ceața poate afecta condițiile de dispersie a efluenților radioactivi și implementare a planurilor de urgență.

Descărcări electrice

Fenomenul se poate manifesta pe amplasament afectând în special echipamentele electrice, dar putând cauza și efecte locale sau inițieri de incendiu. Descărcările electrice au fost considerate în protecția structurilor CNE Cernavodă. Evenimentele cu consecințe extinse generate de descărcări electrice sunt considerate ca fiind pierderea alimentării electrice pe amplasament sau pierderea conexiunii cu rețeaua națională.

Căderi de meteoriți/sateți


Pentru amplasamentul CNE Cernavodă nu exista evidențe pentru probabilitate crescută de cădere a meteoriților sau sateliților față de alte amplasamente de centrale nucleare. Similar practicii internaționale, nu sunt prevăzute măsuri specifice de proiect pentru a face față acestei amenințări. Măsurile generale luate prin proiectare, respectarea separării și împărțirii în grupuri redundante de asigurare a funcțiilor esențiale de securitate nucleară pot asigura protecția la aceasta amenințare.

Agenți biologici periculoși transportați pe calea aerului

Analiza zonei de influență CNE Cernavodă nu a identificat surse naturale pentru agenți biologici periculoși și până în prezent nu sunt identificate activități umane de generare sau stocare a agenților biologici periculoși.

Interferențe electromagnetice naturale

Zona înconjurătoare CNE Cernavodă nu are identificate anomalii magnetice sau surse naturale de fenomene electromagnetice.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Raze cosmice/bombardament cu particule

Pentru amplasamentul CNE Cernavodă nu există evidente de pătrundere în exces a razelor cosmice sau pentru bombardament cu particule, prin urmare nu sunt prevăzute măsuri specifice.

Contractia/Umflarea solului

Structurile principale cu funcție de securitate nucleară sunt fondate pe roca de bază sau umplutură de calcar consolidată, materiale stabile ce nu prezintă fenomene de umflare. Pentru structurile auxiliare care ar putea avea în fundație material hidrosenzitive nu au fost observate în 12 ani de operare fenomene de contracție sau umflare a solului.

Organisme terestre


Este considerat ca posibil efectul asupra traseelor de cabluri, rezultând tranziții de funcționare sau chiar oprirea unității. Scenariile posibile sunt acoperite de analizele pentru tranzient general, pentru care sunt prevăzute suficiente elemente de diminuare a efectelor astfel încât securitatea nucleară să fie păstrată în limitele acceptate.

Fenomene vulcanice

Cele mai apropiate structuri geologice susceptibile de reactivare a activității vulcanice se află la peste 300 km distanță față de centrală (lanțul de vârstă neogenă Harghita – Gurghiu – Călimani). Efectele credibile de a se manifesta la nivelul amplasamentului sunt depuneri de cenușă ce ar putea bloca prizele și filtrele de aspirație aer. Evenimentul maxim considerat este pierderea sistemelor de aer comprimat.

Avalanșe

Conformația terenului, nu permite dezvoltarea avalanșelor, înălțimea taluzelor fiind insuficientă pentru ca acumulările de zăpadă să devină instabile sau să aibă efect semnificativ asupra centralei. Cele mai apropiate structuri geomorfologice ce pot permite dezvoltarea avalanșelor se află la mai mult de 300 km distanță și nu pot avea efect asupra CNE Cernavodă.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Alunecări de teren

Influența asupra funcționării UI și serviciilor auxiliare pot avea alunecările de teren dezvoltate pe taluzele dealului Saligny, aflat la S-SE. Rezistența la alunecare a acestor pante a fost verificată inclusiv pentru cazul de manifestare a cutremurului baza de proiectare.

Mine, scufundări de teren, caverne

Zona de amplasare a CNE Cernavodă nu are în istorie activități miniere subterane. Cariera de calcar Ilie Barza, preexistentă începerii lucrărilor pe platforma CNE a dezvoltat doar excavații de suprafață. Investigarea geofizică a amplasamentului nu a pus în evidență goluri în subsolul platformei. În vecinătatea amplasamentului nu sunt evidențiate falii active sau cu goluri necolmatate. Este de notat faptul ca regiunea în care se afla CNE Cernavodă poate dezvolta fenomene carstice existând caverne și grate cu dezvoltare limitată.

Tasare excesivă

Studii geotehnice extensive au fost executate pentru fundarea tuturor structurilor nucleare. Terenul de fundare are caracteristici cvasiuniforme asimilabile rocilor tari, prin urmare nu este de așteptat tasare diferențială sau excesivă.

Lichefiere statică

Lucrările de amenajare a platformei CNE au constat în excavații până la nivelul rocii de baza și umplere pentru nivelare cu calcar. Terenul de fundare a fost supraconsolidat prin injectare cu ciment. Roca de fundare a structurilor nucleare nu este susceptibilă lichefierii statice.

Incendii externe (vegetație)

Zona imediat înconjurătoare instalațiilor aferente CNE Cernavodă este în principal înierbată existând și vegetație de talie medie specifică stepei. Perimetrul în care se află instalația este supravegheat în mod continuu din puncte de observație, prin patrulare și sistem de televiziune cu circuit închis, orice început de incendiu fiind imediat alertat. Brigada de pompieri a centralei, activă permanent are mijloacele necesare de a controla și stinge incendiile ce pot fi inițiate în proximitatea perimetrului de protecție al centralei.

Mișcări seismice

Caracterizare seismologică

Luând în considerare intensitățile cutremurelor care au avut loc pe perioade lungi de timp și studiile de inginerie seismică, au fost elaborate metode de calcul folosite în proiectarea antiseismică a construcțiilor și hărți de zonare seismică. Zonarea seismică constă în delimitarea arealelor expuse seismelor la nivel național sau regional, pe baza unor informații de natură istorică, geologică și geofizică. La realizarea acestei zonări se ține cont de mărimea mișcărilor terenului corelate cu reprezentarea geografică determinată pe baza unor parametri seismici: intensități, accelerații, viteze sau deplasări.

Intensitatea seismică reprezintă cea mai veche formă de măsură a cutremurelor. Aceasta se bazează pe observații calitative ale efectelor unui cutremur într-un amplasament dat, cum ar fi degradările construcțiilor și reacția oamenilor la cutremur.

Zonarea seismică a teritoriului României, pe scara MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnik) (SR 11100-1:93) care redă intensitățile seismice probabile pe teritoriul României în cazul producerii unui cutremur indică faptul că amplasamentul este situat într-un areal caracterizat de intensități seismice probabile 71 (cutremure cu intensitatea 7 cu perioada de revenire de 50 ani) (cel mai scăzut nivel al intensității seismice de pe teritoriul național fiind 6) (Figura nr. 2.7.).

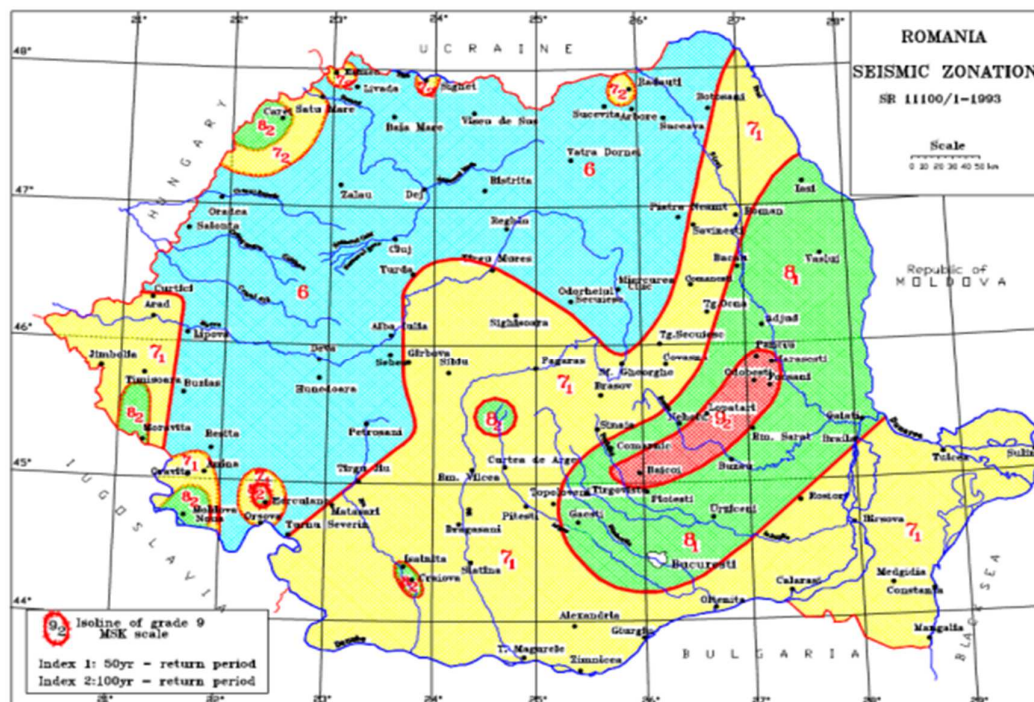


Figura nr. 2.7. Zonarea seismică (STAS 11 100/93)

Analize referitoare la caracteristicile mișcărilor seismice posibil să se manifeste pe amplasament au fost efectuate în mod extensiv începând cu faza de amplasare a obiectivelor nucleare la Cernavodă, cea mai recentă actualizare fiind realizată în 2012. Secțiunea 1.5 a prezentului addendum oferă informații suplimentare despre acest proces.

Intensitatea mișcării în zona CNE Cernavodă este influențată de activitatea seismică crustală și subcrustală a zonei Vrancea, a faliilor Galați -Tulcea, Intra-Moesică, Sabla, Dulovo și a zonei învecinate amplasamentului. În vederea determinării surselor seismice au fost realizate cataloage actualizate ale cutremurelor crustale și subcrustale și încărcate într-o bază de date GIS.

Au fost identificate șapte surse seismice ce pot afecta amplasamentul CNE Cernavodă care din punct de vedere al potentialului seismic (magnitudine maxim observații și magnitudinea maxim posibilă) se caracterizează prin următoarele mărimi:

1. Sursa seismică: Vrancea - cutremure intermediare (subcrustale):

Magnitudinea maximă observată: $M_w=7,7$ (MG-R=7,5);

Magnitudinea maxim posibilă: $M_w=7,9$ (MG-R=7,5).

2. Sursa seismică: Vrancea - cutremure normale (crustale):

Magnitudinea maximă observată: $M_w=4,7$ (MG-R=4,7);

Magnitudinea maxim posibilă: $M_w=5,0$ (MG-R=5,0).

3. Sursa seismică: Dobrogea de Nord – (falia Galați-Tulcea):

Magnitudinea maximă observată: $M_w=5,1$ (MG-R= 5,1);

Magnitudinea maxim posibilă: $M_w=5,4$ (MG-R=5,4).

4. Sursa seismică: Dobrogea de Sud – (Șabla):

Magnitudinea maximă observată: $M_w=7,1$ (MG-R= 7,1);

Magnitudinea maxim posibilă: $M_w=7,2$ (MG-R=7,2).

5. Sursa seismică: Dulovo:

Magnitudinea maximă observată: $M_w=6,5$ (MG-R= 6,5);

Magnitudinea maxim posibilă: $M_w=6,7$ (MG-R=6,7).


6. Sursa seismică: Câmpia Română (Falia Intra Moesică):

Magnitudinea maximă observată: $M_w=5,4$ (MG-R= 5,4);

Magnitudinea maxim posibilă: $M_w=5,7$ (MG-R=5,7).

7. Sursa seismică: Cutremure locale:

Magnitudinea maximă observată: $M_w=4,3$ (MG-R= 3,2);

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Magnitudinea maxim posibilă: $M_w=4,5$ ($M_G-R=3,5$).

Din analiza efectelor în zona Cernavodă datorate cutremurelor istorice și instrumentale produse în cele șapte surse seismice, rezultă și intensitatea mișcării seismice maxime în zona CNE Cernavodă este determinată în primul rând de activitatea seismică a cutremurelor intermediare vrâncene și de cutremurele crustale din sursele Vabla și Dulovo, celelalte patru zone având o influență neglijabilă asupra hazardului seismic pentru zona CNE Cernavodă.

Sursa predominantă pentru amplasamentul Cernavoda este Vrancea Subcrustal. Utilizând relațiile de atenuare pentru adâncimea de 130 km, magnitudinea deterministică de 7,5 și distanța mediană de epicentru de 191,5 km, rezultă accelerația maximă de 0,17g la suprafața solului. Corespunzător la roca de baza este 0,11 g. Pentru magnitudinea maximă înregistrată de 7,8, accelerația maximă la suprafața rocii de fundare este de 0,18 g. Studiile de hazard seismic asociază această valoare unei probabilități anuale de a fi depășită între 1×10^{-2} și 1×10^{-3} .


Datele inițiale de proiectare fiind conservative au permis extinderea analizelor de asigurare seismică a Centralei Nucleare Cernavodă pentru evenimente cu probabilități mai reduse de 10^{-4} .

Astfel o mișcare seismică cu accelerație maximă la perioada 0 de 0,18 g inferioară valorii de proiectare, evaluate în condițiile datelor istorice extinse conservativ are asociată probabilitatea anuală între 1×10^{-2} și 1×10^{-3} .

Pentru probabilități anuale de depășire de 10^{-4} la o accelerație determinată este de 0.3g la suprafața rocii de fundare. Pentru accelerația de proiectare utilizată la CNE Cernavoda, 0,204 g sunt apreciate probabilități anuale de depășire în jurul valorii de 1×10^{-3} .

Eroziune costală

CNE Cernavoda este amplasata la mai mult de 2 km distanta fata de fluviul Dunărea și mai mult de 60 km față de Marea Neagră. Structurile ce conduc apa de răcire la CNE Cernavodă sunt dimensionate astfel încât viteza apei sa nu depășească 1 m/s, limita pentru care sunt protejate împotriva eroziunii prin pavare cu piatra și cimentare. Cursurile de apă nepermanente respectiv Valea Vișeilor și Valea Cismelei sunt protejate cu pereu uscat pentru a face față posibilelor viituri.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Nivel scăzut al apei

Asigurarea sursei de apă pentru răcirea combustibilului nuclear este o preocupare permanentă pentru CNE Cernavodă. În condițiile încălzirii globale și aridizării regiunii înconjurătoare centralei dar și datorită influenței antropice a fost observată scăderea debitelor și nivelelor în fluviul Dunărea fata de valorile considerate la proiectarea CNE.

În mod proactiv pentru asigurare împotriva tendinței de descreștere a nivelelor disponibile în bazinul de distribuție a fost inițiată verificarea limitelor de funcționare a pompelor ce asigură sursa de răcire. Au fost implementate modificări de proiect pentru a permite pompelor pentru răcire la avarie să funcționeze la nivele de 1,45 mrBS și pompelor de apă brută la nivele de 1,55 mrBS. Este stabilită strategia pentru ambele unități ce operează pe amplasament aplicabilă în cazurile de scădere a debitelor respectiv nivelelor disponibile de apă de răcire ce se implementează prin proceduri de operare anormală. Este prevăzută oprirea preventivă.

Nivel ridicat al apei

Pericolul asociat nivelului ridicat al apei este inundarea instalațiilor nucleare și perturbarea cailor de comunicație transport și intervenție.


Analiza marginilor de securitate fata de inundabilitatea amplasamentului arată o bună protecție a CNE Cernavodă față de aceasta amenințare. Situația extremă a coincidenței nivelurilor ridicate ale apelor de suprafață cu ploi intense este prezentată în secțiunea Precipitații locale intense.

Elemente flotante aduse de apă

Aceasta amenințare a fost considerată generic în proiectarea elementelor de pompare a apei de rău, fiind adresată prin prevederea unui ecran de site și elemente de filtrare la admisia în casa pompelor. Suplimentar, după punerea în funcțiune a Unității 1, la intrarea în bazinul de distribuție au fost instalate bariere fixe și plutitoare ce rețin eventualele elemente flotante aduse de apă de răcire.

Organisme acvatice

Efectele imediate ale acumulării de organisme acvatice sau resturilor acestora sunt blocări ale cailor de acces a apei și reducerea eficienței schimbătoarelor de căldura. Printre

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

efectele asupra instalației se pot identifica creșteri ale temperaturii apei intermediare de răcire, scădere a eficienței sau obturarea schimbătorului de căldură al sistemului de răcire la avarie, înrăutățirea condițiilor de răcire în bazinul de combustibil uzat. Consecința cea mai gravă poate fi pierderea totală a apei tehnice, eveniment analizat, pentru care sunt prevăzute măsuri de compensare astfel încât să fie păstrată capacitatea de răcire a combustibilului nuclear.

Efecte ale valurilor

Apa de răcire pentru CNE Cernavoda este preluată din bazinul de distribuție. Datorită dimensiunilor reduse ale bazinului nu se pot dezvolta valuri de amplitudine mare sub efectul vântului sau mișcărilor seismice. Restul corpurilor de apă cu suprafață liberă sunt la distanță suficient de mare față de instalațiile centralei încât să nu se manifeste efectul valurilor. Taluzele structurilor de aducțiune sunt protejate împotriva eroziunii și efectelor valurilor.


Obturare cu sedimente sau fragmente de materiale

Apa de răcire pentru CNE poate antrena sedimente și materiale diverse ce pot obtura căile de acces ale apei, înfunda schimbătoare de căldură sau bloca elementele mobile ale instalațiilor. Protecția directă este asigurată în mod general prin sistemul de grătare și site prevăzute în structurile de aspirație ale pompelor. Sistemele de securitate cu elemente senzitive la colmatare din apa de râu, respectiv sistemul de răcire la avarie a zonei active și sistemul de alimentare de rezervă cu apa tehnică de serviciu sunt prevăzute cu filtre.

Consecința cea mai gravă poate fi pierderea totală a apei tehnice, eveniment analizat, pentru care sunt prevăzute măsuri de compensare astfel încât să fie păstrată capacitatea de răcire a combustibilului nuclear.

Dislocări de apă datorate tornadelor

Tornadele sunt fenomene înregistrate de curând în zona ce poate influența funcționarea CNE. Până în prezent au fost înregistrate evenimente de mică intensitate (FO și F1 pe scara Fujita) care nu ar avea capacitatea de a disloca un volum suficient de apă încât să influențeze răcirea combustibilului nuclear. Consecința cea mai gravă poate fi pierderea totală a apei tehnice, eveniment analizat, pentru care sunt prevăzute măsuri de compensare astfel încât să fie păstrată capacitatea de răcire a combustibilului nuclear.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Dislocări de apă datorate uraganelor

Datorita localizării continentale și distanței mari față de ecuator uraganele nu sunt un fenomen credibil a se manifesta la Cernavodă. În consecință, pericolul dislocării de apă datorat uraganelor nu este considerat până în prezent.

Distrugerea lucrărilor hidrotehnice de aducțiune datorită tornadelor

Toate căile de acces ale apei de răcire a CNE sunt executate în săpătura cu taluze protejate. Efectele tornadelor se limitează la cel mult avarieri locale cu deplasări ale taluzului, avarii ce nu conduc la pierderi de inventar al apei necesare răcirii.

Oscilații de nivel al apei asociate fenomenelor naturale


Bazinele de apa cu nivel liber ce au rol de răcire pentru CNE Cernavodă nu sunt afectate sensibil de poziția pământului față de astrele din apropiere, prin urmare nu se înregistrează variații diurne sau sezoniere. Oscilații semnificative de nivel pot apare în cazul evenimentelor seismice importante. În răspuns față de manifestarea unui cutremur semnificativ, CNE Cernavodă va utiliza pentru răcirea după oprirea reactorului rezervele interne de apă, urmând ca după 15-30 minute, prin acțiune manuală din Camera de comandă secundară, sa fie inițiată pomparea din bazinul de aspirație. Se poate considera ca oscilațiile de nivel al apei induse de seism vor fi atenuate în acest timp.

Valuri seismice (Tsunami)

Cel mai apropiat bazin de apă care poate genera valuri post seismice (tsunami) este Marea Neagră aflată la 60 km distanța față de CNE. Canalul Dunăre - Marea Neagră, face legătura între fluviul Dunăre și Marea Neagră. Posibilitatea de influență a fost analizată, concluzia fiind că securitatea nucleară a CNE Cernavodă nu poate fi afectată de aceste fenomene.

Maree înaltă

Marea Neagră este cel mai apropiat bazin de apă care manifestă efecte mareice, de mică amploare datorită extinderii reduse. Calea de comunicare directă este fluviul Dunărea, distanța fiind de 300 km, ceea ce exclude orice posibila influență. Cu separare prin două ecluze pe fiecare fir există comunicarea prin intermediul Canalului Dunăre - Marea Neagră,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

distanța fiind de 60 km. Separările sunt suficiente ca marea cu amplitudini de ordinul centimetrilor manifestata în Marea Neagră sa nu aibă nici o influență asupra funcționarii CNE Cernavodă.

Încheghțarea apei pe căile de acces

Pentru fluviul Dunărea, Canalul Dunăre - Marea Neagră, și Canalul de derivație, obturarea secțiunii de trecere prin încheghțare totală este prevenită de adâncimea coloanei de apă și faptul că apa este curgătoare. Bazinul de distribuție are prevăzut sistem de recirculare pentru apa încălzita cu aproximativ 7°C de către condensatorul turbinei. Pentru cazul extrem de obturare a accesului apei de suprafață prin încheghț, răcirea combustibilului se poate realiza din surse de adâncime.

Avarierea lucrărilor hidrotehnice din aval sau amonte

Au fost studiate situațiile de avariere a barajului de la Porțile de Fier, podului Sf. Maria peste Canalul Dunărea - Marea Neagră, a ecluzelor Canalului Dunăre - Marea Neagră.


Studiile hidraulice referitoare la ruperea barajului de la Porțile de Fier s-au finalizat la nivelul anului 1965 și au fost elaborate în comun de către specialiștii români și iugoslavi de la Institutul de Studii și Cercetări Hidrotehnice București și respectiv de la Institutul de Gospodărirea Apelor Iaroslav Cerni din Belgrad.

Conform rezultatelor calculelor hidraulice privind mișcarea nepermanentă a apei prin albia Dunării în aval de Porțile de Fier în cazul ruperii barajului de la Porțile de Fier, efectele vor fi următoarele:

În momentul ruperii barajului, debitul instantaneu va fi de 134000 m³/s în secțiunea barajului, cu tendința descreșterii rapide în aval și in timp, atingând valoarea de 107000 m³/s la distanța de circa 1 m și respectiv 16000 m³/s la distanța de circa 100 m;

- Golirea lacului de retenție va dura circa 15-20 de ore;
- Unda de apă la rupere se va deplasa cu o viteza de circa 70 km/oră;
- Frontul undei de apă la ruperea barajului va avea supraînălțarea de circa 15 m în secțiunea barajului deasupra nivelului de apă corespunzător debitului de 14000 m³/s și va descrește rapid în aval, atingând 3,8 m la distanta de 40 km și respectiv 1 m la distanta de circa 100 km in aval.

Concluziile sunt ca efectele nu vor conduce la inundări ale amplasamentului sau viituri care sa pună în pericol securitatea nucleara a CNE.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Accidente navale în zona de influență (M1)

Transporturile în zona de influență au fost actualizate în anul 2011 și nu sunt observate creșteri ale traficului față de valorile analizate anterior. Întrucât convențiile de prevenire a accidentelor navale și restricțiile aplicabile navelor ce transporta mărfuri inflamabile sau explozive sunt efective și verificate periodic pentru validitate se poate aprecia ca riscul prezentat de aceasta amenințare nu a crescut față de perioada 2000-2006.

Accidente feroviare în zona de influență

Transporturile în zona de influență au fost actualizate în anul 2011 și este de notat încetarea traficului pe liniile ce accesează gara Cernavoda Oraș și desființarea liniei uzinale pentru CNE Cernavodă. În aceasta perioadă traficul feroviar în zona CNE Cernavodă arata o scădere față de anul 2000, riscul prezentat de accidentele feroviare fiind similar sau diminuat față de acea perioadă.

Accidente rutiere în zona de influență

Transporturile în zona de influență au fost actualizate în anul 2011. Este de notat scăderea traficului în proximitatea CNE, datorită punerii în funcțiune a autostrăzii A2 sectorul Cernavodă Constanța.


În anul 2010, pentru zona de interes, a fost înregistrat un eveniment rutier pe drumul DN22C în zona localității Cernavodă, care a constat în deversarea a 20 t substanțe petroliere pe suprafață de 200 m². Acest eveniment nu a fost în măsura să pună în pericol activitatea centralei. Prognozele efectuate pentru traficul rutier al vehiculelor ce pot transporta mărfuri periculoase indică o creștere generală cu factori variind între 1,82 și 2,24 pentru următorii 30 de ani, în corelare cu dezvoltarea economică și evoluția produsului intern brut.

Impact aeronave

Transporturile în zona de influență au fost actualizate în anul 2011. Este de notat creșterea traficului pe aeroportul Mihail Kogălniceanu, dar nu în măsură să influențeze concluziile prezentate anterior.

Avariare conducte în zona de influență

Situația obiectivelor analizate în 2006 a fost reevaluată în anul 2011 și se poate

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

constata sistarea activității pentru conductele de transport substanțe petroliere între Constanța - Ploiești/Borzești/Pitești. În prezent, nu exista activități de transport substanțe periculoase prin conducte mai aproape de 19,9 km față de CNE Cernavodă.

Accidente la obiective industriale sau militare

Situația obiectivelor analizate în 2006 a fost reevaluată în anul 2011 și se poate constata sistarea unor activități ce utilizau substanțe periculoase. Informațiile referitoare la activitățile militare nu au caracter public. Concluziile rapoartelor de securitate anterioare se pot extinde până în prezent.

Eliberări de substanțe toxice în zona de influență

Impactul accidentelor la obiectivele industriale ce pot elibera substanțe toxice din zona de influență este prezentat în Raportul final de Securitate Nucleară aferent fiecărei unități, raport care se revizuieste o dată la doi ani pentru fiecare unitate.

Excavații executate în zona controlată


Activitățile desfășurate sub controlul direct de CNE Cernavodă nu au fost cuantificate explicit din punct de vedere al hazardului. Se poate aprecia ca sistemul de management implementat reduce semnificativ riscul accidentelor, astfel încât evaluarea specifică hazardului prezentat de aceste activități să poată fi făcută ulterior fără impact semnificativ asupra securității nucleare.

Eliberări radiologice provenite de la unități învecinate

Impactul eliberărilor radiologice provenite de la Unitatea 2 asupra operării în siguranță a Unității 1 a fost evaluat în anul 2006. A reieșit că pentru accidente severe survenite la centrala învecinată (considerata generic CANDU 600), doza la care ar putea fi expus personalul din camera de comandă ar fi redusă prin instalarea unui sistem de filtrare de mare eficiență.

Interferențe Electromagnetice generate de activități umane

În zona ce poate influența funcționarea CNE nu sunt identificați generatori puternici de unde electromagnetice. Constructiv, componentele CNE susceptibile la interferențe electromagnetice sunt adăpostite în structuri ecranate de armatura betonului sau pereții exteriori care de regulă sunt metalici.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Îmbătrânire accelerată a componentelor electronice favorizată de efecte de migrare de electroni, coroziune, mediu advers

Până în prezent, nu au fost identificate specific efecte de îmbătrânire accelerată a componentelor electronice din sistemele cu funcție de securitate.

Disfuncționalități ale programelor de computer în situațiile generate de pericole externe

Până în prezent, măsuri preventive au fost luate pentru schimbarea datei în anul 2000, neobservându-se efecte în programele ce afectează securitatea nucleară.

Tranzienți induși de cealaltă unitate în funcțiune pe amplasament (M22)

Utilizarea în comun a unor sisteme favorizează influența reciprocă a unităților ce funcționează pe amplasament. Sunt identificate: stația de transformare a sistemului energetic național, centrala termică de pornire, stația de apă demineralizată, sistemul de apă pentru incendiu, lucrările hidrotehnice de tranzitare apă de răcire. Sunt considerate în analize situațiile de pierdere a sursei externe de energie electrică și scădere a nivelului de apă de răcire.

Pericole cibernetice (M23)

Informațiile legate de pericolele cibernetice nu au caracter public.

Avarierea lucrărilor hidrotehnice locale (WI 5)


Cazurile de avariere a lucrărilor hidrotehnice locale au fost analizate din punctul de vedere al inundabilității amplasamentului și disponibilității de vehiculare a apei de răcire. Există suficientă redundanță pentru a fi menținută securitatea nucleară.

Deversări forțate către Canalul Dunăre – Marea - Neagră

Calea de deversare este în permanență disponibilă. Deversarea este posibilă numai după obținerea avizelor de la ABADL Constanța, Direcția de Sănătate Publică Constanța, CNCAN, APM Constanta și cu anunțarea Administrației Canalului Dunăre – Marea - Neagră.

Devierea fluviului sau canalelor de alimentare

Hazardul nu este considerat specific, situația fiind acoperită de măsurile prevăzute

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

pentru nivel scăzut în bazinul de distribuție.

Avarii sau blocaje la sistemul de deversare

Sunt prevăzute trei rute de descărcare a debitelor de apă necesare răcirii. Către Dunăre pe traseul Bazin de comutare, tunel, canal apa caldă. Către bieful II CDMN prin stația hidroelectrică și către canalul de derivație pe Valea Vițeilor. Una din căile de evacuare a căldurii reziduale din combustibilul nuclear este evaporarea atmosferică. Se poate concluziona ca acest hazard nu amenință securitatea nucleara a CNE.

Avarierea suprafetelor din beton expuse ale canalelor de cable

Până în prezent nu au fost puse în evidență efecte notabile de degradare a canalelor în care sunt poziționate cabluri electrice.

2.A.9. Istoricul amplasamentului și dezvoltări viitoare


a. Istoricul amplasamentului

Prima centrală nuclearelectrică din România s-a construit lângă orașul Cernavodă, oraș situat la 160 Km est de București, la confluența dintre Dunăre și Canalul Dunăre–Marea Neagră. Lucrările de construcție au început în anul 1979 pe o suprafață anterior antropizată – zona excavațiilor de la fosta carieră de calcar Ilie Barza.

Proiectul a cuprins inițial 4 și ulterior 5 unități tip CANDU, cu o putere de 706 MWe fiecare. Lucrările pe amplasament s-au derulat, de la început, în paralel pentru toate cele cinci grupuri energetice.

Prin HG nr. 750/1990 s-au aprobat studiul tehnico-economic pentru obiectivul de investiții "Centrala Nucleo - Electrică Cernavodă 5x700 MW", precum și unele măsuri de finanțare pentru realizarea lucrărilor acestui obiectiv de investiții. HG nr. 341/1993 a modificat HG nr. 750/1990, fiind introdusă prevederea prin care pentru unitățile 3 - 5 se vor realiza lucrări de conservare a construcțiilor și instalațiilor, precum și a echipamentelor și materialelor nemontate.

Finalizarea și punerea în funcțiune a Unităților 3 și 4 au fost prevăzute în „Strategia Națională Energetică pentru 2007-2020”, precum și în „Propunerea pentru Strategia Națională Energetică pentru perioada 2011 – 2035” a Departamentului pentru Energie din cadrul Ministerului Economiei.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Pentru continuarea lucrărilor de construire și finalizare a unităților 3 și 4 la C.N.E. Cernavodă fost obținut Acordul de mediu, aprobat prin HG nr. 737/2013, clădirile și instalațiile aferente acestor unități fiind în prezent în conservare.

Așadar, la ora actuală, pe amplasamentul CNE Cernavodă sunt în funcțiune două unități nucleare - electrice - Unitățile 1 și 2. Puterea nominală instalată a acestor două unități este de 706,5 MW - Unitatea 1 și, respectiv, 704,8 MW – Unitatea 2. Cele două unități din Cernavodă asigură, în prezent, circa 20 % din consumul energetic al României. De asemenea, cele două unități asigură agentul termic pentru mai mult de 75% din populația orașului Cernavodă.

Unitățile nucleare-electrice în operare ale CNE Cernavodă funcționează în baza Hotărârii nr. 84/2019 privind emiterea autorizației de mediu pentru Societatea Națională „NUCLEARELECTRICA” – S.A. – Sucursala „CNE Cernavodă – Unitatea nr. 1 și Unitatea nr. 2 ale Centralei Nuclearelectrice Cernavodă”, în vigoare de la 26 februarie 2019.

Au fost identificate următoarele modificări/modernizări realizate de către CNE Cernavodă:


I. Modernizarea unor procese desfășurate pe amplasamentul CNE Cernavodă:

1. Minimizarea pierderilor de apă din sistemele moderator și implementarea unor măsuri speciale de reducere a scurgerilor și de eficientizare a recuperărilor

A fost modificată limita de recuperare a D₂O din deșeurile lichide apoase de la 1% D₂O în H₂O la 0,5% prin implementarea unui program de mentenanță preventivă și corectivă pentru robinete și vane, precum și prin instalarea unui sistem de monitorizare on-line tritium în aer (TAM) care permite identificarea rapidă a oricărei scurgeri și facilitând astfel remediere rapidă a defecțiunii.

2. Minimizarea volumului de deșuri radioactive prin solidificarea deșeurilor lichide radioactive și transferul acestora spre incinerare la un operator extern specializat, autorizat – conform reglementărilor naționale și internaționale aplicabile

Deșeurile lichide radioactive, inclusiv reactivi, care nu îndeplinesc condițiile de eliberare de sub regimul de autorizare sunt solidificate și transmise la un operator extern pentru incinerare în scopul reducerii volumului, iar cenușa este returnată la CNE Cernavodă pentru stocare la DIDR. Acest procedeu este aplicat la CNE Cernavodă din anul 2011, acest tip de deșuri fiind incinerat la o companie specializată din Suedia – Studsvik AB Sweden –

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

iar după incinerare se obține o reducere a volumului deșeurilor până la 97% din volumul inițial.

II. Modernizarea unor obiective/instalații/echipamente ale CNE Cernavodă precum:

1. Stația de Tratare Chimică a Apei (STA) – amplasată pe platforma CNE, destinată producerii, stocării și livrării de:

- apă *total* demineralizată care se utilizează în diferite sisteme ale U1 și U2, *CTP și consum intern STA;*

- apă limpezită (și filtrată) pentru sistemul de demineralizare; casa pompelor pentru circuitele de răcire lagăre și motoare pompe apă de circulație și apă tehnică; Centrala Termică de pornire (CTP) pentru răcire lagăre pompe de apă pentru alimentarea cazanelor; consumul intern STA;


- apă filtrată pentru casa pompelor pentru circuitele de răcire lagăre și motoare pompe apă de circulație și apă tehnică, Centrala Termică de pornire (CTP) pentru răcire lagăre pompe de apă pentru alimentarea cazanelor, consumul intern STA.

Modernizarea STA - etapa I, finalizată în anul 2010, nu a vizat modificări în volumele de apă brută procesată ci a constat în înlocuirea tehnologiei de pretratare cu var, înlocuirea unor echipamente/dispozitive cu unele noi, fiabile pentru reducerea efortului de întreținere și pentru îmbunătățiri de proces, controlul automatizat al instalațiilor și indicatorilor de proces.

În prezent, sistemul de tratare al apei constă în pretratarea apei brute prin dozare cu clorură ferică și adjuvant, și filtrare urmată de demineralizarea apei pretratate prin tehnologia de schimb *ionic*. Modificarea tehnologiei de pretratare a fost însoțită de modificări corespunzătoare de echipamente/instalații din sistemele STA - sistemul de pretratare, sistemul de preparare a reactivilor.

De asemenea, au fost efectuate modernizări/înlocuiri de echipamente și în sistemul de demineralizare, sistemul de regenerare rășini – care include captatori de vapori de HCl, sistemul de neutralizare a apelor de regenerare – cu omogenizarea îmbunătățită a apelor uzate datorită duzelor din rezervoarele de neutralizare și cu un control automatizat al pH-ului.

Modernizările au inclus controlul automatizat a instalațiilor și proceselor printr-un sistem nou prevăzut cu un calculator de proces – Sistemul SCADA. Pentru controlul calității

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

apelor distribuite și a apelor uzate evacuate din STA sunt prevăzute bucle de automatizare în scopul asigurării continue a respectării cerințelor tehnice specificate. A fost introdus un sistem nou de aer instrumental pentru alimentarea componentelor de automatizare și control.

Aerul comprimat de serviciu pentru afânarea filtrelor, amestecarea maselor de rășini la regenerare și transferul reactivilor de pretratare din cisternele auto în rezervoarele de pe platforma de stocare chimicale este furnizat de instalația preexistentă, nemodernizată.

2. Modificări la nivelul CTP, transformări ale unor centrale termice în puncte termice și punerea în funcțiune a unor noi puncte termice – cu efect de reducere a emisiilor de gaze de ardere:

- Centrala termică de pornire (CTP) – amplasată pe platforma CNE, este echipată în prezent cu 2 cazane mari, funcționale, CR 30 (Q = 30 t/h abur supraîncălzit/ cazan), cazanul ABA (Q = 4 t/h abur suprasaturat) fiind retras din exploatare, izolat și urmând a fi dezafectat. Consumul maxim orar de CLU pentru un cazan CR este de 1700 kg/h.cazan tip, în timp consumul maxim orar de CLU pentru cazanul ABA era de 300 kg/h.


Din anul 2009, CTP este pornită pentru alimentarea consumatorilor din sistemul de distribuție abur auxiliar doar în cazul unor opriri simultane a ambelor unități U1 și U2. CTP poate funcționa și permanent pentru încălzirea orașului Cernavodă și a platformei CNE pe perioada iernii și pentru alimentarea cu apa caldă pe perioada verii, situații în care vor funcționa două cazane mari (iarna), sau doar un singur cazan (vara).

- Punct termic sursă principală – amplasat pe platforma CNE, la cota 93 mdMB a salii mașinilor din U1 – este echipat cu 3 schimbătoare de căldura abur-apa, 2 schimbătoare de căldura apa-apa, 3 pompe de iarna, 3 pompe de vara, 4 pompe condens, 2 pompe adaos, rezervor condens și echipamente auxiliare.

Punctele termice sunt utilizate pentru termoficarea urbană, acestea funcționând cu o parte din aburul auxiliar destinat consumului intern, pentru producerea apei fierbinți ce este transportată la punctele termice din oraș prin rețeaua de transport agent primar termoficare.

- Centrala termică depozite Seiru – prevăzută pentru asigurarea termoficării pentru spațiile de depozitare ale CNE Cernavodă din Seiru-Saligny-intravilan, era echipată cu două cazane tip PAL 12 - a câte 0,63 MW și funcționa în perioada sezonului rece (circa 6 luni/an) cu arderea a circa 143 tone/an CLU tip III. Aceasta a fost transformată în punct termic (PT 58), dotat cu modul termic compact pentru încălzire, automatizat.

- Centrala termică garaj – amplasată în Cernavodă, Str. Canalului, destinată

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

funcționării permanente, a fost echipată cu două cazane PAL 12 ce funcționau cu un consum maxim de CLU de 60 l/h.cazan. Aceasta a fost transformată în punct termic (PT 36) care deservește Garajul CNE Cernavodă, dotat cu modul termic compact pentru încălzire și apă caldă menajeră, complet automatizat.

- Centrala termică (PT 11) – amplasată în Cernavodă, str. Panait Cerna, era destinată a fi pusă în funcțiune numai în cazul în care sistemul de termoficare al orașului Cernavodă nu funcționa. Aceasta operează în prezent ca punct termic pentru încălzire și apă caldă menajeră și este echipată cu cele 8 cazane PAL 25 care aveau un consum maxim de CLU de 150 l/h. cazan - dar care nu mai sunt funcționale în acest moment, și 4 schimbătoare de căldură tip TLX.

- Centrala termică (PT 14) – amplasată în Cernavodă, str. N. Titulescu, era destinată a fi pusă în funcțiune numai în cazul în care sistemul de termoficare al orașului Cernavodă nu funcționa. Aceasta operează în prezent ca punct termic pentru încălzire și apă caldă menajeră și are în echipare cele 4 cazane PAL 25 care aveau un consum maxim de CLU de 150 l/h. cazan – dar care nu mai sunt funcționale în acest moment și 4 schimbătoare de căldură: 2 schimbătoare tip TLX, unul tip XGC și unul tip SONDEX S41A-IS16-122-TKTM47.

- Punctul termic PT57 (Campus 1) este echipat cu modul termic compact pentru încălzire și apă caldă menajeră, modul de dedurizare a apei, rezervor de preparare apă caldă și rezervor preparare apă dedurizată. Ambele module sunt complet automatizate.


Proiecte în derulare

- Schimbarea destinației construcției aparținând Unității 5 din centrală nuclearelectrică în obiectiv suport util pe durata de viață a Unităților 1 și 2 în funcțiune și a viitoarelor Unități 3 și 4 ale CNE Cernavodă. Proiectul care va cuprinde un Centru de Control al Urgențelor de pe Amplasament (CCUA), un adăpost pentru situații de urgență, o remiză PSI, un punct termic, a obținut Acordul de Mediu Nr. 6983RP din data de 08.11.2016.

- Construirea și punerea în funcțiune a unei instalații de detritiere, având ca scop reducerea concentrațiilor de tritium în apa grea din moderator și SPTC.

- Retehnologizarea Unității UI a CNE Cernavodă prin retubarea reactorului și retehnologizarea sistemelor principale și extinderea depozitului intermediar de combustibil ars cu module de tip Macstor 400.

Pentru realizarea acestui obiectiv a fost inițiată procedura de obținere a acordului de mediu pentru noua configurație.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Implementarea proiectului de RT-U1 și DICA-MACSTOR 400 implică amenajarea noului DIDR-U5 pentru depozitarea deșeurilor radioactive. Astfel, după re tehnologizare, pe amplasamentul CNE Cernavodă vor funcționa 2 (două) depozite pentru stocare intermediară a deșeurilor radioactive – respectiv DIDSR și noul DIDR-U5 și un depozit pentru stocarea intermediară a combustibilului nuclear uzat uscat – DICA extins.

Operarea acestor depozite va fi reglementată prin Autorizația de Mediu și prin Autorizațiile CNCAN ulterioare realizării acestui proiect, care vor impune cerințe suplimentare de monitorizare față de cerințele actuale.


b. Dezvoltări viitoare

Îmbunătățirile pe termen scurt, mediu și lung ale sistemelor tehnologice ale Unităților nucleare electrice, vizate de CNE Cernavodă includ în afara celor 2 proiecte (proiect U5 și proiect CTRF):

– Mărirea siguranței în funcționarea sistemului de evacuare a puterii din CNE Cernavodă prin re tehnologizarea transformatoarelor de evacuare putere și asigurarea unui trafo de rezervă pentru două unități. Proiectul constă în înlocuirea echipamentelor învechite cu echipamente moderne, fără modificarea construcțiilor existente.

– Realizarea de construcții (amplasament SEIRU) care să asigure spațiul necesar CNE Cernavodă în vederea depozitării de echipamente și materiale. Pe lângă construcțiile cu această destinație, prin proiect sunt prevăzute și construcții necesare desfășurării acestor activități respectiv realizarea rețelelor și racordurilor exterioare în vederea asigurării utilităților.

– Finalizarea construirii și punerea în funcțiune a Unităților nucleare U3 și U4. Pentru acest proiect a fost obținut Acordul de Mediu prin HG nr. 737/2013.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

2.B. Identificarea instalațiilor și a altor activități ale amplasamentului care ar putea prezenta un pericol de accident major

Conform prevederilor Legii 59/2016, prin instalație se înțelege „o unitate tehnică din cadrul unui amplasament, aflată la nivelul sau sub nivelul solului, în care sunt produse, utilizate, manipulate ori depozitate substanțe periculoase; aceasta cuprinde totalitatea echipamentelor, structurilor, sistemelor de conducte, utilajelor, instrumentelor, căilor ferate proprii de garare, docurilor, cheiurilor de descărcare care deservește instalația, pontoanelor, depozitelor sau altor structuri similare, plutitoare ori de altă natură, necesare pentru exploatarea instalației respective”.

În cadrul amplasamentului CNE Cernavodă prevederile Legii 59/2016 se aplică doar pentru partea clasică a instalațiilor și activităților (art. 2 (2) b), partea nucleară fiind reglementată prin legislație specifică.

Instalațiile tehnologice din cadrul CNE Cernavodă care pot reprezenta punctele critice din amplasament din punct de vedere a pericolului de producere a accidentelor majore, sunt următoarele:

Pentru identificarea acelor instalații și/sau activități care ar putea prezenta pericol de producere a unor accidente majore, au fost delimitate mai multe secțiuni considerate relevante pentru securitate, care au fost analizate în ceea ce privește potențialul de pericol ținând cont de prezența substanțelor periculoase, cantitatea de substanțe periculoase posibil a fi prezente, activitățile specifice de stocare, manipulare și utilizare a acestora și posibilitatea declanșării unor procese fizico-chimice anormale care în final ar putea genera accidente majore.


Urmare a acestei analize, se consideră că următoarele instalații/activități prezintă un pericol de accident major:

1. Zona depozitelor SEIRU, aflată pe malul stâng al Canalului Dunăre - Marea Neagra, la circa 1 km de ecluza pentru barje/vapoare, spre localitatea Ștefan cel Mare. Principalul pericol îl reprezintă depozitările de substanțe chimice periculoase din Magazia 5 precum și gospodăria apei de incendiu unde se depozitează și utilizează motorină.

2. Depozitul de gaze tehnice unde se stochează butelii de hidrogen, bioxid de carbon, acetilena, azot, oxigen, mixturi, inergen și gaz etalon P10. Pozițiile 97, 98, pe Planul de situație.

3. Instalația pentru adaosul de hidrogen în circuitul primar este formată din:

- două rastele cu butelii de hidrogen împreună cu armăturile de izolare și clapetele de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

reținere, situate în apropierea turnului de reconcentrare;

- rastelul de armături care este situat în Turnul de reconcentrare la cota 100.00 m;
- armăturile de reținere și armaturile de izolare care sunt amplasate în Clădirea

Reactorului.

Poziția 34 pe Planul de situație.

4. Instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic. Buteliile de hidrogen și acetilena sunt amplasate într-o boxa adiacentă depozitului de butelii de hidrogen, aferent sistemului de adiție hidrogen. Poziția 34 pe Planul de situație.

5. Stația pompe apă de incendiu. Motopompa de apă de incendiu se afla amplasată în cadrul clădirii sistemului de pompe de apă de incendiu (SPAI) iar rezervorul de motorină pentru alimentarea motopompei este amplasat în exteriorul clădirii SPAI, într-un cămin special amenajat. Poziția 65 pe Planul de situație.

6. Grupurile diesel de rezervă au o clădire proprie, alipită sălii de mașini Unitatea 1. Gospodăria de motorină pentru grupurile diesel de rezerva se afla în imediata apropiere a clădirii grupurilor diesel de rezervă. Pozițiile 31, 17, 28, 261, 264, 265 pe Planul de situație.


7. Sistemul de alimentare cu energie la avarie (Emergency Power System – EPS) este format din 2 grupuri de 1000 kWe fiecare și sistemele lor auxiliare. Grupurile sunt amplasate în camere separate, într-o clădire din imediata apropiere a clădirii reactorului nuclear, împreună cu camera de comandă secundară a unității. Rezervoarele principale de motorină se află îngropate în exteriorul clădirii. Pozițiile 50, 255, 269 pe Planul de situație.

8. Centrala termică de pornire (CTP) utilizează drept combustibil CLU și se află dispusă în frontul fix al CNE Cernavoda între corpul electric și stația de pompare treapta a II-a. În cadrul CTP se utilizează și hidrazină și morfolină. Pozițiile 45, 46 pe Planul de situație.

9. Depozitul de Combustibil Lichid Ușor include și rampa de descărcare, stația de pompe treapta a I-a și separatorul de hidrocarburi. Pozițiile 88, 89, 90 pe Planul de situație.

10. Sistemul de Stocare și distribuție Hidrogen este amplasat în apropierea porții principale de acces în incinta CNE Cernavoda, în vecinătatea depozitului de Gaze Tehnice. Poziția 111 pe Planul de situație.

11. Activitățile desfășurate în zona sălii mașinilor se caracterizează prin riscurile asociate utilizării hidrogenului pentru răcirea generatoarelor, uleiurilor de etanșare și a hidrazinei și morfolinei. În această zonă există posibilitatea de producere a unor evenimente tip domino. Pozițiile 32, 259 pe Planul de situație.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrică Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

12. *Rastele spații tehnologice la unitățile 1 și 2 se caracterizează prin riscurile asociate utilizării oxigenului (gaz oxidant).*

13. *Stația de tratare apă potabilă și stația de clorinare este caracterizată prin riscul asociat utilizării clorului gazos la tratarea apei. Pozițiile 233, 273 pe Planul de situație.*

14. *Proiect CTRF (Instalația de detritiere apă grea): Riscurile asociate acestei instalații sunt cele radiologice (datorate prezenței tritiului) dar și riscuri datorate prezenței substanțelor periculoase ca: oxigenul, hidrogenul și deuteriu.*

15. *Proiect U5: Riscurile asociate acestui proiect sunt cele generate de prezența motorinei la: alimentarea grupurilor diesel staționare și mobile, la cele două rezervoare de zi (2 x 10 m³), gospodăria de motorină (2 rezervoare de 60 m³), căminul electropompe transvazare motorină, cisterna de motorină (capacitate de maxim 20 m³) și la rampa de descărcare combustibil.*

16. *Retehnologizarea U1*


În ceea ce privește potențialul de pericol generat de prezența substanțelor periculoase și de cantitățile de substanțe periculoase posibil a fi prezente, nu sunt preconizate modificări față de situația existentă. Vor fi utilizate aceleași substanțe periculoase care intră sub incidența Legii 59/2016, iar cantitățile nu vor depăși cantitățile maxime deja existente.

Oprirea și pornirea unei instalații poate fi periculoasă deoarece procesele nu sunt în modul normal de funcționare. Buna practică în domeniul controlului pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase, recomandă instituirea măsurilor de siguranță în timpul acestor operațiuni (măsuri specifice de protecție și aplicarea corectă a procedurilor).

Efectuarea procesului de retnologizare va presupune drenarea majorității sistemelor pentru a facilita inspecții, întreținere și alte activități necesare. Activitățile de întreținere presupun deschiderea de sisteme și echipamente care permit expunerea la aer și implicit favorizează declanșarea proceselor de coroziune. Fenomenul de coroziune pe suprafețele interioare și/sau exterioare ale echipamentelor duce inevitabil, dacă nu se iau măsuri compensatorii, la o reducere a siguranței și a duratei de funcționare a instalației.

Menținerea integrității și performanței sistemelor și componentelor, de la oprire până la repornire, va fi posibilă prin stabilirea, implementarea și respectarea strictă a anumitor condiții specifice unui program de conservare.

Multe sisteme suport vor rămâne operaționale, exceptând perioadele de întreținere.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

CNE Cernavodă are implementat un Sistem de Management solid, cu proceduri și instrucțiuni clare și verificate în experiența de exploatare a centralei. Acolo unde va fi necesar vor fi elaborate proceduri de execuție suplimentare.

Pentru activitatea de conditionare/conservare a sistemelor pe perioada opririi vor fi dezvoltate proceduri în cadrul contractului: „Elaborarea programului de conservare a sistemelor/ componentelor UI pe perioada retehnologizării și asistență tehnică în implementarea acestuia la CNE Cernavodă”. Procedurile de întreținere sau revizie necesare pot fi aplicate așa cum este deja menționat în manualele specifice de operare și proiectare.

De asemenea trebuie menționate riscurile generate de activitățile de construcții, demolări, de prezența unui număr mai mare de persoane (angajați proprii și contractanți) pe amplasament și transport pe căile uzinale care pot fi cauze inșiatoare de accident major .

Având în vedere că pe toată durata de derulare a proiectului toate activitățile vor fi realizate în condiții de siguranță, în conformitate cu procedurile specifice ale CNE Cernavodă este puțin probabil ca riscul să crească.

De asemenea toate activitățile vor fi atent monitorizate și verificate și se va acorda o atenție deosebită instruirii și pregătirii atât a personalului propriu cât și a personalului contractat.


2.C. Identificarea amplasamentelor învecinate, precum și a siturilor care nu intră în domeniul de aplicare a legii 59/2016, zone și amenajări care ar putea genera sau crește riscul ori consecințele unui accident major și ale unor efecte domino

Amplasamentul este situat în intravilanul orașului Cernavodă.

Activitățile economice din zona de influență a CNE Cernavodă sunt grupate în următoarele zone:

- Zona cu raza de 10 km:
- Zona industrială Cernavodă – Saligny;
- Zona industrial-portuară Cernavodă;
- Zona cu raza de 10-30 km:
- Zona industrială Medgidia Nord;
- Zona industrial-portuară Medgidia Est;
- Zona industrială Fetești Nord - Vest;
- Zona industrială Fetești Est.

Aria de interes a CNE Cernavodă este tranzitată de conductele magistrale de transport

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

de petrol și benzină (Constanța – Pitești, Constanța – Ploiești, Constanța – Borzești și Ploiești – Constanța).

Nu au fost identificate amplasamente în imediata vecinătate a CNE Cernavodă care să intre sub incidența Legii 59/2016, (conform adresei 5053/10.08.2018 de la Agenția de Protecție a Mediului Constanța anexată, nu există amplasamente SEVESO în zona Cernavodă).

Identificarea situri de exploatare în imediata vecinătate:

- Societatea comercială S.C. NIMB CONSMETAL S.R.L. (punct de lucru Cernavodă). Este amplasată în partea de nord a CNE Cernavodă Cod CAEN 2511: Fabricarea de construcții metalice și părți componente ale structurilor metalice. Număr de lucrători ai S.C. NIMB CONSMETAL S.R.L. este de 129.

- Societatea comercială UNIFY CO. LTD S.R.L. (punct de lucru Cernavoda). Cod CAEN 4333: Lucrări de pardosire și placare a pereților. Număr de lucrători: 236.

- Societatea ELCOMEXI.E.A. S.A. (punct de lucru Cernavoda), Societate la ora actuală aflată în insolvență,

- Societatea Rafino OIL SFN S.R.L. (punct de lucru Cernavodă). COD CAEN:4730- Comerț cu amănuntul al carburanților pentru autovehicule în magazine specializate,

- GENERAL CONCRETE CERNAVODA S.R.L. (punct de lucru Seimeni), - Cod CAEN 2511, 2561,2562: fabricarea de construcții metalice și părți componente ale structurilor metalice; tratarea și acoperirea metalelor; operațiuni de mecanică generală. Numărul de lucrători: 333,

- MATE- FIN (punct de lucru Cernavodă).

Autorizată pentru activități specifice și servicii în domeniul nuclear precum: proiectarea, instalarea și mentenanța echipamentelor nucleare, manipularea și controlul surselor radioactive, service aparatura medicală din cadrul Laboratoarelor de Igiena Radiațiilor. Compania MATE-FIN sprijină cercetarea și dezvoltarea în domeniul gestionării deșeurilor radioactive fiind operatorul calificat al acestora la CNE Cernavodă.

- GENERALTURBO SA (punct de lucru Cernavodă) producător de echipamente energetice și furnizor de servicii complete conexe activității de bază.

- STIZO NUCLEAR SA Cernavodă

Construcții civile și industriale. Lucrări de izolație și protecție anticorozivă.

- Sursal S.A. Saligny.

Acesta a fost producător de organe de asamblare și accesorii metalice pentru industrie, confecții metalice și construcții. În prezent nu mai funcționează.

Căile de transport care tranzitează aria de interes a CNE Cernavodă

Tabel nr. 2.7. Căi rutiere, CF și navale

Cai rutiere și CF	Poziția față de amplasamentul CNE Cernavodă	Distanța aproximată față de amplasament [m]
Autostrada A2 (București – Constanța);	Vest	1600
Drumul național DN 22C (Cernavodă – Basarabi);	Sud -vest	800
Drumul județean DJ 223;	Vest	1900
Drumurile comunale DC 60 și DC 61.	NNE-ENE	5000 - 8500
Magistrala feroviară București – Constanța;	SV-VSV	900
Dunărea Veche	V-VNV	3500
Canalul Dunăre–Marea Neagră	VSV	1000


2.D. Descrierea zonelor în care poate avea loc un accident major

Din cele prezentate în subcapitolul 2B rezultă că diferite instalații și activități ale amplasamentului prezintă o serie de particularități privind potențialele riscuri de accidente majore, care au permis delimitarea zonelor în care poate eventual avea loc un accident major. Aceste zone sunt descrise în continuare:

1. Zona periculoasă a depozitelor SEIRU constă din Magazia 5 și gospodăria apei de incendiu. Magazia 5 - SEIRU este formată din trei compartimente: 5A, 5B și 5C. Cele trei încăperi ale magaziei 5 sunt ventilate natural. În fiecare dintre compartimente este afișată schema pentru zonele de depozitare destinate diferitelor categorii de substanțe, conform Normelor generate de apărare împotriva incendiilor (Ordin MAI 163/2007). Gospodăria apei de incendiu este formată din: o încăpăre aferentă rezervorului de motorină, o încăpăre aferentă centralei SESAM, o încăpăre cu un grup Diesel, o stație de pompare apă de incendiu și o încăpăre cu un grup electrogen. Clădirea grupului electrogen Diesel și clădirea rezervorului de motorină sunt ventilate natural.

2. Depozitul de gaze tehnice (aflat pe amplasamentul CNE Cernavodă)

Terasamentul și fundația depozitului nu permit intrarea apei de ploaie și/sau de zăpadă, iar deschiderile de la partea inferioară sunt protejate cu plasa de sarma. Depozitul este

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

un depozit tip „depozit deschis” compartimentat cu un perete rezistent la explozie și cu pereți exteriori executați din beton și plasa de sarma cu ochiuri de 10 mm.

Separarea celor trei compartimente: cel destinat buteliilor de H₂, cel destinat buteliilor de CO₂, INERGEN și acetilena și compartimentul celorlalte gaze se realizează prin pereți antiexplozie. În depozitul de butelii de hidrogen și acetilena este asigurata ventilarea natural organizata, prin prevederea de deschideri atât la partea superioara a construcției, cat și la partea inferioară.

În toate compartimentele spatiile destinate buteliilor pline sunt delimitate de spatiile destinate buteliilor goale prin pereți din plasă de sârmă.

3. Zona instalației pentru adaosul de hidrogen în circuitul primar

Stația de butelii este amplasata într-o clădire speciala pentru hidrogen, situata lângă turnul de reconcentrare și proiectata astfel încât sa protejeze celelalte clădiri și echipamente în cazul producerii exploziei uneia sau mai multor butelii de hidrogen. Depozitul de hidrogen este o construcție închisă, cu ușa de acces, cu deschideri in partea superioara pentru ventilarea naturala. În componența sistemului nu intră materiale combustibile, cu excepția fluidului vehiculat (hidrogenul).

Fiecare rastel poate fi izolat de restul sistemului prin intermediul a doua armaturi de izolare, dublate de doua clapete de reținere care au rolul de a opri apariția debitului invers între cele două rastele de butelii (de la buteliile pline la cele „epuizate”).

4. Zona boxei cu butelii de hidrogen si acetilena a instalației de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic. Boxa este executata din tabla, cu deschidere la partea superioara pentru evacuarea eventualelor scurgeri de hidrogen și acetilena.

5. Stația pompe apă de incendiu. Motopompa de apa de incendiu se află amplasată în cadrul clădirii sistemului de pompe de apa de incendiu (SPAI) iar rezervorul de motorină pentru alimentarea motopompei este amplasat in exteriorul clădirii SPAI, într-un cămin special amenajat.

6. Grupurile diesel de rezervă

Grupurile respective si sistemele lor auxiliare se afla dispuse în clădirea grupurilor dieselelor de rezerva. Fiecare grup este dispus într-o camera separata cu pereții interiori din beton iar cel dinspre exterior este format din jaluzele rabatabile care in timpul funcționarii sunt complet deschise.

Gospodăria de motorina pentru grupurile diesel de rezerva se afla în imediata apropiere a clădirii grupurilor diesel de rezervă. La U1, gospodăria de combustibil este echipată cu rezervoare semi-îngropate de motorină 4 x 200 m³ amplasate în chesoane betonate, cu o capacitate maximă de stocare de 4 x 180 t motorină. În clădirea Diesel sunt amplasate rezervoare de motorină 4 x 4,5 t pentru consum zilnic, un rezervor de 1 t și un rezervor de colectare de capacitate 16 t. Fiecare rezervor de motorină cu capacitatea de 180 t este împrejmuit cu zid de beton de protecție contra eventualelor scurgeri. Pentru cazurile în care ar avea loc scurgeri din aceste rezervoare, gospodăria este prevăzută cu pompe de drenaj.

La U2, gospodăria de combustibil este echipată cu rezervoare semi-îngropate de motorină 4 x 200 m³, cu o capacitate maximă de stocare de 4 x 180 t motorină. În clădirea Diesel sunt amplasate rezervoare de motorină 2 x 7 t pentru consum zilnic, rezervoare pentru colectarea eventualelor scurgeri de motorină 2 x 1,7 t, rezervoare tampon de motorină 2 x 110 litri și un rezervor de ulei de 3,2 t. Fiecare dintre rezervoarele de motorină cu capacitate de 180 t este împrejmuit cu zid de beton de protecție contra eventualelor scurgeri. Pentru cazurile în care ar avea loc scurgeri din aceste rezervoare, gospodăria este prevăzută cu pompe de drenaj.

7. Sistemul de alimentare cu energie la avarie este amplasat în două clădiri incluzând camerele de comandă secundare (ECR) ($S = 345,53 \text{ m}^2$ /unitate). La U1 și U2 gospodăriile de combustibil pentru sistemul de alimentare cu energie la avarie sunt compuse din câte 2 rezervoare de 22,4 t pentru fiecare unitate - îngropate în exteriorul clădirilor, și din câte 2 rezervoare de 0,9 t – amplasate în clădirea grupurilor Diesel. Toate încăperile obiectivului sunt ventilate artificial, continuu. Gurile de ventilare sunt amplasate în imediata apropiere a rezervoarelor.

8. Centrala termică de pornire (CTP) este amplasată într-o clădire cu ($S = 952 \text{ m}^2$).

Instalațiile și circuitele sistemului de pompare combustibil lichid treapta a II-a sunt amplasate în clădirea stației, lângă centrala termică.

9. Depozitul de Combustibil Lichid Ușor este amplasat în aer liber și este dotat cu facilități de descărcare, filtrare grosieră și transvazare prin intermediul stației de pompare SPCL treapta I. Gospodăria de CLU și gospodăria de ulei sunt prevăzute cu sisteme de colectare a drenajelor. Prin intermediul separatorului de hidrocarburi CLU este repompat în rezervoarele de stocare.

10. Gospodăria de rezervoare de Hidrogen amplasată în incintă la extremitatea sudică, are o suprafață de 95,40 m². Rezervoarele de hidrogen, cu echipamentele anexe aferente, amplasate în celule de protecție antifoc, sunt împrejmuite cu un gard din plasa de sârmă, prevăzut cu poartă pietonală de acces - din partea Platformei de descărcare trailer. În continuare, aceasta împrejmuire poartă denumirea de „Depozit de hidrogen”. Drumul de acces, dinspre DJ 22 C (Hârșova - Medgidia), al trailerului de hidrogen la Depozitul de hidrogen, inclusiv platforma de manevra a trailerului cu hidrogen către Depozitul de hidrogen, sunt realizate în exteriorul incintei CNE Cernavodă. Amplasarea rezervoarelor de hidrogen în celulele de protecție aferente s-a realizat ținând cont de Studiul geotehnic al zonei și de Studiul riscului la incendiu și explozie, precum și de existența canalelor de cabluri din zonă. Drumul de acces a trailerului cu hidrogen spre incinta CNE Cernavodă, s-a prevăzut cu pante longitudinale și transversale pentru scurgerea apelor pluviale pe terenul înconjurător. Sunt prevăzute rigole de colectare ape meteorice, precum și ape provenite de la stropirea rezervoarelor cu hidrogen (când este cazul), atât de la Depozitul de hidrogen, cât și de la Platforma de descărcare trailer. Aceste ape sunt dirijate către canalul de evacuare ape, existent în exteriorul împrejurării CNE Cernavodă. Accesul autospecialelor de intervenție, în cazul unui incendiu la obiectele incendiate aflate în zona Depozitului de hidrogen, se poate face pe drumul principal de acces în incinta CNE Cernavodă, pe drumul și platforma existentă din vecinătatea acestora.

11. În cele două săli ale mașinilor ($S = 30662 \text{ m}^2 \times 2$) sunt instalate (pentru fiecare din ele) agregatele turbogenerator, corpul degazorului, corpul electric și echipamentele auxiliare acestora.


Sistemele din sala de mașini sunt:

- generatorul electric,
- sistemul de răcire cu hidrogen al generatorului electric,
- sistemul de ulei de etanșare generator,
- sistemul de ulei de ungere. În sala mașinilor, printre alte sisteme auxiliare de deservire a ciclului termic se află și purja generatorilor de abur, sistemul de condiționare chimică a ciclului termic și sistemul de drenaje inactive.

12. Rastele spații tehnologice la unitățile 1 și 2

Zone diferite în cadrul amplasamentului:

- zonă de depozitare în apropierea Pav.9 (zona de receptie);

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- în Atelierul Mecanic Pav.3, în zona dedicată activităților de sudură - 1 cilindru
- în Atelierul mecanic U1 - 1 cilindru
- în Clădirea reactorului R401: U1 și U2 - câte 1 cilindru
- în Clădirea secviciilor S121: U1 și U2 - câte 1 cilindru.

13. Stația de tratare apă potabilă din subteran (inclusiv clorinarea) este amplasată într-o clădire supraterană, în zona protejată a forajului FJ1 și asigură apa potabilă a obiectivelor din incinta Unităților 1, 2 și auxiliare, incluzând: Pavilion administrativ 0 și 1, Pavilion 2 (Centrul de Pregătire Personal), Pavilioane 3, 4, 5, 6, 7, 8, Clădirile auxiliare din frontul fix (inclusiv CTP), Casa sitelor U1 și U2, Spațiul de stocare temporară deșeurii chimice neradioactive (SSTDCN), Zona de recepție U1+U2, atelierele SSG din zona B, Pavilion Commissioning.


14. Instalația de detritiere apă grea (CTRF): terenul pe care se dorește realizarea proiectului CTRF este amplasat în frontul fix al centralei 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 Deșeurii Radioactive (DIDR).

Riscurile asociate acestei instalații sunt cele radiologice (datorate prezenței tritiului). De asemenea, pe amplasamentul instalației CTRF se vor afla următoarele substanțe periculoase: oxigen, hidrogen și motorină (însă în cantități mai mici de 2% față de cantitățile relevante – pragul minim prevăzut în legea nr. 59/2016 Anexa 1, Partea 1 și Partea 2).

- hidrogenul: datorită unor potențiale degajări de hidrogen (incluzând toți izotopii: protiu, deuteriu și/sau tritium în formă gazoasă) este prezent pericolul de explozie (până la 160 Nmc izotopi în instalație),

- oxigenul: în anumite situații, oxigenul este folosit în perioadele de întreținere/curățare echipamente (16 butelii – cantitatea maximă stocată în butelii în afara clădirii este de 63 kg iar debitul utilizat în instalație este de maximum 2,3 Nmc/h),

- motorina: 3 tone motorină (cantitatea mult sub 2% față de cantitățile relevante – pragul minim prevăzut în legea nr. 59/2016 Anexa 1, Partea 1 și Partea 2) depozitate în 2 rezervoare de 1,5 tone, proiectate și instalate cu mijloace de prevenire și colectare a scurgerilor. Rezervoarele vor avea protecție catodică împotriva coroziunii, program de inspecție, incintă periferică de colectare care se golește prin pompare dacă este cazul.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

15. Proiectul U5: În cadrul proiectului U5, sursele de pericol de accidente majore pot fi generate de motorina necesară pentru:

- **alimentarea grupurilor diesel staționare și mobile,**
- **gospodaria de motorină** (2 x 60 m³) – rezervoare de tip cilindric orizontal cu pereți dubli ce vor fi prevăzute cu sistem de semnalizare nivel și sistem de detecție pentru scurgeri accidentale de motorină. Aceste rezervoare se vor monta îngropat,
- **rezervoare de zi** (2 x 10 m³) – rezervoarele vor fi cu pereți dubli, prevăzute cu sistem de semnalizare nivel și sistem de detecție pentru scurgeri accidentale de motorină,
- **cămin electropompe transvazare** – transvazarea motorinei din rezervoarele de stoc la rezervoarele de zi. Cele două electropompe de transvazare motorină vor fi amplasate într-un cămin carosabil cu dublu capac. Căminul se va amplasa între cele 2 rezervoare de 60 m³ și va fi compoartimentat în două camere despărțite printr-un zid antifoc,
- **cisternă motorină** cu o capacitate de maxim 20 m³ – complet separată față de spațiile interioare și cu acces din exterior, prin spațiul tampon,
- **rampa de descărcare combustibil** – amplasată în exteriorul CFSU și asigură descărcarea concomitentă a două autocisterne de motorină (două guri de descărcare). Descărcarea combustibilului din autocisternă se va realiza prin curgere liberă la rezervoarele de stoc motorină.

16. Proiect RT UI și DICA MASTOR 400

Din perspectiva zonelor în care poate eventual avea loc un accident major implementarea proiectului nu va aduce modificări.

Trebuie precizat că majoritatea instalațiilor avute în vedere la delimitarea zonelor în care poate avea loc un accident major vor continua să funcționeze fără să fie afectate de implementarea proiectului.

De asemenea pe amplasament nu vor fi prezente alte substanțe chimice periculoase care intră sub incidența Legii 59/2016 în afara celor existente deja în cantități care nu le vor depăși pe cele existente.

Principalele activități și procese pentru implementarea proiectului RT-UI pentru partea clasică, sunt descrise în capitolul 3 al Raportului de securitate.

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

3. Descrierea instalației

3.A. Descrierea activităților și a produselor principale ale acelor părți ale amplasamentului care sunt importante din punctul de vedere al securității, al surselor de risc de accident major și al condițiilor în care un astfel de accident major poate surveni, alături de o descriere a măsurilor preventive propuse

Societatea Națională „Nuclearelectrica” S.A – Sucursala CNE Cernavodă (CNE Cernavodă) operează în prezent două Unități nucleare, respectiv Unitatea nr. 1 (U1) și Unitatea nr. 2 (U2). *Centrala a fost proiectată să funcționeze la baza curbei de sarcină.*

Fiecare unitate are câte un turbogenerator care furnizează o putere electrică de 706,5 MWe, pentru U1, respectiv 704,8 MWe pentru U2, utilizând aburul produs de câte un reactor nuclear de tip CANDU-PHWR-600 ((Canadian Deuterium Uranium – Pressurized Heavy Water Reactor).

Reactorul tip CANDU-PHWR-600 (Canadian Deuterium Uranium – Pressurized Heavy Water Reactor) utilizează apă grea ca moderator și ca agent de răcire în două sisteme separate. Combustibilul este uraniu natural sub formă de pastile sinterizate de bioxid de uraniu, în teci de zircaloy și asamblate în fascicule care sunt încărcate/descărcate din reactor în timpul funcționării în sarcină. Pastilele ceramice, conținute în interiorul unui element de combustibil, au proprietatea de a reține producția de fisiune în interiorul lor. Reactorul are prevăzut un sistem de transport al căldurii care transportă căldura de la combustibil la patru generatori de abur care produc abur din apă ușoară. Aburul saturat produs în generatorii de abur se destinde în turbină, producând lucru mecanic și apoi este condensat folosind apa de răcire preluată din fluviul Dunărea, prin canalul deschis de aducțiune și Bieful I al Canalului Dunăre-Marea Neagră (CDMN).

Circuitele majore de proces, pentru fiecare unitate nucleară, sunt:

- Circuitul Primar de transport al căldurii (C1);
- Circuitul Moderatorului (C2);
- Sistemele Condensat și Apă de Alimentare generatori de abur (C3);
- Circuitul Intermediar de Răcire (C4);
- Circuitul de Apă de Răcire Condensator (C5);
- Circuitul de Apă Tehnică de Serviciu (C6).

Primele două circuite (C1, C2) sunt închise și folosesc drept agent termic apă grea,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

circuitele C3 și C4 folosesc apă demineralizată, iar circuitele C5 și C6 sunt circuite deschise care folosesc apă de Dunăre. Sursa de apă necesară cerințelor tehnologice ale centralei este fluviul Dunărea prin intermediul Canalului Dunăre – Marea Neagră (CDMN) și al canalului de derivație, în amonte de portul de așteptare al ecluzei Cernavodă, iar energia electrică este evacuată prin stația de 400 kV în Sistemul Energetic Național (SEN).

Fiecare unitate nuclearelectrică de la CNE Cernavodă cuprinde: partea nucleară și partea clasică. Deoarece prevederile Legii 59/2016 nu se aplică pericolelor create de radiații ionizante provenite de la materiale radioactive, partea nucleară nu face obiectul prezentului Raport de securitate.

3.A.1. Activități principale

Principalele procese tehnologice dintr-o unitate nuclearelectrică sunt:

- transformarea energiei de fisiune în energie termică în reactorul nuclear;
- transformarea energiei termice în energie mecanică în turbină;
- transformarea energiei mecanice în energie electrică în generatorul electric.

a) Producerea căldurii prin fisiunea combustibilului nuclear

Reactorul PHWR CANDU 600 de la CNE Cernavodă utilizează drept combustibil, uraniu natural, în vederea producerii energiei termice prin reacția de fisiune cu neutroni termici a izotopului natural U-235. Termalizarea neutronilor de fisiune este realizată prin utilizarea apei grele ca moderator în vasul Calandria al reactorului nuclear. Controlul reacției de fisiune se realizează prin acționarea mecanismelor de control al reactivității.

b) Preluarea căldurii de către agentul primar de răcire

Căldura de fisiune generată în combustibilul nuclear este preluată de agentul de răcire primar (apă grea vehiculată într-un circuit închis cu pompele primare) și este cedată circuitului secundar de apă demineralizată, prin transferul de căldură realizat în generatorii de abur. Reactorul este compus dintr-un număr de 380 de canale de combustibil unite în două bucle de răcire independente (fiecare având două intrări și două ieșiri din reactor). Fiecare buclă dispune de câte două electropompe de circulație și câte doi generatori de abur.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

c) Preluarea căldurii de către agentul secundar de răcire și transformarea acesteia în energie electrică

Prin transferul de căldură, realizat la nivelul generatorilor de abur, între apa grea – (utilizată ca agent de răcire) și apa de alimentare (apa demineralizată), se produce aburul saturat furnizat mai departe în circuitul turbinei. Aburul saturat furnizat de generatorii de abur este admis în turbină, unde prin destindere transformă energia termică în energie mecanică cedată rotorului turbinei. Rotorul turbinei este cuplat la generatorul electric care transformă, la rândul lui, energia mecanică în energie electrică. Aburul destins în turbină se transformă în condens (apă ușoară) în condensator, este preluat ulterior cu pompele de condensat și trecut prin preîncălzitorii de joasă presiune și degazor, iar apoi este aspirat de pompele de alimentare, trecut prin preîncălzitorii de înaltă presiune și reintrodus în generatorii de abur.

Schema termică a CNE- tip CANDU este o schemă cu două circuite închise:

- circuitul primar cu apă grea radioactivă;
- circuitul secundar care conține apă ușoară-abur este complet izolat de circuitul primar și fluidul de lucru nu este contaminat radioactiv.

O parte din energia termică produsă este prelevată și folosită în sistemul de termoficare urbană. Energia electrică produsă de generatorul electric este în mare parte evacuată în Sistemul Energetic Național prin stația de 400 kV (proprietate Transelectrica) din afara amplasamentului CNE Cernavodă. O parte este folosită pentru acoperirea consumurilor proprii.

d) Evacuarea căldurii reziduale

Căldura provenită de la aburul care intră în condensator este evacuată prin intermediul sistemului de apa de circulație care funcționează în circuit deschis. Acesta asigură circulația apei de răcire (apă brută) preluată prin pompare din bazinul de distribuție și descărcarea ei în fluviul Dunărea sau în bieful II al Canalului Dunărea – Marea Neagră (CDMN), prin intermediul bazinelor de sifonare, a căminelor de vane de comutare și a canalelor de evacuare apa caldă. Temperatura minimă a apei la intrarea în centrală este de 5 - 7°C. Încălzirea apei la trecerea prin condensator este cuprinsă între 7,5 și 10,5°C. Pentru lunile de iarnă, în vederea păstrării temperaturii minime a apei, necesară la intrarea în centrală, a fost realizat un circuit pentru injectarea în bazinul de distribuție a unei fracțiuni din debitul de apă caldă evacuat de la centrală. Evacuarea căldurii de la echipamente în timpul funcționării normale a centralei cât și în timpul regimurilor tranzitorii, se realizează prin intermediul a două sisteme: sistemul

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

intermediar închis și sistemul de apă tehnică de serviciu (apă brută din fluviul Dunărea). Circuitul intermediar de răcire, utilizează apa demineralizată condiționată chimic, în circuit închis, obținută la stația de tratare chimică a apei. Sistemul intermediar de răcire recirculă apa demineralizată în partea clasică și în cea nucleară, evacuând căldura primită către sistemul de apă tehnică, atât în timpul funcționării normale a centralei, cât și în timpul regimurilor tranzitorii.

3.A.2. Activități specifice proiect CTRF

Prin realizarea instalației de detritiere (CTRF – Cernavodă Tritium Removal Facility) se va limita contribuția tritiului la dozele încasate de personalul CNE și populație, prin îndepărtarea acestuia din sistemele reactoarelor aferente unităților U1 și U2 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.

Tehnologia propusă pentru implementarea proiectului este bazată pe principiul de schimb izotopic catalizat în fază lichidă și distilare criogenică (LPCE – CD), urmată de imobilizarea tritiului separat ca hidrură metalică.

Într-un reactor de tip CANDU care utilizează apa grea în sistemele nucleare cu rol de moderator și agent primar de transport al căldurii (agent de răcire), întreaga cantitate de tritiu se produce prin transformarea deuteriului (izotopul hidrogenului din componenta apei grele) sub influența câmpurilor neutronice, rezultând apă grea tritiată (DTO). În exploatarea normală a unui reactor CANDU, concentrația tritiului care se formează în apa grea crește până la un regim staționar. Formarea tritiului este echilibrată de dezintegrarea radioactivă a acestuia.

Instalația CTRF prevăzută a fi realizată va prelua alternativ și va asigura detritierea apei grele utilizate în sistemele nucleare din reactoarele U1 și U2 de la CNE Cernavodă.

CTRF va fi utilizată și pentru faza de prelungire a duratei de viață a U1, respectiv a U2 de la CNE Cernavodă (prelungirea duratei de viață se va realiza în cadrul proiectelor viitoare de re tehnologizare a U1, respectiv a U2) și în faza de dezafectare a U1 și U2 CNE Cernavodă.

Este de menționat ca instalația CTRF poate asigura detritierea apei grele tritiate și din sistemele nucleare ale viitorului proiect al Unitatilor 3 și 4 CNE Cernavodă, urmând ca în această situație să fie stabilită valoarea la care se va reduce concentrația tritiului în moderator pentru fiecare unitate în parte și cu asigurarea mijloacelor de transfer al apei grele de la Unitățile 3 și 4 la CTRF.

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

Instalația de detritiere este o instalație nucleară (tritiul este izotop radioactiv al hidrogenului). Trebuie menționată prezența hidrogenului (protiu, deuteriu, tritiu) în instalație, care prezintă pericol de explozie în cazul unor potențiale degajări.

Funcționarea instalației CTRF necesită utilizarea de materii prime și materiale ce includ:

- apa grea virgină, oxigen gaz, azot lichid, heliu gaz, catalizator hidrofob, catalizator din recombinatoare, cărbune activ, rășini schimbătoare de ioni, site moleculare 13x, ulei mineral, alte gaze tehnice. Acestea se vor asigura prin sistemul de achiziții desfășurat la nivel CNE Cernavodă Unitatea 1 și Unitatea 2 și la nivelul Societății Nuclear Electrica S.A (SNN).

- aer instrumental, apa menajeră, apa de incendiu, energie electrică, apa demineralizată. Acestea se alimentează din serviciile proprii ale CNE Cernavodă Unitatea 1 și Unitatea 2.

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

- Platformă rezervor de azot,
- Rezervor de heliu,
- Depozit cu butelii cu inergen (gaz inert pentru stingere incendiu),
- Depozit cu butelii cu oxigen,
- Depozitul cu butelii cu heliu,
- Coș de dispersie,
- Clădirea generatoarelor a Dieselelor de rezervă,
- Transformatoare de medie tensiune.

Pentru CTRF se estimează că substanțele cu potențial de oxidare și explozie sunt oxigenul (16 butelii pe amplasament) care asigură și un flux de maximum 2,3 Nmc/h (cantitatea prezentă la fiecare moment, este echivalentul a 16 butelii) și hidrogenul până la 98,26 Nmc izotopi în instalație (6,25 schimb catalizat; 1,56 criodisorber; 86,9 coloana1; 3,2 coloana 2; 0,32 coloana 3, 0.01 coloana 4; 0.02 TGHS) plus 55.9 Nmc în tancul de expansiune extern – (LTET) în timpul funcționării procesului și 7,83 în instalație plus 147,52 Nmc în tancul extern la oprire.

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 de 600 kW și respectiv de Sursele de Alimentare Neîntreruptibilă (UPS), pentru o scurtă perioadă, până la atingerea capacității nominale de către grupul Diesel

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

sau oprirea în siguranță a instalației. UPS-urile vor fi suficiente pentru a menține ventilația, monitoarele de tritium și hidrogen și pentru oprirea în siguranță a instalației, cu o durată de o oră.

Pentru alimentarea generatoarelor Diesel au fost prevăzute două rezervoare noi cu capacități de cca. 1500 l. Aceasta este o categorie de activități ce vor avea loc cu frecvență redusă.

La proiectarea rezervoarelor s-au avut în vedere cerințele de securitate ca urmare a specificului obiectivului CNE Cernavodă. Rezervoarele vor avea dimensiuni reduse și vor fi amplasate în incinte – cu protejare față de radiația solară.

3.A.3. Activități specifice proiectului Unității 5 (U5)

Constucțiile existente aferente Unității 5 se vor reabilita și se vor compartimenta diverse spații care vor fi dotate corespunzător desfășurării unor activități suport necesare centralei nuclearelectrice în caz de situații de urgență. Amenajările realizate nu sunt instalații industriale.

Proiectul prevede realizarea unor obiective suport pentru situații de urgență, în care se vor desfășura activități care, în prezent se asigură din alte locații încadrate în activitățile existente pe amplasamentul centralei.

Schimbarea destinației Clădirii Integrate are în vedere utilizarea spațiilor pentru următoarele destinații:

A. Adăpost pentru situații de urgență care se va amenaja la cota existentă a parterului. Perimetrul adăpostului este delimitat de șir U între axe T5-T11, ax T11, șir L între axe T6-T11, șir N între axe T4-T6, ax T4 între S și N, ax T5 între U și S, șir S între axe T4-T5.

Închiderile exterioare sunt din beton armat, dimensionate astfel încât să reziste la explozie. Ușile de acces personal, precum și cele de acces utilaje vor fi metalice, etanșe și rezistente la explozie.

În cadrul adăpostului se vor amenaja două zone distincte:

1. Zona administrativ tehnică a personalului (zona vitală) delimitată de șirurile S și Q (inclusiv coridor) și axele T5 - T9 care va include Centru de Control al Urgenței pe Amplasament. Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament (CCUA) este un spațiu special amenajat care trebuie să asigure conducerea și coordonarea activităților de răspuns într-o situație de urgență la Centrala Nucleo Electrică Cernavodă. În consecință, CCUA

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

trebuie să asigure: amenjări și echipamente necesare pentru evaluarea tehnică și luarea deciziilor strategice de către membrii Unității de Comandă și a Grupului Suport Tehnic.

2. Zona destinată parcarilor pentru unități mobile și utilaje, gospodăriei de motorină, grupurilor Diesel-generator de rezervă, tablouri electrice și stației de pompe apă incendiu.

Adăpostul pentru echipamentele mobile de răspuns la avarie în situații de criză și centru de control al urgenței de pe amplasament va avea închiderile exterioare din beton armat, dimensionate astfel încât să reziste la explozie (pereți cu grosime de 75cm). Ușile de acces personal, precum și cele de acces utilaje vor fi uși metalice rezistente la explozie, cu structura interioară din profile metalice, placată la ambele fețe cu tablă din oțel.

B. Remiza PSI, situată în afara perimetrului de protecție antitero (adăpost), va cuprinde:

- o parcare auto;
- zona administrativă tehnică a personalului (16 persoane pe tură, 80 persoane în total)

care asigură mentenanța. Aceasta este formată din următoarele compartimente:

- birou Șef formație pompieri;
- camera telefonistului și supraveghere sisteme de detecție;
- camera de așteptare cu o sală de mese și un oficiu;
- vestiar pentru 80 persoane, prevăzut cu o încăpere cu 8 dușuri;
- magazie pentru depozitarea accesoriilor de stins incendiu și a substanțelor de stingere;
- sală de pregătire, pentru un număr de 16 cursanți;
- grup sanitar.

C. Amenajarea spațiului pentru punctul termic de pe platforma CNE Cernavodă

În prezent, clădirile din incinta CNE Cernavodă sunt alimentate cu energie termică pentru încălzire din Punctul Termic existent în clădirea Unității 3 (U3). Alimentarea cu energie termică sub formă de apă fierbinte a PT Platforma CNE Cernavodă existent se face din sistemul centralizat aferent PT U3, respectiv PT U 1.

Amenajarea spațiului pentru punct termic platforma CNE Cernavodă. va trebui să permită montajul echipamentelor necesare pentru:

- Schimbătoare de căldură cu plăci (apa fierbinte/apa caldă); pompe de circulație (care vor fi instalate pe baza unui proiect ulterior);
- Alimentare electrică 380 V trifazat, putere estimată 300 kW;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

- Alimentare electrică 220 V monofazat, putere estimată 30 kW;
- Instalație de iluminat;
- Instalație interioară de legare la pământ;
- Grup sanitar, vestiar;
- Cabină operator.

Pentru asigurarea funcționării generatoarelor Diesel din cadrul Clădirii Facilităților pentru Situații de Urgență (CFSU), s-a prevazut o gospodărie de motorină, dimensionată pentru 29 de zile. Această gospodarie este alcătuită din următoarele:

- ▶ rampa de descărcare combustibil;
- ▶ depozitul de stoc motorină (două rezervoare îngropate, de câte 60 m³ și cămin pompe transvazare);
- ▶ camerele rezervoarelor de motorină de consum curent de câte 10 m³.

Principalele activități care implică substanțe periculoase care intră sub incidența Legii 59/2016 vor fi descărcarea/încărcarea, depozitarea și manipularea motorinei.

3.A.4. Activități specifice proiectului „Retehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și Extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400”

Proiectul Retehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și extinderea Depozitului Intermediar de combustibil ars cu module de tip MACSTOR 400 denumit în continuare, Proiectul RT-U1 și DICA – MACSTOR 400 se va realiza în scopul operării Unității 1 a CNE Cernavodă pentru încă un ciclu de viață și asigurării spațiului de depozitare intermediară, pe termen mediu, a combustibilului ars rezultat din operarea Unităților 1 și 2.

Implementarea Proiectului presupune următoarele etape principale:

Subproiectul 1 - pregătirea infrastructurii necesare, oprirea unității și descărcarea combustibilului nuclear, pregătirea clădirii reactorului și a ansamblului reactorului, activități de izolare, decontaminare, drenare, uscare, retubarea reactorului, gestionarea și depozitarea deșeurilor radioactive, probe tehnologice și punere în funcțiune, închiderea subproiectului – recepție și dezafectarea sau conservarea facilităților temporare folosite la retnologizare.

Subproiectul 2 – extinderea amplasamentului DICA de la o suprafața de circa 24.000 m² la aprox. 40.000 m² (suprafața cuprinsă între limitele gardului exterior al obiectivului), majorarea numărului de module tip MACSTOR de la 27 de module la 37 module din care 17 module MACSTOR 200 și 20 module MACSTOR 400, pregătirea terenului, construcția de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

module MACSTOR 400 având dimensiunile 12,95 m x 21,94 m x 7,60 m și o capacitate dublă de stocare față de modulele tip MACSTOR 200.

Subproiectul 1 RT-U1

Principalele caracteristici ale Unității 1 re tehnologizată sunt:

- Puterea termică 2062 MW(t),
- Puterea electrică brută 706,5 MW(e),
- Consum servicii interne <8%,
- Număr canale de combustibil 380,
- Număr de bucle 2,,
- Număr de generatoare de abur 4,
- Presiunea (D₂O) în circuitul primar 9,89 MPa,
- Temperatura la ieșirea din circuitul primar 310 °C,
- Presiunea aburului saturat (H₂O) 4,6 MPa,
- Temperatura apei de alimentare 187,20 °C.

Produsul rezultat din activitatea principală a Unității 1 CNE Cernavodă re tehnologizată este producerea de energie electrică pentru încă un ciclu de viață de aproximativ 30 de ani, livrând în SEN aproximativ 151.668.193 MWh.

Re tehnologizarea Unității 1 este necesară deoarece principalele componente și structuri care limitează durata de exploatare a reactoarelor de tip CANDU sunt canalele de combustibil, tuburile calandria și fiderii, componente care în urma procesului de îmbătrânire nu își mai pot îndeplini funcțiile de proiect.

Aceste componente au fost proiectate pentru o durată operațională de circa 30 de ani la un coeficient de utilizare a puterii instalate de 80%.

După terminarea primului ciclu de viață al Unitatii 1, aceasta va fi oprită pentru a intra în procesul de re tehnologizare propriu-zis, când componentele ansamblului reactorului existente în prezent vor trebui înlocuite prin așa-zisul proces de retubare sau ICCTCF (Inlocuire Canale de Combustibil, Tuburi Calandria și Fideri), totodată efectuându-se și înlocuirea/repararea altor componente uzate precum și implementarea unor lucrări de modernizare în vederea operării Unității 1 a CNE Cernavodă pentru încă un ciclu de viață.

Subproiectul 1 - re tehnologizarea Unității 1 de la CNE Cernavodă este structurat în trei faze după cum urmează:

Faza 1 – Definierea obiectului Subproiectului de re tehnologizare al Unității 1 a cărei

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

demarare a fost aprobată prin Hotărârea nr. 9/28.09.2017 a Adunării Generale Extraordinare a Acționarilor Societatea Națională Nuclearelectrica S.A.

Faza 2 – Pregătirea implementării Subproiectului în care se finalizează obținerea avizelor, acordurilor și autorizațiilor necesare demarării lucrărilor Proiectului de re tehnologizare precum și lucrări de infrastructură (amenajare/recondiționare/construcție) și spații necesare (ateliere, vestiare, birouri, platforme betonate).

La finalul fazei 2, infrastructura Subproiectului de re tehnologizare va fi finalizată și pregătită pentru demararea activităților de re tehnologizare a Unității 1.

Faza 3 – Implementarea subproiectului, care constă în oprirea Unității 1 pe o durată de cel puțin 2 ani urmată de efectuarea lucrărilor de retubare a reactorului Unității 1 precum și de modernizare a celorlalte echipamente ale Unității 1 de la CNE Cernavodă, în funcție de starea de uzură a acestora.

Faza 1 a fost demarată la începutul anului 2018 iar Re tehnologizarea Unității 1 este prevăzută să înceapă la finalul lui decembrie 2026, urmând ca execuția Subproiectului de re tehnologizare să dureze cel puțin 2 ani.

La terminarea lucrărilor Subproiectului de Re tehnologizare, Unitatea 1 (RT-U1) va trece printr-un proces de repunere în funcțiune.

În cazul Subproiectului RT-U1, se vor efectua lucrări de înlocuire, reparații și modernizări în interiorul Unității 1, în funcție de rezultatele evaluărilor stării sistemelor, structurilor și componentelor Unității 1. În Faza 2 de implementare a Subproiectului se vor mai efectua lucrări de construcții pentru spații/ clădiri permanente, temporare, și provizorii, necesare desfășurării lucrărilor de re tehnologizare.

PPincipalele activități aferente fazei 3 de implementare a Subproiectului vor fi:

➤ Oprirea unității și descărcarea combustibilului nuclear. După oprirea reactorului, combustibilul va fi descărcat din reactor în bazinul de stocare combustibil ars.

➤ Pregătirea clădirii reactorului și a ansamblului reactorului, izolare, decontaminare, drenare, uscare.

➤ Drenarea și stocarea apei grele. Apa grea descărcată din sistemele reactorului va fi stocată în rezervoare de stocare special amenajate pentru acest scop, pe amplasamentul CNE Cernavodă. După drenarea apei grele se vor usca și decontamina sistemele din partea nucleară la care urmează să se efectueze lucrări.

➤ Condiționarea/conservarea sistemelor pe perioada opririi. Această activitate se

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

desfășoară atât în partea nucleară cât și în partea secundară. Conservarea sistemelor se va efectua după procedurile dezvoltate în cadrul contractului, „Elaborarea programului de conservare a sistemelor/componentelor UI pe perioada re tehnologizării și asistență tehnică în implementarea acestuia la CNE Cernavodă”.

➤ *Retubarea reactorului Unității 1*

Această activitate presupune mai multe etape :

✓ *Demontare fideri. În această etapă, sunt demontați cei 380 fideri de intrare și cei 380 fideri de ieșire, adică toate țevile incluzând ansamblurile de cuplare, tubulatura de prelevare probe și detectorii de temperatură. Astfel, se îndepartează întreaga lungime a țevilor fiderilor, inclusiv țevile de impuls conectate la fideri, aferente monitorizării neutronilor întârziați și tuburile detectorilor de temperatură aferente fiecărui fider. După îndepărtarea fiderilor sunt inspectați colectorii de intrare și colectorii de ieșire. Fiderii și celelate deșeuri rezultate sunt colectate în containere pentru deșeuri radioactive de joasă activitate și sunt transferate în spațiile special amenajate pentru depozitarea intermediară a deșeurilor radioactive slab și mediu active, în interiorul Clădirii Reactorului Unității 5 a CNE Cernavodă, la cota 93,90 m care se va construi la faza 2 a Subproiectului.*

✓ *Demontare canale de combustibil, tuburi calandria și pregătirea acestora în vederea depozitării ca deșeuri radioactive. După finalizarea activității de demontare a fiderilor sunt instalate macarelele de retubare, și apoi cu ajutorul acestora platforma pentru demontarea tuburilor de presiune și a tuburilor calandria.*

După instalarea platformei sunt efectuate următoarele activități:

- *tăierea burdufurilor compensatori;*
- *tăierea tuburilor de presiune;*
- *îndepărtarea capetelor de protecție ale canalelor, care sunt plasate în containere dedicate în vederea stocării acestora în spațiile special amenajate pentru depozitarea intermediară a deșeurilor radioactive*

- *îndepărtarea tuburilor de presiune. În vederea reducerii volumului rezultat din tăierea tuburilor, pe fața reactorului. Pe platforma pentru demontarea canalelor de combustibil este instalat un sistem de reducere a volumului tuburilor de presiune. După tăiere și reducerea volumului, acestea sunt introduse în containere dedicate în vederea depozitării acestora în spațiile special amenajate pentru depozitarea intermediară a deșeurilor radioactive.*

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

- îndepărtarea inelelor de distanțare;
- îndepărtarea tuburilor calandria, care trec prin același proces ca tuburile de presiune.

✓ Instalare tuburi calandria, canale de combustibil și fideri noi. După demontarea tuburilor calandria, echipamentul pentru reducerea volumului deșeurilor este îndepărtat de pe platformă și este instalat echipamentul pentru inspecția canalelor de combustibil și a celorlalte componente ale reactorului care nu au fost îndepărtate (placa tubulară interioară/exterioară, chesonul calandria, etc).

După finalizarea inspecțiilor se va desfășura activitatea de montare a noilor fideri, tuburi calandria, tuburi de presiune împreună cu ansamblurile conexe. Fiderii superiori vor fi montați primii, după care se vor instala tuburile calandria, tuburile de presiune și fiderii inferiori.

Activități privind gestionarea deșeurilor radioactive

Deșeurile radioactive rezultate din activitățile de demontare a tuburilor de presiune și calandria și a ansamblurilor conexe ale acestora, după reducerea volumului, vor fi introduse în containere autorizate, care vor fi depozitate intermediar în spații/structuri interne amenajate în interiorul Clădirii Reactorului Unității 5 (noul Depozit Intermediar de Deșeuri Radioactive din Unitatea 5 - DIDR-U5). Se va valorifica o investiție existentă, clădirea reactorului Unității 5, nefiind nevoie de extinderi semnificative pentru construcții suplimentare pe amplasament.

În acest scop a fost elaborat „Studiul de fezabilitate privind gospodăria deșeurilor radioactive generate în perioada de re tehnologizare a Unității 1 și în perioada de exploatare după re tehnologizare”.

În paralel cu lucrările de retubare ale reactorului, în această oprire de lungă durată vor fi efectuate și alte lucrări planificate de modernizare a CNE Cernavodă.

Principalele lucrări de modernizare (în afara retubării reactorului) sunt:

- lucrări de re tehnologizare ale calculatoarelor de proces (re tehnologizarea surselor de alimentare, înlocuirea cablurilor intracabinet, re tehnologizarea surselor de referință);
- re tehnologizarea micro computerelor sistemelor de oprire rapidă a reactorului (SDS1 și SDS2);
- inspecții cu curenți turbionari la fasciculele tubulare ale schimbatoarelor de căldură pe parte nucleară, pentru a determina condiția fizică a acestora;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

- înlocuirea vanelor manuale V1-V10 de pe sistemul moderator în scopul asigurării manevrabilității sistemului pentru încă un ciclu de funcționare de 30 de ani;
- înlocuirea pompelor P005, P007, P008 de pe sistemul de apă de serviciu și a vanelor aferente;
- înlocuirea vanelor aferente pompelor de pe sistemul de extracție condensat, pentru reducerea încărcărilor dinamice din timpul tranzițiilor;
- înlocuirea pompelor P004, P005 de pe sistemul de control chimic și a vanelor de protecție aferente;
- inspecții interne ale rezervoarelor TK1- TK6 de pe sistemul de oprire rapidă a reactorului nr. 2 (SDS2) - care folosește injecție cu otravă pe bază de nitrat de gadolinium;
- inspecție internă a rezervorului cu heliu aferent sistemului de injecție cu otravă lichidă (SDS2);
- inspecție pompe moderator în vederea determinării componentelor degradate care trebuie înlocuite;
- inspecții radiografice ale burdufurilor aferente sistemului de injecție cu otravă lichidă în vederea determinării gradului de îmbătrânire și înlocuirea lor dacă este cazul;
- înlocuirea corpurilor de joasă presiune ale turbinei;
- rebobinarea generatorului electric;
- înlocuirea generatoarelor diesel de urgență (EPS);
- înlocuirea generatoarelor diesel de rezervă (SDG);
- revizia capitală a vanelor motorizate ale sistemului de răcire la avarie a zonei active (ECC).

Echipamentele neradioactive care vor fi înlocuite vor fi stocate în depozitele centralei, urmând ca o comisie tehnică să realizeze o evaluare privind posibilitatea de reutilizare sau valorificare.

După finalizarea tuturor activităților de retehnologizare se vor iniția activitățile necesare în vederea repunerii în funcțiune a Unității 1. În acest sens, se vor demara următoarele activități:

- reconfigurarea sistemelor de protecție fizică și de control acces;
- refacerea configurației sistemelor, umplerea cu apă grea și efectuarea testelor de presiune;
- încărcarea combustibilului și atingerea criticității reactorului;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- efectuarea tuturor testelor de punere în funcțiune a unității;
- închiderea subproiectului de retehnologizare – recepția lucrărilor și dezafectarea sau conservarea facilităților temporare folosite la retehnologizare.

Subproiectul 2 DICA – MACSTOR 400

In ceea ce privește Subproiectul DICA - MACSTOR 400, determinarea capacității de stocare intermediară uscată se bazează pe considerente tehnice și date statistice referitoare la numărul de fascicule de combustibil care se ard anual în fiecare reactor, completată cu experiența de exploatare a celor două unități.

Creșterea capacității de stocare a Depozitului Intermediar de Combustibil Ars (DICA) se va realiza atât prin extinderea suprafeței depozitului existent – și implicit a numărului de module – cât și prin construirea de module cu capacitate dublă de stocare față de cele utilizate în prezent.

Având în vedere strategia de dezvoltare a DICA, aprobată prin IR-35370-006, rev.6, care prevede construirea a 17 module Tip MACSTOR 200, iar de la modulul 18 să se facă trecerea la Modulele Tip MACSTOR 400, pentru asigurarea stocării fasciculelor de combustibil uzat, rezultate pe durata a două cicluri de funcționare a unităților U1 și U2, este necesară construirea unui număr de 20 de module tip MACSTOR 400.

Rezultă că pentru asigurarea stocării fasciculelor de combustibil uzat, rezultate din funcționarea unităților U1 și U2, cu două cicluri de viață, vor fi necesare 37 de module tip MACSTOR, respectiv:

- 17 Module MACSTOR 200 (17 module sunt deja construite)
- 20 module MACSTOR 400 (primul modul MACSTOR 400 va fi modulul 18)

Construirea modulelor tip MACSTOR 400 se va realiza etapizat, modul cu modul, ritmul de finalizare a Subproiectului DICA - MACSTOR 400 fiind eșalonat astfel încât să se asigure necesarul de spațiu de depozitare pentru combustibilul ars la CNE Cernavodă concomitent cu îndeplinirea condițiilor de transfer conform normativelor și autorizațiilor CNCAN aplicabile.

Conform Strategiei de dezvoltare pe termen lung a DICA, se estimează că demararea lucrărilor de construcție pentru primul Modul MACSTOR 400 - Modulul 18 va fi în a doua parte a anului 2025.

La finalizarea lucrărilor, subproiectul DICA-MACSTOR-400 va asigura stocarea combustibilului ars pentru Unitățile 1 și 2 cu două cicluri de funcționare.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Este de menționat că, în funcție de evoluția proiectului “Continuarea lucrărilor de construire și finalizare a unităților 3 și 4 ale Centralei Nuclearelectrica” și cea a programului Depozitului Geologic Național ce va fi dezvoltat de Agenția Nucleară și pentru Deșeuri Radioactive-ANDR, analiza preliminară arată că amplasamentul DICA poate fi extins pentru acomodarea combustibilului ars pentru Unitățile 1 - 4 cu două cicluri de funcționare.

Sistemul de stocare MACSTOR, ales de CNE Cernavodă pentru stocarea combustibilului ars de la Unitățile 1 și 2 ale CNE Cernavodă, constă din module de stocare localizate pe amplasament și dintr-o serie de echipamente folosite pentru pregătirea în vederea stocării și transferului combustibilului ars la DICA.

➤ *Activități implicate în extinderea amplasamentului DICA*

Creșterea suprafeței depozitului cu circa 16.000 m² implică:

- delimitarea suprafeței extinse a terenului DICA, spre noul DIDR-U5, prin extinderea îngrădirii amplasamentului;

- reconfigurarea sistemului de securitate;

- extinderea sistemului de rețele de canalizare pluvială din incinta DICA;

- localizarea amplasamentului pentru execuția noilor forajelor de monitorizare a acviferului freatic - 2 buc. - conform specificațiilor din referatul de expertiză hidrogeologică emis de INHGA.

➤ *Activități implicate în construirea modulelor tip MACSTOR 400*

Începând cu Modulul nr. 18 construirea a 20 de module tip MACSTOR 400 care au o capacitate dublă de stocare față de modulele tip MACSTOR 200 utilizate în prezent, va presupune pregătirea terenului și construirea etapizată a modulelor, corelat cu ritmul de generare a combustibilului ars din funcționarea celor două unități nucleare.

Execuția modulelor tip MACSTOR 400 implică aceleași activități ca în cazul modulelor MACSTOR 200 și constă în următoarele lucrări:

- excavații pentru realizarea fundațiilor pentru module, platforme, drumuri, rigole, căi de rulare și cămine de colectare ape meteorice;

- lucrări pentru execuția modulelor, platformelor, drumurilor, rigolelor, căilor de rulare și căminelor de colectare ape meteorice;

- montajul echipamentelor/circuitelor care servesc subproiectului DICA - MACSTOR 400;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- montajul macaralei portal care deservește fiecare șir de module;
- teste tehnologice și punerea în funcțiune.

Pentru extinderea DICA cu module MACSTOR 400, vor fi necesare următoarele activități:

- demolarea unei clădiri cu suprafața de 264 m² și regim de înălțime parter, pe structură din beton armat cu pereți exteriori și compartimentări din zidărie BCA, care în prezent are destinația de arhivă, aflată în zona de extindere a actualului DICA .

- relocarea liniei de medie tensiune LEA 20 kV 5607 care este amplasată pe terenul pe care se va extinde DICA, care implică demontarea și relocarea a 8 stâlpi din beton armat.

3.A.4. Alte activități specifice din partea clasică a CNE

a. Alimentarea cu apă

a.1. Apă potabilă

Alimentarea cu apă potabilă pe amplasamentul CNE Cernavoda, se face în felul următor:

i) subteran, sursa proprie, prin intermediul a 3 foraje de mare adâncime. Două sunt amplasate în incinta CNE și unul este situat în zona Campus CNE:

Fj1 H=700m; Nhs=4 m; Nhd=10 m; Q=16 l/s;

Fj2 H=700m; Nhs=3,1 m; Nhd=5 m; Q= 28,5 l/s;

Fj3 H=700m; Nhs=5,17 m; Nhd=5,92 m; Q= 21,2 l/s.

Volume și debite de apă autorizate din subteran:

$Q_{zi\ max} = 2.865\ m^3 /zi\ (33,15\ l/s)$ $V_{anual\ max.} = 1045,7\ mii\ m^3$

$Q_{zi\ mediu} = 2.660\ m^3 /zi\ (30,8\ l/s)$ $V_{anual\ med.} = 970,9\ mii\ m^3$

Din puțurile de mare adâncime (Fj1 și Fj2), din zona CNE, apa este extrasă cu pompe submersibile și transportată printr-o conductă subterană din PEHD (D = 180 mm) în bazinul de aerare (prevăzut cu sistem automat de injecție aer și perhidrol) din Stația de Tratare Apă Potabilă (STAP), amplasată lângă Fj1. După aerare, apa este pompată în două linii paralele de filtrare, având o capacitate maximă de filtrare de 100 m³/h, fiecare linie. Fiecare linie de filtrare este compusă din două filtre automate BIRM și un dedurizator AM 7200.

Clorinarea apei pentru dezinfecție se face prin dozare controlată automat, cu clor gazos, în stația de clorinare (situată lângă STAP). Capacitatea de clorinare este de 720 m³/h.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

Apa din subteran, tratată și clorinată, se trimite în două rezervoare de apă potabilă, fiecare cu capacitatea de 1.000 m³.

ii) din sistemul zonal de alimentare cu apă potabilă a orașului Cernavodă (operator S.C. RAJA S.A. Constanța).

În aceasta situație, volumele și debitele de apă autorizate din rețeaua de alimentare cu apă potabilă a orașului Cernavodă, care conform prevederilor AGA, trebuie să funcționeze 24 de ore timp de 365 zile/an, sunt următoarele:

$$Q_{zi\ maxim} = 2.160\ m^3 / zi\ (25,0\ l/s) \quad V_{anual\ max.} = 788,4\ mii\ m^3$$

$$Q_{zi\ mediu} = 1.910\ m^3 / zi\ (22,1\ l/s) \quad V_{anual\ med.} = 697,15\ mii\ m^3$$

Apa stocată în rezervoare se distribuie la consumatori prin Stația de Pompare Apă Potabilă (SPAP), este dimensionată pentru cele cinci unități și este compusă din electropompe, electrocompresoare și recipiente hidrofor. Rețeaua de apă potabilă din incinta centralei este de tip ramificat având diametre de la 12 mm la 400 mm, fiind prevăzută cu vane de izolare, robinete de golire/aerisire situate în cămine de vizitare. Posibilitatea de apariție a unei avarii pe rețeaua de distribuție a apei potabile nu pune problema unei întreruperi totale a obiectivelor din incinta centralei, deoarece rețeaua este inelară, ramificată și prevăzută cu vane de secționare ce permit izolarea anumitor porțiuni de rețea.

Alimentarea cu apă în scop igienico – sanitar a instalației CTRF

Asigurarea necesarului de apă în scop igienico-sanitar pentru personalul care desfășoară activitățile din CTRF, aproximativ 15 utilizatori (în 24 de ore), se va face prin branșarea la rețeaua internă de alimentare cu apă a U1 a CNE Cernavodă, existentă în vecinătatea amplasamentului CTRF.

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

Apa caldă se prepară local cu ajutorul unor boilere electrice.

Pe perioada de construcție-montaj se va utiliza apă menajeră, aceasta fiind asigurată de dotările existente în apropierea amplasamentului proiectului.

Sistemul de alimentare cu apă potabilă Clădirea facilităților pentru situații de urgență CFSU

Pentru organizarea de șantier alimentarea cu apă potabilă se va realiza din alimentarea cu apă potabilă a rețelei existente în zona de interfață a unităților U2 și U3 ale CNE

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

Cernavodă prin intermediul unui bransament cu conductă de polietilenă PEHD Dn 80 mm *PN 10, pozată* îngropată în pământ .Sursa de apă este asigurată prin sistemul existent care deservește instalațiile și unitățile CNE de pe platformă.

Pentru perioada funcționării obiectivelor suport din cadrul Proiectului U5 rețeaua exterioară de alimentare cu apă potabilă face legătura între sistemul de distribuție al apei potabile din incinta unităților U1 și U2 și Stația interioară de alimentare cu apă potabilă din CFSU. Rețeaua de alimentare cu apă potabilă este dimensionată pentru asigurarea unui debit de 5l/s care asigură necesarul de consum pentru apa potabilă, apa menajeră și refacerea rezervei de apă de incendiu interior. Alimentarea cu apă potabilă se va asigura din rețeaua de apă potabilă existentă la limita între unitățile U2 și U3 prin intermediul unui cămin de racord echipat cu robinete de izolare și debitmetru. De la căminul de racord, aducțiunea apei până la CFSU se va realiza prin intermediul unei conducte PEHD.

Proiectul RT U1 și DICA MASTOR 400

Acolo unde nu există deja racordare la rețelele existente, alimentarea cu apă potabilă (pentru consum menajer) a obiectivelor permanente/ temporare aferente activităților pentru subproiectul RT-U1 se va realiza prin intermediul unor bransamente la rețeaua de alimentare cu apă potabilă existentă pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Pentru Subproiectul DICA-MACSTOR 400 nu este nevoie de alimentare cu apă potabilă. Pe acest amplasament nu există nici o sursă de apă potabilă, nefiind un loc de muncă cu personal permanent. În consecință nu există evacuare de ape uzate menajere. In clădirea Corp Control Acces nu există grup sanitar, respectiv chiuvetă, duș sau WC.

a.2. Apă tehnologică

Sursa de apă rece pentru circuitele de apă tehnologică de răcire ale CNE Cernavodă este fluviul Dunărea - bieful I al Canalului Dunăre Marea Neagră, prin canalul de derivație. Apa tehnologică este preluată prin intermediul unor lucrări hidrotehnice pentru utilitățile CNE. Lucrările aferente prizei de apă, canalului de aducțiune, bazinului de distribuție și evacuării apei calde sunt comune pentru sistemul de apă tehnică de serviciu și sistemul de apă de răcire condensatori. *Pentru o unitate nucleară, debitul maxim este de 53,8 m³/s, debit format din apa de răcire la condensatori și apa tehnică de serviciu.* Pentru funcționarea celor două unități priza și canalul de aducțiune sunt capabile să asigure debitele de apă de răcire specifice regimului de funcționare la putere maximă sau menținerii celor două unități în stare

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

oprită în condiții de siguranță garantată.

Deoarece fluviul Dunărea poate asigura debitele necesare pentru răcire, s-a prevăzut funcționarea în circuit deschis a sistemelor de apă tehnologică de răcire, ca urmare, debitul prelevat este egal cu debitul evacuat, pierderile de apă pe circuit fiind neglijabile. Apa este returnată în Dunăre prin canalul de apă caldă (gura de deversare Seimeni), în condiții normale de funcționare.

Apa tehnologică, este utilizată în cadrul CNE Cernavodă după cum urmează:

(i) apă de răcire condensator;

(ii) apă tehnică de serviciu pentru răcirea unor echipamente, altele decât condensatorul;

(iii) apa tehnică de serviciu de rezervă în cazul indisponibilității sistemului de apă tehnică de serviciu, asigură o sursă alternativă de răcire pentru generatorii Diesel de rezervă și pentru schimbătoarele de căldură (chilleri) aferente sistemului de apă răcită (4 pompe tip centrifugal având $Q = 420 \text{ m}^3 / \text{h}$) (numai în U1);

(iv) apă pentru situații de avarie: patru pompe cu $Q = 114 \text{ l/s}$;

(v) apă pentru stingerea incendiilor - $Q = 0,155 \text{ m}^3/\text{s}$, inclus în debitul prelevat pentru apă de răcire. Debitul se captează numai în perioada de incendiu sau la refacerea volumului de apă necesar rezervei intangibile din rezervoarele de apă de incendiu;

(vi) apa (după ieșirea din condensatorii turbinei) pentru producerea de apă demineralizată utilizată în diferite sisteme ale centralei, apa limpezită și pentru consum intern.

Pentru operarea atât a Unității 1 cât și a Unității 2, stația de pompe apă de circulație pentru „Circuitul de apă de răcire condensator” (C5) este echipată cu 8 electropompe (4 - U1 și 4 - U2) tip NMV2000 RA, având fiecare $Q=11,5 \text{ m}^3/\text{s}$, $H=12\div 24,2 \text{ mCA}$ și $n=295 \text{ rot/min}$.

Apa tehnică de serviciu, de la stația de pompare, este refulată către consumatori, prin două conducte metalice cu diametrul de 1.500 mm, interconectate și înglobate în beton. Pentru operarea ambelor Unități (U1 și U2), stația de pompe apă tehnică pentru „Circuitul de apă tehnică” (C6), este echipată cu 8 electropompe (4 - U1 și 4 - U2) tip NMV1000 RA, având fiecare $Q = 2,61 \text{ m}^3/\text{s}$, $H = 25\div 40 \text{ mCA}$ și $n = 740 \text{ rot/min}$.

Sistemul de apă tehnică de serviciu de rezervă, existent numai la Unitatea 1, are ca funcție principală asigurarea unei surse alternative de apă de răcire pentru răcitori și generatori Diesel de rezervă, în cazul indisponibilității sistemului de apă tehnică de serviciu.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

Sistemul este alimentat cu apă brută filtrată, preluată din colectorul de aspirație al pompelor sistemului de apă de incendiu, prin intermediul unei stații de pompare echipată cu 4 pompe de tip centrifugal, având fiecare $Q=420\text{m}^3/\text{h}$, $P=93,5\text{Kw}$, $n=1.470\text{rot}/\text{min}$. Acest colector are priza de captare din bazinul de aspirație al apei tehnice de serviciu (alimentarea principală) și din bazinul de distribuție (alimentarea de rezervă).

Transportul apei brute între stația de pompare și sistemul de rezervă de alimentare cu apă se face prin intermediul a două conducte având diametrul de 400 mm, care înainte de tratarea apei se unesc într-un colector cu diametrul de 500 mm. Pe același traseu, se alimentează cu apă brută și stația de tratare chimică a apei.

În cazul apei de răcire la avarie (EWS) – agentul de răcire este apa fluviului Dunarea, preluată din bazinul de distribuție. Sistemul de alimentare cu apă la avarie asigură îndepărtarea căldurii reziduale în cazul avarierii sistemelor de evacuare normală a căldurii. Sistemul constituie o sursă independentă de apă pentru generatorii de abur, schimbătorii de căldură din sistemul de răcire la avarie a zonei active și pentru alimentarea sistemului primar de transport al căldurii. Pentru Unitățile 1 și 2 sunt prevăzute câte 2 pompe tip NMV 253 x 3, cu un debit de 114 l/s fiecare (456 l/s pentru 2 unități), $h = 79,2 \text{ mCA}$, $N = 140 \text{ Kw}$, $n = 1.500 \text{ rot}/\text{min}$, având înecarea minimă admisă de 1.650 mm, care asigură distribuirea apei brute necesare sistemelor deservite de sistemul de alimentare cu apă la avarie. Pompele sunt amplasate în clădirea pompe EWS.

O conductă de aducțiune Dn 914 mm leagă bazinul de distribuție cu puțul de aspirație comun al pompelor. Aspirația se face din două compartimente separate între ele, fiecare compartiment fiind echipat cu o pompă care deservește U1 (o altă pompă deservește U2). La fiecare unitate conductele colectoare de pe refulările pompelor sunt îngropate din clădirea EWS până în clădirea serviciilor, de unde se bifurcă pentru a alimenta schimbătoarele de căldură deservite (ECC) și respectiv generatorii de abur. În timpul funcționării normale a unităților sistemul este în regim de așteptare.

Instalațiile de tratare/curățare amplasate în casa sitelor (grătare rare, grătare dese cu perii rotative, site rotative) au rolul de a asigura curățarea mecanică a apei brute (apa din fluviul Dunărea) necesare pentru răcirea condensatorului (C5 - circuitul de apă de răcire condensator) și a schimbătorilor de căldură pe parte clasică și nucleară (C6 - circuitul apei tehnice de serviciu). În circuitul de apă tehnică de serviciu se efectuează în perioada de vară-toamnă tratamente de biocidare, cu scopul de a împiedica fixarea/dezvoltarea scoicilor în

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

conductele și echipamentele aferente sistemului. Stația de Tratare Chimică a Apei modernizată produce, stochează și livrează apa demineralizată care se utilizează în diferite sisteme ale U1 și U2 și apa limpezită (și filtrată) pentru:

- Apă de adaos în Circuitul Secundar;
- Apă de răcire în sistemele care folosesc apa demineralizată din Clădirea Serviciilor și Clădirea Reactorului;
- Adaos la consumatorii din Unitatea 0 (Centrala Termică de Pornire – CTP, Sistemul de regenerare rășini, etc.);
- Necesități la punerea în funcțiune;
- Apă limpezită care se distribuie în diferite sisteme de răcire și ungere lagăre și motoare pompe din Stația de Pompe, (CTP).

Alimentarea cu apă tehnologică a instalației CTRF

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

Necesarul de apă pentru consum tehnologic care 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 (STA) de pe amplasament și integrează:

-Necesarul de apă demineralizată 1 – pentru umplerea 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 demineralizată reprezentând debitul de apă recirculat în procent de 99%.

-Necesar de apă demineralizată 2 – pentru umplerea inițială a sistemului de apă de răcire, asigură răcirea diverselor echipamente din celelalte sisteme ale instalației CTRF (ex. răcirea electrolizorului din sistemul de completare cu deuteriu gaz, răcirea compresoarelor de heliu din unitatea de refrigerare a sistemului de distilare, răcirea compresoarelor de proces și CP302, răcirea gazelor în răcitorul din Sistemul de reținere a tritiului -TRS, răcirea apei grele detritiate din Sistemul de schimb izotopic catalizat în fază lichidă -LPCE).

Sistemul funcționează continuu, în circuit închis, necesarul de apă demineralizată reprezentând debitul de apă recirculat în procent de 99%.

-Necesar de apă demineralizată 3 – pentru diverse completări ulterioare ale

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

consumatorilor din sistemele de apă răcită și de apă de răcire.

-Necesar de apă demineralizată 4 – pentru spălări, respectiv decontaminări ale echipamentelor și componentelor aferente LPCE.

Rețeaua de distribuție a apei demineralizate va fi confecționată din conducte de oțel inox.

Pentru situații anormale, 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.

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

Proiectul RT UI și DICA MASTOR 400

Acolo unde este cazul și nu există deja racordare la rețelele existente, alimentarea cu apă tehnologică a obiectivelor permanente/ temporare aferente activităților Subproiectului RT-UI se va realiza prin intermediul unor racorduri la rețeaua de alimentare cu apă tehnologică existentă pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Pentru Subproiectul DICA - MACSTOR 400 nu este necesară asigurarea cu apă tehnologică.

a.3. Alimentarea cu apă pentru stingerea incendiilor

Sursa de apă necesară pentru stingerea incendiilor o constituie apa din fluviul Dunărea, prelevată din bieful I al Canalului Dunăre Marea Neagră, prin canalul de derivație fie (i) prin trecerea acesteia printr-un filtru cu ochiuri având \varnothing 0,5 mm, fie (ii) după trecerea acesteia prin sitele rotative aferente circuitului de apă tehnică și filtre Brassert (aferente sistemului de apă de stins incendiu, echipate cu site ce au o densitate de 320 ochiuri/ cm²). Detalii privind situația existentă sunt prezentate în capitolul 5 al Raportului de Securitate.

a. Alimentarea cu apă pentru stingerea incendiilor a Instalației de detritiere apă grea (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

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

debit $Q_{ie} = 15$ l/s precum și hidranți interiori de incendiu cu Dn 100 mm care vor asigura un debit $Q_{ii} = 2,5$ l/s.

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.

Instalație de alimentare cu apă de incendiu hidranți exteriori , Clădirea Facilităților pentru Situații de Urgență (CFSU)

Pe perioada funcționării obiectivelor suport care fac scopul proiectului, pentru stingerea din exterior a unui eventual incendiu s-a prevăzut realizarea unei rețele inelare în jurul CFSU, dimensionată pentru asigurarea unui debit de apă de 25 l/s. Rețeaua este realizată din conductă PEHD pozată îngropată sub pamânt, sub adâncimea de îngheț. Rețeaua va fi alimentată din sistemul de stingere a incendiilor al unităților U1 și U2 prin intermediul a două puncte de branșamente (căminele existente CV31 și CV 40).

Proiect RT U1 și DICA MASTOR 400

Racordarea la rețelele existente, pentru alimentarea cu apă pentru stins incendiu a obiectivelor aferente Proiectului RT – U1 și DICA - MACSTOR 400 se va realiza prin intermediul hidranților exteriori, existenți, amplasați pe rețeaua de alimentare cu apă pentru stins incendiu existentă pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Pentru Subproiectul RT-U1 este prevăzută construirea unui rezervor de stins incendiu suplimentar.

b. Circuitul de canalizare menajeră și pluvială, drenaje active

Apele uzate menajere necontaminate radioactiv provenite de la U1 și U 2 de la CNE Cernavodă sunt evacuate în rețeaua de canalizare a orașului Cernavodă, în baza Autorizației de Gospodărire a Apelor, emisă de Administrația Națională “Apele Române”.

Apele uzate menajere de pe platforma CNE Cernavodă ajung la Stația de tratare ape uzate a orașului Cernavodă, care evacuează apele uzate tratate prin canalul de deversare Seimeni în Dunăre (canalul apei de răcire de la CNE Cernavodă), punctul de deșurare fiind înainte de punctul de deșurare a apei de răcire în Dunăre.

Evacuarea apelor pluviale se face în bazinul de distribuție al CNE Cernavodă, inclusiv evacuările din drenajul subteran, drenajele inactive din clădirea turbinei, clădirile reactoarelor U1 și U2, clădirile Dieselor de urgență SDG (Stand-by Diesel Generator) U1 și U2, bazin

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

sifonare 1(2), Centrala Termică de Pornire (CTP), apele rezultate de la spălarea filtrelor mecanice STA, apele uzate de la separatorul de păcură, de la preaplinul rezervorului de apă demineralizată, de la preaplinul rezervorului de apă filtrată.

Proiect CTRF

Circuitul de canalizare aferent Instalației CTRF

Proiectul va fi bransat la sistemele de canalizare menajeră și pluvială, respectiv la Sistemul de Gospodărire Deșeuri Lichide Radioactive de la U1, a căror dimensionare/capacitate permite și asigurarea necesarului instalației CTRF.

Canalizarea apelor uzate menajere - instalația CTRF

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 U1 existentă pe platforma CNE Cernavodă, în imediata vecinătate a amplasamentului CTRF.

Canalizarea pluvială - instalația CTRF

Apele pluviale provenite de la CTRF și cele provenite 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.

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.

Drenaje active - instalația CTRF

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 (cu volum de 6 m^3) amplasată în subsolul clădirii CTRF, de unde vor fi transvazate prin pompare la Sistemul de Gospodărire Deșeuri Lichide Radioactive de la U1.

Sistemul de Canalizare Activă este alcătuit dintr-o rețea de sifoane de pardoseală

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

amplasată în fiecare incintă precum și conductele cu evacuare la canalizarea activă a clădirii CTRF. Proiectul are în vedere și amplasarea unor tăvi de colectare a eventualelor scurgeri ale apelor de proces.

Debitul maxim de apă uzată posibil a fi preluată de instalația de canalizare activă și colectată în bașă este de 3,7 l/s.

Din bașa 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 Deșeurii Lichide Radioactive. Volumul bașei și sistemul de transfer au fost calculate astfel încât să poată prelua volumul maxim de apă care s-ar putea acumula și să evite inundarea primului subsol al CTRF.

Proiect U5

Instalații de canalizare menajeră exterioară

Pentru evacuarea apelor menajere de la grupurile sanitare și de la ecluza sanitară s-a prevăzut realizarea unei instalații compuse din:

- colectorul de canalizare menajeră.

Apa menajeră evacuată din CFSU este colectată prin intermediul unei rețele de canalizare cu curgere gravitațională realizată din tuburi PVC Dn 200 și transportată la stația de pompare ape menajere a CFSU. Tuburile de canalizare sunt instalate îngropate în pământ sub cota adâncimii de îngheț, pozate în tranșee pe un pat de nisip de 10 cm grosime și înglobate în nisip cu 30 cm, peste generatoarea superioară.

- stația de pompare ape menajere.

Stația de pompare este amplasată în exteriorul CFSU, spre U4, între Punctul control acces și rezervoarele de motorină. Conducta de evacuare este realizată din PEHD. Apele menajere vor fi evacuate prin pompare către căminul de canalizare menajeră existent pe rețeaua CNE Cernavodă și în final sunt descărcate la Stația de epurare a orașului Cernavodă.

Instalații de canalizare pluvială exterioară

Apele pluviale de pe acoperișul CFSU, cele provenite de pe drumurile și platformele din incintă precum și apele de drenaj din subsolul CFSU vor fi preluate în colectoare de canalizare pluvială cu curgere gravitațională, urmând a fi transportate și evacuate la emisar, prin canalul Valea Cișmelei.

Instalații de drenaj CFSU

În partea centrală a CFSU există o zonă în care s-a prevăzut realizarea unei umpluturi

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

cu material granular (pietriș). Această zonă poate fi afectată de infiltrații de apă din pânza freatică influențată de nivelele de pe fluviul Dunărea. Pentru evacuarea acestor ape s-a prevăzut realizarea unui sistem de drenare cu tuburi perforate, pozate într-un material filtrant. Apele colectate de instalația de drenaj sunt dirijate spre bașele colectoare și evacuate cu pompe la canalizarea pluvială. Cele 12 bașe existente au forma unor cuve de beton armat și au fost construite în anul 1989. Dintre acestea 9 bașe se vor reabilita cu reborduri, capace metalice demontabile și pompe de drenaj. Lucrările de acoperire a bașelor existente se vor executa numai după execuția pereților noi de beton prevăzuți a fi realizați în subsolul CFSU unde sunt amplasate rezervoarele de apă de incendiu. În eventualitatea unor avarii la rezervoare sau la conductele de legătură, cu pierderi de apă, s-au prevăzut bașe de colectare echipate cu electropompe care să asigure evacuarea apelor colectate la canalizarea pluvială din exteriorul clădirii.

Proiect RT UI și DICA MASTOR 400

Evacuarea apelor uzate menajere provenite de la obiectivele aferente Subproiectului RT-UI se va realiza prin intermediul unor racorduri la rețeaua de canalizare menajeră existentă în incinta CNE Cernavodă.

Evacuarea apelor uzate potențial radioactive provenite din activitățile Subproiectului RT-UI se va face prin intermediul sistemului de gospodărire a deșeurilor lichide apoase radioactive existent care deservește Unitatea 1 și care asigură controlul calității apei astfel încât emisiile de efluenți lichizi să se încadreze în limitele derivate de evacuare aprobate.

Evacuarea apelor pluviale (meteorice) provenite de pe amplasamentul viitoarelor obiective aferente Subproiectului RT- UI se va realiza prin intermediul unor racorduri la rețeaua de canalizare pluvială (meteorică), existentă în zona, aferentă platformei CNE Cernavodă.

În ceea ce privește rețeaua de canalizare pluvială (meteorică) pentru Subproiectul DICA - MACSTOR 400 sunt executate 8 cămine colectoare cu vane de izolare aferente dintr-un număr total de 28 de cămine colectoare și vane necesare.

Lungimea rețelei de canalizare în incintă va crește de la 300 m cât este în prezent la cca. 720 m, iar lungimea rețelei de canalizare pluvială, perimetral modulelor, va crește de la 1040 m cât este executată în prezent la cca. 3080 m.

Rigola de beton care preia apele pluviale provenite din precipitațiile de pe taluzul perimetral al platformei amenajate DICA, care în prezent are o lungime de 350 m, va fi

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

mărită și va avea în final o lungime de 715 m.

Apele pluviale (meteorice), de pe amplasamentul modulelor din beton, sunt preluate de rigolele perimetrice ale modulelor și evacuate gravitațional în căminele de colectare și prelevare probe, prevăzute cu vane de izolare (care sunt pe poziția normal închis) și cu câte un semnalizator de nivel, care va alarma la depășirea unui nivel prestabilit. La atingerea nivelului de alarmare se vor preleva probe de apă din căminul de colectare. Probele vor fi analizate la Laboratorul de Dozimetrie pentru stabilirea eventualei contaminări radiologice.

Dacă rezultatele analizelor de laborator îndeplinesc condițiile autorizate pentru evacuare, apele meteorice vor fi evacuate gravitațional în Valea Cișmelei prin intermediul sistemului de canalizare pluvială.

În situația în care, în urma analizelor de laborator, probele de apă nu îndeplinesc condițiile impuse, apa meteorică este colectată în butoaie/ cisterne, urmând ca aceasta să fie transferată în sistemul de drenaje active ale unităților nuclearelectrice.

c. Centrala Termică de Pornire (CTP)

Centrala termică de pornire (CTP) este destinată alimentării cu abur a diverselor sisteme de încălzire și proces, din partea convențională a Centralei. Acești consumatori sunt în mod normal alimentați din sistemul de abur viu (U1 și U2), via sistemul de distribuție a aburului auxiliar. CTP este în mod normal oprită, atâta timp cât cel puțin o unitate este în funcțiune.

Centrala Termică de Pornire (CTP) este pusă în funcție când ambele unități sunt oprite și se intenționează pornirea și nu există abur disponibil în colectorul principal (fiind de așteptat ca asemenea situații să apară destul de rar) sau cu ocazia testelor periodice. CTP este echipată cu două cazane CR 30, de 23,66 MWt fiecare, cu debitul de 30 t/h abur supraîncălzit (presiune de 15bar, temperatura de 250°C). Fiecare cazan este prevăzut cu câte un coș de fum, metalic cu înălțimea 26 m și diametrul de 1,3 m, ancorat individual cu cabluri și amplasat în zona din spatele CTP. El funcționează cu tiraj forțat realizat cu ajutorul unui ventilator și este folosit numai pentru evacuarea gazelor arse în atmosferă. Centrala Termică de Pornire funcționează numai pe perioade scurte de timp, pentru susținerea opririi celor două unități și pentru pornirea uneia din unități din starea de rece. Când o unitate se află în funcție, CTP-ul se menține în rezervă ca a doua sursă necesară opririi și menținerii în stare caldă a unității. Nu se efectuează lucrări de întreținere și reparații la CTP decât dacă ambele unități sunt în

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

funcțiune.

Aburul generat în cazane este trimis în Sistemul de Abur Auxiliar, cu următoarea destinație a aburului:

- abur pentru etanșare labirinți la turbina de 700 MW;
- abur pentru ejectorii cu abur: ejectorii de pornire și ejectorii sistemului de apă de răcire pentru condensator;
- abur pentru degazorul principal;
- abur pentru încălzitoarele de separare umiditate (MSR) pe durata opririi centralei;
- abur pentru sistemul de apă caldă și apă glicolată;
- abur pentru turnul de îmbogățire D₂O;
- abur pentru stația de tratare apă;
- abur pentru alimentarea sistemului de producere agent termic pentru termoficarea platformei nucleare cât și a orașului Cernavoda, când unitatea este oprită.

d. Sistemul de alimentare de rezervă

Sistemul de alimentare cu energie electrică de rezervă (SDG, Stand-by Diesel Generator) asigură producerea de energie electrică pentru consumatorii vitali în caz de avarie a sistemului de alimentare cu energie electrică. În funcționarea normală a centralei, Grupurile Diesel de Rezervă funcționează în timpul testelor periodice obligatorii, pentru demonstrarea disponibilității în caz de necesitate. Energia electrică produsă în timpul testelor este nesemnificativă și utilizată pentru necesități interne. Fiecare grup este testat lunar atât la U1 cât și la U2.

Grupurile Diesel de Rezervă, în număr de patru, pentru Unitatea 1 (cu o putere termică nominală de 11,04 MW și o putere electrică de 4,4 MW fiecare) și în număr de două pentru Unitatea 2 (cu o putere termică nominală de 18,354 MW și o putere electrică de 7,315 MW fiecare), sunt amplasate în clădirea SDG U1, respectiv SDG U2. Fiecare generator Diesel are coș propriu. Cele 4 grupuri Diesel de rezervă de la U1 și cele două grupuri de rezervă de la U2 sunt prevăzute cu câte un coș cu înălțimea de aproximativ 12 m și diametrul cuprins între 0,4 - 0,8 m. Unul dintre grupuri Diesel de rezervă de la U1 are coșul de evacuare supraînălțat la 19,7 m.

La putere maximă, un grup consumă, în medie, o tonă de combustibil pe oră la U1 și două tone pe oră la U2. Combustibilul utilizat este motorina Euro 5 cu un conținut de sulf de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

maxim 10 mg/kg, conform SR EN 590/2014.

Proiectul RT UI și DICA MASTOR 400

În cadrul Subproiectului de Retehnologizare a UI se propune o înlocuire etapizată a celor 4 SDG uri(nu toate simultan) de la Unitatea 1.

Scopul Programului de conservare este de a stabili bune practici, principii și metodologii specifice pentru a menține integritatea și performanța sistemelor Unității 1 și a componentelor sale pe durata perioadei de retehnologizare inclusiv etapele de pregătire a închiderii și pornirii. Aceasta include asigurarea că anumite componente ale sistemului rămân în starea de operare normală.

Noile SDG uri vor fi operate și întreținute conform specificațiilor producătorului.

Sistemele SDG și toate subsistemele sunt relaționate cu siguranța/securitatea deci nu pot fi complet închise fără a asigura măsuri adecvate, având în vedere faptul că sistemul asigură răcirea uleiului uzat în bazinul de depozitare și de asemenea asigură sursa de energie.

Scopul conservării SDG este de a minimiza coroziunea sistemelor pe toată durata perioadei de închidere. Metoda de conservare recomandată conform TECHNICAL CONSERVATION DOCUMENTATION - STANDBY AND EMERGENCY DIESEL SYSTEMS, este menținerea SDG urilor și a sistemelor afiliate în stare disponibilă și scoterea lor din funcțiune numai pentru operațiuni de întreținere. Numai dacă este necesar, numai subsisteme individuale vor fi scoase din funcțiune pentru perioade de timp mai îndelungate. Aplicarea acestei metode alternative de conservare poate implica drenarea, spălarea și uscarea sistemelor afectate.

În urma efectuării Condition Assessment, rezervoarele de motorină asociate SDG nu se vor înlocui. Acestea trebuie conservate, atunci când sunt pline cu combustibil. Pe durata opririi Unității 1, rezervoarele de combustibil aferente SDG vor rămâne active din punct de vedere operațional.

În total sunt 9 rezervoare de combustibil:

- 4 rezervoare principale (5232-TK5, 5232-TK6, 5232-TK7, 5232-TK8) cu o capacitate de 200 m³ fiecare, suficient pentru a opera un SDG până la 7 zile

- 4 rezervoare de zi (5232-TK1, 5232-TK2, 5232-TK3, 5232-TK4) cu o capacitate de 4,5 m³ fiecare, suficient pentru a opera SDG pentru cel puțin 3 ore. Aceste rezervoare sunt instalate deasupra fiecărui SDG, alimentarea făcându-se gravitațional. Există pompe și

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

supape instalate

- Un rezervor de drenare comun (5232-TK9) cu o capacitate de 1 m³, care colectează eventualele scurgeri.

Combustibilul este aprovizionat pe cale rutieră și este pompat în rezervoarele principale cu pompa 5232-P501. Conform Manualului de proiect înainte de fiecare umplere, rezervoarele se verifică pentru a se asigura că nu există apă (rezervoarele trebuie drenate înainte de fiecare umplere).

Pentru pornirea SDG urilor este utilizat sistemul de aer comprimat. Fiecare SDG are un sistem de aer comprimat independent.

e. Sistemul de alimentare de avarie (EPS)

Sistemul de alimentare cu energie electrică la avarie (EPS = Emergency Power Supply) asigură producerea de energie electrică pentru consumatorii vitali în caz de avarie a sistemului de alimentare cu energie electrică, mai exact, va asigura o rezervă de energie electrică pentru oprirea sigură a reactorului și pentru evacuarea căldurii reziduale din reactor, în cazul în care toate celelalte surse de energie sunt indisponibile.

În funcționarea normală a centralei, Grupurile Diesel de Avarie funcționează în timpul testelor obligatorii, pentru demonstrarea disponibilității în caz de necesitate. Energia produsă este utilizată pentru testarea echipamentelor altor sisteme de urgență ale unităților nucleare-electrice deci nu este livrată în Sistemul Energetic Național.

Grupurile Diesel de Avarie, două pentru Unitatea 1 (cu o putere termică nominală de 2,07 MW și o putere electrică de 1,1 MW fiecare) și două pentru Unitatea 2 (cu o putere termică nominală de 1,88 MW și o putere electrică de 1 MW fiecare), sunt amplasate în clădirea EPS U1, respectiv EPS U2. Fiecare generator Diesel are coș propriu.

Combustibilul utilizat de Grupurile Diesel de Avarie este motorina. Cele patru grupuri de avarie aferente unităților U1 și U2 sunt prevăzute cu câte un coș cu înălțimea de aproximativ 12 m și diametrul cuprins între 0,4 - 0,8 m.

Proiectul RT U1 și DICA MASTOR 400

În mod normal sistemul EPS nu este niciodată dezactivat sau scos din funcțiune. O dată ce reactorul va fi fără combustibil se vor aplica cerințe mai puțin restrictive. Porțiuni din sistem pot fi izolate numai pentru întreținere de rutină.

În cadrul subproiectului Retehnologizare U 1 este planificată înlocuirea completă a

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

Grupurilor Diesel de avarie.

Combustibilul este pompat din două rezervoare subterane fiecare cu volumul de 22,5 m³ cu ajutorul pompelor în cele două tancuri de zi de 0,9 m³ fiecare. În cazul în care una din pompe se defectează, cealaltă pompă poate alimenta și rezervorul de zi aferent pompei defecte.

Pentru grupurile EPS, în cadrul Condition Assessment, rezervoarele de motorină sunt propuse pentru înlocuire. Decizia de înlocuire se va lua la definitivarea soluției de proiect de detalii. Pentru conservarea rezervoarelor EPS există aceeași abordare.

f. Motopompa Diesel aferentă Sistemului de Apă de Stins Incendiu (SPAI)

Motopompa Diesel de incendiu are rolul de a menține presiunea în sistemul de apă de stins incendiu în cazul indisponibilității pompelor electrice ale sistemului. În funcționarea normală a centralei, motopompa funcționează în timpul testelor obligatorii, pentru demonstrarea disponibilității în caz de necesitate. Motopompa Diesel de incendiu (una) este amplasată în clădirea SPAI și are coș propriu de evacuare. Motopompa are motor Diesel tip CLARKE DQ6H-UFKA60, cu puterea de 268 kW.

Combustibilul utilizat de motopompa Diesel de incendiu este motorina. Capacitatea rezervorului de motorină este de 700 litri.

g. Grupuri Diesel Mobile (GDM)

Grupurile Diesel mobile au fost achiziționate conform acțiunilor dispuse prin Raportul la Testele de Stres aprobate de Comisia Europeană în 2012 și Planul de acțiuni aferent.

Grupuri Diesel mobile sunt în număr de 4 și au următoarele capacități:

- Grup Diesel mobil - 1-52500-GDM1 – putere 1340 KW,
- Grup Diesel mobil - 2-52500-GDM2 – putere 1340 KW,
- Grup Diesel mobil - 0-52500-GDM3 – putere 88 KW,
- Grup Diesel mobil - 0-52500-GDM4 – putere 88 KW.

Primele 2 grupuri Diesel mobile funcționează cca 8 ore pe an fiecare, pentru testările periodice, iar următoarele 2 grupuri Diesel mobile cca 5 ore pe an fiecare, pentru testările periodice. Până în prezent aceste grupuri Diesel sunt amplasate temporar în spațiile de depozitare de la Unitatea 3 și deservește Unitatea 1 și Unitatea 2, în situația indisponibilizării SDG-urilor și EPS-urilor, în situații de urgență.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

Cele 2 grupuri GDM de 1675 kVA(1340kW) au rezervoare de motorină de 2000 litri iar cele de 110 Kva (88kW) au rezervoare de 195 litri. Grupurile Diesel Mobile și rezervoarele aferente fiecăruia din ele formează un container închis și izolat față de exterior. Când este necesar aceste rezervoare se alimentează din rezervoarele mari aferente SDG-urilor U1 și U2.

La finalizarea proiectului Grupurile Diesel Mobile vor fi relocate la U5/CFSU, în zona destinată garajelor pentru unități mobile și utilaje, gospodăriei de motorină, generatoarelor Diesel Mobile și tablouri electriceși a stației de pompe pentru apa de incendiu, în care nu se vor desfășura activități de întreținere, reparații și service auto. Generatoarele Diesel Mobile sunt destinate alimentării consumatorilor vitali din CNE în cazul pierderii totale a alimentării electrice. În această zonă vor gara (staționa) camioanele cu generatoarele Diesel Mobile și remorca transformator, o cisternă pentru alimentare generatoare, un autoturism de teren, un buldoexcavator. Adăpostul pentru echipamentele mobile de răspuns la avarie în situații de urgență și centrul de control al urgenței de pe amplasament va avea închiderile exterioare din beton armat, dimensionate astfel încât să reziste la explozie. Ușile de acces personal, precum și cele de acces utilaje vor fi metalice, etanșe și rezistente la explozie. Ușile de acces ale utilajelor în adăpost vor fi uși metalice, cu structura interioară din profile metalice, placate la ambele fețe cu tablă din oțel.

În zonele de acces în clădire se prevăd spații tampon, pentru a mări gradul de protecție în caz de explozie.

Accesul în subsol, strict pentru mentenanța bașelor de drenaj se va face prin scara existentă (scara B). Prin subsol există o zonă de comunicare cu scara existentă și se poate ieși în exterior (în zona Punct termic) la cota 100. Ambele scări vor avea acces controlat/monitorizat.

h. Grupuri Electogene (GE)

Grupurile electrogene sunt generatoare Diesel, aferente punctelor de control acces CNE. Grupurile electrogene sunt în număr de 3 și au următoarele capacități:

- Grup electrogen 1 - putere 200 KW,
- Grup electrogen 2 - putere 151 KW,
- Grup electrogen 3 - putere 151 KW.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

i. Generator Diesel pentru Depozitul de Combustibil Ars (DICA)

Generatorul Diesel DICA are rol de furnizare energie electrică pentru echipamentele obiectivului DICA, în caz de urgență. Există instalat un motor diesel tip IVECO 8061/ECO 40-1S/4 cu puterea de 69 Kw. Capacitatea rezervorului de motorină este de 500 litri.

j. Generator Diesel pentru Centrul de Control al Urgențelor de pe Amplasament (CCUA)

Generatorul Diesel CCUA are rol de furnizare energie electrică pentru echipamentele obiectivului CCUA, în caz de urgență. Este instalat un motor diesel tip PERKINSOLIMPIAN-1006 TAG LL3014F cu puterea electrică de 108 kW. Capacitatea rezervorului de motorină este de 350 litri.

k. Grup Diesel SEIRU

În incinta depozitului SEIRU, în apropierea intrării există un grup Diesel, care va fi relocat în cadrul proiectului „Lucrări de construcție hale, depozite și clădiri auxiliare în Depozitul CNE Cernavodă”, pe terenul achiziționat de CNE Cernavodă (noua infrastructură) alipit amplasamentului existent SEIRU.

Grupuri Diesel proiect U5/CFSU, CTRF și RT-U1

Pentru obiectivele suport U5, sunt prevăzute 2 grupuri Diesel staționare de 900 k VA și Grupurile Diesel Mobile prezentate la punctul g și care vor fi relocate la CFSU la finalizarea proiectului.

Pentru instalația de detritiere (CTRF) sursele de alimentare interne sunt reprezentate de Grupurile Diesel de Rezervă totalizând 600 kW și respectiv de Sursele de Alimentare Neîntreruptibilă (UPS), din baterii 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 tritium și hidrogen și pentru oprirea în siguranță a instalației, cu o durată de o oră.

Proiectul de re tehnologizare al U1 are prevăzut instalarea a două diesel de rezervă, în plus față de cele menționate mai sus.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

3.A.5 Gestionarea substanțelor și amestecurilor periculoase

Aprovizionarea și gestionarea produselor chimice utilizate la CNE Cernavodă se efectuează în baza:

(i) legislației în vigoare care reglementează regimul substanțelor și amestecurilor periculoase și a legilor specifice diferitelor categorii de produse chimice;

(ii) autorizațiilor și avizelor în vigoare eliberate de autoritățile de reglementare și control în domeniul protecției mediului, gospodăririi apelor, substanțelor și amestecurilor chimice;

(iii) specificațiilor și caracteristicilor tehnice și de performanță, specificate prin proiect pentru fluidele de proces utilizate în sistemele nucleare și clasice ale centralei, respectiv recomandărilor transmise de fabricanții echipamentelor din centrală.

Cerințele legale privind gestionarea substanțelor și amestecurilor periculoase sunt incluse în procedurile interne care detaliază modul de implementare, de desfășurare și raportare a acestei activități:

(i) SI01365-CH001 „Managementul produselor chimice”;

(ii) PSP-CH001-001 „Administrarea produselor chimice la CNE Cernavodă”;

(iii) 0/1/2-03410-OM-03410 „Securitatea Muncii”.

(v) Procedurile interne specifice utilizării produselor chimice din cadrul departamentelor/secțiilor/serviciilor.

Toate produsele chimice utilizate în cadrul activităților din CNE Cernavodă, indiferent de modul de achiziție – directă sau prin contracte de prestări servicii – sunt evaluate în cadrul departamentelor solicitante și avizate de Secția chimică și de Securitatea muncii și PSI pentru a putea fi incluse în Lista Chimicalelor Aprobate, conform procedurii interne CNE Cernavodă SI-01365-CH001. Conform procedurilor interne, utilizarea oricărui produs chimic în cadrul centralei este admisă numai dacă acesta este însoțit de Fișa cu Date de Securitate (FDS) - în limba română – și numai în condițiile respectării cerințelor Regulamentului (CE) nr. 1907/2006, cu modificările și completările ulterioare.

Condițiile de utilizare ale substanțelor/amestecurilor chimice decurg din cerințele sistemelor de proces, ale procedurilor centralei și din reglementările legislative privind utilizatorii de produse chimice, inclusiv cerințele din Regulamentul (CE) nr. 1907/2006 privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH), cu modificările și completările ulterioare. Toate produsele chimice care sunt

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

utilizate/introduse în sistemele centralei sau care vin în contact direct cu materialul echipamentelor/sistemelor clasice și nucleare sunt identificate explicit în scopul evitării/minimizării impactului asupra echipamentelor - în ceea ce privește contaminarea chimică, coroziunea materialelor sau influența negativă asupra controlului chimic al centralei. Pentru fluidele de proces utilizate în sistemele centralei sunt menținute caracteristicile tehnice și de performanță specificate în proiect. Produsele chimice achiziționate direct sau prin contracte de prestări servicii și utilizate în activități în cadrul CNE Cernavodă sunt clasificate, ambalate și etichetate conform prevederilor din Regulamentul 1272/2008 CLP. Pictogramele de pericol, cuvintele de avertizare, frazele de pericol H și frazele de precauție P sunt explicitate în documentul 03410-OM-SM-2-0. Containerele/butoaiile care conțin produse chimice neradioactive ce nu mai pot fi utilizate (exemplu: ulei uzat, produse chimice expirate) sunt tratate ca deșeuri industriale neradioactive după ce sunt analizate și scoase de sub regimul de autorizare CNCAN. Acestea sunt etichetate corespunzător și se gestionează conform procedurii interne CNE Cernavodă SI-01365-A033 „Managementul deșeurilor industriale neradioactive la CNE Cernavodă”. Tot personalul care utilizează produse chimice păstrează o evidență strictă (cantitate achiziționată, caracteristici, consumuri, stocuri, deșeuri) a substanțelor și amestecurilor care intră în sfera lor de activitate și furnizează informațiile și datele solicitate de autoritățile competente, conform legislației specifice în vigoare.

Menținerea evidenței produselor chimice utilizate în activitățile din cadrul CNE Cernavodă are ca scop evitarea contaminării cu impurități a componentelor din sistemele centralei, minimizarea riscurilor de afectare a sănătății salariaților/populației și riscurilor asociate locului de muncă, precum și diminuarea oricărui potențial impact de mediu.

În sistemele centralei nu este permisă introducerea/adiționarea de produse chimice care conțin clor, fluor (compuși halogenați), substanțe sau amestecuri de substanțe care conțin sulf, substanțe organice – cu excepția celor acceptate prin proiect. Cerințele privind controlul calității substanțelor chimice destinate aditivilor în sistemele centralei de către personalul Laboratorului Chimic sunt documentate în procedura departamentală IDP-CH-042 “Controlul substanțelor chimice utilizate pentru aditivi în sistemele centralei”.

Manipularea și depozitarea produselor chimice se realizează conform cerințelor descrise în Manualul de Securitatea Muncii cod 03410-OM-SM-1-22 și secțiunea 2 „Pericole Chimice”. Pericolele pe care le poate prezenta o substanță/amestec pentru mediu sunt identificate în Fișa cu date de Securitate a produsului chimic și sunt transpuse pe eticheta

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

aplicată de producător pe ambalajul produsului respectiv. Pentru eliminarea oricărui impact potențial de mediu sunt identificate și implementate măsuri compensatorii de protecție a mediului, precum: recipienti adecvați și etichetați corespunzător, asigurare materiale pentru intervenție în caz de scurgeri, acoperirea și izolarea drenajelor, colectarea corespunzătoare a deșeurilor, minimizarea cantităților de produse chimice care devin deșeuri, respectarea cerințelor privind amestecarea/segregarea deșeurilor, etc.

Modul de intervenție pentru diminuarea și prevenirea impactului asupra personalului și mediului în situații de urgență este descris în procedurile de urgență din 0/1/2-03420-OM-001, secțiunea PU-C „Proceduri de urgență chimică”. Procedurile specifice de lucru tratează riscurile asociate produselor chimice cu care se lucrează și prezintă măsurile de diminuare/eliminare a potențialului impact negativ asupra mediului și sănătății.

Spațiile de lucru aferente laboratoarelor de determinări fizico-chimice din unitățile U1 și U2 sunt prevăzute cu dotările necesare minimizării riscurilor și eliminării pericolelor asociate utilizării substanțelor chimice (nișe ventilate, dușuri de urgență, ventilația corespunzătoare spațiilor de deținere substanțe chimice, dulapuri cu sisteme de închidere etc.).

Cerințele/condițiile de depozitare materiale/echipamente în zonele de depozitare sunt cuprinse în procedurile interne ale CNE Cernavodă SI 01365-P022 „Ordinea și curățenia în centrala” și în SI-01365-S007 „Depozitarea și manipularea produselor”. Lista cu locuri de depozitare permanentă aprobate (din documentul intern CNE Cernavodă IR-77000-007 “Identificarea locurilor de depozitare permanentă”) se revizuieste anual. Pentru toate zonele de depozitare permanente/temporare din cadrul centralei sunt desemnați responsabili de zonă care verifică dacă se aplică măsuri pentru ca standardele de depozitare să fie realizate și menținute. Depozitarea este permisă doar cu respectarea cerințelor specifice aplicabile conform documentelor centralei și a prevederilor legale. În zonele de depozitare permanentă nu este admisă depozitarea de materiale din fibră lemnoasă și/sau inflamabile. Depozitarea materialelor din fibră lemnoasă și/sau inflamabile este acceptată doar în locațiile special desemnate și care conțin fișete/dulapuri cu chimicale conform anexei din IR-77000-007 „Identificarea locurilor de depozitare permanentă”. În interiorul zonei de depozitare este disponibilă lista cu materiale/echipamente aprobate pentru depozitare, specificând cantitatea acestora. Reactivii de laborator sunt depozitați în spațiile special amenajate ale fiecărui laborator, respectându-se cerințele de păstrare/depozitare specifice. Astfel, sunt prevăzute în dotarea laboratoarelor: frigidere, dulapuri metalice etanșe cu pereți dubli pentru substanțe

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

inflamabile și seifuri pentru substanțe toxice.

Orice depozitare în afara acestor spații aprobate se efectuează numai pe termen limitat (pentru realizarea unei lucrări, efectuarea unor activități de întreținere și reparații, etc.), în baza justificării solicitantului și aprobării departamentelor de specialitate (ex. SM și PSI, Radioprotecție, etc.) atât zona cât și recipientele fiind marcate și inscripționate corespunzător. Reactivii de laborator sunt utilizați numai de către personalul laboratorului, conform procedurilor de lucru și cu respectarea măsurilor de protecție a muncii.

Proiectul RT U1 și DICA MASTOR 400

Lista de chimicale ce urmează a fi utilizate pentru conservarea sistemelor pe durata opririi extinse a U1 în vederea retehnologizării (RT-U1) este cuprinsă în raportul 79RT-01540-AR-071 „Report on Conformity Analysis of Chemicals used in the Conservation Program”. După cum reiese din raport, cantitățile estimate a fi necesare pentru conservarea sistemelor nu depășesc cantitățile utilizate pentru operarea normală a centralei (prin procesul de control chimic).

3.B. Descrierea proceselor, în special a metodelor de operare, luând în considerare, atunci când este cazul, informațiile disponibile privind cele mai bune practici

Situație existentă

În continuare se prezintă procesele din partea clasică de la CNE Cernavodă care pot fi considerate relevante din punct de vedere al securității, al surselor de risc de accident major și al condițiilor în care un astfel de accident major poate surveni.

3.B.1. Procese desfășurate în cadrul depozitelor SEIRU

În cadrul depozitelor SEIRU se desfășoară activități specifice de depozitare a diferitelor materiale, relevante pentru scopul prezentului Raport de securitate fiind depozitățile de substanțe și amestecuri periculoase. Ca atare în continuare se prezintă activitatea desfășurată în cadrul magaziei 5 și gospodăria apei de incendiu.

3.B.1.a. Magazia 5

În magazia 5 sunt depozitate diverse materiale, cum ar fi: glicol, uleiuri, rășini, cărbune activ, **morfolină, biocid, hidrat de hidrazină**, vaselină, electroliți, acizi și alte

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

substanțe inflamabile. Depozitarea butoaielor și bidoanelor se face în ordine și în condiții care să nu provoace deteriorarea acestora. Este obligatoriu să controleze periodic etanșeitatea recipientelor cu materiale inflamabile. În caz de constatare a unor deficiențe în această privință, recipientul va fi scos din depozit. Este interzis să se târască pe pardoseală recipientii cu materiale inflamabile. Deschiderea și închiderea ambalajelor ce conțin materiale inflamabile se va face numai cu scule neferoase pentru a se evita producerea unor scântei. Este interzisă folosirea sculelor care pot produce scântei prin frecare sau lovire, la executarea lucrărilor de demontări, montări sau reparații în magazie. Este interzisă păstrarea în magazie a îmbrăcăminteii muncitorilor, a altor obiecte străine sau materiale combustibile. Orice scurgere de lichid inflamabil pe pardoseală sau prelingere pe rastel, butoi etc., va fi îndepărtată imediat prin acoperirea cu nisip, respectiv ștergerea cu cârpe care vor fi evacuate imediat în exterior, unde vor fi gestionate ca deșeuri periculoase. Produsele și substanțele din magazia 5 SEIRU se transportă, se manipulează și se depozitează în ambalaje adecvate, realizate și inscripționate corespunzător, în vederea identificării riscurilor și stabilirii procedeeleor și substanțelor de stingere ori de neutralizare adecvate.

În magazia 5 din SEIRU există sistem de detecție și semnalizare incendiu. Supravegherea la incendiu se face prin:

- Detectoare de flacără în carcase antideflagrante;
- Detectoare de fum convenționale;

Declanșatoarele manuale de alarmare sunt amplasate la exterior, în dreptul ușilor de acces sunt protejate în carcase și sunt convenționale. Semnalizarea incendiului se face prin sirene piezoelectrice cu flash montate în exterior.

3.B.1.b. Gospodăria apei de incendiu

În incinta depozitului SEIRU, în apropierea intrării există o gospodărie de apă de incendiu formată din: o încăpere aferentă rezervorului de motorină, o încăpere aferentă centralei SESAM, o încăpere cu un grup Diesel, o stație de pompare apă de incendiu și o încăpere cu un grup electrogen. Rezervorul de motorină are capacitatea de 2 m³ și este amplasat pe suport metalic, la înălțimea de 0,7 m. Rezervorul are racord pentru prelevare motorină în vederea alimentării manuale a grupului electrogen și două racorduri pentru aerisire, prevăzute cu opritor de flacără. Grupul electrogen PRAMAC, 125 kVA, Diesel, trifazat, cu pornire electrică, cu carcasa insonorizată din oțel, este amplasat într-o încăpere

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

proprie. Gazele de ardere sunt dirijate spre exterior printr-o tubulatură de ventilație, de 500x1000 mm. Alimentarea cu motorină se realizează manual. Grupul electrogen este rezerva alimentării cu energie electrică în cazul întreruperii alimentării din sistemul energetic național, pentru pompele de apă de incendiu și are un timp de pornire de 0,5 secunde. Cisterna cu care se face alimentarea cu motorină trebuie să fie legată la pământ pe toată durata transvazării combustibilului, în acest timp nu se fumează și nu se lucrează cu scule care pot produce scântei.

Aceste spații sunt protejate în aceeași manieră ca Depozitul 5 și anume: Fiecare încăpere este monitorizată din punct de vedere al izbucnirii unui incendiu cu câte un detector de flacără în carcasă antideflagrantă și un detector de fum optic. Modulele de monitorizare pentru aceste echipamente sunt montate într-o cutie metalică ce este poziționată în camera centralei de incendiu.

Partile metalice ale corpurilor de iluminat sunt conectate la pământ. Rezervorul de motorină este legat la centura de împământare. Instalația de protecție contra descărcărilor atmosferice este de tip rețea, montată pe terasă și executată din OL Zn. Instalațiile de legare la pământ și cea de paratrăsnet, sunt interconectate.

3.B.2. Procese desfășurate în cadrul Depozitului de gaze tehnice

Depozitul servește la stocarea buteliilor de **hidrogen**, bioxid de carbon, **acetilenă**, azot, **oxigen**, mixturi, gaz inergen și **gaz etalon P10** (amestec de CH₄ -10%, Ar- 90%) necesare activităților centralei nucleare.

Alimentarea cu diversele gaze tehnice a instalațiilor se face prin transportarea buteliilor la locul de utilizare. Buteliile sunt așezate în poziție verticală și sunt asigurate contra răsturnărilor prin lanțuri de prindere îmbrăcate în cauciuc sau material plastic.

Depozitul de gaze tehnice permite depozitarea a 440 butelii de CO₂, acetilenă sau GAZ INERGEN, a 200 butelii cu H₂ și a 100 recipiente cu alte gaze (oxigen, gaz etalon, mixturi). Numărul buteliilor depozitate poate varia în funcție de necesitățile din exploatare.

3.B.3. Procese desfășurate în cadrul sistemului de adaos hidrogen în circuitul primar

Deoarece hidrogenul este mult mai ușor de obținut și mult mai ieftin decât deuteriul, pentru controlul radiolizei și coroziunii în circuitul primar se utilizează hidrogen. Sistemul de adaos hidrogen în circuitul primar are funcția de a menține concentrația deuteriului în limitele

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

normale pentru a limita efectul de coroziune provocat de oxigenul eliberat de radioliza apei grele. Cu toate că acest sistem deservește partea nucleară a centralei, a fost considerat relevant pentru analiza în cadrul Raportului de Securitate deoarece depozitul de butelii cu hidrogen este amplasat în exteriorul clădirii turnului de reconcentrare, lângă boxa pentru depozitarea buteliilor de hidrogen și acetilenă ce asigură necesarul de gaze tehnice pentru laborator.

Sistemul de adaos hidrogen preia hidrogen dintr-un număr de 8 butelii cu o capacitate de 9,12 Nm³ fiecare, la o presiune de 24,1 MPa, dispuse în 2 rastele, unul în funcțiune și unul în rezervă.

Hidrogenul este introdus în aspirația pompelor circuitului primar prin intermediul unor linii de 3/8", fiecare prevăzută cu o clapetă de reținere și o armatură de izolare. Presiunea și debitul de hidrogen dorit se controlează prin armăturile de reglare a presiunii și a debitului.

Eventualele scurgeri din circuitul primar către sistemul de adaos hidrogen sunt captate în 2 rezervoare și sunt dirijate la sistemul de deuterare/dedeuterare agent primar sau sunt împinse înapoi în sistemul primar în timpul adărilor de hidrogen.

Sistemul asigură adăria de hidrogen în circuitul primar, prin reducerea presiunii hidrogenului de la 24,1 MPa (presiunea de îmbuteliere) la 10 MPa (presiunea de adaos a hidrogenului în circuitul primar). Reducerea presiunii se obține prin armătura de reglare a presiunii. Sistemul utilizează hidrogen cu o puritate de 99,95%. Sistemul este utilizat ori de câte ori concentrația oxigenului depășește anumite limite. Acționarea sistemului se face de către un operator care supraveghează curgerea pe aparatele de indicare de pe rastelul de armături.

Buteliile golite sunt izolate individual, sunt scoase cu atenție, etichetate și trimise la depozite. În locul lor se va aduce un nou set de butelii, care vor fi în rezervă până la golirea grupului aflat în funcțiune.

Operațiile de întreținere ale sistemului de adaos hidrogen se efectuează după golirea acestuia de H₂ prin purjarea sistemului cu CO₂.

Înainte de începerea adăriei de hidrogen este pornit ventilatorul aferent hotei mecanice care este amplasată deasupra rastelului de armături, pentru captarea scurgerilor de hidrogen. Prin aceasta hotă se evacuează aerul cu un debit de 2500 m³/h, asigurându-se astfel o ventilație puternică în zona rastelului de armături, pentru reducerea concentrației de H₂, la sursa de degajare, practic instantaneu, pe toata durata adăriei de hidrogen. Tubulatura de ventilație aferentă hotei mecanice de deasupra rastelului de armături este conectată la coșul

comun de evacuare al unității.

Procese desfășurate în cadrul instalației de detritiere

Instalația de detritiere este o instalație nucleară. Sunt descrise procesele din cadrul instalației datorită prezenței hidrogenului (protiu, deuteriu, tritiu) în diferite faze ale procesului.

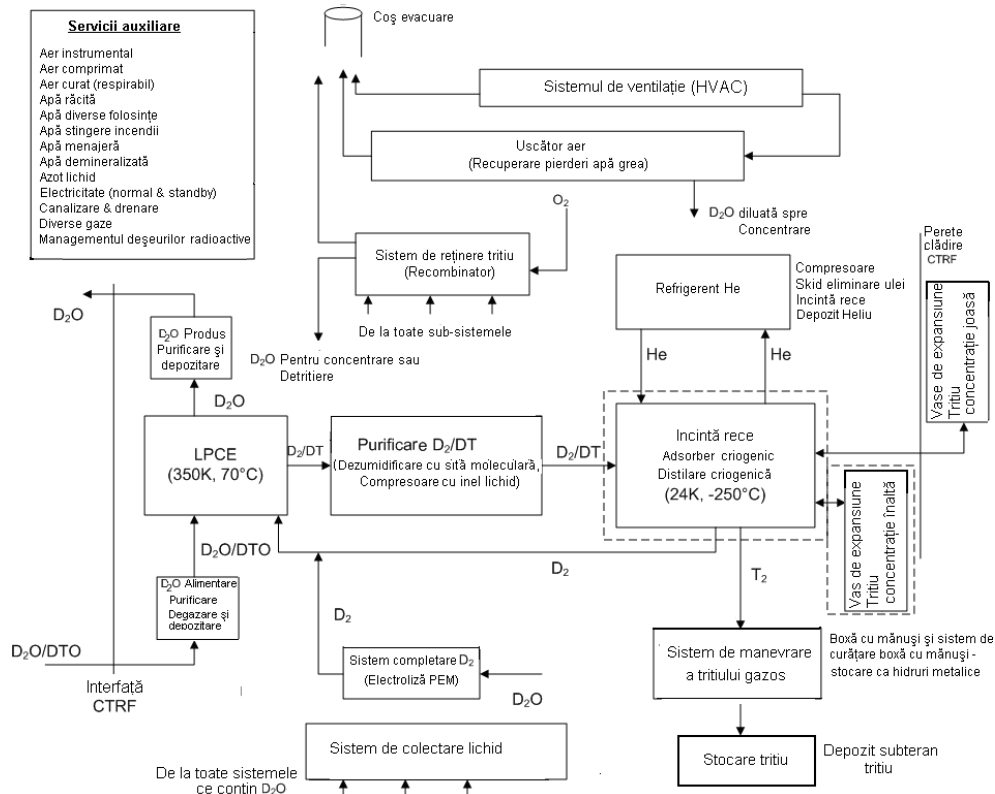


Figura 3.1 Schema bloc a instalației CTRF

Fluxul tehnologic al Proiectului CTRF cuprinde următoarele procese principale:

1. Stocarea, purificarea și transferul apei grele tritiate provenite din sistemele reactorului, pentru alimentarea CTRF.
2. Schimbul izotopic catalizat - LPCE ce asigură transferul tritiului din faza lichidă (DTO) în fază gazoasă (DT/HD/D₂).
3. Purificarea fluxului gazos de D₂/DT/HD.
4. Distilarea criogenică.
5. Stocarea Tritiului gazos.

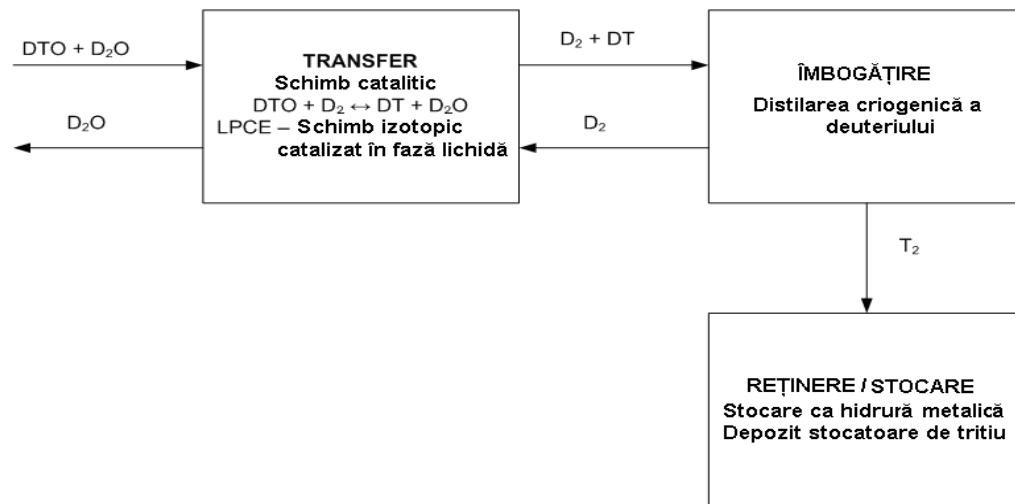


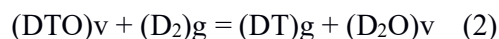
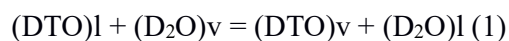
Figura 3.2 Schema simplificată de proces al Proiectului CTRF

Apa grea tritiată provine din sistemele reactorului. 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 țevă-în-țevă. Întreg traseul de alimentare al apei grele tritiate de la unitățile U1/U2 către CTRF este prevăzut cu sistem de încălzire pentru evitarea înghețului și este de asemenea monitorizat pentru a se sesiza eventuale scurgeri accidentale de fluid pe parcurs.

Schimbul izotopic catalizat – LPCE, asigură transferul tritiului din faza lichidă (DTO) în fază gazoasă (DT/HD/D2).

Procesul de transfer al tritiului are loc în coloanele LPCE, în care apa grea tritiată provenită de la HWFS circulă în contracurent cu un flux ascendent de D2 încălzit la 70°C, în prezența unei umpluturi catalitice, având două componente, o umplutură hidrofilă și un catalizator hidrofob.

În fapt, transferul tritiului din apa grea în deuteriu gaz este rezultatul combinării unui proces clasic de distilare a apei (1) în prezența umpluturii hidrofile, cu reacția de schimb izotopic (2) în prezența catalizatorului hidrofob, astfel:



 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

Catalizatorul hidrofob respinge apa în stare lichidă, dar permite atât vaporilor de apă grea, cât și deuteriului gaz să ajungă în centrul catalitic activ și să accelereze procesul de transfer izotopic.

Purificarea fluxului gazos de D₂/DT/HD se realizează prin reținerea umidității pe sisteme cu site moleculare (tip 13X), la temperatură ambiantă, îndepărtarea urmelor de azot și oxigen prin adsorbție la temperatură joasă (criogenică).

Distilarea criogenică asigură separarea și concentrarea tritiului din fluxul gazos D₂/DT/HD provenit de la LPCE prin utilizarea unei cascade de coloane de distilare criogenică și a două tipuri de echilibratoare chimice care au rolul de a echilibra amestecul deuteriu–tritiu și de a separa tritiul. Totodată, în această etapă, se asigură purificarea fluxului gazos D₂/DT/HD prin reținerea finală a eventualelor urme de azot și oxigen.

Gazul de proces provenit de la LPCE va avea conținutul izotopic minim de deuteriu/tritiu de 99,3%.

Tritiul (T2) ce va fi extras din coloana de distilare criogenică va avea concentrație mai mare de 99%.

Stocarea de tritiu gazos asigură fixarea tritiului (T2) 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.

Purificarea și transferul apei grele produs (apă grea detritiată) 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 D₂O de la CNE Cernavodă.

Întreg traseul de transport al apei grele detritiate, de la CTRF către unitățile U1/U2 este prevăzut cu un sistem de încălzire pentru evitarea înghețului și este de asemenea monitorizat pentru a se sesiza eventuale scurgeri accidentale de fluid pe parcurs.

Sistemele tehnologice din componența CTRF care asigură reducerea conținutului de tritiu în apa grea, separarea și stocarea acestuia (T2) sunt structurate astfel: sisteme tehnologice principale și sisteme de suport operațional.

A. Trei sisteme tehnologice principale:

1. Sistemul de schimb izotopic catalizat – LPCE,
2. Sistemul de distilare criogenică – CDS,
3. Sistemul de manipulare și stocare tritiu gazos – TGHSS,

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

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

- Sistemul de ventilație – HVAC are scopul de a asigura dispersarea eventualelor scăpări de hidrogen pentru a nu crea condiții de explozie în clădirea CTRF, de a asigura circulația între zonele radiologice CTRF și de a oferi un mediu de operare adecvat (ventilare și climatizare) pentru protecția personalului și funcționarea echipamentelor. Sistemul de ventilație cuprinde șase sisteme separate de ventilație mecanică, respectiv pentru zona instalațiilor tehnologice cu hidrogen, zona camerei de comandă CTRF, zona camerei de amplasare baterii, camerele de amplasare a compresoarelor (de heliu, respectiv aer) și zona ocupată de echipamente tehnologice fără hidrogen;

- Sistemul de detritiere a atmosferei – ADS are rolul de a asigura reducerea concentrației de tritium în atmosfera camerelor din clădirea CTRF în zona de vehiculare și procesare a apei grele tritiate;

- Sistemul de reținere a tritiului – TRS este de tip “în așteptare”, acesta intrând în funcțiune în momentul executării lucrărilor de mentenanță, la punerea în funcțiune și la opririle neplanificate;

- 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.

Hidrogenul circulă în instalație în sistem închis. Pentru primul inventar de deuteriu este prevăzut un electrizor care fabrică cantități mici de deuteriu gaz.

Hidrogen este denumirea generică utilizată pentru toți izotopii acestuia.

Deuteriul în stare de vapori se obține din distilarea apei grele neiradiate.

Deuteriul gaz poate fi produs cu o rată de 4 Nmc/h și este prezent în sistemul de schimb izotopic catalitic în cantitate de 6,25 Nmc.

Amestecul de deuteriu și tritium rezultă din apa grea iradiată în reactoarele de la CNE Cernavodă, amestec care devine tot mai concentrat în tritium pe măsură ce este procesat în instalație.

În prima coloană de distilare criogenică se poate afla echivalentul a 86,9 Nmc de amestec deuteriu tritium iar în coloanele 2, și 3 și 4 un total de 3,5 Nmc conținând preponderent tritium. De menționat că la funcționare normală izotopii deuteriu și tritium se află în fază lichidă datorită temperaturilor foarte joase. Coloanele sunt calificate seismic și pot fi izolate în cazul disfuncționalităților de proces sau în caz de accident.

Coloana 1 este conectată cu un rezervor exterior clădirii (LTET), care poate conține

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

55,9 Nmc la presiunea de 1.2 bar în cazul funcționării normale a instalației. Și acesta este calificat seismic și izolabil în caz de accident. Prin urmare în interiorul clădirii CTRF poate exista echivalentul a 98,26 Nmc de izotopi ai hidrogenului, preponderent deuteriu. Produsul distilării este tritiul de puritate înaltă, care este stocat în matricea de titan a unor recipiente speciale (ITC). Fiecare recipient poate reține 52 grame de tritiu, care pot fi valorificate ulterior. Matricea de titan este stabilă, fiind nevoie de condiții speciale pentru demobilizarea tritiului pentru valorificare.

Astfel, referitor la problema exploziei din cauza acumulărilor de hidrogen, au fost implementate măsuri majore în cadrul proiectului cu scopul îndeplinirii funcțiilor de securitate respectiv în prevenirea exploziei cauzată de acumulările de hidrogen, integrând:

Măsuri preventive:

- Prevederea de bariere cu înaltă integritate;
- Calificarea seismică a echipamentelor cu inventare de hidrogen;
- Calificarea seismică a ventilației zonelor cu hidrogen și a surselor de alimentare;
- Prevederea unei incinte secundare de reținere a scăparilor pentru echipamentele care conțin hidrogen.

Măsuri de limitare a consecințelor defectelor:

- Optimizarea procesului pentru reducerea inventarelor de gaze explozibile în interiorul clădirii;

- reducerea inventarului de hidrogen în interiorul CTRF prin amplasarea în exteriorul clădirii a unor rezervoare de expansiune și stocare ce rețin un inventar de 147,52 Nmc hidrogen în condiții de oprire normală a instalației.

- Măsuri efective și redundante de detectare a scurgerilor de gaze în afara echipamentelor de proces, și măsuri de izolare rapidă a scurgerilor;

- Reducerea diametrelor conexiunilor pentru a minimiza aria de curgere în caz de rupere și prevederea de limitatoare pasive de curgere în conductele importante;

- Optimizarea ventilației în zonele unde pot apărea scurgeri în caz de accident;

- Prevederea jaluzelelor de ventilare naturală a clădirii pentru condițiile în care ventilația mecanică nu este disponibilă;

- Prevederea unui sistem de oprire sigură a CTRF capabil să înlăture în 30 de minute pericolul unei explozii pentru a nu afecta amplasamentul și sistemele centralei, iar în continuare să înlăture posibilitatea de explozie în interiorul clădirii CTRF („Safe Shutdown

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

State”).

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 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.

Depozitul cu butelii de oxigen (16 butelii, respectiv 63 kg), asigură consumul anual de 16.000 Nmc și se utilizează în activitatea de întreținere a instalației.

În anumite situații la întreținerea instalației se golesc componentele sistemului care recuperează cantități de tritium și deuteriu iar pentru a facilita recuperarea se recombina catalitic rezultând apă grea.

Proiectul CTRF prevede și construirea a 2 rezervoare de motorină de capacitate maximă însumată de 3 tone, capacitate mult sub pragul minim prevăzut în Legea nr. 59/2016 Anexa 1 Partea 1 și Partea 2, pentru alimentarea Grupurilor Diesel de Rezervă totalizând 600 kW care vor asigura alimentarea unor consumatori vitali de 0,4 kV clasă III, în situația pierderii alimentării din 6 kV clasă IV, 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.

Încărcarea motorinei în cele două rezervoare noi cu capacități de cca. 1500 l vor avea loc cu frecvență redusă. Motorina se descarcă în aceste rezervoare direct din cisternă.

Rezervoarele de motorină vor fi proiectate și instalate cu mijloace de prevenire și colectare a scurgerilor. Rezevoarele vor avea protecție catodică împotriva coroziunii, program de inspecție, iar incinta periferică de colectare se golește prin pompare dacă este cazul.

Rezervoarele vor fi prevăzute cu linii de descărcare a electricității statice și protejate împotriva accesului nepermis. Rezervoarele vor fi calificate să reziste seismului pentru care este calificată instalația deservită (DBE). De asemenea vor rezista întregului spectru de amenințări externe (vânt, fulger, inundație, îngheț, explozie pe caile de transport externe amplasamentului, etc.). Amplasarea și proiectarea de detaliu vor ține cont de măsuri

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

suplimentare dacă se identifică amenințări care nu au fost considerate în etapa de proiectare.

Sistemul de azot asigură un consum normal ocazional de 6 N m³/h (cu vârfuri de 32 N m³/h pentru neprevăzute și până la 60 N/m³h pentru regenerarea umpluturii coloanelor de schimb izotopic catalizat) dintr-un rezervor de azot lichid.

Sistemul de alimentare cu Helium din 8 butelii (de câte 50 l la 20 MPa(a)), asigură la cerere un consum ocazional de 10 N m³/h (cu un consum neprevăzut de până la 21 N m³/h).

Procese desfășurate în cadrul obiectivelor suport

În cadrul proiectului U5/CFSU nu se construiesc instalații industriale în care să se realizeze procese de producție.

Alimentarea în siguranță a consumatorilor electrici aferenți CFSU se va realiza prin intermediul a două generatoare Diesel de 900 kVA, unul în funcțiune și unul de rezervă care vor asigura funcționarea consumatorilor vitali timp de 29 de zile. Amplasarea generatoarelor se va face în clădiri separate.

Pentru asigurarea rezervei de 4 zile de motorină, generatoarele Diesel au două rezervoare de zi/consum curent, amplasate în conformitate cu legislația, în camere diferite de cele ale generatoarelor. Aceasta ar însemna 16 m³ de motorină, astfel fiecare generator va avea un rezervor de consum de zi de 10 m³.

Rezervoarele de motorină de zi vor fi rezervoare cu pereți dubli prevăzute cu sistem de semnalizare de nivel și sistem de detecție pentru scurgeri accidentale de motorină. Toate îmbinările cu flanșe vor fi prevăzute cu apărători, protecție flanșe, pentru evitarea scurgerilor în caz de avarie.

Evacuarea gazelor de ardere de la cele două generatoare Diesel în atmosferă se face prin intermediul a două canale metalice. Fiecare canal metalic pleacă vertical de la racordul de evacuare a gazelor de ardere aferent generatorului Diesel și se continuă cu o porțiune orizontală, iar evacuarea în atmosferă se face printr-un tronson vertical ce trece prin planșeele din beton armat de la cotele 107,5 m și 111,4 m și ferma metalică de acoperiș.

Gospodăria de motorină

- Rampa de descărcare combustibil amplasată în exteriorul CFSU, care poate asigura descărcarea concomitentă a două autocisterne de motorină (două guri de descărcare). Descărcarea combustibilului din autocisterne se va realiza prin curgere liberă la rezervoarele de stoc motorină.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Pentru evitarea eventualelor scurgeri de motorină, în dreptul gurilor de descărcare ale rampei sunt prevăzute două platforme de beton cu rebord și pantă spre rigola carosabilă de colectare ape pluviale. Apele pluviale din zona rampei de descărcare sunt trimise prin intermediul rigolelor către separatorul de hidrocarburi (cu filtru coalescent), nou prevăzut pe sistemul de canalizare pluvială pentru a se respecta cerințele H.G. nr.188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, cu modificările și completările ulterioare.

- Depozitul exterior de stoc motorină este alcătuit din două rezervoare de stoc de 60 m³ fiecare, (0,170*24*29=118 m³). Rezervoarele sunt de tipul cilindric orizontal cu pereți dubli și vor fi prevăzute cu sistem de semnalizare nivel și sistem de detecție pentru scurgeri accidentale de motorină.

Aceste rezervoare se vor monta îngropat. Fiecare rezervor se va monta și se va ancora de un radier de beton pentru evitarea flotabilității. Rezervoarele sunt prevăzute cu pereți dubli pentru evitarea scurgerilor de motorină în caz de fisurare și pentru a se preveni poluarea solului.

- Cămin electropompe transvazare a motorinei din rezervoarele de stoc la rezervoarele de zi. Cele două electropompe de transvazare motorină se vor amplasa într-un camin carosabil cu dublu capac.

Căminul se va amplasa între cele două rezervoare de 60 m³ și va fi compartimentat în două camere despărțite printr-un zid antifoc. Fiecare compartiment va fi prevăzut cu câte o bașă pentru colectarea eventualelor scurgeri de motorină și cu câte o pompă de epuizare cu autopornire. În funcție de nivelul de lichid din bașă lichidul este pompat către un separator de hidrocarburi și de aici mai departe în rețeaua de canalizare pluvială.

Toate îmbinările cu flanșe vor fi prevăzute cu apărători, protecție flanșe, astfel încât să fie evitată împrăștierea combustibilului în caz de avarie.

3.B.4. Procese desfășurate în cadrul sistemului de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic

Sistemul de distribuție gaze tehnice pentru Laboratorul chimic, constă dintr-o rețea de conducte, cu diametrul de 1/4” astfel:

- un „traseu interior” de la camera S-334 în care sunt amplasate cele 28 de butelii de gaze inerte (6 butelii de He, 2 butelii de Ar, 7 butelii de azot, 9 butelii de mixturi etalon, 2

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

butelii de rezervă);

- un „traseu exterior” de la boxa cu buteliile de hidrogen și acetilenă (1 butelie de hidrogen, 1 butelie de acetilenă și 1 butelie de rezervă) amplasată în exterior, la camerele S-305 și S-307. Buteliile cu gaze inflamabile (1 butelie de hidrogen, 1 butelie de acetilenă și 1 butelie de rezervă) sunt amplasate într-o boxă adiacentă depozitului de butelii de hidrogen, aferent sistemului de adiție hidrogen iar consumatorii de hidrogen sunt amplasați în camera S-305, din Clădirea Serviciilor iar consumatorii de acetilenă sunt amplasați în camera S-307 din Clădirea Serviciilor. Camera S307, este destinată laboratorului de control chimic și este amplasată în CSAN, cota 109,22 iar camera S305, destinată tot laboratorului de control chimic este amplasată alăturat camerei S307.

Traseul exterior constă din două tubinguri în paralel (hidrogen și acetilenă) care pornește de la rastelul exterior, subtraversează calea de acces auto, urcă pe peretele exterior al turnului 020, penetrează peretele exterior al atelierului mecanic S-149, străbate camerele S-153, S-010, S-334 și pătrunde în podul tavanului fals al camerei comunicațiilor S-315, apoi al laboratorului chimic S-307. Aici linia de acetilenă coboară în camera S-307, se bifurcă și prin intermediul a două robinete de trecere și furtune flexibile se pot conecta la aparate. Una dintre liniile cu acetilenă va fi conectată permanent la un spectrofotometru de absorbție atomică Vario6. Linia de hidrogen ajunge deasupra camerei S-305, coboară în camera unde se poate conecta la aparate prin intermediul unui robinet de izolare și furtun flexibil. Cele două aparate care sunt alimentate cu hidrogen sunt: un analizor Hydran 102N și un analizor Orbisphere, utilizate pentru măsurare deuteriu/hidrogen dizolvat. Aceste aparate nu sunt conectate permanent la hidrogen. Hidrogenul se folosește numai pentru calibrare/verificarea calibrării, cu frecvența de minim 1/3 luni. Robinetele sunt cu bilă, manuale, de tip Swagelok, de 1/4". Conectarea la aparate, după robinete, se face prin intermediul unor furtune și conectoare de tip Swagelok, de 1/4". Tubingul pentru „traseul exterior,, este sudat automat cap la cap, deci nu prezintă scăpări de gaz. În boxa aferentă buteliilor de acetilenă și hidrogen, liniile sunt prevăzute cu furtun flexibil, tip Swagelok, pentru montarea la regulatorul de presiune existent care este montat pe butelie.

3.B.5. Procese desfășurate în cadrul stației cu pompele de apă de incendiu

Motopompa de apă de incendiu asigură alimentarea cu apă a sistemului de apă de incendiu în caz de pierdere a alimentării cu energie electrică a electropompelor. Alimentarea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

cu motorină se face dintr-un rezervor amplasat în exterior. Legătura între rezervorul exterior de motorină și motorul Diesel ce antrenează pompa de incendiu se face prin două conducte (tur-retur) de 1", sudate, iar racordarea lor la rezervor și respectiv la motorul Diesel se face cu flanșe. Rezervorul de motorină funcționează la presiune atmosferică, alimentarea motorului făcându-se prin curgere liberă (rezervorul este amplasat la o cotă superioară față de motor).

3.B.6. Procese desfășurate în cadrul Grupului Dieselelor de Rezervă

Grupurile diesel-generator de rezervă (Stand-by Diesel Group-SDG), au rolul de a asigura alimentarea cu energie electrică de clasa III a echipamentelor principale din partea clasică și nucleară la pierderea alimentării normale cu energie electrică de clasa IV. În timpul funcționării normale a centralei grupurile se află în rezervă. În cazul pierderii alimentării de clasă IV, grupurile diesel-generator pornesc fără să necesite o sursă externă de energie sau căldură, funcționând pe o durată limitată, funcție de cantitatea de motorină existentă. Generarea energiei electrice este asigurată de grupuri diesel-generator, fiecare grup constând dintr-un motor diesel care antrenează un generator electric pentru producerea energiei electrice alternative. Fiecare grup este prevăzut cu un sistem propriu de pornire cu ajutorul aerului comprimat, aflat în rezervoare speciale. Presiunea în rezervoarele de aer comprimat aferente unui grup diesel este menținută automat de câte două compresoare, unul acționat electric (de bază) și unul de rezervă acționat de un motor diesel cu rezervorul de carburant atașat. Grupurile sunt alimentate cu carburant din gospodăria de alimentare cu motorină pentru grupurile diesel de rezervă și care cuprinde pentru fiecare grup câte un rezervor exterior îngropat, două pompe de transvazare carburant cu armăturile aferente, amplasate într-o clădire separată de cea a dieselelor, care asigură transferul motorinei din rezervoarele principale în rezervoarele de zi, de câte 4,5 m³ fiecare, amplasate la o cotă superioară grupurilor diesel, în boxele adiacente clădirii dieselelor. Presiunea în conductele de transfer motorină este de 1,2-1,5 bar. Pompele de injecție ale motoarelor diesel, aflate pe axul acestora, sunt alimentate prin cădere liberă din rezervoarele de zi.

Excesul de motorină de la pompele de injecție este colectat într-un rezervor comun, cu capacitatea de 1 m³, aflat la cota 97,0, de unde periodic este transferat într-unul dintre rezervoarele de zi prin intermediul pompelor situate în aceeași încăpere cu rezervorul. Fiecare motor diesel este prevăzut cu un sistem propriu de răcire, capabil să asigure răcirea suficientă până la o temperatură a mediului ambiant de +40°C. Răcirea motorului este realizată în circuit

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

închis cu ajutorul unui amestec apă-glicol. Glicolul (hexilenic) este utilizat în amestec de 30-50% cu apa distilată pentru a forma apă glicolată, utilizată ca lichid antigel în circuitul de răcire al motoarelor Diesel. În gospodăria de combustibil și ulei există un rezervor de apă glicolată și două pompe de adaos în circuitul de răcire al motoarelor. Vaporii de glicol hexilenic pot forma cu aerul un amestec care în anumite condiții devine exploziv. Toate îmbinările circuitelor de motorină și glicol sunt sudate pentru reducerea la maxim a scăpărilor de fluid cu pericol de explozie. Fac excepție legăturile la rezervoare și pompe care sunt de tip flanșat cu garnituri din materiale adecvate. Toate rezervoarele sunt metalice în construcție sudată. Pompele de transvazare sunt de tip centrifugal monobloc iar celelalte, de presiune ridicată, sunt de tip volumic cu roți dințate. Mai există și un rezervor în care se colectează scurgerile de motorină și ulei murdar și pompa de transvazare aferentă. Toate încăperile obiectivului sunt ventilate artificial, continuu. Gurile de ventilare sunt amplasate în imediata apropiere a rezervoarelor. La intrarea în funcțiune a unui grup, periodic pentru probe sau ocazional pentru a furniza energia necesară pornește un sistem de ventilație suplimentar ce asigură aerul necesar pentru combustie cât și pentru răcire.

Pentru a se urmări funcționarea sistemului de distribuție a combustibilului există o aparatură de reglare și control care:

- măsoară și semnalizează nivelele de combustibil în toate rezervoarele de motorină,
- controlează automat pompele de transfer motorină.

Funcționarea corespunzătoare a motorului diesel la turație constantă se face cu ajutorul unui regulator propriu de turație. Generatoarele electrice de 6 kV curent alternativ sunt dimensionate pentru puterea continuă nominală, tensiunea de lucru fiind menținută constantă cu ajutorul reguletoarelor automate de tensiune. Sistemul de ungere al motorului diesel este prevăzut cu pompă de ulei de ungere cu roți dințate antrenată direct de motor, cu filtre de ulei cu cartuș, cu un sistem de adaos automat de ulei de ungere și cu încălzitoare electrice.

Gospodăria de motorină pentru grupurile diesel de rezervă are rolul de a depozita în rezervoare de capacitate medie (200 m³) motorină pentru grupurile diesel de rezervă și de a o transfera în rezervoarele de motorină de zi cu capacitate redusă, aflate în clădirea grupurilor diesel. Această gospodărie se află în imediata apropiere a clădirii grupurilor diesel de rezervă, și constă din: rezervoarele principale de motorină; casa pompelor de transfer motorină; stația de descărcare din cisternă; conductele de legătură.

La U1, gospodăria de combustibil este echipată cu rezervoare semi-îngropate de

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

motorină 4 x 200 m³ amplasate în chesoane betonate, cu o capacitate maximă de stocare de 4 x 180 t motorină. În clădirea Diesel sunt amplasate rezervoare de motorină 4 x 4,5 t pentru consum zilnic, un rezervor de 1 t și un rezervor de colectare de capacitate 16 t.

Fiecare rezervor de motorină de capacitate de 180t este împrejmuit cu zid de beton de protecție contra eventualelor scurgeri. Pentru cazurile în care ar avea loc scurgeri din aceste rezervoare, gospodăria este prevăzută cu pompe de drenaj.

La U2, gospodăria de combustibil este echipată cu rezervoare semi-îngropate de motorină 4 x 200 m³, cu o capacitate maximă de stocare de 4 x 180 t motorină. În clădirea Diesel sunt amplasate 2 rezervoare de 7 t motorină pentru consum zilnic, 2 rezervoare pentru colectarea eventualelor scurgeri de motorină de 1,7 t, 2 rezervoare tampon de motorină de 110 litri și un rezervor de ulei de 3,2 t. Fiecare rezervor de motorină de 180 t este împrejmuit cu zid de beton de protecție contra eventualelor scurgeri. Pentru cazurile în care ar avea loc scurgeri din aceste rezervoare, gospodăria este prevăzută cu pompe de drenaj.

Rezervoarele principale de motorină sunt rezervoare cu capac fix, amplasate în casete din beton, parțial îngropate iar volumul dintre rezervorul metalic și caseta din beton este umplut cu nisip. Alimentarea rezervoarelor se face prin stația de descărcare prevăzută cu o pompă, amplasată într-o încăpăre cu pereți metalici prevăzută cu grile pentru ventilație naturală. Casa pompelor de transfer motorină constă din 8 încăperi, din care 4 la cota 100.00 și alte 4 deasupra lor la cota 103. Încăperile de la parter, conțin fiecare câte două electropompe de motorină cu armaturile și conductele necesare pentru a asigura transferul motorinei din rezervoarele de 200 m³ în rezervoarele de zi cu capacitatea de 4,5 m³ ale fiecărui grup diesel de rezervă. Fiecare grup de câte două pompe deservește un grup electrogen. Încăperile de la cota 103,0 conțin patru instalații identice de ventilație pentru fiecare din încăperile de pompare de la parter.

Conductele de legătură dintre stația de descărcare, rezervoarele principale, casa pompelor de transfer și clădirea ce adăpostește cele patru rezervoare de zi, sunt îngropate. Motorina este vehiculată de cele 8 pompe de transfer, de la rezervoarele principale, exterioare, la cele de zi, interioare, prin conducte și armături, la presiune de 1,2- 1,5 bar.

Instalația de legare la pământ constă în centura interioară de legare la pământ și o centură exterioară. La această centură sunt conectate toate corpurile metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune dar accidental pot fi. Pentru descărcarea în siguranță a motorinei din cisterne s-a prevăzut cablu mobil care permite conectarea la împământare a cisternelor.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

3.B.7. Procese desfășurate în cadrul sistemului de alimentare cu energie la avarie

Grupurile diesel-generator de avarie (Emergency Power System - EPS) au rolul de a asigura alimentarea cu energie electrică a sistemului de răcire la avarie, a sistemului de alimentare cu apă la avarie și a sistemului de oprire rapidă nr. 2 ale reactorului nuclear, fiind calificat seismic la cutremur tip DBE. În timpul funcționării normale a centralei grupurile se află în rezervă.

În caz de avarie, grupurile respective pornesc automat și funcționează până la 3000 ore, fără să necesite o sursă externă de energie sau căldură.

Generarea energiei electrice este asigurată de două grupuri diesel-generator, fiecare grup constând dintr-un motor diesel care antrenează un generator electric de 1000 kWe pentru producerea energiei electrice alternative la o tensiune de 6 kV. Fiecare grup este prevăzut cu un sistem propriu de pornire cu electromotoare alimentate de la baterii proprii de curent.

Grupurile sunt alimentate cu motorină cu ajutorul sistemului de combustibil, care cuprinde pentru fiecare grup câte un rezervor exterior îngropat, două pompe de transvazare combustibil, cu armături, care asigură transferul motorinei din rezervoarele principale în rezervoarele de zi, amplasate în încăperile adiacente încăperii dieselelor.

Toate îmbinările circuitelor de motorină sunt sudate pentru reducerea la maxim a scalărilor de fluid. Fac excepție legăturile la rezervoare și pompe care sunt de tip flanșat cu garnituri din materiale adecvate. Presiunea în conductele de transfer motorină este de 1,2-1,5 bar.

Toate încăperile obiectivului sunt ventilate artificial, continuu. La intrarea în funcțiune a unui grup, periodic pentru probe sau ocazional pentru a furniza energia necesară, pornește un sistem de ventilație suplimentar ce asigură aerul necesar pentru combustie cât și pentru răcire.

Pentru a se urmări funcționarea sistemului de distribuție a combustibilului există o aparatură de reglare și control care:

- măsoară și semnalizează nivelele de combustibil în toate rezervoarele de motorină,
- controlează automat pompele de transfer motorină,
- asigură protecția automată la suprasarcină a motoarelor electrice ale pompelor.

Fiecare motor diesel este prevăzut cu un sistem propriu de răcire, capabil să asigure răcirea suficientă până la o temperatură a mediului ambiant de +40°C.

Funcționarea corespunzătoare a motorului diesel la turație constantă se face cu ajutorul

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

unui regulator propriu de turație.

Generatoarele electrice de 6 kV curent alternativ sunt dimensionate pentru putere continuă nominală, tensiunea de lucru fiind menținută constantă cu ajutorul reguletoarelor automate de tensiune.

Sistemul de ungere al motorului diesel este prevăzut cu pompa de ulei de ungere cu roți dințate antrenată direct de motor, de filtre de ulei cu cartuș, de un sistem de adaos automat de ulei de ungere și de încălzitoare electrice. Rezervoarele de ulei sunt amplasate în aceleași camere cu rezervoarele de motorină de zi.

La U1 și U2 gospodăriile de combustibil pentru sistemul de alimentare cu energie la avarie sunt compuse din câte 2 rezervoare de 22,4 tone pentru fiecare unitate, îngropate în exteriorul clădirilor și din câte 2 rezervoare de 0,9 tone în clădirea grupurilor Diesel.

3.B.8. Procesele desfășurate în cadrul Centralei Termice de Pornire

CNE este prevăzută cu o centrală termică de pornire, care să poată prelua și consumatorii vitali ai centralei nucleare, în caz de oprire a unităților. Centrala termică de pornire este echipată cu două cazane de abur de 30 t/h (15 at și 250°C) și cu un agregat bloc abur (ABA) de 4 t/h (15 at și 200°C). În prezent, agregatul bloc abur (ABA) este retras din exploatare, urmând ca în viitor el să fie dezafectat.

Funcțiile îndeplinite de această centrală sunt:

- să distribuie abur pentru încălzire în sistemele de termoficare din incintă și de apă caldă glicolată, precum și în instalațiile de ventilație și condiționare aer;
- să distribuie abur pentru sistemul de îmbogățire a apei grele;
- să distribuie abur pentru etanșările turbinei și pentru degazor;
- să distribuie abur pentru supraîncălzitoare și în perioadele de oprire.

În situația în care o unitate este oprită, aburul este furnizat de unitatea aflată în operare. Centrala Termică de pornire furnizează abur doar în situația în care ambele unități sunt oprite.

Cazanul de abur de 30 t/h este un cazan de radiație cu circulație naturală, folosind drept combustibil combustibilul lichid ușor. El funcționează cu tiraj forțat, realizat de un ventilator și este echipat cu arzător corespunzător. Agregatul bloc abur (ABA) de 4 t/h este dotat cu un cazan ignitubular orizontal, instalația de ardere folosind combustibil lichid ușor. Cele două cazane de abur de 30 t/h și agregatul abur de 4 t/h sunt amplasate în sala cazanelor,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

având deschiderea de 18 m, (distanța de 8,80 m între axele cazanelor de 30 t/h), lungimea de 30 m și înălțimea de 9 m.

Sistemul de pompare combustibil lichid treapta a II-a preia combustibilul de la stația de pompare treapta a I-a și-l trimite în centrala termică de pornire, lângă care este amplasat. Pe aspirația pompelor treapta a II-a sunt prevăzute 4 filtre. Combustibilul este pompat în 2 schimbătoare de căldură, prin care circula abur de încălzire, apoi prin 2 filtre cu serpentine de încălzire și de aici la centrala termică de pornire.

Aburul condensat este colectat hidrostatic într-un rezervor de condens paralelipipedic de 3,2 m³, de unde este pompat la rezervorul de condens al treptei I-a de pompare, sau este utilizat pentru spălarea platformei preîncălzitoarelor.

Drenajele sunt colectate într-un rezervor de drenaje de același tip cu cel de condens, de unde sunt pompate la separatorul de CLU.

Circuitele de legătură ale stației de pompare treapta a II-a cu stația de pompare treapta a I-a sunt următoarele: circuit tur combustibil lichid ușor; circuit retur combustibil lichid ușor; circuit condens la sau de la treapta a II-a; circuit abur de la centrală.

În conformitate cu normativele în vigoare, legarea la nulul de protecție a corpurilor de iluminat s-a executat printr-un conductor special destinat acestui scop și care însoțește conductoarele de alimentare.

3.B.9. Procesele desfășurate în cadrul Depozitului de Combustibil Lichid Ușor

Depozitul de combustibil lichid ușor cuprinde un rezervor de 1000 m³ - TK 86 și 2 rezervoare de 100 m³, TK137 și TK80. Din cele două rezervoare de 100 m³, doar TK137 este funcțional. Fiecare rezervor conține serpentine prin care circulă abur pentru fluidizarea combustibilului. De la rampa de descărcare, combustibilul lichid este trimis prin intermediul stației de pompe de transvazare în rezervoarele de stocare ale depozitului de unde este preluat prin stația de pompe treapta a I-a și trimis la stația de pompare treapta a II-a. Circuitele de legătură ale depozitului de combustibil lichid ușor cu stația de pompare treapta a I-a sunt:

- circuit umplere rezervoare;
- circuit sorb combustibil lichid ușor de la rezervorul de 1000 m³;
- circuit sorb combustibil lichid ușor de la rezervorul de 100 m³;
- circuit retur combustibil lichid la depozit;
- circuit drenare rezervoare în stație (rezervoare de drenaj);

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

- circuit condens recuperat din depozit;
- circuit abur de încălzire la serpentinele rezervoarelor.

Depozitul de combustibil ușor este amplasat în aer liber. Acest obiectiv nu are instalație de iluminat propriu. Nivelul de iluminat necesar descărcării combustibilului este asigurat de iluminatul perimetral.

Sistemul de descărcare combustibil lichid și ulei a fost constituit inițial dintr-o rampă de descărcare pentru cisterne CFR pe care sunt instalate mai multe linii tehnologice care permiteau descărcarea în mod distinct a următoarelor fluide: combustibil lichid greu (păcura); combustibil lichid ușor (CLU); ulei pentru turbină; ulei pentru transformator; motorina.

În prezent s-a renunțat la utilizarea cisternelor CFR pentru aprovizionarea combustibilului lichid ușor (CLU). De asemenea, Centrala termică de pornire (CTP) nu mai utilizează păcura drept combustibil, iar din stația de transvazare au fost dezafectate utilajele care erau utilizate la descărcarea motorinei, uleiului de transformator și a celui pentru turbină. Aprovizionarea cu CLU, singurul combustibil utilizat la CTP, se face cu cisterna auto, care este descărcată tot prin instalația existentă a rampei. Racordarea între ștuțul cisternei auto și gura de descărcare a rampei se face printr-un furtun flexibil. Consumul este relativ scăzut, iar pentru fluidizarea combustibilului în timpul descărcării nu mai este necesar să se utilizeze abur pentru încălzirea cisternei. În viitor se va dezafecta rampa existentă și se va construi o rampă de descărcare auto, care se va racorda direct în aspirația filtrelor brute din stația de transvazare.

Rampa de descărcare are în componere următoarele elemente:

- colector combustibil lichid ușor;
- colector abur;
- colector condens;
- colector apă spălare;
- guri de descărcare;
- armături de izolare.

Colectorul de abur este amplasat pe suporturi la circa 2 metri înălțime, celelalte colectoare fiind instalate într-un canal de beton al rampei cu panta de scurgere spre stația de pompe de transvazare.

Prin colectorul de CLU se asigură descărcarea cisternei intrate pe rampă, prin intermediul gurii de descărcare, gură la care este racordat un furtun metalic flexibil lung de 5

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

metri, prevăzut cu flanșă. Toate colectoarele sunt prevăzute cu panta de scurgere pentru golire și aerisire.

Depozitul este deservit de un sistem ce realizează transvazarea combustibilului lichid ușor de la rampa de descărcare spre depozitul de combustibil lichid, precum și preluarea acestuia și pomparea (stația de pompare treapta a I-a) spre treapta a II-a de pompare. Utilajele și circuitele sistemului sunt conținute în cadrul stației de pompare treapta a I - a.

Sistemul asigură:

- transvazarea, inclusiv filtrarea grosieră a combustibilului lichid ușor necesar pornirii de la rece a centralei, de la rampa de descărcare spre rezervoarele de stocare din cadrul depozitului;

- pomparea în prima treaptă a combustibilului lichid spre stația de pompe treapta a II-a;

- colectarea și repomparea condensatului provenit din instalațiile gospodăriei. Condensatul colectat într-un rezervor de 3,2 m³, amplasat în stație, este utilizat ca fluid pentru spălarea rampei de descărcare sau este trimis la stația de pompare CLU treapta a II-a, de unde poate fi reintrodus în circuitul de abur. În cazul în care condensatul este impurificat cu CLU, acesta se pompează la separatorul de CLU.

Sistemul cuprinde următoarele echipamente:

- 2 filtre grosiere pentru CLU, de 50 t/h;
- 2 electropompe cu roți dințate de 54 m³/h pentru transvazarea CLU de la rampa;
- 4 electropompe de câte 7,68 m³/h pentru treapta a I-a de pompare pentru combustibil lichid ușor;

- 2 electropompe de câte 20 m³/h, una pentru drenaj combustibil și alta pentru condensat;

- 2 rezervoare metalice paralelipipedice hidrostatice de 3,2 m³, unul pentru drenaj combustibil și altul pentru condensat.

Separatorul de hidrocarburi, format din două cuve (fiecare fiind dimensionată pentru 40 m³/h), are rolul de a separa produsele petroliere (CLU) din drenajele provenite de la procesele tehnologice din cadrul gospodăriei de combustibil lichid. Legătura între drenajele rezervoarelor și separator se realizează printr-un cămin antifoc, iar de la acesta în continuare cu ajutorul unei conducte metalice. Apa cu suspensii de produse petroliere ajunge la separatorul de hidrocarburi, unde produsele petroliere se separă de apă ca urmare a diferenței

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

de densitate. Combustibilul lichid ușor se acumulează într-un cămin de colectare din care, prin intermediul unei pompe, este introdus în circuitul de CLU. Apa fără produse petroliere, ajunge la canalizare. Înainte de evacuarea în bazinul de distribuție, apele din canalizarea pluvială sunt trecute printr-un cămin de deznisipare.

Instalațiile tehnologice din cadrul separatorului au rolul de a recupera și fluidiza combustibilul și de a-l reintroduce în circuit. Instalația de fluidizare a separatorului de hidrocarburi constă din serpentine amplasate în cele două cuve de separare, în canalul de deversare și în cuva de colectare. Agentul de încălzire utilizat este aburul. Utilizarea serpentinei este necesară în perioada rece a anului, când CLU poate deveni vâcos. Recuperarea CLU din căminul de colectare se face cu ajutorul unei pompe cu roți dințate. Sorbul pompei se află în căminul de colectare CLU, la nivelul serpentinei de încălzire. Pompa se află amplasată într-o cuvă uscată, cu posibilitatea de acces din exterior.

Pentru evitarea deversării de combustibil sau impurificarea apei deversate în canalizarea pluvială, separatorul de combustibil se exploatează conform unor proceduri specifice și nivelul este verificat prin rutine zilnice.

Instalația prevăzută pentru stingerea incendiilor din separator constă din conducte de deversare a aburului în compartimentele separatorului. Au fost prevăzute 3 racorduri de stingere: câte unul la fiecare din cele 2 cuve de separare și unul la căminul de colectare CLU. Aburul de încălzire și stingere este distribuit din exteriorul separatorului de hidrocarburi, de la un colector. Conductele de CLU și abur la separator se racordează la conductele de legătura cu depozitul de combustibil, în zona de ieșire din îndiguirea rezervoarelor.

3.B.10. Procesele desfășurate în cadrul Sistemului de Stocare și Distribuție Hidrogen

Sistemul de Stocare și Distribuție Hidrogen, este format din două rezervoare, R1 și R2, (de 50 m³ fiecare și o capacitate de 2.250 Nm³ fiecare, la o presiune de 45 bar) cât și din echipamentele anexe: Dulapuri de Armături; Standuri de Supape de Siguranță, precum și Platforma de descărcare a trailerului.

Cele două linii de distribuție hidrogen, sunt montate pe estacade și urmează traseul până la consumatorii pe care îi deservește, din Sala Mașinilor.

Hidrogenul este distribuit către consumatorii din incinta CNE Cernavodă prin două conducte de 2", trasate pe estacadă, cu posibilitatea funcționării fiecărui rezervor pe ambele linii.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

Rezervoarele de hidrogen și sistemul de distribuție hidrogen asigură depozitarea, vehicularea, distribuția de hidrogen pentru răcirea generatorului electric al Unității 1 și a generatorului electric aferent Unității 2, prin Sistemul de răcire cu hidrogen a generatoarelor electrice.

Cele două linii de distribuție hidrogen sunt trasate de-a lungul împrejuririi CNE Cernavodă. În continuare, până la consumatorii din sala mașinilor Unitate 1 și Unitate 2, hidrogenul este distribuit prin liniile de distribuție interioare. Purjarea cu azot a rezervoarelor de hidrogen, a conductelor de transport până la consumator, a dulapurilor de armături etc. este necesară înainte de punerea în funcțiune, după opriri mai îndelungate sau după orice activitate de întreținere/reparații a sistemului de stocare și distribuție hidrogen. Purjarea cu azot se asigură de beneficiar împreună cu firma LINDE GAS România S.R.L din cisterne de azot cu $p = 1-12$ bar sau din butelii cu azot, după caz. Procedura de suflare cu azot este obligatorie, atât pentru eliminarea completă a aerului din sistem (în vederea introducerii hidrogenului în sistem), cât și a hidrogenului (în vederea efectuării reparațiilor sau operațiilor de întreținere). Suflarea cu azot se consideră încheiată când probele luate indică $O_2 < 3 \%$, $N_2 > 97\%$, pentru suflarea aerului din sistem și $N_2 > 97\%$ și $H_2 < 3\%$, la suflarea hidrogenului din sistem. Aprovizionarea rezervoarelor cu hidrogen se va asigura de firma LINDE GAS România S.R.L, prin intermediul unui trailer T4000, autorizat pentru transportul hidrogenului cu $p = 200$ bar, la $t = 15^\circ C$. Trailerul T 4000 cu recipienti cu hidrogen, va intra în incinta CNE Cernavodă din DJ 22 C prin platforma de manevră, de unde va intra cu spatele pe drumul de acces și apoi pe Platforma de descărcare hidrogen din trailer în rezervoare, din imediata vecinătate a Depozitului de hidrogen. Când trailerul staționează pe platforma de descărcare se oprește motorul acestuia, se acționează frâna de mână, se poziționează pene la roți, iar cablul de împământare se conectează prin intermediul unui furtun flexibil la dulapul de armături (conform instrucțiunilor LINDE GAS România S.R.L, de funcționare a instalației de hidrogen).

Hidrogenul din trailer cu $P_{max.} = 200$ bar la $t = 15^\circ C$ este vehiculat, prin dulapul de armături și respectiv prin furtunul de înaltă presiune al acestuia, la rezervorul de hidrogen prin gura de descărcare, aferentă dulapului de armături, unde are loc reducerea presiunii, prin intermediul unui reductor de presiune, la $p = 45$ bar (10% sub presiunea de lucru maxim admisibilă). Pe trailer sunt montate 9 tuburi (recipienti) a 2.385 litri (2.385 litri volum geometric, presiune de îmbuteliere 200 bar). Câte 3 tuburi sunt conectate între ele formând o

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

secțiune. Aceste secțiuni pot fi golite în cascade până la egalizarea presiunii. Pentru golirea completă a recipientelor de pe trailer, se deschid toate robinetele acestora; în caz de nevoie se poate face golirea și succesiv pe secțiuni. O secțiune se formează prin deschiderea robinetelor de la cei 3 recipiente marcați cu aceeași culoare (Secțiunea 1: albastru, Secțiunea 2: verde, Secțiunea 3: galben).

După terminarea încărcării rezervorului se închid robinetele recipientilor trailerului, robinetul de alimentare al rezervorului. Hidrogenul din rezervoare este dirijat spre cele două conducte de distribuție hidrogen, cu posibilitatea funcționării fiecărui rezervor pe ambele linii. Montarea elementelor de conductă s-a realizat prin intermediul flanșelor, mufelor filetate sau cu ajutorul îmbinărilor nedemontabile (suduri). De asemenea, pentru răcirea rezervoarelor s-a prevăzut un sistem circular de stropire cu apă, montat pe capac și prevăzut cu duze de pulverizare. Rezervoarele de hidrogen sunt considerate golite dacă presiunea hidrogenului din rezervoare este mai mică de 10 bar. Presiunea de funcționare normală pentru rezervoare este de 45 bar.

Sistemul de stocare și distribuție hidrogen funcționează continuu, 365 zile/an, 7 zile/săptămână. Depozitul de hidrogen nu constituie un loc de muncă permanent. Sistemul este deservit de 2 operatori, care verifică parametrii de funcționare la 12 ore. Descărcarea hidrogenului din trailer este asigurată de 2 operatori, numai în schimbul 1. Aprovizionarea cu hidrogen de către firma LINDE GAS Romania S.R.L se realizează cu frecvența de maxim 1 transport/lună. Pe timp de vară, când este posibilă creșterea temperaturii, respectiv a presiunii din rezervoare, verificările se vor face mai des, astfel încât atunci când presiunea crește peste 47 - 48 bar, operatorul să deschidă admisia apei de răcire pentru stropirea rezervoarelor. În acest mod se evita pierderea hidrogenului prin supapele de siguranță și se evită apariția unui eventual incendiu.

Rezervoarele, dulapurile de armături și standurile de supape de siguranță sunt închiriate de CNE Cernavodă de la firma LINDE GAS Romania S.R.L. Acestea sunt:

- rezervoare de stocare hidrogen - 2 buc., cu următoarele caracteristici:

- volum geometric 50 mc;
- presiune maximă de încărcare 50 bar;
- presiune de lucru 45 bar;
- temperatura de lucru -20/49°C;
- capacitate de depozitare hidrogen 2250 Nmc/rezervor;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- diametru 2800 mm;
- înălțime cca.9080 mm;
- masa (rezervor gol) cca. 25500 kg;
 - masa (rezervor încărcat cu apă) cca. 75500 kg.
- dulapuri de armături - 2 buc. Fiecare dulap cuprinde toate componentele pentru

funcționarea în siguranță a sistemului de rezervoare:

- indicatoare de presiune - 4 buc.
- robinete de izolare indicatoare de presiune, cu mufe filetate - 4 buc.
- reductoare de presiune, cu mufe filetate - 3 buc.
- filtre, cu mufe filetate - 3 buc.
- robinete cu trei căi, cu mufe filetate - 2 buc.
- robinete cu sferă, cu mufe filetate - 3 buc.
- robinet cu ac, cu mufe filetate - 1 buc.
- robinet de reținere, cu mufe filetate - 1 buc.
- conducte de oțel inox de 3/8" și 1".

Caracteristici:

- debit maxim permis H₂ 700 Nmc/h;
- presiune maximă admisibilă 200/50 bar;
- înălțime 1950 mm;
- lățime 380mm;
- lungime 1000 mm;

- standuri supape - 2 buc.

- supape de siguranță cu mufe filetate - 4 buc.
- robinet cu trei cai, cu mufe filetate - 1 buc.

Caracteristici:

- înălțime 1970 mm;
- lățime 640 mm;
- lungime 800 mm.

Restul sistemului de distribuție hidrogen este compus din conducte și robinete de închidere cu sfera sau cu ventil ac, acționate manual, îmbinate cu mufe filetate, din oțel inox.

În zona din fața rezervoarelor este prevăzut un punct de prelevare probe și determinarea punctului de rouă pentru hidrogen.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

Pe fiecare dintre cele două linii de alimentare a consumatorilor de hidrogen din incinta CNE Cernavodă este prevăzut câte un rotamtru cu tub metalic și transmisie prin cuplaj magnetic, echipat cu indicator local (pentru controlarea/măsurarea debitului de hidrogen), cu îmbinări la conducte cu flanșe.

Gurile de descărcare hidrogen din trailer în rezervoare, sunt amplasate în exteriorul împrejuririi aferente depozitului, către platforma de descărcare trailer.

Pentru purjarea cu azot a sistemului, sunt prevăzute patru butelii de azot (2 în funcțiune și 2 de rezervă), amplasate într-o boxă metalică, adiacentă peretelui de protecție la explozie, pe latura exterioara, către platforma de descărcare.

Conductele care intră în incinta celulelor de protecție a Rezervoarelor de Hidrogen și a anexelor acestora, precum și conductele de pe estacadă, formează pe toata lungimea lor un circuit electric neîntrerupt (prin îmbinări în general cu șurub cu strângere cu șaiba elastică). Priza de pământ a fost realizată cu platbandă și electrozi verticali cu diametru de 2 1/2" de câte 3 m lungime. Această priză este interconectată cu priza de pământ a obiectului învecinat (Depozit Gaze Tehnice). La centură sunt legate și toate părțile metalice ale echipamentelor care în mod normal nu sunt sub tensiune dar pot căpăta potențiale periculoase ca urmare a unor defecte de izolație. Sunt legate de asemenea toate conductele, confecțiile metalice (aflate în zonele cu pericol de explozie), pentru evitarea acumulării de electricitate statică. Astfel sunt legate:

- Tablourile cu armături;
- Dozele de ramificație.

Conductele, montate pe estacade, sunt legate la instalația de legare la pământ la capetele estacadei și la 200 – 300 m.

Mantalele rezervoarelor metalice sunt legate între ele și cu părțile metalice de pe sol, cu conductele metalice și cu instalațiile de paratrăsnet ale construcțiilor vecine rezervorului pe o distanță de 30 m și legate la pământ. Pentru Platforma de descărcare aferentă Trailerului cu hidrogen există, la punctul de descărcare, un punct de conexiune pentru legătura flexibilă de legare la pământ a acestuia (cisternei) care, la capătul liber a fost prevăzută cu o cleva tip clește. Capătul fix este racordat la priza de pământ. În exploatare, în perioada de descărcare - încărcare, Trailerul va fi legat la pământ prin această clevă înainte de a se începe manevrarea furtunurilor de descărcare și va fi deconectată numai după îndepărtarea furtunurilor. Priza de pământ pentru protecția împotriva trăsnetului este comună cu priza pentru instalații electrice.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

3.B.11. Procese desfășurate în zona Sălii mașinilor

Pericolele în sala mașinilor sunt legate în principal de prezenta hidrogenului cu rol de răcire a statorului generatorului electric.

Pentru reducerea vitezei de corodare a circuitului de apă/abur chimia apei din circuit este controlată printr-un sistem de condiționare, care injectează în circuit două substanțe: Hidrazina - cu rol de reducere a nivelului concentrației de O₂ și Morfolina - cu rol de control al PH-ului.

Sistemul de detecție hidrogen instalat în Clădirea Turbinei, este destinat detecției de scăpări de hidrogen și este compus dintr-un număr de 10 detectori de hidrogen. Toate aparatele de măsură și control montate pe circuitele care conțin H₂ sunt alese astfel încât să nu producă în caz de defectare surse de aprindere în cazul unor eventuale scăpări de hidrogen în exteriorul circuitului la locul în care sunt montate.

3.B.11.a. Generatorul electric

Generatorul electric este un generator sincron trifazat, construcție monocorp, având 4 poli magnetici, fără mașina rotativă de excitație. În bobinajul statorului se induce o tensiune electrică de 24 KV. Generatorul este amplasat la cota 114,50 + 117,00. La partea superioară pe întreaga lungime se află domul carcasei ce înglobează transformatoarele de excitație și răcitorii de hidrogen. La partea inferioară în capătul opus turbinei este plasată cutia de borne. La ieșirea rotorului în afara carcasei, la ambele capete, sunt prevăzute inele de etanșare cu ulei pentru a preveni scăpările de H₂ care răcește rotorul și tolele statorului generatorului.

Carcasa generatorului, care formează rezervorul de hidrogen, când este asamblată și exploatată într-un mod corect, va fi o incintă etanșă și auto ventilată. În cazul extrem de rar al unei explozii, carcasa este, suficient de rezistentă pentru a limita efectele distructive asupra înfășurărilor generatorului, scuturilor terminale și accesoriilor incorporate.

Circulația unui debit de H₂ de 35,4 m³/s este asigurată de 2 ventilatoare montate la extremitățile rotorului. Răcirea H₂ se realizează cu apă. H₂ rece este direcționat de la răcitori la aspirația ventilatoarelor și refulat de acestea pătrunde în rotor circulând pe la baza creștăturilor rotorului în care sunt dispuse înfășurările acestuia. În continuare H₂ străbate miezul statorului prin canale special amenajate în pachetele de tole, la ieșire fiind dirijat spre răcitorii care preiau căldura cedată hidrogenului de componentele generatorului.

În continuare la ambele capete sunt dispuse lagăre radiale. Presiunea, temperatura,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

umiditatea și gradul de ionizare al H₂ (acesta din urmă ca o măsură a temperaturii înfășurărilor) sunt supravegheate și reglate. În condiții normale în generator sunt stocați cca. 900 Nm³ H₂. Pe carcasa generatorului sunt dispuși 7 senzori de H₂, ce semnalizează eventualele scăpări.

3.B.11.b. Sistemul de răcire cu hidrogen al generatorului

Funcția sistemului este aceea de a asigura umplerea/golirea generatorului cu H₂ la parametrii nominali de funcționare pentru realizarea condițiilor necesare răcirii generatorului. Circuitul propriu-zis de răcire cu H₂ al generatorului este realizat prin construcția generatorului, utilizând echipamente încorporate în carcasa acestuia, respectiv 2 ventilatoare montate câte unul la fiecare extremitate a rotorului asigurând circulația H₂. În condiții normale de funcționare presiunea H₂ în generator este de 5 bar. Presiunea maximă a H₂ în sistem este de 10,3 bar (valoare reglată pe supapa de siguranță). Presiunea minimă a H₂ la care generatorul poate funcționa este de 1,35 bar. Temperatura H₂ este menținută între limitele: $t_{\min}=30^{\circ}\text{C}$ și $t_{\max}=46^{\circ}\text{C}$. Temperatura maximă admisă pentru H₂, în generator, este de 56⁰C (valoare la care se produce semnalizarea urmată de acțiuni corective). Puritatea H₂ în generator în funcționare normală este 98%. Alimentarea cu hidrogen aparține sistemului de distribuție a hidrogenului.

Pentru adaosul zilnic sistemul de distribuție H₂ furnizează un debit de 13,1 Nm³/zi, la presiunea de 5,22 bar. Pentru umplerea și presurizarea generatorului în condiții de pornire, sistemul de distribuție H₂ asigură un debit de 34 Nm³/zi la presiunea de 8 bar. Alimentarea cu hidrogen se realizează prin două conducte de 2" ce pătrund în sala mașinilor prin peretele dinspre stația electrică pe la cota 107,50. În vederea asigurării unui agent tampon între aer și H₂, în condițiile de pornire sau oprire, când sunt necesare umplerea sau golirea generatorului de H₂, sistemul de răcire cu H₂ este prevăzut cu posibilități de alimentare, distribuție și evacuare de CO₂. Presiunea maximă a CO₂ în sistem este de 10,3 bar (valoare reglată pe supapa de siguranță). Sursa de alimentare o constituie rastelele de butelii CO₂ conectate la un colector de distribuție comun. În sistem este prevăzut un uscător de gaze, care asigură reținerea umidității din H₂ vehiculat în interiorul generatorului. Sistemul dispune, de asemenea, de un așa-numit sistem de supraveghere a agentului în generator având rolul de a supraveghea supraîncălzirea generatorului prin modificarea gradului de ionizare a H₂ funcție de temperatura în generator. În principal acest sistem de supraveghere constă dintr-un monitor

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

al miezului statoric și un colector de produse de piroliză. Sistemul de răcire cu H₂ este prevăzut, de asemenea, cu un analizator de gaze, un detector de lichid, robinete manuale de izolare și reglaj, aparatură de automatizare și un panou local de automatizare.

3.B.11.c. Sistemul de ulei de etanșare de generator

Funcția sistemului este aceea de a asigura etanșarea între stator și arborele rotorului în vederea prevenirii scăpărilor de hidrogen din generator. Etanșările propriu-zise ale arborelui fac parte integrantă din generator. În principiu, aceste etanșări, identice la ambele capete ale arborelui generatorului, se compun fiecare din câte 2 inele segmentate pe generatoare și menținute pe direcție radială cu ajutorul unor arcuri.

Sistemul de etanșare injectează ulei în spațiul dintre cele 2 inele. Uleiul curge printre inele și arbore formând un film de ulei între acestea, film ce împiedică scăpările de hidrogen de-a lungul arborelui. Alimentarea etanșărilor cu ulei la presiune și puritate corespunzătoare este asigurată de unitatea de alimentare dispusă la cota 100,00, lângă skid-ul sistemului de răcire bare stator, formată la rândul ei din:

- rezervorul de stocare sub vid;
- pompa principală de alimentare;
- pompa de recirculare;
- pompa de avarie;
- rezervor nivel ulei etanșare. Acest rezervor conține în atmosfera interioară H₂ care este evacuat prin aerisirea rezervorului în atmosferă, în afara sălii de mașini.
- pompa de vid;
- regulator diferențial cu diafragmă și robinet de reglaj;
- filtre ulei;
- supape de siguranță;
- panou de aparatură local.

Rezervorul este alimentat cu ulei din colectorul de ulei de ungere care în prealabil este trecut prin filtrul cu sită. Tratarea uleiului se face prin recircularea sa cu ajutorul pompei de recirculare printr-un set de pulverizatoare amplasate la partea superioară a rezervorului, care asigură eliminarea gazelor și vaporilor de apă. Evacuarea H₂, aerului și vaporilor de apă se face cu ajutorul pompei de vid într-un circuit de aerisire prevăzut cu închidere hidraulică, în exteriorul sălii de mașini. Din rezervor, uleiul este preluat și transmis la etanșările

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

generatorului prin intermediul pompei principale. Sistemul este prevăzut cu o pompă de avarie. Reglajul de presiune al uleiului transmis la etanșări se face prin intermediul regulatorului diferențial cu diagramă, care asigură o suprapresiune a uleiului față de presiunea H₂ din generator de 0,55 bar. Presiunea maximă a uleiului la refularea pompei principale și/sau a pompei de avarie este de 7,25 bar (valoare reglată pe supapele de siguranță). Înainte de intrarea în generator, uleiul de etanșare este trecut printr-un filtru cu hârtie.

3.B.11.d. Instalația de dehidrogenare

Instalația de dehidrogenare este amplasată pe o platformă metalică la cota 110,00. Uleiul care se scurge din inelele de etanșare în carcasa generatorului, în partea dinspre interiorul acestuia, este evacuat în rezervorul de dehidrogenare, la nivelul căruia se asigură eliminarea în mare parte a H₂ antrenat de ulei. Din rezervor, uleiul este drenat, prin intermediul închizătorului cu flotor, în rezervorul auxiliar de degazare. Închizătorul previne trecerea H₂ mai departe prin închiderea robinetului cu flotor la scăderea nivelului de ulei în rezervorul închizător cu flotor. H₂ este evacuat din închizător printr-o conductă de aerisire conectată la rezervorul de dehidrogenare. Uleiul care se scurge din inelele de etanșare în carcasa generatorului, în partea dinspre lagăre, se amesteca cu uleiul de ungere descărcat din acesta și este evacuat printr-o conductă de drenaj în rezervorul auxiliar de degazare. Acest rezervor permite eliminarea aerului antrenat de ulei precum și H₂ dizolvat în uleiul provenit din rezervorul de dehidrogenare și care nu a fost eliminat în totalitate de acesta. Amestecul de gaze este evacuat în atmosferă, în afara sălii, prin conducta de aerisire. Din rezervorul auxiliar, uleiul este deversat în colectorul de drenaj ulei ungere.

3.B.11.e. Sistemul de ulei ungere

Funcția principală a acestui sistem este aceea de a furniza ulei cu parametri adecvați lagărelor turbinei și generatorului în scopul asigurării ungerii și răcirii lagărelor. Alimentarea cu ulei sub presiune a lagărelor turboagregatului este asigurată de pompa principală de ulei montată în cutia din față a turbinei și antrenată de axul turbinei. Condițiile de funcționare pentru această pompă se realizează cu ajutorul pompei de pre alimentare amplasată în rezervorul de ulei, antrenată de o turbină. Presiunea de ulei normală la refularea pompei principale este de aproximativ 15,7 bar. Trecând prin turbina cu ulei, presiunea uleiului refulat de pompa principală scade la aproximativ 3,1 - 3,8 bar.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

De aici uleiul este condus prin răcitoarele de ulei către lagărele turbinei și generatorului asigurând presiunea necesară în colectorul ulei de ungere lagăre de 1,72 bar și temperatura de 43°C - 49°C. Deoarece, în regim de pornire, la lansarea în turație a turbinei, până la 90% turație, pompa principală de ulei nu poate asigura funcționarea turbinei cu ulei și deci pompa de pre alimentare nu poate la rândul ei, să asigure presiunea necesară în aspirația pompei principale, sistemul este prevăzut cu o electropompă de pre alimentare care preia funcția pompei de pre alimentare principale până când turbina atinge 90% din turația nominală. Pompa asigură alimentarea cu ulei de ungere în regim de avarie. Sistemul de conducte care asigură distribuția uleiului de la rezervorul de ulei la lagărele turbinei precum și returnul drenajelor de la lagăre înapoi în rezervor, este un sistem țevă în țevă în construcție sudată. Astfel toate conductele de distribuție sub presiune sunt înglobate în interiorul conductelor de drenaj, în special în zonele fierbinți ale turbinei. Se asigură astfel reducerea la minim a pericolului de incendiu sau explozie. Pentru condiții diferite de funcționare nominală (cum ar fi de exemplu funcționarea pe viror a turbinei, lansarea în turație a turbinei, condiții de avarie) alimentarea cu ulei a lagărelor este asigurată prin intermediul a două pompe centrifugale. Aceste pompe aspiră uleiul direct din rezervorul de ulei și îl refulază în colectorul de ulei ungere în amonte de răcitoarele de ulei. Cu excepția lagărelor corpului de înaltă presiune, toate lagărele turboagregatului sunt prevăzute cu pompe ridicare rotoți în număr de 8 (câte una pentru fiecare lagăr). Fiecare din aceste pompe se alimentează în aspirație cu ulei din colectorul de ulei ungere, filtrat în prealabil prin filtre cu autocurățire amplasate la aceeași cotă cu turboagregatul (117,00). Linia de refulare a fiecărei pompe este prevăzută cu o supapă de siguranță care asigură protecția pompei și a liniei la suprapresiune (presiune maxima: 310 bar). Uleiul de înaltă presiune refulat de pompele de ridicare alimentează niște buzunare speciale aflate în partea inferioară a fiecărui lagăr. Formarea unei presiuni suficiente în aceste buzunare determină ridicarea cu 0,05-0,13 mm a rotorilor, permițând formarea în acest mod a filmului de ulei în condiții de pornire sau la funcționarea la turații scăzute a turbo agregatului. Evacuarea aerului și umidității din spațiul de aer de deasupra nivelului de ulei din rezervor se face prin intermediul extractorului de vapori montat pe capacul rezervorului.

Amestecul de aer, vapori de apă și vapori de ulei refulat de extractor este descărcat în atmosferă prin intermediul unei conducte de aerisire pe care este montat un separator de ceață care asigură condensarea vaporilor de ulei din aerul evacuat. Uleiul descărcat pe la capetele

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

lagărelor se colectează în cutia lagărului, iar de aici, prin curgere gravitațională, prin conductele de drenaj, înapoi în rezervor. Gradul de puritate necesar uleiului este asigurat în cadrul sistemului de două instalații, una de stocare și alta de purificare.

Instalația de stocare este amplasată la cota 107,50 și se compune în principal din: rezervor de ulei curat/murdar (rezervor cu două compartimente), capacitate 28000 l; filtre ulei; trei pompe.

Evacuarea aerului și umidității din spațiul de deasupra nivelului de ulei din rezervor se face prin intermediul extractorului de vapori montat pe capacul rezervorului. Amestecul de aer, vapori de apă și vapori de ulei refulat de extractor este descărcat în atmosferă prin intermediul unei conducte de aerisire pe care este montat un separator de ceață care asigură condensarea vaporilor de ulei din aerul evacuat. Astfel, sunt prevenite orice scăpări de vapori de ulei din rezervor. În plus, întreaga instalație este amplasată într-o încăpere închisă, permanent ventilată, în care temperatura se menține mult sub punctul de inflamabilitate a uleiului.

Instalația de purificare este amplasată la cota 100,00 și se compune în principal din: două purificatoare de ulei; pompe cu roți dințate; încălzitoare electrice ulei.

Instalația de stocare-alimentare cu ulei de turbină este amplasată în clădirea turbinei la cota 93,4 și este compusă din: rezervor cu două compartimente pentru ulei proaspăt/murdar cu capacitatea de 28000 l, două ansamble pentru transfer pompă-filtru. Instalația conține rezerva necesară pentru completarea pierderilor de ulei din circuitele de ungere și etanșare ale turboagregatului. Încăperea este ventilată continuu iar temperatura în timpul funcționării turboagregatului nu depășește nivelul ambiantal.

3.B.11.f. Instalația de condiționare chimică

Condiționarea chimică a circuitului de apă din secundarul generatorilor de abur are rolul de a menține conținutul de O₂ dizolvat la sub 5 ppb iar PH 9-10 la intrarea apei în generatorul de abur. Nivelul de O₂ este menținut prin adăugarea de hidrazină iar PH-ul prin adăugarea de morfolină. Concentrațiile celor două substanțe la introducerea în circuitul de apă-abur sunt:

- Hidrazina- 4,7%,
- Morfolina-max. 20%.

Pregătirea celor două substanțe pentru condiționarea chimismului apei se face în

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

instalația amplasată într-o cameră separată, închisă, de la cota 93,6 din clădirea turbinei.

Încăperea conține în principal următoarele echipamente:

- Rezervor de morfolină cu capacitatea de 5,3 m³,
- 2 pompe morfolină,
- Rezervor cu amestecător de hidrazină cu capacitatea de 2,0 m³,
- 2 pompe hidrazină,
- Rezervor cu rol de zăvor hidraulic 4540-TK05 cu capacitatea de 0,1 m³.

Concentrația celor două substanțe înainte de pregătire este:

- Hidrazina - 35%,
- Morfolina - 99%.

Încăperea este ventilată continuu. Conductele de eșapare ale supapelor de descărcare, sunt conectate la conductele de aspirație ale pompelor dozatoare corespunzătoare.

Hidrazina este cancerigenă, de aceea în timpul manevrelor trebuie utilizat echipament de protecție chimică adecvat pentru a se asigura protecția pielii, ochilor și cea respiratorie.

Deoarece morfolina concentrată este inflamabilă (punctul de inflamabilitate este 31°C pentru morfolina cu concentrație mai mare de 98%) iar hidrazina prezintă pericol mare de explozie când este expusă la căldură sau în urma reacției cu oxidanții, aceste substanțe se depozitează în zone reci, uscate, bine ventilate. În zonele de depozitare și transfer nu trebuie să existe surse de aprindere și de căldură, oxidanți și acizi minerali.

Butoaiele de morfolină (> 98%) se vor depozita întotdeauna sigilate în camera de adiție chimicale pentru minimizarea pericolului de aprindere. La deschiderea lor trebuie folosite unelte anti-ex. Morfolina din butoaiele desigilate va fi imediat diluată la 70% în nișa din camera de adiție, unde va rămâne depozitată. După diluție, toate bidoanele se vor eticheta. Pompa electrică de transfer se va folosi numai pentru transferul morfolinei diluate cu apă demineralizată la o concentrație de 70%.

Înainte de manevrarea morfolinei și hidrazinei se vor asigura condițiile de siguranță la locul de muncă (iluminat, ventilație și duș de urgență). Echipamentele alimentate electric (motor pompă, cablu și prelungitor electric) se verifică vizual și se testează înainte de utilizare (pentru a evita electrocutările). Se evită stropirea acestora cu apă sau cu substanțe chimice în timpul lucrului.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

3.B.12. Clorinarea apei potabile

Sursa de alimentare cu apă potabilă pentru amplasamentul CNE Cernavodă o constituie sursa subterană proprie, care include două puțuri forate de mare adâncime Fj1 și Fj2, surse ce asigură necesarul de apă potabilă pentru întreg amplasamentul din zona industrială. În situația în care una dintre instalațiile tehnologice de captare, tratare, clorinare sau distribuție în rețeaua de consum devine indisponibilă, necesarul de apă potabilă este asigurat din rețeaua RAJA.

Se asigură astfel apa potabilă atât pentru obiectivele din zona protejată (Unitate 1 /Unitate 2, Pavilioanele 3/ 4, Clădirile auxiliare din frontul fix (inclusiv CTP), Casa sitelor U1/ U2), precum și pentru obiectivele auxiliare din afara zonei protejate, incluzând: Pavilioane administrative 0 și 1, Pavilion 2 (Centrul de Pregătire Personal), Pavilioanele 5, 6, 7, 8, Zona de recepție U1+U2, Atelierele SSG din zona B, Arhive, Campus barăci contractori, Pavilion Commissioning, etc.

Clorinarea apei preluată din subteran pentru dezinfecție se face prin dozare controlată automat, cu clor gazos, în Stația de clorinare (situată lângă Stația de tratare apă potabilă).

În Stația de clorinare sunt depozitate cel mult 4 butelii de clor gazos (conform proiect), una dintre acestea fiind conectată la instalație (în serviciu) celelalte fiind fixate pe perete, cu coliere sau lanțuri, ca să se evite răsturnarea acestora, dar, în același timp, să se asigure o dezlegare rapidă în situație de urgență.

Buteliile sunt manevrate întotdeauna de minim 2 persoane (echipate cu măști de protecție prevăzute cu filtre de reținere a clorului), cele două încăperi ale Stației de clorinare fiind prevăzute atât cu sistem mecanic de ventilație, cât și cu ventilație naturală. De asemenea, clădirea este echipată cu unitate de detecție clor, existând câte un detector de clor în fiecare încăpere.

În ceea ce privește eventualele scăpări de clor din instalație (prevăzute de fabricant), acestea se pot produce doar în trei puncte:

- i) garnitura robinetului de pe tubul de clor,
- ii) garnitura între regulatorul de vacuum și robinetul tubului de clor,
- iii) supapa de siguranță la intrarea clorului.

De fiecare dată când există suspiciunea unor scăpări de clor în atmosferă, acestea se verifică prin pulverizarea punctelor vulnerabile (enuțate mai sus) cu amoniac, amestecul astfel creat formând un fum alb, local, asemănător fumului de țigară, permițând vizualizarea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

acestor scăpări.

În situația în care, robinetul de închidere de pe tub este defect și nu pot fi oprite scăpările de clor, tubul se introduce imediat în bazinul cu lapte de var aflat în proximitatea clădirii, această soluție legând (neutralizând) clorul. Se anunță apoi imediat camera de Comandă Principală a Unității 1, precum și furnizorul buteliei de clor. Schimbarea robinetului de pe tubul de clor o execută numai furnizorul.

Bazinul cu lapte de var a fost izolat (protejat) împotriva înghețului, astfel încât acesta să fie disponibil (utilizabil) și pe timp de iarnă, atunci când temperaturile pot scădea și la valori de (-20) °C.

Situație propusă - Proiect RT UI și DICA MASTOR 400

Principalele operațiuni pe partea clasică la implementarea Subproiectului RT UI, sunt:

a. Sistem purjă generatori abur: înlocuire schimbatoare de căldură și vane de reglaj.

b. Turbo-generator și auxiliare: modernizare corp de joasă presiune, reparații corp de înaltă presiune, înlocuire viror, înlocuire sistem de control turbine și monitorizare vibrații, înlocuire componente sisteme auxiliare - răcire bare stator, ulei de ungere, fluid de comandă, ulei de etanșare, instalare sistem de monitorizare on-line ulei turbină, înlocuire purificatoare ulei, înlocuire placă tubulară separatoare de umiditate și diverse reparații, rebobinare rotor generator și înlocuire inele colectoare și perii.

c. Sisteme condensat și apă de alimentare: modificare fascicul țevi și mărire diametru țevi drenaj condensator, înlocuire plăci deflectoare, înlocuire vane acționate cu motor de ocolire preîncălzitori regenerativi, îmbunătățire sistem de fixare rezervor stocare TK99, înlocuire instrumentație de măsură parametri condensat principal, modernizare degazor incluzând înlocuire spargeri și diverse reparații, înlocuire vană de reținere colector apă de alimentare, conectarea permanentă debitmetre ultrasonice pentru măsurarea debitelor de apă de alimentare pentru indicația independentă la distanță, instalarea celei de a 2-a pompe auxiliare de apă de alimentare.

d. Sisteme de apă de răcire: modernizare site, batardouri la casa pompelor/ casa sitelor, înlocuire linii de impuls pentru aparatura din circuitele de răcire motoare și pompe CCW, RSW, RCW înlocuire vane motorizate, vane manuale și vane de reținere de pe liniile pompelor RSW, înlocuire vane motorizate și vane de sens de pe liniile pompelor RCW, înlocuire schimbatoare de căldură RCW incluzând creșterea capacității de răcire a acestora, înlocuire dulapuri de comandă apă răcită (chilled water).

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

e. Sisteme de automatizare parte clasică și sisteme comune: instalarea unui sistem DCS în locul sistemelor analogice/logice de generație veche Marconi și Nuovo Pignone.

f. Sistem aer instrumental: înlocuire compresoare aer instrumental și de serviciu, uscătoare de aer și sisteme de automatizare aferente.

Efectuarea procesului de re tehnologizare presupune drenarea majorității sistemelor pentru a facilita inspecții, întreținere și alte activități necesare. Activitățile de întreținere presupun deschiderea de sisteme și echipamente care permit expunerea la aer și implicit favorizează declanșarea proceselor de coroziune. Fenomenul de coroziune pe suprafețele interioare și/sau exterioare ale echipamentelor duce inevitabil, dacă nu se iau măsuri compensatorii, la o reducere a siguranței și a duratei de funcționare a instalației. În timp ce fenomenul de coroziune nu poate fi evitat complet (de exemplu, în cazul suprafețelor din oțel carbon), viteza fenomenului poate fi limitată, prin cunoașterea caracteristicilor materialelor și controlul mediului .

Menținerea integrității și performanței sistemelor și componentelor, de la oprire până la repornire, este posibilă doar prin stabilirea, implementarea și respectarea strictă a anumitor condiții specifice unui program de conservare.

Este de așteptat ca multe sisteme suport să rămână operaționale, exceptând perioadele de întreținere.

Alte activități anterioare opririi, cum ar fi instalarea țevilor de drenaj sau a altor echipamente specifice sistemului vor fi specificate în instrucțiunile specifice.

Programul de conservare

Activitatea de condiționare/conservare a sistemelor pe perioada opririi se va desfășura atât în partea nucleară cât și în partea secundară. Conservarea sistemelor se va efectua după procedurile dezvoltate în cadrul contractului: “Elaborarea programului de conservare a sistemelor/ componentelor UI pe perioada re tehnologizării și asistență tehnică în implementarea acestuia la CNE Cernavodă”. Contractul a fost atribuit firmelor care au dezvoltat astfel de programe în cadrul unităților CANDU re tehnologizate anterior în Canada și Argentina.

Programul de conservare trebuie să asigure menținerea integrității și performanței sistemelor și componentelor unității nuclearelectrice, pe întreaga perioadă de re tehnologizare, estimată la minimum 2,5 ani. Având în vedere că materialele sunt expuse la umiditate, oxigen și temperaturi crescute, sunt susceptibile la accelerarea coroziunii,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Activitățile de conservare au drept scop limitarea pe cât posibil a condițiilor defavorabile. În acest sens, pentru conservare se folosesc următoarele metode:

– Eliminarea umidității:

- *Menținerea umidității scăzute (sub 40%) previne formarea unui strat de apă continuu, adsorbit pe suprafața materialelor expuse la aer. Fără un strat conductor prezent, reacțiile de coroziune nu pot avea loc, necontrolat. Pentru îndepărtarea umidității se pot utiliza uscătoare, pompe, ventilatoare etc.*

- *Aplicarea aminelor ce formează film hidrofob sau altor acoperiri hidrofobe împiedică, de asemenea, accesul apei la suprafața metalică.*

Sistemele care au funcționat în mediu sărac în oxigen și la temperatură și pH ridicate au în mod obișnuit un strat protector de magnetită care poate reduce sau elimina coroziunea în timpul perioadei de conservare, dacă se previne dizolvarea sa într-un flux rapid de apă.

– Eliminarea oxigenului:

- *Oxigenul dizolvat în apă provoacă coroziune. Hidrazina în soluție consumă oxigenul și generează gaz inert ($N_2H_4 + O_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$).*

- *În cazul materialelor expuse la aer în prezența umidității ridicate, oxigenul poate fi înlocuit cu un gaz inert (de exemplu azot N_2).*

– Controlul chimismului fluidului de umplere a unui sistem contribuie la controlul coroziunii. Excluderea impurităților, precum sărurile, halogenurile și compușii cu sulf, contribuie la reducerea ratei de coroziune. În mod similar, va exista un pH optim pentru fiecare metal care va limita coroziunea. Condițiile necesare pentru a minimiza coroziunea sunt prevăzute în specificațiile chimice pentru fiecare sistem. [79RT-01540-AR-108 (#L2, Baze tehnice conservare)]

Procesul de conservare este complex și urmărește reducerea coroziunii generale, a corodării localizate ca urmare a diferenței de potențial între suprafețe, a celei indusă microbiologic și prin bioanclasare, ori apărută ca urmare a stresului mecanic. Conservarea sistemelor implică verificări – inspecții și monitorizare – atât a sistemelor supuse conservării cât și a echipamentelor utilizate.

Programul de conservare este corelat cu programe care vizează eliminarea materialelor străine (Foreign Materials Exclusion – pentru îndepărtarea sedimentelor și a produselor de coroziune, precum și a oricăror substanțe, materiale, echipamente utilizate în procesul de conservare, înainte de repunerea în funcțiune). Toate programele vor fi elaborate

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

în conformitate cu legislația în vigoare din domeniul nuclear.

Condiționarea implică aducerea sistemelor/componentelor în stare corespunzătoare pentru funcționarea în diferitele etape ale procesului de retehnologizare.

Astfel, premegător repunerii în funcțiune a sistemelor, o etapă importantă pentru reducerea ratei de coroziune este condiționarea la cald care presupune formarea unui film protector de oxid (magnetită) pe suprafața componentelor din oțel carbon din componența sistemului primar de transfer al căldurii, în condiții de temperatură ridicată, pH crescut și concentrații scăzute de oxigen.

Repunerea în funcțiune după perioada de conservare

Există multe acțiuni necesare în timpul repunerii în funcțiune, care sunt necesare pentru a asigura funcționarea în siguranță a sistemului. Procesele existente pentru: inspecții, supraveghere, finalizare a lucrărilor, verificări de flux, punerea în funcțiune, testarea, instrucțiuni temporare de operare, sunt utilizate pentru a se asigura că sistemul este disponibil pentru funcționare odată ce perioada de conservare este încheiată.

Revenirea la activitățile de funcționare normală (după caz), includ:

- Îndepărtarea echipamentelor temporare instalate în sprijinul conservării.
- Inversarea oricăror modificări de configurare făcute pentru conservare.
- Verificarea stării sistemului (inspecție vizuală sau alte metode, după caz), dacă este posibil, pentru a se asigura că nu există coroziune externă și că straturile de protecție care au fost aplicate sunt în stare bună.

- Verificarea faptului că toate testele și inspecțiile restante au fost finalizate.

- Cerințele de curățenie și FME verificate ca fiind îndeplinite după întreținere post cerințe de inspecție.

- Reinstalarea izolațiilor acolo unde este cazul (dacă a lipsit sau a fost îndepărtată în timpul conservării sau pentru alte scopuri).

- Reactivarea și restaurarea tuturor programelor de întreținere predefinite, la frecvența lor normală, dacă acestea au fost revizuite, modificate, suspendate sau retrase în timpul conservării. Sarcinile de întreținere predefinită care nu au fost efectuate din cauza stării de conservare a sistemului sau a activităților de întreținere și au depășit ulterior frecvența recomandată de întreținere preventivă ar trebui să fie efectuate ca activități de repornire a sistemului.

- Revenirea rutinelor la normal.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Verificări pentru a se asigura că sistemul este restabilit la configurația normală.
- Verificarea alinierii supapelor pentru poziția corectă pentru toate supapele de izolare și de scurgere conform schemelor de flux.
- Orice intervenție prin mijloace nestandardizate (cum ar fi slăbirea unei flanșe de îmbinare) trebuie verificată pentru a se asigura că conductele au fost restabilite la configurația normală înainte de umplerea sistemului.
- Efectuarea tuturor testelor sau punere în funcțiune după întreținere sau post-pornire.
- Teste de reținere a aerului pentru a se asigura că limita de presiune a fost restabilită înainte de adăugarea D₂O.

Principalele procese asociate implementării subproiectului de re tehnologizare a Unității 1 a CNE Cernavodă

1. Aplicarea tehnologiei aminei formatoare de film (FFA) înainte de închiderea UI

Comparativ cu măsurile de conservare care urmează a fi efectuate în perioada de re tehnologizare a UI, conservarea întregului ciclu apă-abur a Unității 1 cu amine filmogene va fi aplicat în timpul funcționării UI în perioada imediat premergătoare opririi acesteia pentru re tehnologizare

Inhibitorul de coroziune ODACON®F va fi utilizat la conservarea Circuitului Secundar (C3-circuitul de Condensat/Apa de alimentare generatori de abur conform Autorizației de Gospodărire a Apelor în vigoare) al Unității 1 a CNE Cernavodă.

Cantitate totală de substanță activă estimată a fi utilizată este de aproximativ 150 Kg (echivalent a 3000 Kg produs ODACON®F). Produsul ODACON®F nu intră sub incidența Legii 59/2016 privind controlul pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase (Fișa cu Date de Securitate a produsului este atașată).

Întrucât produsul ODACON®F va fi la prima introducere în sistemele centralei (data estimată de utilizare: toamna 2026), nu este (încă) inclus în lista de chimicale aprobate a centralei (LCA) și nici în actele de reglementare de proiect (Avizul de Gospodărire Ape pentru proiectul RT-UI și DICA Macstor-400), respectiv de funcționare (Autorizația de Gospodărire a Apelor pentru funcționarea CNE Cernavodă UI și U2). Procesul de includere în programul de monitorizare al efluenților lichizi neradioactivi reglementat de protocoalele în vigoare, semnate de CNE Cernavodă și autoritățile emitente, este în progres. Studiul de ecotoxicitate care documentează concentrația maxim admisă în efluentul lichid neradioactiv la CNE Cernavodă, fără a produce impact negativ asupra biotei, dar și metoda de determinare a

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

concentrației produsului ODACON®F este elaborat de un institut acreditat conform legii și va fi suport pentru documentațiile bază de autorizare în vederea emiterii avizelor și autorizațiilor de Gospodărire a Apelor.

2. Sistemul de răcire cu hidrogen al generatorului

Pericolele în clădirea turbinei sunt legate în principal de prezența hidrogenului cu rol de răcire a statorului generatorului electric.

Hidrogenul în amestec cu aerul formează un amestec exploziv. Pentru a evita formarea unui amestec exploziv se utilizează un gaz inert (bioxid de carbon CO₂), atât pentru evacuarea hidrogenului din generator înainte de a se introduce aer, cât și pentru evacuarea aerului înainte de a se introduce hidrogen în generator (CO₂ nu formează amestec exploziv cu hidrogenul)

Pe durata opririi, generatorul este depresurizat și hidrogenul este înlocuit cu bioxid de carbon, a cărui concentrație trebuie să depășească 90% înainte ca aerul să fie admis în generator. Odată ce sistemul a fost depresurizat și deschis nu mai este necesar controlul chimic. La pornire sistemul este subiectul standardului de curățenie și coroziune Nivel 1. Sistemul trebuie să fie curățat și purjat inițial cu bioxid de carbon anterior umplerii cu hidrogen. Purjarea trebuie făcută până când bioxidul de carbon în aer este în concentrație mai mare de 90%. Apoi bioxidul de carbon trebuie purjat până când hidrogenul este de puritate de cel puțin 98%. Hidrogenul alimentat în sistem trebuie să fie de o puritate mai mare de 99% și un punct de condensare mai mic de – 60 ° C.

Activitățile de degazare generator, suflare cu CO₂ și cu aer sunt descrise detaliat în documentul cod 1-41230-SOS-002, sumar la pasul 10 din UI-PM-0335 și manualul de operare pentru sistemul de răcire cu hidrogen al Generatorului 1-41230-41250-OM -001.

Există manuale de operare cu instrucțiuni clare, bine definite, care controlează în orice moment atât siguranța personalului cât și cea a echipamentelor și mediului.

În ceea ce privește evacuarea H₂ în timpul manevrelor de oprire/purjare a generatorului electric al UI CNE Cernavodă , debitele/presiunile gazelor purjate prin linia de vent sunt direcționate deasupra acoperișului Clădirii Turbinei și sunt monitorizate cu ajutorul analizoarelor portabile și analize de laborator și prin controlul presiunii pentru a evita formarea amestecurilor explozive (ex. H₂ – aer), respectiv pentru a evita înghețarea liniilor și/sau a cilindrilor (ex CO₂).

Controlul chimic este necesar pentru a menține puritatea hidrogenului în orice

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

moment peste 98%, pentru a menține un conținut de umiditate redus și de a preveni formarea de amestec exploziv hidrogen-oxigen prin asigurarea că hidrogenul în timpul degazării și aerul în timpul regazării sunt purjate cu bioxid de carbon anterior admisiei de aer sau respectiv hidrogen în generator. Un control chimic adecvat va menține puritatea hidrogenului la un nivel cât mai ridicat. Aceasta înseamnă evitarea pătrunderii aerului (pericol de coroziune și explozie) și pătrunderea umezelii (pericol de coroziune și scurt circuit).

3. Instalația de condiționare chimică

Pentru reducerea coroziunii din Circuitul Secundar, apa demineralizată este condiționată chimic cu hidrazină (agent reducător introdus cu rolul de a consuma oxigenul dizolvat din apă) și morfolină (amină cu caracter bazic introdusă cu rol de control al pH-ului). Sistemul de Adiție Chimicale are rolul de a asigura dozarea acestor chimicale pentru menținerea controlului chimic în Circuitul Secundar.

El prevede două rezervoare de stocare, instalații de omogenizare și 4 pompe pentru adiția inhibitorilor de coroziune (2 pentru morfolină și 2 pentru hidrazină) în apa utilizată în partea secundară a generatorilor de abur, respectiv a Sistemului de Condensat Principal și a Sistemului de Apă de Alimentare. Soluțiile diluate de morfolină și hidrazină sunt adăugate prin intermediul unor pompe dozatoare cu debit variabil, câte una de rezervă și una în funcțiune. Debitul de soluție este proporțional cu debitul apei de alimentare, proporția fiind stabilită manual în concordanță cu caracteristicile apei (pH și concentrație de oxigen dizolvat) determinate în punctele de control definite în Manualul de Control Chimic al centralei 1-78210-OM-001.

În CT, cota 93, în camera de adiție există o zonă de depozitare permanentă a butoaielor de morfolină și hidrazină necesare pentru condiționare sisteme parte clasică (secundar, GA, CW, RCW; zona este aprobată conform SI-01365-P022 pentru depozitarea a maxim 2 butoaie cu morfolină și maxim 2 butoaie cu hidrazină).

În oprire rezervorul 1-4540-TK3 de la sistemul de adiție chimicale se dozează cu hidrazină și morfolină. Din 1-4540-TK3 se dozează rezervorul de apă demineralizată 1-4322-TK99 utilizat ulterior la umplere boilere, umplere degazor, spălare sistem la start-up.

La retehnologizarea U1, circuitul secundar va fi dozat cu FFA, astfel că hidrazina și morfolina vor fi utilizate la adiții în alte sisteme parte clasică (de ex. RCW/ CW).

Cantitățile de substanțe chimice consumate pe luni/ an sunt în funcție de perioada de oprire/necesitatea drenării – umplerii sistemelor.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

Mediile apoase atât în sistemele primare, în ciclul abur-apă, cât și în sistemele convenționale servesc drept mijloace de transport energie și mediu de lucru. În condiții normale de funcționare, aceste fluide nu ar trebui să influențeze negativ materialele de construcție. Chimia sistemului este controlată pentru a atinge următoarele obiective:

- Probabilitatea ca coroziunea să reducă integritatea structurală este redusă la minimum;*
- Depunerea produselor de coroziune pe suprafețele de transfer termic este minimizată;*
- Se evită formarea unor condiții agresive locale.*

Pentru a ajuta la îndeplinirea acestor obiective, chimia apei controlează parametrii diferitelor sisteme cu medii apoase. Specificațiile de chimie a apei definesc un set de parametri cu valori normale de funcționare, valori țintă sau valori limită care sunt legate de acțiuni sau contramăsuri în caz de abatere.

Totuși, fenomenul de coroziune nu poate fi evitat complet, în cazul suprafețelor oțelului carbon, dar rata poate fi limitată cunoscând caracteristicile materialului și controlând mediul.

Menținerea integrității și performanței sistemelor și componentelor între oprire și revenirea în funcțiune este posibilă numai prin stabilirea, implementarea și respectarea strictă a condițiilor specificate și stabilite într-un Program de conservare.

SNN va dezvolta și executa un Program de conservare pentru retehnologizare bazat pe experiența internațională acumulată în timpul implementării anterioare a unor astfel de programe în centrale electrice de tip CANDU și reactoare cu apă sub presiune.

4. Instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru Laboratorul chimic” rămâne în serviciu pe perioada retehnologizării.

5. Procese asociate Generatoarelor Diesel de rezervă (SDG) și sistemului de alimentare cu energie la avarie (EPS).

Generatoarele Diesel de rezervă și cele de avarie vor fi înlocuite în cadrul Subproiectului de Retehnologizare U1. În urma efectuării Condition Assessment, rezervoarele de motorină asociate SDG nu se vor înlocui. Acestea trebuie conservate, pline cu combustibil. Pe durata opririi U 1, rezervoarele de combustibil aferente SDG și EPS vor rămâne active din punct de vedere operațional.

Propunerea este de înlocuire etapizată a Generatoarele Diesel de rezervă, nu toate

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

simultan. Noile generatoare vor fi operate și revizuite în conformitate cu specificațiile de întreținere ale producătorului.

Pentru grupurile EPS, în cadrul Condition Assessment, rezervoarele de motorină sunt propuse pentru înlocuire. Decizia de înlocuire se va lua la definitivarea soluției de detaliu. Pentru conservarea rezervoarelor EPS există aceeași abordare.

Sistemele SDG și toate subsistemele sunt legate de siguranță și nu trebuie oprite în întregime fără a lua măsuri de remediere adecvate. În caz de eșec în furnizarea energiei, în caz de pierdere clasa IV, acest sistem asigură răcirea combustibilului uzat în bazinul de depozitare și asigură sursa de putere.

Datorită disponibilității și cerințelor de proiectare a sistemului, generatoarele Diesel de rezervă pot fi scoase din funcțiune în scopuri de întreținere conform Manualului de proiectare (Design Manual, Fuel Supply System, For Class III Standby Diesel Generators, Rev. 2, 79-52320-DM-AAC.001). Oprirea se efectuează în conformitate cu Manualul de operare (Operating Manual, Standby Diesel Generator Systems, 1-52300-OM-001, Rev. 7) și poate include și drenarea rezervorului principal de combustibil.

Scopul conservării sistemelor Generatoare Diesel de Rezervă este de a minimiza coroziunea sistemelor pe toată perioada de oprire. Aceasta include asigurarea faptului că componentele necesare ale sistemului rămân în funcționare normală. Dacă va fi necesar, părți individuale ale sistemului și subsistemele acestuia pot fi oprite pentru întreținere.

O strategie alternativă este închiderea parțială și drenarea unor părți ale sistemului de alimentare cu combustibil pentru SDG pe durata activităților de rețehnologizare. Această abordare poate provoca indisponibilitatea a cel puțin unui generator diesel de rezervă.

Toate cele patru generatoare Diesel de rezervă sunt relevante pentru siguranță. Cele patru SDG-uri și toate sistemele și subsistemele afiliate lor trebuie să îndeplinească cerințele de disponibilitate pe toată durata de exploatare a unităților CNE.

Strategia standard de conservare își propune să păstreze toate cele patru SDG-uri și sistemele asociate acestora, operaționale și să le scoată din funcțiune numai în scopuri de întreținere.

Strategia principală este păstrarea și menținerea fluidelor de lucru specifice în toate sistemele. Atingerea acestui obiectiv va asigura că toate cerințele de disponibilitate așteptate sunt îndeplinite și toate procedurile de întreținere sau revizie necesare pot fi efectuate așa cum este deja menționat în manualele specifice de operare și proiectare. Aplicarea acestei

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

strategii de conservare reprezintă cea mai eficientă strategie din punct de vedere al costurilor și care economisește timp.

În cazul strategiei alternative de conservare, se scot din funcționare/operare subsisteme individuale pentru o perioadă mai lungă de timp. Aplicarea acestei metode de conservare presupune drenarea parțială sau depresurizarea și uscarea sistemelor afectate. Datorită aplicării diferitelor etape de conservare, există întotdeauna necesitatea de a implica personal suplimentar, precum și proceduri de execuție suplimentare. Legislația de mediu și cerințele/regulile de securitate și sănătate în muncă trebuie să fie, de asemenea, respectate.

Sistemul de alimentare cu energie la avarie (EPS)

Sarcina principală a programului de conservare a sistemelor de alimentare de urgență este de a minimiza coroziunea întregului sistem pe toată perioada de oprire. Trebuie reținut că unitățile de alimentare cu energie la avarie (EPS) au o configurație modulară. Datorită acestei configurații modificarea unui subsistem al unei unități EPS, duce întotdeauna la indisponibilitatea unității EPS afectată. Strategia generală se bazează pe faptul că componentele sistemului rămân în funcționare normală. Dacă este necesar, părți individuale ale sistemului și subsistemele acestuia pot fi oprite pentru activități de întreținere. Metoda de conservare recomandată este cea de funcționare normală. Datorită rolului critic al sistemelor EPS, numai dacă este necesar, ar trebui luate în considerare reviziile și conservarea. Odată ce combustibilul din reactor a fost descărcat se pot aplica cerințe mai puțin restrictive .

Este planificat să se înlocuiască complet sistemul de alimentare cu energie la avarie în timpul subproiectului de re tehnologizare a Unității 1. Aceste activități pot fi luate în considerare numai, după ce combustibilul a fost decărcat din reactor.

Noile EPS uri vor fi operate și revizuite în conformitate cu indicațiile producătorului și specificațiile de întreținere.

Strategia standard de conservare se bazează pe păstrarea Sistemului EPS și a subsistemelor asociate acestuia operaționale și scoaterea lor din funcțiune numai în scopuri de întreținere. Strategia alternativă nu este practică de implementat din cauza cerințelor de disponibilitate, atâta timp cât reactorul nu a fost descărcat de combustibil cât și datorită faptului că sistemul EPS va fi înlocuit complet în timpul subproiectului de re tehnologizare a Unității 1.

Strategia principală este păstrarea și menținerea fluidelor de lucru specifice în toate

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

sistemele. Atingerea acestui obiectiv va asigura că toate cerințele de disponibilitate așteptate sunt îndeplinite și toate procedurile necesare de întreținere sau revizie pot fi efectuate așa cum sunt deja menționate în manualele specifice de operare și proiectare. Aplicarea acestei strategii de conservare reprezintă întotdeauna cea mai eficientă strategie din punct de vedere al costurilor și care economisește timp.

Strategia alternativă de conservare nu este practică de implementat din cauza riscurilor și beneficiilor limitate.

Sistemul EPS înlocuit va fi operat, întreținut și păstrat în conformitate cu specificațiile de întreținere ale noului producător.

Scoaterea din funcțiune a sistemelor EPS comportă riscuri. Motoarele Diesel prezintă cavitați și odată ce anumite circuite ale motorului au fost drenate va fi o provocare asigurarea umplerii acestor cavitați cu fluid după perioada de conservare. Mai mult va trebui determinat dacă pentru anumite componente ale sistemului este permis să stea oprite o perioadă prelungită de timp, prin consultarea producătorului acestor motoare Diesel.

Un alt aspect de reținut este că dacă unul din subsistemele unui EPS este scos din funcțiune întreaga unitate EPS va fi indisponibilă.

Rezervoarele subterane cu combustibil (5292 TK5, 5292 TK6) și tancurile de zi (5292 TK1, 5292 TK2) trebuie verificate pentru prezența apei pe fundul rezervoarelor.

Experiența în exploatare, OPEX, pentru conservarea EPS urilor este conținută în Documentația tehnică de conservare „Technical Report On The Basics Of The Conservation Program“.

3.C. Descrierea substanțelor periculoase

3.C.1. Inventarul substanțelor periculoase

Situația existentă

Lista tuturor substanțelor și amestecurilor chimice aprobate pentru utilizare în cadrul CNE Cernavodă este disponibilă întregului personal prin aplicația Intranet „Substanțe Chimice”. Lista Chimicalelor Aprobate - LCA - conține: reactivi chimici de laborator; gaze tehnice (utilizate în sisteme de acoperire cu gaz, utilizate în laboratoare la purjare/calibrare instrumente, purjare sisteme, sudură etc.); produse pentru curățare și decontaminare; biocide; freoni sau alți agenți de răcire; precursori de droguri; produse pentru acoperire, reparații sau finisare suprafețe (adezivi de etanșare, rășini epoxi, vopsele, decapanți, degresanți, lacuri,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

diluanti, spray-uri (de curățare/degresare/ îndepărtare rugină etc.); produse de lipire (adezivi, etc.); produse de spălare și igienizare, dezinfectare (detergenți, săpun, etc.); combustibili (motorină, CLU etc.); produse de ungere/lubrifiere (uleiuri și vaseline); rășini schimbătoare de ioni (pentru STA, pentru sisteme nucleare); produse chimice utilizate la urgențe chimice; produse utilizate la control nedistructiv (lichide penetrante, pulberi magnetice, spray-uri degresante și cuplanți); produse raticide, insecticide; substanțe utilizate la stingerea incendiilor, produse utilizate în sistemele centralei pentru controlul chimic (morfolină, hidrazină, inhibitori de coroziune-RGCC) sau pentru îndeplinirea altor funcții (etilenglicol), otrăvuri moderator; clorură ferică, acid clorhidric, leșie, var – pentru STA.

Produsele chimice achiziționate direct sau prin contracte de prestări servicii și utilizate în activități în cadrul CNE Cernavodă sunt clasificate, ambalate și etichetate conform prevederilor din Regulamentul 1272/2008 CLP. Containerele/butoaiele care conțin produse chimice neradioactive și care nu mai pot fi utilizate (exemplu: ulei uzat, produse chimice expirate) sunt tratate ca deșeuri industriale neradioactive, se etichetează corespunzător și se vor gestiona conform procedurii interne CNE Cernavoda SI-01365-A033 „Managementul deșeurilor industriale neradioactive la CNE Cernavoda”.

Tot personalul care utilizează produse chimice păstrează o evidență strictă (cantitate achiziționată, caracteristici, consumuri, stocuri, deșeuri) a substanțelor și amestecurilor care intră în sfera lor de activitate și furnizează informațiile și datele solicitate de autoritățile competente conform legislației specifice în vigoare.

Prin menținerea evidenței produselor chimice utilizate în activitățile din cadrul CNE Cernavodă se evită contaminarea cu impurități a componentelor din sistemele centralei, sunt minimizezate riscurile de afectare a sănătății salariaților/a populației și riscurile asociate locului de muncă, precum și diminuarea oricărui potențial impact de mediu. Raportarea stocurilor și consumurilor de substanțe chimice se efectuează periodic de către responsabilii desemnați cu administrarea produselor chimice din cadrul departamentului/secției/serviciului/compartimentului și se centralizează de către responsabilul pe centrală, conform cerințelor legislative și la solicitarea autorităților de reglementare și control. În sistemele centralei nu sunt permise a se introduce/adiționa produse chimice care conțin clor, fluor (compuși halogenați), substanțe sau amestecuri de substanțe care conțin sulf, substanțe organice (cu excepția celor acceptate prin proiect).

Manipularea și depozitarea produselor chimice se realizează cu respectarea cerințelor

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

descrise în Manualul de Securitatea Muncii, cod 03410-OM-SM-1-22 și secțiunea 2 „Pericole Chimice”. Pericolele pe care le pot prezenta o substanță/amestec sunt identificate în Fișa cu date de Securitate a produsului chimic și sunt transpuse pe eticheta aplicată de producător pe ambalajul produsului respectiv.

Lista Chimicalelor Aprobate (LCA) conține un număr foarte mare de produse (peste 1300) dintre care o parte reprezintă substanțele care nu se utilizează deoarece fie sunt expirate, sau care, prin modernizarea aparaturii de laborator și a metodelor de analiză, nu mai sunt necesare. Aceste substanțe se află însă în evidență, sunt păstrate până la disponibilizarea și preluarea acestora, de către firme specializate în acest scop, pentru procesare deșeuri, conform legislației de mediu în vigoare. Totodată, o mare parte sunt produse care nu sunt nominalizate în Anexa 1, partea 2 a Legii 59/2016 și nici nu sunt clasificate ca fiind periculoase conform prevederilor din Regulamentul CE 1272/2008 CLP sau prezintă pericole care nu se regăsesc între categoriile de pericol nominalizate în Anexa 1, partea 1 din Legea 59/2016.

Ca atare substanțele care pot intra sub incidența Legii 59/2016 pe baza categoriilor de pericol menționate în Fișele cu Date de Securitate sunt mult mai puține (sub 400) iar dintre acestea doar o parte pot fi considerate ca fiind relevante pentru pericolul de producere a unui accident major. Cele mai multe dintre acestea nu se stochează pe amplasament ci sunt aduse și utilizate în cantități mici, în condiții strict reglementate, cu ocazia diverselor activități de mentenanță, realizate de cele mai multe ori prin contracte de prestări servicii realizate de terțe firme. Un număr important de substanțe sunt reactivi de laborator utilizați curent dar în cantități extrem de mici și în condiții strict reglementate atât în ceea ce privește depozitarea cât și manipularea și utilizarea.

Au fost considerate relevante doar acele substanțe/amestecuri care se pot afla pe amplasament în cantități mai mari sau egale cu 2% din cantitatea relevantă pentru amplasamente de nivel inferior prevăzută în coloana 2 în tabelele din partea 1 și respectiv partea 2 a Anexei 1 din Legea 59/2016.

În tabelul următor (Tabelul nr. 3.1.) se prezintă lista celor 12 substanțe/amestecuri considerate relevante pentru amplasamentul CNE Cernavodă, cu mențiunea că au fost incluse și cantitățile estimate a fi prezente la implementarea proiectelor CFSU și CTRF:

Tabel nr. 3.1. Substanțe periculoase prezente pe amplasament

Nr. Crt.	Denumire/IUPAC	EINECS	CAS	Fraze de pericol	Cantitatea maximă prezentă (to)	Încadrare conform Anexei 1		Ponderea în cantitatea relevantă		
						Incadrare part.1 / part.2	Cantitate relevantă (to)			
							Nivel superior	Nivel inferior	Nivel superior	Nivel inferior
1.	Acetilenă / Acetylene	200-816-9	74-86-2	H220, H280, H230	0,418	Poz. 19 – Part. 2	50	5	0,00836	0,0836
2.	Fluid electrohidraulic – Fyrquel ehc (frf)	-	-	H360F, H373, H410	3,6	E1 – Part. 1	200	100	0,018	0,036
3.	Hidrazină 55%/ Hydrazine Hydrat	206-114-9	302-01-2	H302, H311, H331, H314, H317, H318, H350, H400, H410	9,0	Poz. 33 – Part 2	2	0,5	4,5	18
4.	Hidrogen / Hydrogen	215-605-7	1333-74-0	H220, H280	0,28	Poz. 15 – Part. 2	50	5	0,0056	0,056
5.	Morfolină 99%/ Morpholine	203-815-1	110-91-8	H226, H302, H311, H331, H314, H318	16,2	H2 – Part. 1 P5c – Part. 1	200 50.000	50 5000	0,081 0,0003	0,324 0,003
6.	Oxigen / Oxygen	231-956-9	07782-44-7	H270, H280	1,133	Poz. 25 – Part. 2	2000	200	0,00057	0,00567

Nr. Crt.	Denumire/IUPAC	EINECS	CAS	Fraze de pericol	Cantitatea maximă prezentă (to)	Încadrare conform Anexei 1		Ponderea în cantitatea relevantă		
						Incadrare part.1 / part.2	Cantitate relevantă (to)		Nivel superior	Nivel inferior
							Nivel superior	Nivel inferior		
7.	CLOR lichefiat / Chlorine	231-959-5	7782-50-5	H270, H280, H315, H319, H331, H335, H400	0,2	Poz. 10 – Part. 2	25	10	0,008	0,02
8.	BIOCID ARQUAD MCB-50	-	-	H302, H314, H318, H400, H410	16,20	E1 – Part. 1	200	100	0,081	0,162
9.	Amestec Argon-Metan (amestec P10)	-	-	H220, H280	4,08	P2 – Part. 1	50	10	0,0816	0,408
10.	Motorină / Diesel	269-822-7	68334-30-5	H351, H226, H304, H315, H332, H373, H411	1399	Poz. 34c – Part. 2	25000	2500	0,09916	0,9916
11.	Combustibil lichid pentru focare / Fuel oil	-	-	H226, H304, H315, H361d, H350, H332, H373, H400, H410	1080	Poz. 34e – Part 2				

Nr. Crt.	Denumire/IUPAC	EINECS	CAS	Fraze de pericol	Cantitatea maximă prezentă (to)	Încadrare conform Anexei 1		Ponderea în cantitatea relevantă		
						Încadrare part.1 / part.2	Cantitate relevantă (to)		Nivel superior	Nivel inferior
							Nivel superior	Nivel inferior		
12.	DILUANT WSX-LA (WHITE-SPIRIT)	-	-	H226, H315, H336, H304, H411	0,87	E2 -Part.1 P5c	500 50.000	200 5000	0,00174 0,0000174	0,00435 0,000174

Cantitățile estimate a fi prezente după implementarea celor două proiecte, CTRF și CFSU sunt:

- cantitatea de motorină prezentă pe amplasament va fi de **1537 tone** (1399 to în prezent la care se adaugă cca 135 to-CFSU și 3 to-CTRF),
- cantitatea de oxigen prezentă pe amplasament va fi de **1,196 tone** (1,133 to în prezent la care se adaugă 0,063 to-CTRF),
- cantitatea de hirogen (preponderent deuteriu) prezentă pe amplasament va fi de **0,3214 tone** (0,28 în prezent la care se adaugă 0,0414 to-CTRF).

Astfel în Tabelul 3.2. sunt prezentate substanțele periculoase preconizate a fi prezente pe amplasament după implementarea Proiectelor CFSU și CTRF.

Tabel nr. 3.2. Substanțe periculoase preconizate a fi prezente pe amplasament după implementarea Proiect CFSU și CTRF

Nr. Crt.	Denumire/ IUPAC	EINECS	CAS	Fraze de pericol	Cantitatea maximă prezentă (to)	Încadrare conform Anexei 1			Ponderea în cantitatea relevantă	
						Incadrare part.1 / part.2	Cantitate relevantă (to)		Nivel superior	Nivel inferior
							Nivel superior	Nivel inferior		
1.	Acetilenă / Acetylene	200-816-9	74-86-2	H220, H280, H230	0,418	Poz. 19 – Part. 2	50	5	0,00836	0,0836
2.	Fluid electrohidraulic – Fyrquel ehc (frf)	-	-	H360F, H373, H410	3,6	E1 – Part. 1	200	100	0,018	0,036
3.	Hidrazină 55% / Hydrazine Hydrat	206-114-9	302-01-2	H302, H311, H331, H314, H317, H318, H350, H400, H410	9,0	Poz. 33 – Part 2	2	0,5	4,5	18
4.	Hidrogen / Hydrogen	215-605-7	1333-74-0	H220, H280	0,3214	Poz. 15 – Part. 2	50	5	0,006428	0,06428
5.	Morfolină 99% / Morpholine	203-815-1	110-91-8	H226, H302, H311, H331, H314, H318	16,2	H2 – Part. 1	200	50	0,081	0,324
						P5c – Part. 1	50.000	5000	0,0003	0,003
6.	Oxigen / Oxygen	231-956-9	07782-44-7	H270, H280	1,196	Poz. 25 – Part. 2	2000	200	0,000598	0,00598
7.	CLOR lichefiat / Chlorine	231-959-5	7782-50-5	H270, H280, H315, H319, H331, H335,	0,2	Poz. 10 – Part. 2	25	10	0,008	0,02



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
 2018,
 Revizia 2
 2023

				H400						
8.	BIOCID ARQUAD MCB-50	-	-	H302, H314,H318, H400, H410	16,20	E1 - Part. 1	200	100	0,081	0,162
9.	Amestec Argon- Metan (amestec P10)	-	-	H220, H280	4,08	P2 - Part. 1	50	10	0,0816	0,408
10.	Motorină / Diesel	269-822-7	68334-30- 5	H351, H226, H304, H315, H332, H373, H411	1537	Poz. 34c - Part. 2	25000	2500	0,10468	1,0468
11.	Combustibil lichid pentru focare / Fuel oil	-	-	H226, H304, H315, H 350, H332, H373, H411	1080	Poz. 34e - Part 2				
12.	DILUANT WSX-LA (WHITE-SPIRIT)	-	-	H226, H315, H336, H304, H411	0,87	E2 -Part.1 P5c	500 50.000	200 5000	0,00174 0,0000174	0,00435 0,000174

Tabel nr. 3.3. Inventar și clasificare deșeuri

Nr. Crt.	Denumirea deșeurii	Codul deșeurii	Proprietatea periculoasă HP 1 –HP15	Frazele de pericol ale substanțelor prezente în deșeu	Categorie de pericol (H; P; E)	Cantitatea maximă prezentă (to)	Încadrare conform Anexei 1		Ponderea cantitatea relevantă în		
							Incadrare part.1 / part.2	Cantitate relevantă (to)		Nivel superior	Nivel inferior
								Nivel superior	Nivel inferior		
1.	Deșeuri organice cu conținut de substanțe periculoase	16 03 05*	H 4 iritant H14 ecotoxic	Hidrazină H302, H311, H331, H314, H317, H350, H400, H410 Morfolină H226, H302, H311, H331, H314, H318	H2 toxicitate acuta categ 3 E1 Periculoase pentru mediul acvatic Categoria acut 1 și Cronic 1 P5c lichide inflamabile categ 3 H2 toxicitate acuta categ 3	14,114	E 1	200	100	0,07057	0,14114

Fișa de caracterizare a deșeurilor organice cu conținut de substanțe periculoase este atașată în Anexa 3. Deșeurile sunt soluții apoase foarte diluate, rezultate din activitatea de adiție chimicale (colectarea eventualelor scurgeri, spălarea zonelor eventual contaminate, etc.) cu conținut de hidrazină și morfolină (1,9%).. Prin contract de prestări servicii cu operatori economici autorizați, CNE Cernavodă predă deșeurile în vederea eliminării.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
---	---	---

Semnificația frazelor de pericol este următoarea:

- H220 - Gaz extrem de inflamabil,
- H226 - Lichid și vapori inflamabili,
- H230 - Pericol de explozie, chiar și în absența aerului,
- H270 - Poate provoca sau agrava un incendiu; oxidant,
- H280 - Conține un gaz sub presiune, pericol de explozie în caz de încălzire,
- H302 - Nociv în caz de înghițire,
- H311 - Toxic în contact cu pielea,
- H314 - Provoacă arsuri grave ale pielii și lezarea ochilor,
- H315 - Provoacă iritarea pielii,
- H317 - Poate provoca o reacție alergică a pielii,
- H318 - Provoacă leziuni oculare grave,
- H319 - Provoacă o iritare gravă a ochilor,
- H331 - Toxic în caz de inhalare,
- H332 - Nociv în caz de inhalare,
- H335 - Poate provoca iritarea căilor respiratorii,
- H336 - Poate provoca somnolență sau amețeală,
- H340 - Poate provoca anomalii genetice,
- H350 - Poate provoca cancer,
- H351 - Susceptibil de a provoca cancer,
- H360F - Poate dăuna fertilității,
- H361fd - Susceptibil de a dăuna fertilității. Susceptibil de a dăuna fătului,
- H373 - Poate provoca leziuni ale organelor în caz de expunere prelungită sau repetată.
- H400 - Foarte toxic pentru viața acvatică.
- H410 - Foarte toxic pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung.
- H411 - Toxic pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung.
- H413 - Poate provoca efecte nocive pe termen lung asupra mediului acvatic.

Oxygen Rastele spații tehnologice U1 și U2 cu conexiuni la instalația de alimentare cu gaze-calificate seismic.

Fluid hidraulic rezistent la foc (FRF) Clădirea turbinei U1– camera FRF – cota 100 – max. 2 butoaie.

-rezervor de 3m³.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

3.C.1.B Situația propusă conform Proiect Retehnologizare U 1 și DICA - MACSTOR 400

Pe durata implementării Proiect Retehnologizare U 1 și DICA - MACSTOR 400, nu vor fi prezente pe amplasament alte substanțe care să intre sub incidența Legii 59/2016, în afara celor menționate în Tabelul 3.1.

Referitor la cantitățile estimate de produse chimice ce vor fi utilizate pentru conservarea sistemelor pe durata opririi de la UI CNE Cernavodă pentru retehnologizare, acestea nu vor depăși cantitățile necesare pentru operarea normală a UI CNE Cernavodă.

În etapa de operare a UI retehnologizată se vor utiliza aceleași materii prime ca pe durata primului ciclu de viață:

3.C.2. Caracteristicile fizice, chimice, toxicologice și menționarea pericolelor, atât imediate cât și pe termen lung, pentru sănătatea umană și pentru mediu

1. Acetilenă dizolvată:

- Proprietăți fizico-chimice:

- stare de agregare: gaz,
- formă: gaz dizolvat,
- culoare: incolor,
- miros: miros de usturoi,
- prag de sensibilitate al mirosului: pragul de miros este subiectiv și neadecvat pentru avertizarea supraexpunerii,
- punct de topire: $-80,7^{\circ}\text{C}$,
- punct de fierbere: $-84,7^{\circ}\text{C}$ (101,3 hPa),
- temperatură critică ($^{\circ}\text{C}$): $35,0^{\circ}\text{C}$,
- inflamabilitate (gaz, solid): gaz inflamabil,
- limita de inflamabilitate – superioară (%): 99,99% (V),
- limita de inflamabilitate – inferioară (%): 2,3 % (V),
- presiunea vaporilor: 698,5968 kPa (25°C),
- densitatea vaporilor (aer=1): 0,91 AIR=1,
- densitate relativă: 0,6208 (-82°C) 4°C ,
- solubilitate în apă: 1200 mg/l (25°C),

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- coeficientul de repartiție (n-octanol/apă): 0,37,
- temperatură de autoaprindere: 305°C,
- temperatură de descompunere: 635°C,
- vâscozitate dinamică: 0,011 mPa.s.
- Informații toxicologice:
 - efecte toxicologice: toxicitate acută - inspirație acetilenă: LOEC: 100000 ppm.
- Informații ecologice:
 - toxicitate acută produs: acest produs nu cauzează nicio daună ecologică,
 - toxicitate acută acetilenă pește: LC 50 (diverse, 96 o): 545 mg/l. Observații: QSAR,
 - toxicitate acută acetilenă-nevertebrate acvatic: EC 50 (Daphnia magna, 48 o): 242 mg/l,
 - toxicitate acetilenă pentru microorganisme: EC 50 (Algă, 72 o): 57 mg/l,
 - potențial de bioacumulare produs: produsul în cauză este de așteptat să se biodegradeze și nu este de așteptat să persiste în mediul acvatic pe perioade lungi,
 - mobilitate în sol produs: din cauza volatilității sale ridicate, produsul este improbabil să provoace poluarea solului sau poluarea apei.

2. Fluid hidraulic rezistent la foc-Fyrquel etc:

- Proprietăți fizico-chimice:
 - aspect: lichid limpede,
 - miros: ușor,
 - punct de curgere: -17,77 °C (0°F),
 - presiune vapori: 0,17 mmHg (20°C),
 - punct de aprindere: >235°C (455°F),
 - limite de inflamabilitate/explozie: nu este inflamabil, nu este exploziv,
 - temperatură de aprindere: 565°C (1050°F),
 - temperatură de autoaprindere: nu se autoaprinde,
 - densitate: 1,145 g/ml (15°C),
 - solubilitate în apă: <0,72 μg/l la 20°C,
 - vâscozitate: 220 SUS @ 37,8°C (100°F).
- Informații toxicologice:
 - toxicitate acută: - orală LD50 șobolan: > 5000 mg/kg,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- cutanat, LD50 iepure: > 2000 mg/kg,
 - lezarea gravă/iritarea ochilor: nu este iritant,
 - corodarea/iritarea pielii: nu este iritant,
 - senzibilizare a căilor respiratorii sau a pielii: nu este sensibilizant,
 - mutagenitate: nu este mutagen, conform testului Ames,
 - carcinogenitate: nu este clasificat de către IARC, nu este inclus în cel de-al 14-lea Raport NTP privind substanțele cancerigene,
 - toxicitate reproductivă: poate afecta fertilitatea. Efect specific: efecte testiculare – concentrația, motilitatea spermatozoizilor,
 - toxicitate specifică pentru organele țintă (STOT) – expunere repetată: poate provoca leziuni ale organelor în caz de expunere prelungită sau repetată. Organe afectate: glanda suprarenală, testiculele, epididimul, ovarele, ficatul (doar la femei).
- Informații ecologice:
 - toxicitate trixilenil fosfat pentru mediul acvatic:
 - LC50, 96 de ore pentru pești: > 100 mg/l (păstrăv curcubeu),
 - EC50, 48 de ore pentru Daphnia magna: 60 ug/l,
 - persistență și biodegradare: nu este ușor biodegradabil,
 - potențial bioacumulator: factorul de bioconcentrare calculat (BCF) este sub 2000. Ca atare, substanța nu îndeplinește cerințele din anexa XIII, punctul 1.2 și nu poate fi considerată “B” sau “vB”.
 - mobilitate în sol: s-a demonstrat că absorbția/desorbția substanței este ridicată (log Koc > 5).

3. Hidrazină 55%

- Proprietăți fizico-chimice:
 - aspect: lichid,
 - culoare: galben deschis,
 - miros: de amoniac,
 - pH: nu există date,
 - punct de topire/intervalul de temperatură de topire: -65°C,
 - temperatură de fierbere/interval de temperatură de fierbere: 109,4°C (1.013 hPa),
 - punct de aprindere: >100°C [Metodă: DIN 51758, capsulă închisă],

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

- limitele superioare și inferioare de explozie (aprindere): limită inferioară: 9,3% (V),
limita superioară: 83,4% (V),
- presiunea de vapori: 11,25 mmHg (20°C),
- densitate: 1,021 g/cm³ (20°C),
- mobilitate cu apa: complet miscibil,
- vâscozitatea: dinamică: 1,26 mPa·s (25°C).
- Informații toxicologice:
 - Toxicitate acută: nociv în caz de înghițire, toxic în contact cu pielea sau prin inhalare.
 - corodarea/iritarea pielii: provoacă arsuri grave,
 - lezarea gravă/iritarea ochilor: provoacă leziuni oculare grave,
 - sensibilizarea pielii: poate provoca o reacție alergică a pielii,
 - sensibilizare respiratorie: neclasificat pe baza informațiilor disponibile,
 - mutagenitatea celulelor germinative: neclasificat pe baza informațiilor disponibile,
 - cancerigenitate: poate provoca cancer.
- Informații ecologice:
 - toxicitatea: - LC50 0,61 mg/l – pește *Lebistes reticulatus* – 96 de ore,
 - EC50 0,175 mg/l – dafnie *Daphnia pulex* – 48 de ore,
 - EC50 0,017 mg/l – alge *Desmodesmus subspicatus* – 72 de ore,
 - NOEC 0,006 mg/l – alge *Desmodesmus subspicatus* – 72 de ore,
 - EC50 5,5 mg/l – nămol activ – 3 ore,
 - NOEC 0,01 mg/l – dafnie *Daphnia magna* – 21 de zile,
 - Factor M (pericol pe termen scurt – acut pentru mediul acvatic): 10,
 - Factor M (pericol pe termen lung – cronic pentru mediul acvatic): 10,
 - Alte efecte adverse: informații ecologice adiționale (produs): nu poate fi exclus pericolul pentru mediu, în cazul unei manipulări neprofesionale sau eliminări. Foarte toxic pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung.

4. Hidrogen

- Proprietăți fizico-chimice:
 - stare de agregare: gaz,
 - formă: gaze comprimate,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- culoare: incolor,
 - miros: fără miros,
 - prag de sensibilitate al mirosului: pragul de miros este subiectiv și neadecvat pentru avertizarea supraexpunerii,

- punct de topire: -259,2°C,
- punct de fierbere: -253°C,
- temperatură critică (°C): -240,0°C,
- inflamabilitate (solid, gaz): gaz inflamabil,
- limita de inflamabilitate – superioară (%): 77% (V),
- limita de inflamabilitate – inferioară (%): 4% (V),
- densitatea vaporilor (aer=1): 0,069,
- densitate relativă: 0,07,
- solubilitate în apă: 1,62 mg/l,
- temperatura de autoaprindere: 560°C.

- Informații toxicologice:

- pe baza datelor disponibile, criteriile de clasificare nu sunt întrunite.

- Informații ecologice:

- acest produs nu cauzează nicio daună ecologică.

5. Morfolină

- Proprietăți fizico-chimice:

- aspect: lichid,
- culoare: incolor,
- miros: de amoniac,
- pH: 11 [Concentrație: 250 g/l],
- punctul de înghețare: -4.9°C,
- punctul de fierbere: 129°C (1 013 hPa),
- punctul de aprindere: 32°C (metoda DIN 51755 Part 1, capsulă închisă),
- limita de inflamabilitate sau de explozie (COC): Limită inferioară: 1.4 la 1.8% (V),
 Limita superioară: 11.2 la 15.2% (V),
- presiunea de vapori: 9,8 hPa (20,3°C),
- densitatea vaporilor: 3 [Aer = 1],

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
---	---	--------------------------------------

- densitatea relativă: 1,0007 (20°C),
- densitate: 1,0007 g/cm³ (20°C),
- solubilitate în apă: complet miscibil,
- solubilitate în alți solvenți: metanol, dietil eter și acetonă.
- coeficientul de partiție: noctanol/apă: log Pow: -0.84 (25°C) – pH 10,3; log Pow: -2,55 (25°C) – pH 7,
- temperatura de autoaprindere: 255°C,
- vâscozitatea: Dinamică (20°C): 2.23 mPa·s,
- proprietăți explozive: nu există informații disponibile pentru produsul în suși.
- **Informații toxicologice:**
 - toxicitate acută: LC50 Inhalare Vapori Șobolan - Mascul, Femelă 8 g/m³ 4 ore,
LD50 Dermic Iepure - Mascul 500 mg/kg,
LD50 Orală Șobolan - Mascul, Femelă 1900 mg/kg,
 - corodarea/iritarea pielii: morfolina – provoacă arsuri grave,
 - lazarea gravă/iritarea ochilor: morfolina – risc de leziuni oculare grave,
 - sensibilizarea căilor respiratorii sau a pielii: morfolina – nu provoacă o sensibilizare a pielii,
 - cancerigenitate: morfolină – inhalare șobolan, 24 lună (luni), doză: 543 mg/m³, rezultat negativ,
 - informații suplimentare: produs – solvenții pot usca pielea.
- **Informații ecologice:**
 - toxicitate: pești LC50: 179 mg/l, 96 h,
LC50 (păstrăv curcubeu): 180 mg/l, 96 h,
Dafnia și alte nevertebrate acvatice: EC50 (Daphnia magna): 45 mg/l, 48 h,
Alge/plante acvatice: EC50 (Selenastrum capricornutum): 58 mg/l, 72 h.
 - persistență și degradabilitate: morfolină – ușor biodegradabil, 93%, 25 d,
 - potențial de bioacumulare: morfolină – BCF <2,8, 42 d. Bioacumularea este improbabilă,
 - mobilitate în sol - Coeficientul raportului sol / apă ((KOC): 7.356,
 - alte efecte adverse: nu poate fi exclus pericolul pentru mediu, în cazul unei manipulări neprofesionale sau eliminări. Periculos pentru viața acvatică.

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

6. Oxigen comprimat

- Proprietăți fizico-chimice:

- stare de agregare: gaz,
- formă: gaze comprimate,
- culoare: incolor,
- miros: fără miros,
- prag de sensibilitate al mirosului: pragul de miros este subiectiv și neadecvat pentru avertizarea supraexpunerii,

- punct de topire: -218,4°C,
- punct de fierbere: -183°C,
- temperatură critică: -118,0°C,
- inflamabilitate (solid,gaz): acest produs nu este inflamabil,
- presiunea vaporilor: estimat 8.039.316,60 kPa (25°C),
- densitate relativă: 1,1,
- solubilitate în apă: 39 mg/l,
- proprietăți oxidante: oxidant.

- Informații toxicologice:

- informații generale: nimic.

- Informații ecologice:

- toxicitate acută produs: acest produs nu cauzează nicio daună ecologică,
- persistență și degradabilitate: nu se aplică pentru gaze și amestecuri gazoase,
- potențial de bioacumulare: substanța este naturală,
- mobilitate în sol: din cauza volatilității sale ridicate, produsul este improbabil să provoace poluarea solului sau poluarea apei.

7. CLOR lichefiat

- Proprietăți fizico-chimice:

- aspect: gaz lichefiat,
- culoare: galben-verzui,
- miros: sufocant, stringent,
- conținutul în clor: min. 99,7%,
- punct de fierbere: -34,05 °C (la presiunea mediului ambiant),

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- punct de topire: -101, 05 °C (la presiunea mediului ambiant),
- inflamabilitate (solid, gas): neinflamabil,
- presiune de vapori 20°C: 6780 hPa,
- densitatea relativă la 20°C: 1,411 g/cm³ (presiune 10 kg/cm²),
- solubilitate în apă: 7,41 g/l,
- coeficient de partiție (n-octanol/water) la 20°C: log Kow (Pow): - 0,85,
- vâscozitatea dinamică la 20°C: 13,3 mPa s,
- constanta de disociere la 20°C (reacții în apă pură): K1= 3,2*10⁻⁴mol/d m³,
K2=3,2*10⁻⁸mol/d m³,
- indice de refracție: 1,0008 - gaz, 1,367 – lichid,
- proprietăți explozive: nu este exploziv,
- proprietăți oxidante: oxidant puternic.
- Informații toxicologice:
 - toxicitatea acută: orală, inhalare, dermală – provoacă iritații severe asupra ochilor/pielii și este fatal dacă este inhalat. Expunerea orală nu este relevantă deoarece clorul este gaz la temperatura camerei,
 - corodarea/iritarea pielii: produsul este iritant/coroziv pentru piele,
 - lezarea grava/iritarea ochilor: studiile privind toxicitatea acută prin inhalare demonstrează că produsul are efecte iritante severe asupra ochilor. Soluțiile de clor în apă formează acid hipocloros și/sau hipoclorit, aceste soluții fiind de asemenea iritante pentru ochi. Contractul cu acest produs provoacă iritații , arsuri ale corneei, conjunctivite,
 - cancerigenitate: acest produs nu prezintă potențial cancerigen,
 - toxicitate la inhalare-doza repetată: expunerea timp de un an la doze de 2,3 ppm clor conduce la apariția de leziuni epiteliale ale tractului respirator. Expunerea pe termen mediu și îndelungat la acțiunea clorului poate duce la corodarea smalțului dentar, leziuni cutanale de tip acnee clorică ,tuse, dureri severe în piept, dureri de gât, hemoplizii. La expunerea pe termen lung se agravează astmul, bolile de inimă, tulburările pulmonare.
- Informații ecologice:
 - foarte toxic pentru mediul acvatic,
 - degradare abiotică: clorul este un compus cu reactivitate crescută care reacționează rapid în atmosferă, în sol și cu substanțele organice. În apă clorul formează acid hipocloros și hipoclorit la nivele de pH existente în mediu. Prezintă biodegradabilitate rapidă. Clorul este

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

rapid degradat la pătrunderea în compartimentele mediului: apă, aer, sol. Hidroliza în funcție de pH: în apă clorul se transformă în clor liber, acid hipocloros și ioni hipoclorit a căror concentrație depinde de pH și de alte proprietăți fizico-chimice ale apei,

- foto transformarea (fotoliza): în mediul ambiant produsul se degradează din cauza sensibilității mari la lumină: timpul de înjumătățire variază de la câteva minute la câteva ore, funcție de latitudine, sezon, perioada de timp a zilei (zi/noapte).

8. BIOCID ARQUAD MCB-50

- Proprietăți fizico-chimice:

- formă: lichid,
- culoare: incolor, galben deschis,
- miros: caracteristic,
- pH: 6 – 9 la 10% soluție,
- punctul de topire/intervalul de temperatură de topire: < 0 °C,
- temperatura de fierbere/interval de temperatură de fierbere: 102°C,
- punctul de aprindere: > 100°C,
- temperatură de aprindere: 370°C,
- presiunea de vapori: 120 hPa la 50°C,
- densitate: 980 kg/m³ la 20°C,
- densitatea relativă: 0,980 la 20°C,
- solubilitate în apă: solubil,
- solubilitate în alți solvenți: solubil în 2-propanol,
- coeficientul de partiție n-octanol/apă: log Pow: < 3,
- vâscozitate dinamică: 130 mPa.s la 20°C,
- vâscozitate cinematică: 133 mm²/s la 20°C,

- Informații toxicologice:

- toxicitate acută (produs): nociv în caz de înghițire,
- corodarea/iritarea pielii (produs): provoacă arsuri grave,
- lezarea gravă/iritarea ochilor (produs): provoacă leziuni oculare grave,
- toxicitate acută orală (produs): estimarea toxicității acute: 1000 mg/kg,
- toxicitate acută orală (componenti): LD50: > 300-2000 mg/kg - șobolan,
- corodarea iritarea pielii (componenti): provoacă arsuri – iepure,

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Informații ecologice:

- informații ecologice adiționale: nu poate fi exclus pericolul pentru mediu, în cazul unei manipulări neprofesionale sau eliminări. Foarte toxic pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung,

- toxicitate (componente):
 - asupra pești: $LC_{50} > 0,1 - 1 \text{ mg/l, } 96\text{h}$ (pești),
 - asupra dafnia și alte nevertebrate acvatice: $EC_{50} > 0,01 - 1 \text{ mg/l, } 48\text{h}$ (daphnia),
 - asupra alge: $EC_{50} > 0,01 - 0,1 \text{ mg/l, } 72\text{h}$ (alge verzi),
 - $NOEC > 0,001 - 0,01 \text{ mg/l, } 72\text{h}$ (alge verzi),
- factor M (acut): 10,
- factor M (cronic): 1,
- persistență și degradabilitate (componente): ușor biodegradabil.

9. Amestec Argon - Metan – amestec P10

- Proprietăți fizico-chimice:

- stare de agregare: gaz,

- formă: gaze comprimate,

- culoare: CH_4 – incolor, Ar – incolor,

- miros: CH_4 – fără miros, Ar – fără miros,

- prag de sensibilitate al mirosului: pragul de miros este subiectiv și neadecvat pentru avertizarea supraexpunerii,

- inflamabilitatea (solid,gaz): gaz inflamabil,

- densitatea vaporilor (aer=1): 1,32 (aritmetic) (15°C),

- alte informații: gaz/vapori mai greu(i) decât aerul. Se poate acumula în spații închise, în special la sau sub nivelul solului.

- Informații toxicologice:

- toxicitate la doze repetate – metan: NOAEL (șobolan, inhalare): 10000 ppm (m), NOAEC (șobolan, inspirație): 4000 ppm, LOAEC: 12000 ppm,

- toxicitate pentru reproducere – metan: NOAEC (șobolan, inspirație) 9000 ppm - gestație, NOAEC (șobolan, inspirație) 3000 ppm – fertilitate,

- perturbarea dezvoltării (teratogenitate) – metan: NOAEC(șobolan, inspirație) 9000 ppm.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Informații ecologice:
 - toxicitate acută produs: acest produs nu cauzează nicio daună ecologică,
 - toxicitate acută metan: - pentru pești: LC50 (diverse, 96 o): 91,42 mg/l, LC50 (divers
 - apă dulce, 96 o): 27,98 mg/l (aritmetic),
 - pentru nevertebrate acvatic: LC50 (daphnia magna, 96 o): 27,14 mg/l,
 - toxicitate metan: pentru microorganisme: EC50(algă, 96 o): 19,37 mg/l – nu este dăunător pentru microorganisme,
 - biodegradare metan: 100%,
 - potențial de bioacumulare produs: produsul în cauză este de așteptat să se biodegradeze și nu este de așteptat să persiste în mediu acvatic pe perioade lungi,
 - mobilitate în sol produs: din cauza volatilității sale ridicate, produsul este improbabil să provoace poluarea solului sau poluarea apei,
 - mobilitate în sol metan: constanta legii lui Henry: 3690 MPa (25°C),
 - alte efecte adverse: potențial de încălzire globală: 1,1. Când este deversat în cantități mari, poate contribui la efectul de seră,
 - alte efecte adverse metan: UN/IPCC. Potențial de încălzire globală datorită gazului de seră. Potențial de încălzire globală: 25100 ani.

10. Motorină

- Proprietăți fizico-chimice:
 - aspect: lichid transparent de culoare gălbuie,
 - miros: specific de produs petrolier,
 - punctul inițial de fierbere și intervalul de fierbere: 160 ÷ 500 °C,
 - punctul de aprindere: > 55 °C,
 - limita superioară / inferioară de inflamabilitate sau de explozie: 7.5 % / 0.6 %,
 - presiunea de vapori: <1 hPa/20 °C,
 - densitatea la 15 °C: 820 – 845 kg/mc,
 - solubilitatea (solubilitatile) - solubilitatea în apă: mică – mai puțin de 1mg/l,
 - coeficientul de partiție: n-octanol/apă: Log Pow: 2,66-6,
 - temperatura de autoaprindere: >200 °C,
 - vâscozitatea la 40°C: <>1.5-7.4 mm²/s,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- proprietăți explozive: produsul nu îndeplinește criteriile de clasificare ca exploziv,
- proprietăți oxidante: Nu acționează ca agent oxidant.

- Informații toxicologice:

- cancerogenă: cancerigen din categoria 2 - Mostre de combustibili arată activitatea variabilă privind analiza pe piele. A fost demonstrat că iritarea pielii contribuie la dezvoltarea tumorilor. Pe baza datelor disponibile aceste substanțe sunt considerate a fi cu potențial cancerigen,

- toxicitate acută: 1. eșantioane de motorină:

- șobolan pe cale orală: LD50 > 9 ml/kg greutate corporală,
(aprox 7600 mg/kg greutate corporala)
- șobolan prin inhalare: LC 50 > 4.1 mg/l,
- iepure (dermal): LD50 > 5 ml/kg greutate corporală,
(aprox. 4300 mg/kg greutate corporala)

- 2. eșantioane de biodiesel:

- oral: Acizi grași, ulei de rapița, Me - esteri LD 50 > 2000 mg/kg,
Ulei de soia, Me - esteri LD 50 > 17.4g/kg,
- dermal: Dermal: LD50 > 2000 mg/kg,

- corodarea/iritarea pielii: Au fost realizate studii de testare pe pielea iepurelui pe o perioada de 24 de ore cu privire la iritarea pielii. Rezultatele indică faptul că expunerea la combustibili distilați poate provoca iritații ale pielii (API, 1980a; API,1980b). Nu au existat dovezi de corodare,

- toxicitatea pentru reproducere: Motorina: În niciun studiu nu este evaluat impactul potențial al motorinei asupra funcției de reproducere; cu toate acestea, histopatologia gonadala și/sau a parametrilor spermei (cont., morfologie) au fost printre efectele de obicei incluse în evaluările dermice sub-cronice. Datele indică că aceste substanțe nu sunt toxice pentru reproducere (Mobil, 1989b, API, 1979, API, 1979, b),

Biodiesel: Substanța testată nu a relevat niciun efect legat de toxicitatea pe cale orală după doze repetate, de până la o doză de 1000 mg/kg/greutate corporală.

- pericol prin aspirare: Distilatele de petrol tip motorina cuprind o gamă de vâscozitate cu valori raportate de > 1,5 mm²/s la 40 ° C.

- Informații ecologice:

- toxic pentru mediul acvatic cu efecte pe termen lung,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- toxicitatea acută: Toxicitate acvatică acută (termen scurt): Studiile de toxicitate acvatică acută pe eșantioane de fracții de motorina arata valori de toxicitate cuprinse într-o gamă de 1-10 mg/l. LL50 (96 h) a fost de 3.2 mg/l pentru pește,

- toxicitatea cronică: Toxicitate cronică acuta: Toxicitate cronică la pești este predictibila prin utilizarea unui QSAR și rezultatele în 14 zile NOEL de 0.083 mg / l. Toxicitatea pe termen lung pentru nevertebratele acvatice este, de asemenea, predictibila cu ajutorul QSAR. 21 zile NOEL este 0.21 mg / l.

11. Combustibil lichid ușor eotermic Tip III

- Proprietăți fizico-chimice:

- aspect: lichid,
- stare de agregare: lichid,
- culoare: maro până la negru,
- miros: tipic,
- pragul de acceptare a mirosului: miros clar perceptibil,
- punct de topire/punct de congelare: <-5°C,
- interval de fierbere: circa 180-450°C,
- punct de inflamabilitate: > 55°C,
- limită inferioară de explozie: circa 1% (V),
- limită superioară de explozie: circa 6,5% (V),
- presiune de vapori: circa 4 hPa la 40°C,
- densitate: max 935 kg/m³ la 15°C,
- temperatură de autoaprindere: circa 235°C,
- vâscozitate cinematică: 1,99 – 3,59 mm²/s la 38°C.

- Informații toxicologice:

- toxicitate acută: - efect oral acut (motorină grea – petrol): LD50 șobolan, 3200 mg/kg gc,
- efect oral acut (distilate grele - petrol): LD50 șobolan, >5000 mg/kg.
- efect acut la inhalare (motorină grea – petrol): LC50 șobolan, 4,65 ml/l aer/4o,
- efect acut la inhalare (distilate grele – petrol): LC50 șobolan, 1450 mg/m³/4o.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- efect acut cutanat (motorină grea – petrol): LD50 iepure, >2000 mg/kg,

- efect acut cutanat (distilate grele – petrol): LD50 iepure, >2000 mg/kg.

- iritația pielii (motorină grea – petrol): piele de iepure, rezultat – iritant,
- iritația pielii (distilate grele – petrol): piele de iepure, rezultat – reacție slabă,
- iritația ochilor (motorină grea – petrol): ochi de iepure, rezultat – nu este iritant,
- iritația ochilor (distilate grele – petrol): ochi de iepure, rezultat – iritare ușoară,
- evaluare toxicologică/cancerogenitate: susceptibil a provoca cancer,
- toxicitate prin aspirare: în cazul ingerării, poate provoca vătămarea plămânilor.

- Informații ecologice:

- evaluare ecotoxicologică: cronică acvatică (motorină grea – petrol, distilate grele – petrol): foarte toxic pentru viața acvatică, având efecte de lungă durată,

- evaluare ecotoxicologică: acvatică acută (motorină grea – petrol, distilate grele – petrol): foarte toxic pentru organismele acvatice,

- persistență, biodegradare (motorină grea – petrol): inerent biodegradabil,

- persistență, biodegradare (distilate grele – petrol): nu sunt disponibile date relevante,

- mobilitate în sol: produsul plutește la suprafața apei. Produsul este immobilizat prin adsorbție la nivelul particulelor de sol.

12. DILUANT WSX-LA – WHITE-SPIRIT

- Proprietăți fizico-chimice:

- aspect: lichid clar,

- miros: specific,

- interval de temperatură de fierbere: 118,1 – 148,3°C (white spirit),

- punct de inflamabilitate: > 25°C,

- inflamabilitate: lichid inflamabil clasa 2,

- proprietăți explozive: limita minimă – 0,8% vol. (white spirit), limita maximă – 6,5% vol. (white spirit),

- presiune de vapori: 0,79 kPa (white spirit),

- densitate relativă: max. 780 kg/m³,

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- solubilitate în apă: insolubil,
- coeficient de partiție n-octanol/apă: log Pow: 3-6,
- vâscozitate: 0,98 mm².s⁻¹ la 20°C; < 1,5 mm²/s la 40°C (white spirit).

- Informații toxicologice:

Pentru White Spirit:

- toxicitate acută: LD50: >5000 mg/kg (șobolani,oral), LD50: >2000 mg/kg (iepuri, dermal), LD50: 5610 mg/kg (iepuri, inhalare),
- toxicitate cronică: toxicitate prin inhalare NOAEC = 292 ppm (1400 mg/m³),
- coroziune/iritație: rezultatele testelor (OECD TG 404) au arătat iritarea pielii,
- lezarea gravă a ochilor/iritarea ochilor: rezultatele testelor (OECD TG 405) au arătat iritarea pielii,
- căile respiratorii/ sensibilizarea pielii: datele privind sensibilizarea căilor respiratorii lipsesc dar se așteaptă o sensibilizare a căilor respiratorii. Testele pentru sensibilizarea pielii (OECD TG 406) au arătat sensibilizare,
- carcinogenitate: șobolani NOAEL = 292 ppm (1400 mg/m³),
- pericol de aspirație în caz de înghițire, poate provoca leziuni pulmonare grave,

Pentru Acetat de Butil:

- toxicitate acută: LD50: 13100 mg/kg (șobolani, oral), LC50: >21 MG/L 4h (șobolani, inhalare), LCLo: 1500 mg/kg (porcușori de guineea), LD50: 5000 mg/kg (iepuri, dermal),
- iritație: piele iepure = ușor iritant, oameni = nu este iritant, ochi iepure = ușor iritant.

- Informații ecologice:

Pentru White spirit:

- pe baza toxicității acute la nevertebrate și albe, substanța este clasificată ca fiind periculoasă pentru mediu cu R51/53,
- toxicitate acută acvatică: LL50/96h: 8,2 mg/l (pentru pești), EL50/72h: 3,1 mg/l, NOELR/72h: 0,5 mg/l (pentru alge), EL50/48h: 4,5 mg/l, NOELR/48h: 0,5 mg/l (pentru intervertebrate),
- toxicitate cronică pentru mediul acvatic: NOELR/21 zile: 2,6 mg/l (intervertebrate),
- toxicitate pentru micro și macro sol: micro-LL50/72h: 15,41 mg/l,

Pentru acetat de butil:

- clasa de poluare a apei 1 (slab poluare a apei),

EC50/96h: 18 mg/l (Pimephales promelas),

EC50/96h: 62 mg/l (Leuciscus idus – testat static),

EC50/24h: 205 mg/l (Daphnia magna),

EC50/18h: 959 mg/l (Pseudomonas putida),

- mobilitate în sol: substanța este biodegradabilă (white spirit). Kok pentru acetat de butil a fost calculat: 233,

- persistență și degradabilitate: substanța este insolubilă în apă (white spirit). Acetatul de n-butyl este ușor biodegradabil,

- potențial bioacumulare: pentru white spirit – substanța este biodegradabilă, pentru acetat de n-butyl – valoarea mică a log Kow sugerează probabilitatea scăzută ca acetatul de n-butyl să fie bioacumulabil.

3.C.3. Comportamentul fizic și chimic în condiții normale de utilizare sau în condițiile previzibile de accident

Tabel nr. 3.4. Comportamentul fizic și chimic în condiții normale de utilizare sau în condițiile previzibile de accident

Nr. crt.	Produsul	Comportament în condiții normale	Comportament în condițiile unui accident major	Comportament în condiții de amestec
1.	Acetilenă	Stabil în condiții normale	Dacă este implicat într-un incendiu, pot fi generate următoarele fumuri toxice și/sau corozive, prin descompunere termică: Pot rezulta următorii produși de descompunere: monoxid de carbon. A se păstra departe de surse de căldură, suprafețe fierbinți, scânteii, flăcări și alte surse de aprindere. Fumatul interzis, presiune înaltă, temperatură înaltă. Se poate descompune violent la temperatură ridicată și/sau	Solubil în apă. Poate reacționa violent cu oxidanții. Formează acetiluri explozive cu cupru, argint și mercur.

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Nr. crt.	Produsul	Comportament în condiții normale	Comportament în condițiile unui accident major	Comportament în condiții de amestec
			presiune sau în prezența unui catalizator.	
2.	Fluid hidraulic rezistent la foc –Fyrquel ehc (frf)	Stabil în condiții normale	Nu este preconizată posibilitatea de reacții periculoase.	Solubil în apă. Substanțe incompatibile: acizi, alcali. (Se hidrolizează lent în condiții de alcalinitate sau aciditate slabe)
3.	Hidrazină 55%	Produsul este stabil chimic. În condiții normale de depozitare și utilizare, nu vor apărea reacții periculoase	Sunt posibile reacții periculoase cu oxidanți puternici. A se ține la distanță de substanțe oxidante acide precum și de compuși de metale grele.	Miscibil în apă. Reactiv sau incompatibil cu următoarele materiale: acizi.
4.	Hidrogen	Stabil în condiții normale	Poate forma o atmosferă potențial explozivă în aer. Poate reacționa violent cu oxidanții. A se păstra departe de surse de căldură, suprafețe fierbinți, scânteii, flacări și alte surse de aprindere. Fumatul interzis.	Materiale incompatibile: aerul și oxidanții.
5.	Morfolină	Produsul este stabil. În condiții normale de depozitare și utilizare, nu vor apărea reacții periculoase	De evitat toate sursele posibile de aprindere (căldură, scânteii sau flacără). Nu presurizați, tăiați, sudați, alămiți, lipiți, găuriți, rectificați sau expuneți recipientele la căldură sau surse de aprindere. A nu se permite acumularea de vapori în zonele joase sau închise.	Se dizolvă cu ușurință în următoarele materiale: metanol, dietil eter și acetonă. Hidrosolubilitate – se poate amesteca. Produși de descompunere periculoși: monoxid de carbon, carbon dioxide, nitrogen oxides.
6.	Oxigen	Stabil în condiții normale	Risc de toxicitate în caz de combustie,	Solubil în apă. Materiale


 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Nr. crt.	Produsul	Comportament în condiții normale	Comportament în condițiile unui accident major	Comportament în condiții de amestec
			datorită prezenței polimerilor clorinați și fluorinați în oxigenul sub înaltă presiune (> 30 bari)	incompatibile: materialele combustibile – agenții reducători. Oxidează violent materialele organice.
7.	CLOR lichefiat	Acest produs este stabil în condiții normale de manipulare și depozitare	Reacție explozivă are loc la contactul cu metalele fin divizate. Reacționează violent cu agenții reducători și materialele combustibile . De evitat depozitarea tuburilor de clor în același loc cu tuburile ce conțin substanțe incompatibile cu acesta: hidrogen, acetilenă, amoniac, oxigen – formează amestecuri explozive. Prin încălzire vaporii săi formează amestecuri explozive cu hidrogenul.	Reacționează cu apa cu formare de acid clorhidric. Reacția cu nemetale (sulf, fosfor, arsen, siliciu, bor s.a.) în condiții de temperatură scăzută are loc degajare mare de căldură. Reacționează energic cu acetilena, arsenic, bismut, bor, benzen, eter, sulfură de carbon, etenă, fluor, glicerină, hidrazină. Materiale incompatibile: metale fin mărunțite, materiale organice, cauciuc, substanțe inflamabile, polipropilenă, silicon.
8.	BIOCID ARQUAD MCB-50	Stabil în condiții normale	De evitat temperaturile extreme și lumina solară directă. Produși de descompunere periculoși: compuși halogenați, acid clorhidric.	Solubil în apă, Solubil în 2-propanol
9.	Amestec Argon-Metan (amestec P10)	Stabil în condiții normale	Poate forma o atmosferă potențial explozivă în aer. Poate reacționa violent cu oxidanții. A se păstra departe de surse de căldură,	Materiale incompatibil: aerul și oxidanții.

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Nr. crt.	Produsul	Comportament în condiții normale	Comportament în condițiile unui accident major	Comportament în condiții de amestec
			suprafețe fierbinți, scânteii, flăcări și alte surse de aprindere. Fumatul interzis.	
10.	Motorină	Combustibilul diesel nu este auto reactiv. Nu suferă descompunere exotermă când este încălzit.	Condiții de evitat: agenți oxidanți, căldură, scânteie, flăcări. În caz de incendiu rezultă gaze cum ar fi: CO, CO ₂ , particule, SO _x .	Solubil în apă. Unele materiale sintetice pot fi nepotrivite pentru containere sau pentru căptușelile acestuia, în funcție de specificația materialului și destinația utilizării. Compatibilitatea ar trebui să fie verificată cu producătorul.
11.	Combustibil lichid ușor eotermic tip III	Stabil chimic.	Produsul nu prezintă pericol de explozie. De evitat: căldura, flăcările și scânteile.	Materiale incompatibile: acizi tari și agenți oxidanți.
12.	DILUANT WSX-LA (WHITE-SPIRIT)	Stabil la temperatura camerei, în containere închise, în condiții normale de manipulare și depozitare	De evitat căldura, flăcările și scânteile. Evitarea expunerii la radiația solară, Evitarea șocurilor mecanice. Produși de descompunere periculoși: oxizi de carbon.	Materiale incompatibile: agenții oxidanți tari, Poate forma amestecuri explozive cu aerul.

Informații suplimentare despre substanțele periculoase mai sus prezentate se găsesc în fișele cu date de securitate atașate în format electronic.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

4. Identificarea și analiza riscurilor de accidente și metodele de prevenire

4.A. Descrierea detaliată a scenariilor posibile de accidente majore și probabilitatea producerii acestora sau condițiile în care acestea se produc

4.A.1. Analiza sistematică a riscurilor pe amplasament

4.A.1.1. Prezentarea metodologiei pentru analiza sistematică a riscurilor

Procesul de evaluare a riscului tehnologic poate fi împărțit în două etape majore și anume:

- Analiza preliminară a riscurilor. Analiza calitativă;
- Analiza detaliată a riscului. Analiza cantitativă.

Fiecare dintre aceste etape conține metode recunoscute și folosite cu succes pe plan mondial, cu ajutorul cărora se pot identifica și evalua hazardurile existente și se poate estima riscul tehnologic.

Prima etapă de analiză este dezvoltată în prezentul capitol, iar etapa a doua de analiză detaliată a riscului, este elaborată în capitolul 4B al raportului.

Pentru analiza preliminară a riscurilor, s-a utilizat metoda „Analiza preliminară a hazardurilor - PHA”.

Considerații teoretice asupra metodei PHA


Analiza preliminară a hazardurilor (PHA – Preliminary Hazard Analysis) este o etapă în analiza calitativă a riscurilor, în care sunt identificate și evaluate hazardurile din procesul tehnologic și se estimează riscul fiecărui hazard identificat într-un mod calitativ.

Metoda este o analiză preliminară de risc deoarece este folosită când nu sunt disponibile informații detaliate despre proiectare. În multe cazuri PHA-ul mai este folosit pentru identificarea hazardurilor, a riscurilor și a posibilor factori declanșatori în fazele incipiente ale proiectului sau chiar în cazul funcționării instalației. Scopul acesteia este de a stabili cât mai devreme posibil cerințele de securitate necesare pentru sistemul în cauză și incidentele cu cea mai mare probabilitate de producere pentru a se putea lua decizii corecte cu privire la măsurile de reducere a riscului.

Este o metodă sistematică de analiză a securității, care se bazează pe o echipă multidisciplinară cu expertiză în domeniul studiat.

Principalele puncte luate în studiu sunt:

- substanțele utilizate în proces, proprietățile periculoase, hazarduri;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

- utilajele principale și secundare din instalație,
- interfețele între componentele sistemului,
- mediul înconjurător,
- operații desfășurate în instalație (inclusiv întreținere și testări),
- dotări,
- echipamente de siguranță.

Evaluarea este efectuată prin identificarea următorilor factori:

- hazardul;
- cauzele care conduc la apariția hazardului;
- consecințele imediate și finale care sunt așteptate în cazul în care hazardul se transformă în accident;
- nivelul de gravitate, probabilitate și risc, prin atribuirea notelor de bonitate (definite în matricea de evaluare a riscului);
- măsurile de prevenire existente;
- acțiunile recomandate pentru reducerea riscului sau diminuarea efectelor negative.

Analiza PHA este punctul de plecare pentru analize de risc mai detaliate aplicabile următoarelor faze din viața unui sistem și reprezintă tehnica de analiză de securitate preliminară necesară pentru a pune bazele programelor de siguranță.

Procesul PHA constă în utilizarea atât a informațiilor de proiectare cât și a informațiilor privind hazardurile cunoscute pentru a identifica și evalua pericolele și posibii factori declanșatori. Pentru a putea efectua o analiză de tip PHA sunt necesare informații despre proiectarea sistemului și cunoștințe fundamentate a riscurilor și a tipologiei acestora.

În urma analizei PHA sunt determinate funcțiile critice de siguranță ale sistemului și incidentele cu probabilitatea cea mai mare de producere. Identificarea funcțiilor critice de siguranță ale sistemului este deosebit de importantă deoarece acestea sunt în strânsă legătură cu pericolele majore asociate sistemului. La acestea se adaugă cerințele de siguranță ale sistemului însoțite de metode de proiectare menite să reducă riscurile.

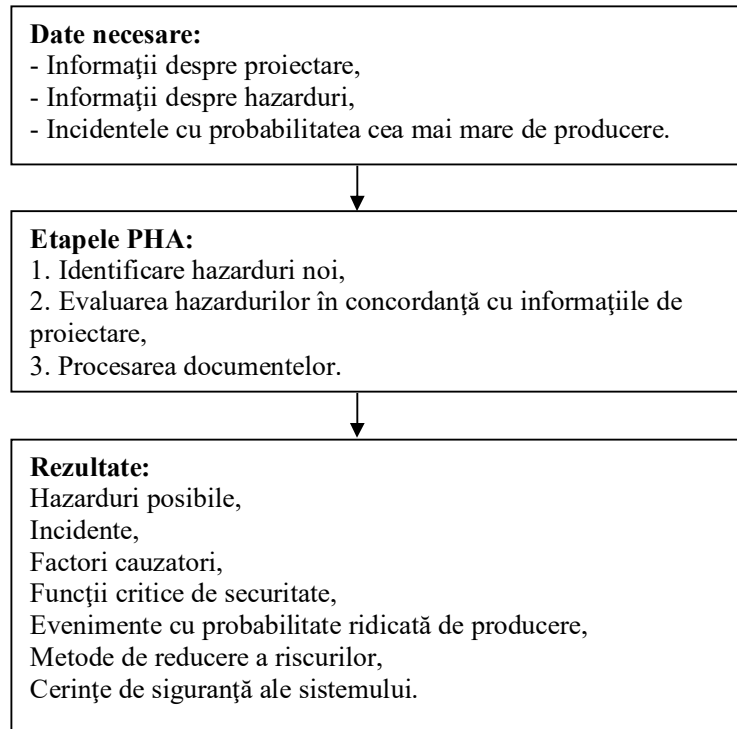


Figura nr. 4.1. Schema Analizei PHA

Procesul PHA utilizează date despre proces și despre hazarduri pentru a deduce incidentele cu cea mai mare probabilitate de producere și factorii lor declanșatori.

Analiza începe cu identificarea hazardurilor. Pentru fiecare instalație prezentă în cadrul unui amplasament se dezvoltă separat o analiză PHA, completând tabelele PHA.

Se continuă aplicarea unor liste de verificare pentru a identifica și alte evenimente nedorite, pornindu-se de la schema bloc a procesului, diagrama de proces, informații despre fiabilitate și echipamente.

Factori care trebuie luați în considerare în efectuarea analizei PHA:

- Componente periculoase: surse de energie, combustibili, carburanți, sisteme sub presiune.
- Interferențele subsistemelor: semnale, tensiuni, voltaje, sincronizări, interacțiuni umane.
- Constrângerile de compatibilitate ale sistemului: compatibilitatea materialelor, interferențele electromagnetice, curenți tranzitorii, radiații ionizante.
- Constrângeri legate de mediu: scurgeri, șocuri, temperaturi extreme, zgomot, hazarduri

legate de sănătate, foc, descărcări electrostatice, fulgere, raze X, radiații laser.

- Stări nedorite ale sistemului: activări accidentale, declanșări de incendii sau explozii și evoluția acestora, avarierea sistemelor de siguranță
- Funcționarea eronată a sistemului, subsistemelor sau a sistemelor de calculatoare
- Erori de software: erori de programare, omisiuni de programare, erori de logică
- Operare, testare întreținere și proceduri de urgență
- Erori umane
- Cicluri de viață a produselor utilizate: transport, manipulare, stocare, eliminare
- Instalații, echipamente de sprijin și instruire
- Echipamente de siguranță și garanții: mecanisme de siguranță, protecția sistemului, sisteme de stingere a incendiilor, echipamente individuale de siguranță, etichete de avertizare
- Echipamente și dispozitive de apărare
- Programe de instruire și certificare referitoare la siguranța și întreținerea sistemului
- Fazele sistemului: testare, fabricare, exploatare, întreținere, transport, depozitare, evacuare

Fiecare hazard identificat este trecut și analizat în tabelul PHA.

Riscul este estimat conform ecuației: $R = P \times G$, unde P este probabilitatea evenimentului și G reprezintă gravitatea consecințelor.

După completarea tabelului PHA se construiește matricea riscului și scenariile identificate sunt trecute în matrice.

Măsura probabilității de producere este realizată prin încadrarea în cinci nivele, care au următoarea semnificație:

1. Improbabil: se poate produce doar în condiții excepționale
2. Izolat: s-ar putea întâmpla cândva pe parcursul vieții proiectului
3. Ocazional: se poate întâmpla pe parcursul vieții proiectului
4. Probabil: se poate întâmpla în multe situații pe parcursul vieții proiectului
5. Frecvent: se întâmplă în cele mai multe situații pe parcursul vieții proiectului

Măsura calitativă a consecințelor este realizată tot prin încadrarea în cinci nivele de gravitate, care au următoarea semnificație:

1. Ne semnificativ - Fără emisii semnificative. Vătămări ne semnificative pentru oameni. Unele efecte nefavorabile minore la puține specii sau părți ale ecosistemului, pe

termen scurt și reversibile. Efecte sociale sunt ne semnificative, fără motive de îngrijorare.

2. Minor - Emisii în incinta obiectivului reținute imediat. Este necesar primul ajutor pentru răniți. Daunele sunt neînsemnate, rapide și reversibile pentru puține specii sau părți ale ecosistemului. Efecte sociale prezintă puține motive de îngrijorare pentru comunitate.

3. Moderat - Emisii în incinta obiectivului reținute cu ajutor extern. Sunt necesare tratamente medicale pentru oamenii afectați. Se înregistrează daune temporare și reversibile asupra habitatelor și migrația populațiilor de animale, plante incapabile să supraviețuiască, posibile daune pentru viața acvatică, contaminări limitate ale solului. Se observă reducerea capacității de producție. Se înregistrează efecte sociale cu motive moderate de îngrijorare pentru comunitate.

4. Major - Emisii în afara amplasamentului cu efecte dăunătoare. Se înregistrează vătămări deosebite ale oamenilor, moartea unor animale, daune asupra speciilor locale și distrugerea de habitate extinse. Remedierea solului este posibilă doar pe termen lung. Are loc întreruperea activității de producție. Se înregistrează efecte sociale cu motive serioase de îngrijorare pentru comunitate.

5. Catastrofic - Emisii toxice în afara amplasamentului cu efecte dăunătoare. Se înregistrează moartea unor oameni, moartea animalelor în număr mare, distrugerea speciilor de floră, contaminarea permanentă și pe arii extinse a solului și oprirea activității de producție. Se înregistrează efecte sociale cu motive deosebit de mari de îngrijorare.

Matricele de evaluare a riscului se folosesc de mulți ani pentru a clasifica riscurile în funcție de importanță. Acest lucru permite stabilirea de priorități în implementarea măsurilor de control. Conform metodologiei de evaluare, riscul este plasat într-o matrice de risc.

Tabel nr. 4.1. Matricea riscului

		Consecințe					
		Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice	
		1	2	3	4	5	
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3	4	5
	Izolată	2	2	4	6	8	10
	Ocazional	3	3	6	9	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Tabel nr. 4.2. Nivelele de risc și acțiunile necesare în caz de urgență

Nivele de risc	Definiție	Acțiuni ce trebuie întreprinse
1 – 3	Risc foarte scăzut	Conducerea acțiunilor prin proceduri obișnuite, de rutină
4 – 6	Risc scăzut	
7 – 12	Risc moderat	Se acționează prin proceduri standard specifice, cu implicarea conducerii de la locurile de muncă
13 – 19	Risc ridicat	Acțiuni prompte, luate cât de repede permite sistemul normal de management, cu implicarea conducerii de vârf
20 – 25	Risc extrem	Fiind o situație de urgență, sunt necesare acțiuni imediate și se vor utiliza prioritar toate resursele disponibile

Dintre scenariile de accidente identificate în analiza preliminară PHA și analizate în matricea riscului (analiză calitativă), se vor selecta scenariile care pot duce la accidente majore, scenarii care vor fi analizate în continuare pentru evaluarea amplitudinii și a gravității consecințelor (analiza cantitativă de risc).

Criteriile de selecție a scenariilor care se vor analiza în analiza cantitativă de risc sunt următoarele:

- scenariile care au un risc ridicat sau risc extrem (respectiv nivele de risc cuprinse între 13 și 25 în matricea riscului)

sau

- scenarii care au consecințe majore sau catastrofice (nivel 4 și 5 în matricea riscului)


sau

- scenarii care nu corespund criteriilor de mai sus, însă sunt considerate relevante pentru securitatea instalațiilor (opinia echipei de experți).

În cadrul amplasamentului s-au identificat mai multe zone/părți din instalație unde se poate produce un accident major, care au fost analizate în acest capitol.

Din punct de vedere al zonelor identificate la capitolul anterior, ținând cont de tipul activităților desfășurate, aceste activități pot fi clasificate în două categorii: depozitare de substanțe periculoase și procesări/utilizări chimice. Pentru întocmirea analizei PHA, s-au luat în considerare aceste două categorii de activități.

Având în vedere propunerile noi de construcții instalații: Instalația de detritiere apă grea (Proiect CTRF), Schimbarea de destinație a construcțiilor existente pe amplasamentul Unității 5

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

(proiect CFSU), *Retehnologizare a Unității 1 a CNE Cernavodă și Extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400*”, în analiza de risc vor fi separate cele două situații : 1. Situația existentă; 2. Situația propusă;

S-au considerat următoarele instalații/zone din amplasament:

1. Situația existentă:

- A. Sistemul de Stocare și distribuție Hidrogen;
- B. Grupurile Diesel de rezervă (Rezervoarele de motorină în cadrul SDG 1,2);
- C. Sistemul de alimentare cu energie la avarie (Rezervoarele de motorină în cadrul EPS 1,2);
- D. Depozitul de Combustibil Lichid Ușor;
- E. Instalația pentru adaosul de hidrogen în circuitul primar de transport al căldurii;
- F. Instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic;
- G. Instalația de tratare chimică a apei (camera de adiție chimicale);
- H. Sala mașinilor;
- I. Depozitul de gaze tehnice;
- J. Depozitul de substanțe chimice Seiru;
- K. Stația de clorinare a apei potabile;
- L. Centrala termică de pornire;
- M. Stația pompe apă de incendiu.

P. Rastele spațiilor tehnologice la unitățile 1 și 2.


2. Situația propusă:

- N. Instalația de detritiere apă grea (CTRF);
- O. Clădirea facilităților pentru situații de urgență (CFSU).

Situația propusă consideră și hazardurile aferente proiectului de „Retehnologizare a Unității 1 a CNE Cernavodă și Extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400”.

- S-au dezvoltat analize PHA pentru instalațiile/părți din instalații, din amplasament, în care sunt prezente substanțe periculoase în cantități reduse (sub limita de 2% din cantitatea relevantă din Legea 59/2016, anexa 1 col.2), dar pentru care s-a luat în considerare „criteriul pericolozității substanțelor” (o substanță periculoasă sau mai multe, clasificate conform Legii 59/2016, care poate fi prezentă sau care poate fi produsă în urma unor procese necontrolat);

Pentru fiecare instalație prezentă se dezvoltă separat o analiză PHA, completând tabelele

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

PHA. Analizând aceste tabele, vor rezulta că o serie de hazarde pot duce la accidente majore.

Pentru evaluarea calitativă a riscului este utilizată metoda matricei, descrisă mai sus. Se procedează la atribuirea unor valori numerice pentru fiecare nivel de gravitate a consecințelor și de probabilitate de producere a scenariului identificat, riscul asociat fiecărui scenariu fiind reprezentat de produsul dintre cele două valori atribuite. La stabilirea valorilor asociate nivelelor de probabilitate și de gravitate, se ține cont de impactul potențial și de măsurile de prevenire prevăzute.

4.A.1.2. Descrierea generală a scenariilor de accidente tipice specifice amplasamentului

1. Scurgeri și emisii de substanțe periculoase

În zonele cu materiale periculoase din amplasament se pot produce scurgeri de substanțe periculoase precum și emisii de vapori provenite din acestea cauzate de:


- neetanșeități la pompe, flanșe, robineti, conexiuni sau alte armături;
- fisuri datorate unor solicitări mecanice: avarii la pompe, avarii la amestecătoare, vibrații, contracții cauzate de diferențe de temperatură, coroziune sau și abraziune, defecte de material sau întreținere necorespunzătoare, sau cutremur, vânt puternic,
- deplasarea necontrolată a autocisternei aflată la descărcare din cauza unor erori umane;
- erori umane de cuplare a autocisternelor aflate la descărcare;
- erori umane prin deschiderea unor robinete libere
- *erori umane pe parcursul activităților de întreținere, prin nerespectarea procedurilor de lucru; inclusiv în cazul Proiectului RT U1 și DICA MASTOR 400;*
- eliberarea în mediu a apei contaminate.

Apariția unor scurgeri este favorizată de:

- specificului instalațiilor de descărcare din autocisterne în rezervoarele de depozitare care presupune cuplarea unor echipamente mobile (furtunuri);
- numărul relativ mare de utilaje și alte echipamente: rezervoare, pompe și conducte existente, cu un număr mare de îmbinări.

Cantitățile de substanțe periculoase care se pot scurge sunt relativ mici datorită:

- cantităților reduse vehiculate (rezervoare și vase de capacitate mică sau medie);
- presiuni reduse pe traseele prin care se vehiculează lichide, limitate de presiunea

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

pompei necesară descărcării/ pompării în/din instalațiile de producție;

- trasee de conducte de dimensiuni reduse (diametre în general sub 100 mm);
- materiale utilizate la construcția echipamentelor: rezervoarele, vasele și traseele sunt din inox sau din alte materiale rezistente la coroziune;
- timpul de lucru limitat la perioada necesară descărcării din autocisterne, pompării în instalațiile de proces.

Scurgerile de substanțe sunt periculoase din cauza:


- pericolului de incendiu și explozie, o parte din materiile prime lichide sunt inflamabile: CLU, motorina, morfolina, diverse substanțe depozitate în depozitul Seiru. De asemenea, hidrogenul gazos din sala turbinelor, hidrogenul gazos stocat în rezervoare și butelii, hidrogenul (deuteriu și tritiu) din cadrul CTRF, acetilena stocată în butelii, precum și o serie de substanțe depozitate în depozitul Seiru sunt inflamabile. Vaporii acestor substanțe periculoase pot forma cu aerul atmosfere inflamabile/explozive;

- pericolul de intoxicare și/sau accidentarea personalului. Clorul, hidratul de hidrazină, morfolina precum și o serie de substanțe depozitate în depozitul Seirusunt clasificate ca fiind toxice pentru om prin inhalarea vaporilor. Substanțele cu toxicitate ridicată (clorul) pot provoca intoxicații grave ale personalului în caz de deversare. Alte substanțe periculoase, cu toate că au toxicitate ceva mai redusă (clasificate ca nocive, iritante sau corozive): o serie de substanțe depozitate în depozitul Seiru, pot provoca accidentarea personalului prin stropire. Scurgerile accidentale a unor substanțe lichide volatile și emisiile de vapori cu toxicitate ridicată pot provoca dispersii toxice. Datorită măsurilor de protecție existente riscul de accidentare a personalului este unul redus.

Utilizarea echipamentului de protecție și instruirea personalului cu conștientizarea pericolului de accidentare gravă la care se expun fac ca riscul unor astfel de accidente să fie redus.

2. Incendiile

În amplasament se pot produce incendii prin incendierea în interiorul unor echipamente cum sunt rezervoarele și alte vase de stocare, autocisternele care conțin substanțe periculoase inflamabile, precum și prin aprinderea scurgerilor de lichide sau a vaporilor rezultați în urma unor scurgeri de lichide cu inflamabilitate și volatilitate ridicată. De asemenea incendiile pot urma unor explozii prin incendierea substanțelor inflamabile eliberate

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

în urma exploziei. Relevante pentru astfel de evenimente sunt incendiile tip „Pool fire” - când are loc incendierea unor „bălți de lichid” (inclusiv incendiile în rezervoarele de depozitare, pe suprafața liberă a rezervorului sunt de tip „Pool fire”) și incendiile tip „Flash fire” – incendii de degajare.

În cazul unei scurgeri accidentale a unor lichide cu volatilitate și inflamabilitate mare, se va produce un fenomen de dispersie a vaporilor rezultați în urma evaporării scurgerii în atmosferă. Se pot forma în acest mod nori de vapori inflamabili care să formeze atmosfere explozive, dacă concentrația vaporilor în nor este mai mare decât limita inferioară de inflamabilitate (explozie): LFL sau LEL („Lower Explosive or Flammable Limit”). Din cauza neuniformităților din norul de vapori pot să apară condiții de incendiu și la concentrații mai mici decât LFL, o concentrație de $\frac{1}{2}$ LFL fiind luată în considerare în acest sens. În cazul aprinderii unui nor de vapori/gaze inflamabile în dispersie atmosferică se produc incendii tip „Flash fire”. Incendiile tip „Flash fire” sunt incendii cu durată foarte mică de 2-3 secunde, corespunzătoare perioadei necesare pentru traversarea flăcărilor în norul de gaz, caracteristice aprinderii vaporilor sau gazelor în dispersie atmosferică. Incendii tip „Flash fire” se produc în aer liber sau în spații cu constrângere mică și însoțesc de regulă exploziile, producând efectul termic – de foc al exploziei (a se vedea și descrierea exploziilor). Incendiile tip “Flash fire” sunt caracteristice aprinderii gazelor extrem de inflamabile (de ex. hidrogenul), în dispersie atmosferică, dar pot să se producă, cu mai mică amploare și în cazul evaporării și aprinderii vaporilor unor lichide inflamabile.

Aprinderea unei substanțe inflamabile se poate realiza dacă temperatura este mai mare decât temperatura (punctul) de ardere* a acelei substanțe sau, la temperaturi sub temperatura de ardere, dacă energia sursei de aprindere este suficient de puternică pentru a produce local încălzirea substanței și amorsarea incendiului.


Notă* Temperatura (punctul) de ardere este temperatura începând cu care arderea inițiată într-un amestec inflamabil persistă și se propaga. Punctul de ardere este superior punctului de inflamabilitate cu câteva grade Celsius.

Din acest punct de vedere (al posibilității de aprindere) sunt mai vulnerabile la incendiu substanțele periculoase cu punct de aprindere scăzut în timp ce motorinași CLU (substanțe inflamabile) se aprind mai greu, numai cu surse de aprindere cu energie mare sau la temperaturi ridicate.

Surse potențiale de aprindere pot fi:

- scurt circuite produse la instalațiile electrice, ca urmare a unor avarii sau defecțiuni;
- scânteii mecanice, electrice sau electrostatice. Cu toate că scânteele au energie foarte redusă acestea pot produce aprinderea substanțelor cu inflamabilitate foarte mare și a celor cu inflamabilitate mai redusă aflate la temperaturi ridicate;
- descărcări electrice atmosferice (trăsnete) pot produce aprinderea unor emisii de vapori inflamabili, cu transmiterea focului în interiorul echipamentelor sau/și pot produce încălzirea părților metalice ale echipamentelor lovite de trăsnet, cu aprinderea substanțelor inflamabile cu care acestea vin în contact;
- focul deschis neautorizat sau fără îndepărtarea suficientă a mediului inflamabil din zona de lucru sau/și insuficiența mijloacelor de protecție, la lucrări de întreținere și mentenanță care presupun utilizarea focului deschis
- acțiuni de incendiere intenționată tip „arson”;
- transmiterea focului de la focare de incendiu a unor elemente combustibile prezente în zona instalațiilor cum sunt deșeurile combustibile sau incendii ale unor echipamente care conțin părți combustibile (de ex. poduri de cabluri);
- transmiterea focului la instalația de descărcare și rezervoare de la incendii la autocisternele utilizate pentru transport;
- transmiterea focului de la motoare electrice de forță care acționează pompele și agitatoarele în caz de avarie cu incendierea acestora;
- transmiterea focului de la surse exterioare amplasamentului.

Incendiile se pot produce în general în exteriorul echipamentelor prin aprinderea unor scurgeri de substanțe inflamabile. În interiorul unor echipamente se pot produce incendii doar acolo unde aerul necesar arderii este prezent, cum este cazul rezervoarelor și altor vase de stocare precum și autocisternelor pentru materii prime lichide inflamabile. Incendiile în interiorul echipamentelor sunt de cele mai multe ori cu explozie și în cazul rezervoarelor duc la „aruncarea capacului”, explozia fiind urmată de un incendiu violent pe suprafața rămasă liberă a rezervorului. Incendiile generalizate pe întreaga suprafață a rezervoarelor mari sunt dificil de stins, din cauza suprafeței mari de ardere și a dificultăților legate de posibilitatea de înăbușire cu spumă pe întreaga suprafață, în același timp. În timp, dacă incendiul din interiorul rezervorului nu este controlat, expunerea la foc poate duce la avarierea mantalei rezervorului, partea goală a mantalei (partea superioară a rezervorului fără lichid) având tendința datorită încălzirii excesive de „cădere în interior”. Pot să rămână astfel zone acoperite

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---


unde spuma utilizată la stingere să ajungă greu și care să constituie ulterior focare de reizbucnire a incendiului. De asemenea, expunerea la foc poate duce la fisurarea mantalei rezervorului cu scurgerea de substanță inflamabilă incendiată în cuva de retenție. În amplasament datorită capacității relativ reduse a rezervoarelor, a etanșării tehnice a acestora (cu supape de respirație și opritori de flacără), riscul de aprindere în interior a rezervoarelor este foarte redus. De asemenea amploarea unui eventual incendiu la unul din rezervoarele care conțin substanțe inflamabile nu poate fi foarte mare din cauza dimensiunilor mici ale rezervoarelor.

Incendiile sunt inițiate de cele mai multe ori prin aprinderea unor cantități mici de substanțe inflamabile (începuturi de incendiu) care pot fi repede stinse cu echipamentele existente la fiecare loc de muncă. Incendiile de mare gravitate se pot produce prin amplificarea unor începuturi de incendiu dacă nu se iau în timp scurt măsuri de limitare și protecție pentru punerea sub control și stingerea incendiului. De asemenea, incendii de amploare se pot produce în urma unor explozii, când cantități mari de substanțe inflamabile, eliberate în urma exploziei pot fi implicate în incendiu. În aprecierea gravității unui incendiu sunt relevante cantitatea și natura substanței inflamabile implicate, suprafața incendiată, viteza cu care acesta evoluează și pericolul pe care acesta îl reprezintă pentru echipamentele și instalațiile învecinate. Cantitatea și natura substanței incendiate indică potențialul de foc al incendiului, suprafața incendiată este relevantă pentru acțiunea de stingere (cu cât un incendiu are loc pe o suprafață mai mare cu atât este mai greu de stins), viteza de evoluție este importantă pentru rapiditatea cu care trebuie luate măsuri de protecție și intervenție, iar pericolul potențial față de echipamentele și instalațiile învecinate este important din cauza posibilității de extindere și amplificare a accidentului.

Incendiile sunt periculoase datorită radiației termice pe care o provoacă, poluării atmosferice cu gaze de ardere și fum, precum și poluării cu resturile rezultate în urma incendiului.

Radiația termică poate provoca accidentarea gravă a personalului de operare și intervenție precum și avarierea utilajelor și echipamentelor, cauzată de expunerea la foc și temperaturi ridicate, cu amplificarea accidentului prin extinderea zonei incendiate și provocarea de explozii.

Fumul și gazele de ardere pot provoca intoxicarea personalului de operare sau intervenție surprins în zona de incendiu fără echipament de protecție adecvat, acest fenomen

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

fiind mai grav în cazul încăperilor închise unde posibilitățile de evacuare a fumului și gazelor de ardere sunt mai scăzute.

Resturile rezultate în urma incendiului, în principal fiind vorba de apă contaminată rezultată în cantități mari în urma stingerii incendiului, pot polua solul și apa subterană, dacă ajung pe zone neprotejate. De asemenea fiind vorba despre cantități mari de apă contaminată care pot rezulta din acțiunea de stingere, colectarea și apoi decontaminarea poate crea dificultăți. În amplasament datorită protejării zonelor expuse prin betonare, a sistemului de colectare și tratare a apelor tehnologice și a apelor pluviale potențial contaminate, riscul de poluare cu ape contaminate rezultate dintr-un eventual incendiu este unul foarte redus.


3. Exploziile

Prin natura substanțelor prezente în instalațiile din amplasament se pot produce explozii prin formarea și aprinderea de amestecuri explozive gaze/vapori inflamabili – aer. Hidrogenul prezent în instalații poate fi foarte susceptibil la formarea atmosferelor de tip exploziv, acesta fiind un gaz extrem de inflamabil și foarte reactiv, mai ales în contact cu oxigenul. Formarea amestecurilor explozive este posibilă prin vaporizarea unor scurgeri accidentale de lichide cu volatilitate ridicată și în interiorul rezervoarelor și altor vase de stocare precum și autocisternelor, în care vaporii inflamabili și aerul sunt prezente deasupra suprafeței lichidului.

Atmosferele explozive se formează atunci când concentrația vaporilor inflamabili în aer este în limitele de explozie (limita inferioară de explozie - LEL și limita superioară de explozie - UEL). În realitate, se pot produce explozii și dacă concentrația vaporilor este în afara limitelor de explozie, datorită turbulențelor și neuniformităților din norul exploziv. Capacitatea lichidelor inflamabile de a forma atmosfere explozive, depinde de natura acestora și de volatilitate. Cu cât un lichid este mai volatil, cu atât cantitatea de vapori care se vor forma este mai mare. La contactul acestora cu o sursă de foc sau scânteie se pot produce explozii tip VCE („vapor cloud explosion” - explozie în nor de vapori). Aceste explozii sunt explozii chimice provocate de arderea cu viteză mare a componentilor și transformarea unei părți a energiei rezultate în undă de presiune. Funcție de viteza de ardere se pot produce:

- detonații – explozii de mare intensitate (când viteza de ardere este mare);
- deflagrații – explozii de intensitate redusă (când viteza de ardere este redusă).

În cazul unei explozii, se poate produce accidentarea gravă a personalului de operare

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

sau intervenție surprins de suflul exploziei și de radiația termică asociată. De asemenea se pot produce avarii însemnate la utilaje și instalații. Explozia poate fi urmată de un incendiu violent a substanțelor inflamabile eliberate în urma avarierii instalațiilor.

Principala caracteristică a exploziei este suprapresiunea în frontul undei de șoc – suflul exploziei. Puterea exploziei este funcție de:


- natura și cantitatea substanței existente în norul exploziv. Natura substanței din norul exploziv influențează viteza de ardere prin caracteristicile fizico-chimice ale acesteia iar cantitatea determină mărimea norului exploziv;

- configurația spațiului din interiorul norului. Cu cât spațiul este mai aglomerat, cu distanțe între utilaje și echipamente mai mici și cu existența unor pereți care limitează dispersia: spații închise sau cu pereți laterali sau/și acoperișuri, cu atât puterea exploziei este mai mare. Un anumit grad de constrângere a spațiului este deci necesar pentru a crea condițiile de producere a unei explozii relativ puternice. În instalațiile din amplasament, condițiile de producere a unei explozii relativ puternice pot exista, din punct de vedere a configurației spațiale, în interiorul rezervoarelor și altor vase de stocare, în autocisterne, precum și în instalațiile tehnologice situate în încăperi închise. În spații deschise, unde nu sunt elemente care să favorizeze acumularea de vapori, atmosfere explozive se pot forma doar local, în acest caz producându-se, datorită lipsei de constrângere a spațiului, deflagrații de mică intensitate, însoțite de incendii tip „flash fire”. În cazul exploziilor de putere mică (deflagrații de mică intensitate), efectul produs de radiația termică a incendiului care însoțește explozia (incendiu tip Flash fire) este mai însemnat decât suflul exploziei (se manifestă pe distanță și are efecte mai mari).

- sursa de aprindere. Surse puternice de aprindere care măresc puterea exploziei sunt exploziile amorstate de mijloace explozive (încărcături explozive) și exploziile prealabile produse de o aprindere cu o sursă cu energie scăzută, cum ar fi explozia în interiorul unei încăperi amorstate de o explozie prealabilă în exteriorul clădirii (de exemplu explozia unor acumulări accidentale de vapori sau gaze inflamabile în clădiri, amorstate de o deflagrație de mică intensitate în exteriorul încăperii). Fenomenul invers de amorstate a unei explozii în exteriorul clădirii de la o explozie în interiorul acesteia este de asemenea posibil.

Surse de aprindere cu energie scăzută sunt considerate focul deschis, scânteile, scurt circuitele și suprafețele fierbinți.

O bună etanșare a instalațiilor (fără scurgeri de lichide sau vapori inflamabili), lipsa

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

unor surse potențiale de aprindere, inclusiv prin zonarea Ex a instalațiilor și interzicerea prezenței unor surse de aprindere sau scânteii în aceste zone, utilizarea numai de scule și echipamente corespunzătoare zonei Ex, precum și inertizarea cu pernă de azot a rezervoarelor pentru produse inflamabile face ca riscul de incendiu/explozie să fie unul redus.

Prin specificul instalațiilor existente în amplasament se pot produce doar scurgeri relativ mici de lichide sau vapori inflamabili. Din această cauză se poate aprecia că riscul de formare a unor atmosfere explozive este doar local în zona de producere a scurgerii și în zona unde o eventuală scurgere ar ajunge.


În cazul situației propuse, privind dezvoltarea Instalației de detritiere apă grea (CTRF), trebuie menționat pericolul de formare a unor atmosfere explozive în cazul unor scurgeri accidentale de hidrogen în interiorul clădirii, fiind o cantitate semnificativă de hidrogen (în formă de deuteriu și tritiu) în sistem.

Pe durata de implementare a Proiectului RT UI și DICA MASTOR 400, majoritatea substanțelor periculoase prezente pe amplasament vor fi utilizate în continuare pentru operarea normală a instalațiilor și echipamentelor, iar în alte cazuri sistemele sunt golite conform procedurilor de întreținere.

Astfel, aceste modificări pe durata implementării proiectului RT UI și DICA MASTOR 400 sunt tratate în analiza PHA în cadrul analizei situației existente.

În cazul re tehnologizării UI substanțele periculoase vor fi utilizate în felul următor:

- **Hidrazina și morfolina** vor fi utilizate în continuare pentru condiționarea chimică a circuitului apă/aburi. În oprire rezervorul 1-4540-TK3 de la sistemul de adiție chimicale se dozează cu hidrazină și morfolină. Din 1-4540-TK3 se dozează rezervorul de apă demineralizată 1-4322-TK99 utilizat ulterior la umplere boilere, umplere degazor, spălare system la start-up. Circuitul secundar va fi dozat cu amină formatoare de film (FFA), astfel că hidrazina și morfolina va fi utilizată la adiții în alte sisteme parte clasică (ex. RCW/ CW).
 - Din perspectiva riscului, nivelul acestuia rămâne similar cu riscurile operării normale, deoarece cantitățile de substanțe nu se modifică.
- **Motorina** se va stoca în aceeași cantități în rezervoarele SDG și EPS, ele fiind active din punct de vedere operațional
 - Din perspectiva riscului, nivelul acestuia scade pe durata proiectului RT UI, deoarece transportul intern al motorinei cu autocisterne și

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

transvazarea acestuia în rezervoare nu va mai fi necesară, odată ce rezervoarele sunt umplute și conservate.

- **Gazele tehnice** pentru Laboratorul chimic (acetilenă și hidrogen): nu vor fi modificări în cantitățile acestor gaze, laboratorul fiind în funcție și pe durata proiectului RT UI.

- *Din perspectiva riscului, nivelul acestuia rămâne similar cu riscurile operării normale, deoarece cantitățile de substanțe nu se modifică.*

- **Hidrogenul** va fi eliminat din instalația pentru adaos de hidrogen și din sistemul generatorului electric. Eliminarea acestuia din cele două sisteme va avea loc conform manualului de operare și procedurilor specifice de întreținere, prin degazarea sistemelor și umplerea acestora cu CO₂, apoi cu aer. La repornire sistemul trebuie să fie curățat și purjat inițial cu CO₂ anterior umplerii cu hidrogen.

- *Din perspectiva riscului, nivelul acestuia scade față de riscurile operării normale, deoarece hidrogenul se va elimina din sistem.*


4.A.1.3. Analiza preliminară a riscurilor (hazardurilor) pe amplasamentul CNE

Analiza calitativă

Se elaborează în continuare așa cum s-a specificat mai sus, conform metodologiei menționate la punctul anterior, tabelele cu evaluarea PHA - Analiza preliminară a hazardurilor, pentru:

1. Situația existentă:

- A. Sistemul de Stocare și distribuție Hidrogen;
- B. Grupurile Diesel de rezervă (Rezervoarele de motorină în cadrul SDG 1,2);
- C. Sistemul de alimentare cu energie la avarie (Rezervoarele de motorină în cadrul EPS 1,2);
- D. Depozitul de Combustibil Lichid Ușor;
- E. Instalația pentru adaosul de hidrogen în circuitul primar de transport al căldurii;
- F. Instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic;
- G. Instalația de tratare chimică a apei(camera de adiție chimicale);
- H. Sala mașinilor(Unitatea 1 și 2);
- I. Depozitul de gaze tehnice;
- J. Depozitul de substanțe chimice Seiru;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- K. Stația de clorinarea apei potabile;
- L. Centrala termică de pornire;
- M. Stația pompe apă de incendiu.
- P. Rastele spații tehnologice la unitățile 1 și 2.

2. Situația propusă:

- N. Instalația de detritiere apă grea (CTRF);
- O. Clădirea facilităților pentru situații de urgență (CFSU).

În cazul situației propuse privind Proiectul RT U1 și DICA MASTOR 400, așa cum s-a arătat la sfârșitul capitolului 4.A.1.2, nu sunt necesare alte evaluări PHA, fiind valabile cele de la situația existentă.

Tabelele complete cu analiza PHA pentru zonele menționate mai sus se prezintă în ANEXELE 4.A. – Analiza calitativă PHA.

Pentru analiza cantitativă de risc au fost selectate scenariile de accidente care au un **risc ridicat sau risc extrem (valori între 13 și 25 în matricea riscului)** sau care au **consecințe majore sau catastrofice (nivel 4 și 5 în matricea riscului)** sau care au fost **considerate relevante pentru securitatea instalațiilor (opinia experților)**, așa cum a fost specificat în metodologia prezentată mai sus.

Scenariile selectate pentru analiza cantitativă de risc a situației existente au fost notate cu roșu în tabelele 4.3.1-4.3.13 iar pentru situația propusă în tabelele 4.3.14 – 4.3.15. Din analiza PHA rezultă că o serie de hazarde pot duce la accidente majore.

În tabelul 4.4 se prezintă descrierea scenariilor de accidente majore identificate și selectate pentru analiza cantitativă de risc a situației existente, cu un rezumat al evenimentelor declanșatoare și efectele posibile.

Pentru situația propusă, descrierea scenariilor de accidente majore identificate și selectate pentru analiza cantitativă de risc cu un rezumat al evenimentelor declanșatoare și efectele posibile se prezintă în tabelul nr. 4.5.

1. Situația existentă

Tabel nr. 4.3.1 Centralizator scenarii analizate în PHA - A. SISTEMUL DE STOCARE ȘI DISTRIBUȚIE HIDROGEN

Evaluarea PHA pentru rezervorul de depozitare hidrogen, inclusiv descărcarea din autocisternă și traseul de vehiculare spre sala turbinelor

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.A. Analiza calitativă PHA - rezervoare de hidrogen.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Decuplarea/ Ruperea furtunului flexibil în timpul operației de descărcare a hidrogenului din autocisternă în rezervor	4	1	4	Nivelul riscului este situat între scăzut-moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
1.b.		4	2	8	
1.c.		4	2	8	
2.a.	Fisurarea furtunului flexibil folosit la descărcarea hidrogenului din autocisternă în rezervor.	3	3	9	Nivelul riscului este moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
2.b.		3	3	9	
3.a.	Neetanșeități la cuplarea furtunului flexibil	3	3	9	Nivelul riscului este situat între scăzut-moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
3.b.		3	2	6	
3.c.		3	2	6	
3.d.		3	2	6	
4.a.	Incendiu/explozie la/în autocisternă	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
4.b.		3	1	3	
4.c.		3	1	3	
4.d.		3	1	3	
5.a.	Rupere catastrofală a rezervorului de hidrogen	5	1	5	Nivelul riscului este scăzut. Deoarece prezintă consecințe catastrofale, scenariul se analizează cantitativ.
5.b.		5	1	5	
5.c.		4	1	4	
6.a.	Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen	4	2	8	Nivelul riscului este situat între scăzut și moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
6.b.		4	1	4	
6.c.		4	1	4	
7.a.	Emisii de hidrogen la elemente componente ale rezervoarelor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele
7.b.		3	2	6	

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
7.c.		2	2	4	moderate.
7.d.		2	2	4	
7.e.		3	2	6	
7.f.		2	2	4	
8.a	Scurgeri din rezervor datorate unor erori umane	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
8.b		3	2	6	
9.a.	Incendiu/explozie la rezervor	5	2	10	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Deoarece prezintă consecințe catastrofale, scenariul se analizează cantitativ..
9.b.		5	2	10	
9.c		5	1	5	
9.d		5	2	10	
10.a.	Ruperea/ Decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului	4	1	4	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
10.b.		4	2	8	
10.c.		4	2	8	
11.a	Fisuri în conductele de vehiculare a hidrogenului	4	1	4	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
11.b		4	2	8	
11.c		4	1	4	
12.a	Suprapresiune pe traseul de vehiculare a hidrogenului	3	3	9	Nivelul riscului este între scăzut și moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
12.b		2	2	4	
13.a.	Emisii de hidrogen la elemente componente ale conductelor	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
13.b.		2	3	6	
13.c.		2	2	4	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2:	3: A.4.a., A.4.b.,A.4.c.,A.4.d.	4: A.1.a., A.5.c., A.6.b., A.6.c., A.10.a., A.11.a., A.11.c.	5: A.5.a., A.5.b., A.9.c
	Izolată	2	2	4: A.7.a., A.7.c., A.7.d., A.7.f., A.12.b.; A.13.c.	6: A.3.b., A.3.c., A.3.d., A.7.b., A.7.e., A.8.a., A.8.b.	8: A.1.b., A.1.c., A.6.a., A.10.b., A.10.c., A.11.b.	10: A.9.a, A.9.b., A.9.d.
	Ocazional	3	3	6:A.13.a.;A.13.b.	9: A.2.a., A.2.b., A.3.a., A.12.a.,	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.2. Matricea riscului corespunzătoare Sistemului de stocare și distribuție de hidrogen

Tabel nr. 4.3.2 Centralizator scenarii analizate în PHA - B. GRUPURILE DIESEL DE REZERVĂ

Evaluarea PHA pentru depozitele de motorină SDG 1,2 inclusiv rampa de descărcare auto, rezervoarele de depozitare, traseul de vehiculare a motorinei spre generatoare.

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.B. Analiza calitativă PHA – Grupurile diesel de rezervă SDG 1,2.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a	Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
1.b		4	2	8	
2.a.	Scurgeri de la flanșe de cuplare a conductelor de descărcare	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
2.b.		2	2	4	
3.a.	Scurgeri urmate de incendierea conținutului pe traseul de vehiculare a motorinei	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
3.b.		3	1	3	
3.c.		3	1	3	
4.a	Scurgeri de motorină din rezervor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
5.a.	Supraumplerea soldată cu deversarea produsului din rezervor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
6.a.	Incendierea, explozia cantității totale de motorină stocat în depozit	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
6.b.		3	1	3	
6.c.		4	1	4	
7.a.	Incendiu/explozie la rezervorul de depozitare motorină	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
8.a	Scurgeri din conductele de motorină	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
8.b		2	2	4	
8.c		2	3	6	
9.a	Scurgeri de la pompele de distribuție a motorinei	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
9.b		2	3	6	
9.c		2	2	4	
9.d.		2	2	4	
9.e.		2	2	4	

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
9.f		2	3	6	
9.g		2	3	6	
10.a	Scurgeri urmate de incendiarea conținutului pe traseul de vehiculare a motorinei	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
10.b		3	1	3	
10.c		3	1	3	
10.d		4	1	4	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: B.3.a, B.3.b; B.3.c, B.6.a, B.6.b, B.10.a; B.10.b; B.10.c	4: B.6.c., B.10.d	5
	Izolat	2	2	4: B.2.b; B.4.a; B.5.a, B.8.a, B.8.b; B.9.a; B.9.c, B.9.d; B.9.e; B.11.a; B.11.b	6: B.7.a	8: B.1.a, B.1.b	10
	Ocazional	3	3	6: B.2.a; B.8.c; B.9.b; B.9.f, B.9.g	9	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.3. Matricea riscului pentru Grupurile diesel de rezervă - depozitele de motorină SDG 1,2

Tabel nr. 4.3.3. Centralizator scenarii analizate în PHA – C. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU ENERGIE LA AVARIE

Evaluarea PHA pentru depozitele de motorină EPS 1,2 inclusiv rampa de descărcare auto, rezervoarele de depozitare, traseul de vehiculare a motorinei spre generatoare.

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.C. Analiza calitativă PHA – Sistemul de alimentare cu energie la avarie EPS 1,2.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a	Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
1.b		4	2	8	
2.a.	Scurgeri de la flanșe de cuplare a conductelor de descărcare	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
2.b.		2	2	4	
3.a.	Scurgeri urmate de incendierea conținutului pe traseul de vehiculare a motorinei	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
3.b.		3	1	3	
3.c.		3	1	3	
4.a	Scurgeri de motorină din rezervor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
5.a.	Supraumplerea soldată cu deversarea produsului din rezervor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
6.a.	Incendierea, explozia cantității totale de motorină stocat în depozit	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
6.b.		3	1	3	
6.c.		4	1	4	
7.a.	Incendiu/explozie la rezervorul de depozitare motorină	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
8.a	Scurgeri din conductele de motorină	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
8.b		2	2	4	
8.c		2	3	6	
9.a	Scurgeri de la pompele de distribuție a motorinei	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
9.b		2	3	6	
9.c		2	2	4	
9.d.		2	2	4	
9.e.		2	2	4	

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
9.f		2	3	6	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
9.g		2	3	6	
10.a	Scurgeri urmate de incendierea conținutului pe traseul de vehiculare a motorinei	3	1	3	
10.b		3	1	3	
10.c		3	1	3	
10.d		4	1	4	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2:	3: C.3.a, C.3.b; C.3.c, C.6.a, C.6.b, C.10.a; C.10.b; C.10.c	4: C.6.c, C.10.d	5
	Izolat	2	2	4: C.2.b; C.4.a; C.5.a, C.8.a, C.8.b; C.9.a; C.9.c, C.9.d; C.9.e; C.11.a; C.11.b	6: C.7.a	8: C.1.a, C.1.b	10
	Ocazional	3	3	6: C.2.a; C.8.c; C.9.b; C.9.f, C.9.g	9	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.4. Matricea riscului pentru sistemul de alimentare cu energie la avarie - depozitele de motorină EPS 1,2

Tabel nr. 4.3.4. Centralizator scenarii analizate în PHA - D. DEPOZITUL DE COMBUSTIBIL LICHID UȘOR

Evaluarea PHA pentru rezervoarele de CLU inclusiv stația de AUTO, rampa de descărcare auto, cuva de retenție, trasele de vehiculare treapta I și II, sistemul de canalizare.

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.D. Analiza calitativă PHA – rezervoare de CLU.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a	1.Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitatea mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii	4	1	4	Nivelul riscului este între foarte scăzut - moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
1.b		4	3	12	
1.c		3	2	6	
1.d		3	3	9	
1.e		3	2	6	
1.f		1	3	3	
2.a	Scurgeri în timpul operării	3	3	9	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
2.b		3	3	9	
2.c		3	2	6	
2.d		3	3	9	
3.a	Explozie datorită formării unui amestec inflamabil/exploziv și aprinderii acestuia în interiorul rezervorului	5	2	10	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Deoarece prezintă consecințe catastrofice, scenariul se analizează cantitativ.
3.b		5	1	5	
3.c		5	2	10	
3.d		5	1	5	
3.e		5	1	5	
4.a	Incendiu la rezervoarele de depozitare CLU	5	1	5	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Deoarece prezintă consecințe catastrofale, scenariul se analizează cantitativ.
4.b		5	1	5	
4.c		4	1	4	
4.d		5	1	5	
4.e		5	2	10	
4.f		5	2	10	
4.g		5	1	5	
5.a	Scurgeri de CLU urmate de aprinderea scurgerilor	3	3	9	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
5.b		3	3	9	

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
5.c		3	2	6	
5.d		3	3	9	
6.a	Incendierea produsului în interiorul cisternei	4	2	8	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
6.b		4	2	8	
6.c		4	1	4	
6.d		4	1	4	
6.e		4	2	8	
6.f		4	1	4	
7.a	Scurgeri de CLU urmate de aprindere	3	2	6	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
7.b		3	3	9	
7.c		3	4	12	
7.d		3	3	9	
7.e		3	3	9	
7.f		3	2	6	
7.g		3	2	6	
8.a	Scurgeri de CLU la pompe treapta I urmate de aprindere	3	2	6	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
8.b		3	3	9	
8.c		3	4	12	
8.d		3	3	9	
8.e		3	3	9	
8.f		3	2	6	
8.g		3	2	6	
9.a	Incendiu/explozie în casa de pompe CLU treapta I și claviaturile de conducte	4	2	8	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
9.b		4	2	8	
9.c		4	1	4	
10.a	Scurgeri de CLU la pompe treapta II urmate de aprindere	3	2	6	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
10.b		3	3	9	
10.c		3	4	12	
10.d		3	3	9	
10.e		3	3	9	
10.f		3	2	6	
10.g	3	2	6		
11.a	Incendiu/explozie la treapta II de pompare CLU	4	2	8	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Deoarece prezintă

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
11.b		4	2	8	consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
11.c		4	1	4	
12. a	Scurgeri de păcură în sistemul de canalizare	3	3	9	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
12. b		3	2	6	
12. c		3	2	6	
12. d		3	3	9	
12. e		3	4	12	
13. a	Incendiu/explozie în sistemul de canalizare	3	2	6	Nivelul riscului este între foarte scăzut –scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
13. b		3	1	3	
13. c		3	2	6	
14. a	Incendiu/ explozie la separatorul de CLU	3	3	9	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
14. b		3	2	6	
14. c		3	2	6	
14.d		3	3	9	
15.a	Scurgeri din conductele de CLU	3	2	6	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
15.b		3	3	9	
15.c		3	2	6	
15.d		3	2	6	
15.a	Scurgeri urmate de incendierea conținutului pe traseul de vehiculare a CLU	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
15.b		3	2	6	
15.c		3	2	6	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: D.13.b	4: D.1.a, D.4.c, D.6.c, D.6.d, D.6.f, D.9.c, D.11.c	5: D.3.b, D.3.d, D.3.e, D.4.a, D.4b, D.4.d, D.4.g
	Izolată	2	2	4	6: D.1.c, D.1.e, D.2.c, D.5.c, D.7.a, D.7.f, D.7.g, D.8.a, D.8.f, D.8.g, D.10.a, D.10.f, D.10.g, D.12.b, D.12.c, D.13.a, D.13.c, D.14.b, D.14.c, D.15.a, D.15.c, D.15.d, D.16.a, D.16.b, D.16.c	8: D.6.a, D.6.b, D.6.e, D.9.a, D.9.b, D.11.a, D.11.b	10: D.3.a, D.3.c, D.4.e, D.4.f,
	Ocazional	3	3: D.1.f	6	9: D.1.d, D.2.a, D.2.b, D.2.d, D.5.a, D.5.b, D.5.d, D.7.b, D.7.d, D.7.e, D.8.b, D.8.d, D.8.e, D.10.b, D.10.d, D.10.e, D.12.a, D.12.d, D.14.a, D.14.d, D.15.b	12: D.1.b	15
	Probabil	4	4	8	12: D.7.c, D.8.c, D.10.c, D.12.e	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.5. Matricea riscului pentru depozitul de CLU

Tabel nr. 4.3.5. Centralizator scenarii analizate în PHA - E. INSTALAȚIA PENTRU ADAOSUL DE HIDROGEN IN CIRCUITUL PRIMAR DE TRANSPORT AL CALDURII

Evaluarea PHA pentru instalația pentru adaosul de hidrogen în circuitul primar de transport al căldurii

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.E. Analiza calitativă PHA

– instalația pentru adaosul de hidrogen.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Emisia întregii cantități dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
1.b.		3	1	3	
2.a.	Scurgeri/ emisii dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia în afara depozitului	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
3.a.	Emisia cantității totale de hidrogen din depozitul de butelii	4	1	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece scenariul nu este plauzibil (probabilitate foarte scăzută – opinia experților).
3.b.		4	1	4	
3.c.		4	1	4	
3.d.		4	1	4	
4.a.	Emisii de hidrogen în depozitul de butelii	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
4.b.		2	2	4	
4.c.		2	3	6	
5.a.	Explozia unei butelii de hidrogen	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Se va analiza cantitativ deoarece prezintă consecințe majore.
5.b.		4	2	8	
6.a.	Emisii de hidrogen la rastelul de armături	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
6.b.		2	3	6	
6.c.		2	2	4	
6.d.		4	1	4	
7.a.	Emisii la armăturile de siguranță	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
8.a.	Emisii la sistemul de ventilare	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
9.a	<i>Emisii de hidrogen la rastelul de armături pe timpul degazării sau reumplerii sistemului</i>	2	2	4	<i>Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.</i>

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:

			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: E.1.a, E.1.b	4: 4:E.3.a, E.3.b, E.3.c, E.3.d., E.6.d.	5
	Izolat	2	2	4: E.2.a, E.4.a E.4.b, E.6.a, E.6.c, E.7.a E.8.a, E.9.a	6	8: E.5.a., E.5.b	10
	Ocazional	3	3	6: E.4.c, E.6.b	9	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.6. Matricea riscului corespunzătoare instalația de adaos de hidrogen

Tabel nr. 4.3.6. Centralizator scenarii analizate în PHA - F. INSTALAȚIA DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR TEHNICE PENTRU LABORATORUL CHIMIC

Evaluarea PHA pentru instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.F. Analiza calitativă PHA

– Instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Emisia întregii cantități dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
1.b.		3	1	3	
2.a.	Scurgeri/ emisii dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia în afara boxei	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
3.a.	Emisia cantității totale de hidrogen și acetilenă din boxă	4	1	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece scenariul nu este plauzibil (probabilitate foarte scăzută – opinia experților)..
3.b.		4	1	4	
3.c.		4	1	4	
3.d.		4	1	4	
4.a.	Emisii de hidrogen sau acetilenă în boxă	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
4.b.		2	2	4	
4.c.		2	3	6	
5.a.	Explozia unei butelii de hidrogen/ sau acetilenă	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Se va analiza cantitativ deoarece prezintă consecințe majore.
5.b.		4	2	8	
6.a.	Emisii de hidrogen sau acetilenă în interiorul laboratorului chimic	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
6.b.		2	3	6	
6.c.		4	1	4	
7.a.	Defectarea sistemului de ventilație artificial	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
7.b.		2	2	4	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: F.1.a, F.1.b	4:F.3.a, F.3.b, F.3.c, F.3.d, F.6.c	5
	Izolată	2	2	4: F.2.a, F.4.a, F.4.b, F.6.a, F.7.a, F.7.b	6	8: F.5.a., F.5.b.	10
	Ocazional	3	3	6: F.4.c, F.6.b	9	12:	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.7. Matricea riscului corespunzătoare instalației de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic

Tabel nr. 4.3.7. Centralizator scenarii analizate în PHA - G. INSTALAȚIA DE TRATARE CHIMICĂ A APEI (CAMERA DE ADITIE CHIMICALE)

Evaluarea PHA pentru stația de tratare chimică a apei necesară unităților, respectiv traseele de vehiculare și utilizarea a hidratului de hidrazină și a morfolinei prin instalație

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.G. Analiza calitativă PHA – Instalația de tratarea apei.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Decuplarea/ Ruperea furtunului flexibil folosit în timpul operației de transvazare a hidrazinei din butoi	2	2	4	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
1.b.		2	2	4	
1.c.		2	2	4	
2.a.	Fisurarea/ Spargerea furtunului flexibil folosit în timpul operației de transvazare a hidrazinei din butoi	2	3	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
2.b.		2	3	6	
3.a.	Neetanșeități la cuplarea furtunului flexibil	2	3	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
3.b.		2	2	4	
3.c.		2	2	4	
3.d.		2	2	4	
4.a.	Scurgeri din butoiul de hidrazină	2	3	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
4.b.		2	2	4	
4.c.		2	3	6	
4.d.		2	2	4	
4.e.		4	1	4	
5.a.	Avarierea pompei de butoi	3	2	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
5.b.		3	2	6	
6.a.	Fisuri/ Ruptură în corpul vasului de hidrazină	3	2	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
6.b.		3	1	3	
6.c.		3	1	3	
6.d.		4	1	4	
7.a.	Supraumplerea soldată cu deversarea produsului din vas	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
7.b.		3	2	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
7.c.		2	2	4	
8.a.	Decuplarea/ Ruperea furtunului flexibil folosit în timpul operației de transvazare a morfolinei din butoi	2	2	4	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore. Nivelul riscului este scăzut.
8.b.		2	2	4	
8.c.		2	2	4	
9.a.	Fisurarea/ Spargerea furtunului flexibil folosit în timpul operației de transvazare a morfolinei din butoi	2	3	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore. Nivelul riscului este scăzut.
9.b.		2	3	6	
10.a.	Neetanșeiți la cuplarea furtunului flexibil	2	3	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore. Nivelul riscului este scăzut.
10.b.		2	2	4	
10.c.		2	2	4	
10.d.		2	2	4	
11.a.	Scurgeri din butoiul de morfolină	2	3	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore. Nivelul riscului este scăzut.
11.b.		2	2	4	
11.c.		2	3	6	
11.d.		2	2	4	
11.e.		4	1	4	
12.a.	Avarierea pompei de butoi	3	2	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate. Nivelul riscului este scăzut.
12.b.		3	2	6	
13.a.	Fisuri/ Ruptură în corpul vasului de morfolină	3	2	6	Nivelul riscului este între foarte scăzut-scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
13.b.		3	1	3	
13.c.		3	1	3	
13.d.		4	1	4	
14.a.	Supraumplerea soldată cu deversarea produsului din vas	2	2	4	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate. Nivelul riscului este scăzut.
14.b.		3	2	6	
14.c.		2	2	4	

**Matricea riscului cu rezultatele
analizei PHA:**

			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: G.6.b.; G.6.c. G.13.b.; G.13.c.	4: G.4.e, G.6.d, G.11.e, G.13.d	5
	Izolată	2	2	4: G.1.a.; G.1.b.; G.1.c.; G.3.b.; G.3.c.; G.3.d.; G.4.b.; G.4.c.G.7.c. G.7.a.;G.8.a.; G.8.b.; G.8.c.; G.10.b.; G.10.c.; G.10.d.; G.11.b.; G.11.c. G.14.c.; G.14.a.	6: G.5.a.; G.5.b. G.6.a.; G.7.b. G.12.a.; G.12.b. G.13.a.; G.14.b.	8	10
	Ocazional	3	3	6: G.2.a.; G.2.b. G.3.a.; G.4.a.; G.4.d. G.9.a.; G.9.b.; G.10.a.; G.11.a.; G.11.d.	9	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25


Figura nr. 4.8. Matricea riscului pentru instalația de tratare chimică a apei tehnologice

Tabel nr. 4.3.8. Centralizator scenarii analizate în PHA - H. SALA MAȘINILOR (UNITATEA 1 ȘI 2)

Evaluarea PHA pentru instalația de răcire a turbinelor pe bază de hidrogen compusă din conductele de vehiculare a hidrogenului, uscător, zona de etanșare a axului turbinei.

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.H. Analiza calitativă PHA – Sala mașinilor.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Suprapresiune în uscătoarul de hidrogen	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
1.b.		3	2	6	
1.c.		3	2	6	
2.a.	Fisuri pe corpul uscătorului de hidrogen	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
2.b.		3	2	6	
2.c.		4	1	4	
3.a.	Creșterea temperaturii în uscătorul de hidrogen	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
3.b.		2	2	4	
4.a.	Suprapresiune în conducte	3	2	6	Nivelul riscului este între scăzut - moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
4.b.		3	2	6	
4.c.		3	2	6	
4.d.		3	3	9	
4.e.		3	3	9	
4.f.		3	3	9	
5.a.	Creșterea temperaturii hidrogenului în conducte	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
5.b.		2	2	4	
5.c.		2	2	4	
6.a.	Ruperea/ Decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
6.b.		4	2	8	
6.c.		4	2	8	
7.a.	Fisurarea conductelor de vehiculare a hidrogenului	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
7.b.		3	2	6	
7.c.		4	1	4	
8.a.	Fisuri în corpul de răcire a turbinelor	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
8.b.		3	2	6	

 NUCLEARELECTRICA	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
8.c.		4	1	4	
9.a.	Creșterea temperaturii în corpul de răcire a turbinelor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
9.b.		2	2	4	
9.c.		3	2	6	
10.a.	Neetanșeități la corpul de răcire a tubinei	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
10.b.		3	2	6	
11.a.	Incendiu/ explozie la corpul de răcire a turbinelor datorită amestecului dintre hidrogen și oxigen	5	2	10	Nivelul riscului este moderat. Deoarece prezintă consecințe catastrofale, scenariul se analizează cantitativ.
11.b.		5	2	10	
11.c.		5	2	10	
12.a.	Incendierea / explozia datorată unor scurgeri de hidrogen ce întâlnesc o sursă de aprindere	4	1	4	Nivelul riscului este scăzut. Deoarece prezintă consecințe majore, scenariul se analizează cantitativ.
12.b.		4	1	4	
12.c.		4	1	4	
12.d.		4	1	4	
12.e.		4	1	4	
13.a.	Emisii necontrolate de hidrogen din sistem pe timpul degazării sau reumplerii acestuia, urmată de incendiu	3	2	6	Nivelul riscului este situat între foarte scăzut și scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
13.b.		3	2	6	
13.c.		3	1	3	
14.a.	Scurgeri de fluid hidraulic în camera de dozare	2	1	2	Nivelul riscului este situat între foarte scăzut și scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
14.b.		1	2	2	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:

			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2: H.14.a	3: H.13.c	4: H.2.c., H.7.c, H.8.c, H.12.a, H.12.b H.12.c, H.12.d H.12.e	5
	Izolată	2	2: H.14.b	4: H.3.a., H.3.b. H.5.a., H.5.b. H.5.c, H.9.a. H.9.b.	6: H.1.a., H.1.b., H.1.c., H.2.a. H.2.b., H.4.a., H.4.b., H.4.c., H.7.a. H.7.b., H.8.a., H.8.b., H.9.c., H.10.a. H.10.b., H.13.a, H.13.b	8: H.6.a., H.6.b. H.6.c	10: H.11.a., H.11.b., H.11.c.
	Ocazional	3	3	6	9: H.4.d, H.4.e, H.4.f	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.9. Matricea riscului corespunzătoare pentru instalația de răcire a turbinelor pe bază de hidrogen compusă din conductele de vehiculare a hidrogenului, uscător, zona de etanșare a axului turbinei

Tabel nr. 4.3.9. Centralizator scenarii analizate în PHA - I. DEPOZITUL DE GAZE TEHNICE
Evaluarea PHA pentru depozitare de butelii gaze tehnice

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.I. Analiza calitativă PHA – depozitul de butelii, gaze tehnice.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Emisia întregii cantități dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
1.b.		3	1	3	
2.a.	Scurgeri/ emisii dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia în afara depozitului	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
3.a.	Emisia cantității totale degaze tehnice presurizate din depozitul de butelii	4	1	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece scenariul nu este plauzibil (probabilitate foarte scăzută – opinia experților).
3.b.		4	1	4	
3.c.		4	1	4	
3.d.		4	1	4	
4.a.	Explozia unei butelii de hidrogen/ sau acetilenă	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Se va analiza cantitativ deoarece prezintă consecințe majore.
4.b.		4	2	8	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: I.1.a, I.1.b,	4:I.3.a., I.3.b., I.3.c., I.3.d.	5
	Izolată	2	2	4 I.2.a.	6	8: I.4.a, I.4.b.	10
	Ocazional	3	3	6	9	12:	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.10. Matricea riscului corespunzătoare depozitului de gaze tehnice

Tabel nr. 4.3.10. Centralizator scenarii analizate în PHA - J. DEPOZITUL DE SUBSTANȚE CHIMICE SEIRU

Evaluarea PHA pentru depozitul de substanțe chimice Seiru inclusiv butoaie de hidratului de hidrazină, butoaie de morfolină și alte diverse substanțe chimice toxice, inflamabile, iritante, corozive, periculoase pentru mediu.

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.J. Analiza calitativă PHA – Depozitul Seiru.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Scurgeri din butoiul de hidrazină	4	2	8	Nivelul riscului este între scăzut și moderat.Scenariul se analizează cantitativ, deoarece prezintă consecințe majore.
1.b.		4	2	8	
1.c.		4	2	8	
1.d.		4	2	8	
1.e.		4	1	4	
1.f.		4	1	4	
2.a.	Scurgeri din butoiul de morfolină	4	2	8	Nivelul riscului este între scăzut și moderat. Scenariul se analizează cantitativ, deoarece prezintă consecințe majore.
2.b.		4	2	8	
2.c.		4	2	8	
2.d.		4	2	8	
2.e.		4	1	4	
2.f.		4	1	4	
3.a.	Scurgeri de substanțe chimice periculoase din recipientii de stocare	2	2	4	Nivelul riscului este între foarte scăzut-scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
3.b.		2	2	4	
3.c.		2	2	4	
3.d.		2	2	4	
3.e.		3	1	3	
3.f.		3	1	3	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: J.3.e, J.3.f	4: J.1.e, J.1.f, J.2.e, J.2.f	5
	Izolată	2	2	4: J.3.a., J.3.b., J.3.c J.3.d.,	6	8: J.1.a., J.1.c J.1.b., J.1.d., J.2.a., J.2.b., J.2.c, J.2.d.,	10
	Ocazional	3	3	6	9	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.11. Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA corespunzătoare depozitului de substanțe chimice Seiru inclusiv butoaie de hidratul de hidrazină, butoaie de morfolină și alte diverse substanțe chimice toxice, inflamabile, iritante, corozive, periculoase pentru mediu

Tabel nr. 4.3.11. Centralizator scenarii analizate în PHA - K. STAȚIA DE CLORINARE A APEI POTABILE

Evaluarea PHA pentru stația de clorinare apă potabilă, inclusiv suportul pentru buteliile de clor, și sistemul de dozare a clorului

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.K. Analiza calitativă

PHA – Stația de clorinare.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a	Șoc mecanic în timpul manevrării buteliilor	5	2	10	Nivelul riscului este între scăzut și moderat. Deoarece prezintă consecințe catastrofale, scenariul se analizează cantitativ.
1.b		2	2	4	
2.a	Distrușgerea simultană a buteliilor în incinta amplasamentului	5	1	5	Consecințele unor scurgeri de clor pot avea consecințe catastrofale, însă probabilitatea acestui scenariu este foarte scăzută, zona având pază militară. Scenariul nu se analizează cantitativ.
2.b		5	1	5	
2.c		4	1	4	
3.a	Neetanșetăți la racordul de cuplare la butoaiile de clor	2	4	8	Nivelul riscului este între scăzut și moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
3.b		2	3	6	
3.c		2	3	6	
4.a	Ventil cu garnituri defecte (manifold cu valvă pneumatică)	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
4.b		2	3	6	
5.a	Robinet cu presetupe defecte (manifold cu valvă pneumatică)	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe scăzute.
5.b		2	3	6	
6.a	Îmbinări cu flanșe neetanșe (manifold cu valvă pneumatică)	2	4	8	Nivelul riscului este între scăzut și moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
6.b		2	3	6	
6.c		2	2	4	
7.a	Ruperea conductelor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
7.b		2	2	4	
8.a	Ruperea tubului flexibil (manifold cu valvă pneumatică)	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
8.b		2	3	6	
9.a	Valvă solenoid defectă (manifold cu valvă pneumatică)	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
9.b		2	3	6	
10.a	Compresor pneumatic defect	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
10.b		2	3	6	
11.a	Dispozitiv de transformare a vidului defect	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
11.b		2	3	6	
12.a	Clorinator defect	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
12.b		2	3	6	doar consecințe minore.
13.a	Ruperea tubului flexibil (clorinator)	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
13.b		2	2	4	
14.a	ejector defect	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
14.b		2	3	6	

Matricea riscului:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3	4: K.2.c	5: K.2.b K.2.a
	Izolată	2	2	4: K.1.c; K.6.c; K.13.a; K.13.b	6 K.7.b	8	10: K.1.b
	Ocazional	3	3	6: K.1.a; K.3.b; K.3.c; K.4.a K.4.b; K.5.b; K.5.a; K.6.b; K.9.a; K.9.b; K.10.b; K.10.a; K.11.a; K.11.b; K.12.b; K.12.a; K.14.a; K.14.b	9 K.7.a	12	15
	Probabil	4	4	8: K.3.a; K.6.a; K.8.a K.8.b	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.12. Matricea riscului pentru stația de clorinare a apei potabile

Tabel nr. 4.3.12. Centralizator scenarii analizate în PHA - L. CENTRALA TERMICĂ DE PORNIRE

Evaluarea PHA pentru stația de tratare chimică a apei tehnologice din centrala termică de pornire, respectiv traseele de vehiculare și utilizarea a hidratului de hidrazină și a morfolinei prin instalație.

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.L. Analiza calitativă PHA – Centrala termică de pornire.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Decuplarea/ Ruperea furtunului flexibil folosit în timpul operației de transvazare a hidrazinei din butoi	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
1.b.		2	2	4	
1.c.		2	2	4	
2.a.	Fisurarea/ Spargerea furtunului flexibil folosit în timpul operației de transvazare a hidrazinei din butoi	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
2.b.		2	3	6	
3.a.	Neetanșeități la cuplarea furtunului flexibil	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
3.b.		2	2	4	
3.c.		2	2	4	
3.d.		2	2	4	
4.a.	Scurgeri din butoiul de hidrazină	4	2	8	Nivelul riscului este între scăzut și moderat. Se analizează cantitativ, deoarece prezintă consecințe majore.
4.b.		4	2	8	
4.c.		4	2	8	
4.d.		4	1	4	
4.e.		4	1	4	
5.a.	Avarierea pompei de butoi	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
5.b.		3	2	6	
6.a.	Fisuri/ Ruptură în corpul vasului de hidrazină	3	2	6	Nivelul riscului este între foarte scăzut-scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
6.b.		3	1	3	
6.c.		3	1	3	
6.d.		4	1	4	
7.a.	Supraumplerea soldată cu deversarea produsului din vas	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
7.b.		3	2	6	
7.c.		2	2	4	
8.a.	Decuplarea/ Ruperea furtunului flexibil folosit în timpul	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
8.b.	operației de transvazare a morfolinei din butoi	2	2	4	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
8.c.		2	2	4	
9.a.	Fisurarea/ Spargerea furtunului flexibil folosit în timpul operației de transvazare a morfolinei din butoi	2	3	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore. Nivelul riscului este scăzut.
9.b.		2	3	6	
10.a.	Neetanșeități la cuplarea furtunului flexibil	2	3	6	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore. Nivelul riscului este scăzut.
10.b.		2	2	4	
10.c.		2	2	4	
10.d.		2	2	4	
11.a.	Scurgeri din butoiul de morfolină	4	2	8	Nivelul riscului este între scăzut și moderat. Se analizează cantitativ, deoarece prezintă consecințe majore..
11.b.		4	2	8	
11.c.		4	2	8	
11.d.		4	1	4	
11.e.		4	1	4	
12.a.	Avariarea pompei de butoi	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
12.b.		3	2	6	
13.a.	Fisuri/ Ruptură în corpul vasului de morfolină	3	2	6	Nivelul riscului este între foarte scăzut-scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
13.b.		3	1	3	
13.c.		3	1	3	
13.d.		4	1	4	
14.a.	Supraumplerea soldată cu deversarea produsului din vas	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
14.b.		3	2	6	
14.c.		2	2	4	

Matricea riscului corespunzătoare analizei PHA			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: L.6.b.; L.6.c. L.13.b.; L.13.c.	4: L.4.d., L.4.e., L.6.d, L.11.d., L.11.e, L.13.d	5
	Izolată	2	2	4: L.1.a.; L.1.b.; L.1.c.; L.3.b.; L.3.c.; L.3.d.; L.7.c. L.7.a.;L.8.a.; L.8.b.; L.8.c.; L.10.b.; L.10.c.; L.10.d.; L.14.c.; L.14.a.	6: L.5.a.; L.5.b. L.6.a.; L.7.b. L.12.a.; L.12.b. L.13.a.; L.14.b.	8: L.4.a. L.4.b.; L.4.c., L.11.a.; L.11.b.; L.11.c.	10
	Ocazional	3	3	6: L.2.a.; L.2.b. L.3.a.; L.9.a.; L.9.b.; L.10.a.;	9:	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.13. Matricea riscului corespunzătoare analizei PHA pentru stația de tratare chimică a apei tehnologice pentru centrala termică de pornire, respectiv traseele de vehiculare și utilizarea a hidratului de hidrazină și a morfolinei prin instalație

Tabel 4.3.13. Centralizator scenarii analizate în PHA – M. STAȚIA DE POMPE APĂ DE INCENDIU

Evaluarea PHA pentru rezervorul de motorină ce deservește stația de pompe ape de incendiu.

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.M. Analiza calitativă

PHA – Stația de pompare apă de incendiu.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a	Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Se analizează cantitativ, deoarece prezintă consecințe majore.
1.b		4	2	8	
2.a.	Scurgeri de la flanșe de cuplare a conductelor de descărcare	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut.
2.b.		2	2	4	Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
3.a.	Scurgeri urmate de incendierea conținutului pe traseul de vehiculare a motorinei	1	2	2	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe nesemnificative.
3.b.		1	2	2	
3.c.		1	3	3	
4.a	Scurgeri de motorină din rezervor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
5.a.	Supraumplerea soldată cu deversarea produsului din rezervor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe minore.
6.a.	Incendierea, explozia cantității totale de motorină stocat în depozit	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
6.b.		3	1	3	
6.c.		4	1	4	
7.a.	Incendiu/explozie la rezervorul de depozitare motorină	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
8.a	Scurgeri din conductele de motorină	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
8.b		2	2	4	
8.c		2	3	6	
9.a	Scurgeri urmate de incendierea conținutului pe traseul de vehiculare a motorinei	3	3	9	Nivelul riscului este moderat. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințe moderate.
9.b		3	3	9	
9.c		3	3	9	
9.d		4	1	4	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2:	3: M.6.a., M.6.b.	4: M.6.c., M.9.d	5
	Izolat	2	2:M.3.a. M.3.b.	4: M.2.b, M.4.a M.5.a., M.8.a., M.8.b.	6: M.7.a	8: M.1.a; M.1.b	10
	Ocazional	3	3 M.3.c.	6: M.2.a	9: M.9.a., M.9.b., M.9.c.	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.14. Matricea riscului pentru rezervorul de motorină ce deservește stația de pompe ape de incendiu

2. Situația propusă

Tabel 4.3.14. Centralizator scenarii analizate în PHA – N. INSTALAȚIA DE DETRITIERE APĂ GREA


Evaluarea PHA pentru circuitul hidrogenului în instalație și pentru buteliile de oxigen care deservesc instalația de detritiere apă grea.

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.N. Analiza calitativă

PHA – Instalația de detritiere apă grea.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a	Ruperea coloanei LPCE și scurgerea hidrogenului, respectiv a apei tritiate în interiorul clădirii	5	1	5	Nivelul riscului este scăzut. Deoarece consecințele unor astfel de scurgeri de hidrogen (deuteriu) pot fi catastrofice. Scenariul este acoperit de N.6., astfel nu va fi analizat cantitativ.
2.a.	Avarii la conductele între LPCE și CDI și scurgerea hidrogenului	5	1	5	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de hidrogen (deuteriu) pot fi catastrofice. Scenariul N.2. va fi analizat cantitativ prin modelarea consecințelor.
3.a.	Incendiu/ explozie la coloana LPCE în urma aprinderii catalizatorului	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Consecințele principale sunt de natură radiologică din cauza deversării apei tritiate. Hidrogenul fiind ars în incendiu nu poate produce explozii semnificative. Scenariul nu va fi analizat cantitativ.
4.a	Eșec la condiții limită a procesului în uscatorul de D ₂ /DT	3	2	6	Nivelul riscului este între scăzut și moderat. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de hidrogen pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
4.b.		3	3	9	
5.a.	Explozie amestec de D ₂ /O ₂ în rezervorul de alimentare apă	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de explozii accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
6.a.	Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate	5	1	5	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de hidrogen (deuteriu) pot fi catastrofice. Scenariul reprezintă cazul cel mai grav posibil, deoarece stocul

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
					cel mai mare de hidrogen din cadrul CTRF se află în coloana CD1. Scenariul N.6. va fi analizat cantitativ prin modelarea consecințelor.
7.a.	Avarierea conductei între CB200 și vasul de expansiune LTET (în interiorul clădirii)	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de hidrogen (deuteriu) pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
8.a.	Avarierea conductei între CB200 și vasul de expansiune LTET (în exteriorul clădirii)	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
9.a.	Avarierea conductei de transport produs de la CB200 până la unitatea de manipulare și stocare tritium (TGHS) în zona de hidrogen	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de hidrogen (deuteriu) pot fi majore. Scenariu este acoperit de N.6., astfel nu va fi modelat cantitativ.
10.a.	Avarierea conductei de transport produs de la CB200 până la unitatea de manipulare și stocare tritium (TGHS) în afara zonei de hidrogen	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
11.a.	Avarierea conductei între coloana CB200 și rezervorul de expansiune HTET	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de hidrogen (deuteriu) pot fi majore. Scenariu este acoperit de N.6., astfel nu va fi modelat cantitativ.
12.a.	Suprapresurizarea CDS din cauza defectării vidului în coloana CB200	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
13.a.	Eșec la condiții limită a procesului în conductele CDS din interiorul coloanei CB200	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
13.b.		3	2	6	
14.a.	Eșec la condiții limită a procesului în conductele LTET (în interiorul clădirii)	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
15.a.	Eșec la condiții limită a procesului în conductele LTET (în exteriorul clădirii)	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
16.a.	Eșec la condiții limita a procesului în linia produsului (gaz T2) la TGHS	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi

 NUCLEARELECTRICA	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
					moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
17.a	Eșec la condiții limita a procesului în conductă la HTET	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
18.a.	Eșec la limita presiunii în sistemul de retenție tritium	3	2	6	Nivelul riscului este între foarte scăzut și scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
18.b.		3	1	3	
18.c.		3	2	6	
18.d.		3	1	3	
19.a.	Explozie în TRS	4	1	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi majore. Scenariu este acoperit de N.6., astfel nu va fi modelat cantitativ.
20.a.	Eșec la condiții limită a procesului în rezervorul DMS sau conducte în interiorul clădirii	5	2	10	Nivelul riscului este moderat. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi catastrofice. Scenariu este acoperit de N.6., astfel nu va fi modelat cantitativ.
21.a.	Eșec la condiții limita a procesului în rezervorul DMS sau conducte în exteriorul clădirii	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
22.a.	Pierdere totală a energiei de clasa IV EDS	1	4	4	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi nesemnificative, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
22.b.		1	3	3	
22.c.		1	3	3	
23.a.	Pierdere totală a energiei de clasa III EDS	1	4	4	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi nesemnificative, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
23.b.		1	3	3	
23.c.		1	3	3	
24.a.	Pierdere totală a energiei de clasa II EDS	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
24.b.		3	1	3	
25.a.	Pierdere totală a energiei de clasa I EDS	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
25.b.		3	1	3	
26.a.	Pierdere totală a apei de serviciu	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi minore,

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
					scenariul nu va fi analizat cantitativ.
27.a.	Pierderea totală a apei răcite	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
28.a.	Pierderea totală a aerului instrumental	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
29.a.	Pierderea sistemului de control distribuit.	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
30.a.	Oprirea greșită a instalației	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
31.a.	Pierderea totală a capacității de detectare a hidrogenului	1	3	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de defectări sunt nesemnificative, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
32.a.	Pierderea totală a capacității de detectare a tritiului	1	3	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi nesemnificative, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
33.a.	Pierderea totală a sistemului de refrigerare cu heliu.	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
34.a.	Pierderea sistemului de ventilație (HVAC) în camera de control	1	2	2	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi nesemnificative, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
34.b.		1	2	2	
34.c.		1	2	2	
35.a.	Pierderea sistemului de ventilație (HVAC) în camera bateriilor	4	2	8	Nivelul riscului este situat între scăzut și moderat. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale pot fi majore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
35.b.		3	2	6	
35.c.		4	2	8	
36.a.	Emisia întregii cantități dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia	3	2	6	Nivelul riscului este scăzut. Deoarece consecințele unor astfel de emisii accidentale de oxigen pot fi moderate scenariul nu va fi analizat cantitativ.
36.b.		3	1	3	
37.a.	Scurgeri/ emisii dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia în afara depozitului	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de emisii accidentale de oxigen pot avea consecințe moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
38.a.	Explozia unei butelii de oxigen	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Deoarece consecințele exploziei buteliei de oxigen pot fi majore, scenariul N.38. va fi analizat cantitativ prin modelarea consecințelor.
38.b.		4	2	8	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: N.18.b., N.18.d., N.24.a., N.24.b., N.25.a., N.25.b., N.36.b., N.37.a.	4: N.19.a., N.38.b.	5: N.1.a., N.2.a., N.6.a.,
	Izolat	2	2: N.34.a., N.34.b., N.34.c.	4: N.21.a., N.26.a., N.27.a., N.28.a., N.29.a., N.30.a.	6: N.4.a., N.5.a., N.7.a., N.8.a., N.10.a., N.12.a., N.13.a., N.13.b., N.14.a., N.15.a., N.16.a., N.17.a., N.18.a., N.18.c., N.33.a., N.35.b., N.36.a.	8: N.3.a., N.9.a., N.11.a., N.35.a., N.35.c., N.38.a.	10: N.20.a.
	Ocazional	3	3: N.22.b., N.22.c., N.23.b., N.23.c., N.31.a., N.32.a.	6	9: N.4.b.	12	15
	Probabil	4	4: N.22.a., N.23.a.	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.15. Matricea riscului pentru instalația de detritiere apă grea (CTRF)

Tabel 4.3.15. Centralizator scenarii analizate în PHA – O. CLĂDIREA FACILITĂȚILOR PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ (CFSU)
Evaluarea PHA pentru grupurile diesel de rezervă ce deserve CFSU (inclusiv descărcarea, depozitarea și manipularea motorinei)
Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.O. Analiza calitativă PHA – Clădirea facilităților pentru situații de urgență (CFSU).

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a	Incendiu/explozie la rampa de încărcare/descărcare	4	2	8	Nivelul riscului este moderat. Deoarece consecințele unor astfel de incendii de motorină pot fi majore, scenariul O.1. va fi analizat cantitativ.
1.b.		4	2	8	
2.a.	Scurgeri de la flanșe de cuplare a conductelor de descărcare	2	3	6	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de motorină pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
2.b.		2	2	4	
3.a.	Scurgeri urmate de incendiarea conținutului pe traseul de vehiculare a motorinei	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de motorină pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
3.b.		3	1	3	
3.c.		3	1	3	
4.a.	Scurgeri de motorină din rezervor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de motorină pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
5.a.	Supraumplerea soldată cu deversarea produsului din rezervor	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de motorină pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
6.a.	Incendiu/ explozie la rezervorul de depozitare motorină	3	1	3	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de motorină pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
6.b.		3	1	3	
6.c.		3	2	6	
6.d.		4	1	4	
7.a.	Scurgeri din conductele de motorină	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de motorină pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
7.b.		2	2	4	
7.c.		2	3	6	
8.a.	Scurgeri de la pompele de distribuție a motorinei	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de motorină pot fi minore, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
8.b.		2	3	6	
8.c.		2	2	4	
8.d.		2	2	4	
8.e.		2	2	4	

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
8.f.		2	3	6	
8.g.		2	3	6	
9.a.	Scurgeri urmate de incendiarea conținutului pe traseul de vehiculare a motorinei	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Consecințele unor astfel de scurgeri accidentale de motorină pot fi moderate, scenariul nu va fi analizat cantitativ.
9.b.		3	1	3	
9.c.		3	1	3	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:			Consecințe				
			Nesemnificative	Minore	Moderate	Majore	Catastrofice
			1	2	3	4	5
Probabilitate	Improbabil	1	1	2	3: O.3.a., O.3.b., O.3.c., O.6.a., O.6.b., O.9.a., O.9.b., O.9.c.	4: O.6.d	5
	Izolată	2	2	4: O.2.b., O.4.a., O.5.a., O.7.a., O.7.b., O.8.a., O.8.c., O.8.d., O.8.e.,	6: O.6.c.	8: O.1.a., O.1.b.	10
	Ocazional	3	3	6: O.2.a., O.7.c., O.8.b., O.8.f., O.8.g.	9	12	15
	Probabil	4	4	8	12	16	20
	Frecvent	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.16. Matricea riscului pentru clădirea facilităților pentru situații de urgență (CFSU)

Tabel nr. 4.3.16. Centralizator scenarii analizate în PHA - P. RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 ȘI 2

Evaluarea PHA pentru rastele spațiilor tehnologice la U1 și U2

Analiza detaliată privind cauzele, consecințele și măsurile de prevenire existente se regăsește în Anexa 4.P. Analiza calitativă PHA – RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 SI 2.

Nr. scen.	Scenariu/ Hazard	Gravitate	Prob.	Risc	Observații
1.a.	Emisia întregii cantități dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia	3	1	3	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele moderate.
1.b.		3	1	3	
2.a.	Scurgeri/ emisii dintr-o butelie în timpul manevrării acesteia în afara boxei	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
3.a.	Emisia cantității totale de oxigen	4	1	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece scenariul nu este plauzibil (probabilitate foarte scăzută – opinia experților)..
3.b.		4	1	4	
3.c.		4	1	4	
3.d.		4	1	4	
4.a.	Emisii de oxigen în zona spațiilor tehnologice	1	2	2	Nivelul riscului este foarte scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
4.b.		1	2	2	
4.c.		1	3	3	
5.a.	<i>Explozia unei butelii de oxigen</i>	4	2	8	<i>Nivelul riscului este moderat. Se va analiza cantitativ deoarece prezintă consecințe majore.</i>
5.b.		4	2	8	
6.a.	Emisii de oxigen în spații interne	2	2	4	Nivelul riscului este scăzut. Nu se analizează cantitativ, deoarece prezintă doar consecințele minore.
6.b.		2	3	6	

Matricea riscului cu rezultatele analizei PHA:

			Consecințe				
			<i>Nesemnificative</i>	<i>Minore</i>	<i>Moderate</i>	<i>Majore</i>	<i>Catastrofice</i>
			1	2	3	4	5
Probabilitate	<i>Improbabil</i>	1	1	2	3: P.1.a, P.1.b	4:P.3.a, P.3.b, P.3.c, P.3.d	5:
	<i>Izolată</i>	2	2: P.4.a P.4.b,	4: P.2.a, P.6.a	6	8: P.5.a., P.5.b.	10:
	<i>Ocazional</i>	3	3: P.4.c	6: P.6.b	9:	12:	15
	<i>Probabil</i>	4	4	8	12	16	20
	<i>Frecvent</i>	5	5	10	15	20	25

Figura nr. 4.17. Matricea riscului corespunzătoare instalației de distribuție a oxigenului în spațiile tehnologice

Tabel nr. 4.4. Descrierea scenariilor de accidente majore identificate și selectate în analiza PHA, cu un rezumat al evenimentelor declanșatoare pentru situația existentă

Cod. scen.	Scenariu	Rezumat al evenimentelor care pot juca un rol în declanșarea fiecăruia din scenarii - Cauze	Efecte
A. SISTEMUL DE STOCARE ȘI DISTRIBUȚIE HIDROGEN			
Evaluarea PHA pentru rezervorul de depozitare hidrogen, inclusiv descărcarea din autocisternă și traseul de vehiculare spre sala turbinelor			
A.1	Decuplarea/ Ruperea furtunului flexibil în timpul operației de descărcare a hidrogenului din autocisternă în rezervor	Deplasare necontrolată a autocisternei aflată în zona de descărcare Cuplarea incorectă a furtunului flexibil Întreținere necorespunzătoare a furtunului flexibil	- Scurgeri la rampa de descărcare a hidrogenului; - Posibilitatea incendiarii scurgerilor de hidrogen; - Posibilitatea formării unui nor inflamabil; - Incendii/explozii - Accidentare personal
A.5. &A.9	Rupere catastrofală a rezervorului de hidrogen Incendii/explozie la rezervor	Atac armat/ Atac terorist Căderi de obiecte din atmosferă sau cosmos Cutremur de magnitudine foarte mare / căderide elemente constructive Transmiterea focului de la un incendiu exterior Lipsa legăturilor de echipotențial și legare la pământ sau legături imperfecte Fulgere Operații neautorizate la autocisternă care pot o sursă de aprindere	- Avarii la instalații și echipamente - Extinderea incendiului la alte rezervoare alăturate dacă incendiul nu este controlat - Poluare mediu cu resturi din incendiu - Accidentare personal
A.6	Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen	Lucrări de întreținere și mentenanță necorespunzătoare coroziune avansată defecte de material	- Scurgeri în zona rezervoarelor de hidrogenului; - Posibilitatea incendiarii scurgerilor de hidrogen; - Posibilitatea formării unui nor inflamabil; - Incendii/explozii - Accidentare personal
A.10	Ruperea/ Decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului	Pomparea hidrogenului la o presiune mult mai mare decât cea stabilită în procesul normal Lucrări de întreținere și mentenanță necorespunzătoare Montarea incorectă a flanșelor și îmbinărilor	- Scurgeri pe traseul de vehiculare a hidrogenului; - Posibilitatea incendiarii scurgerilor de hidrogen; - Posibilitatea formării unui nor inflamabil;

Cod. scen.	Scenariu	Rezumat al evenimentelor care pot juca un rol în declanșarea fiecăruia din scenarii - Cauze	Efecte
			- Incendii/explozii - Accidentare personal
A.11	Fisuri în conductele de vehiculare a hidrogenului	Furnizarea hidrogenului la o presiune mult mai mare decât cea stabilită în procesul normal Lucrări de întreținere și mentenanță necorespunzătoare Cutremur de magnitudine foarte mare / căderide elemente constructive	- Scurgeri pe traseul de vehiculare a hidrogenului; - Posibilitatea incendierii scurgerilor de hidrogen; - Posibilitatea formării unui nor inflamabil; - Incendii/explozii - Accidentare personal
B. GRUPURILE DIESEL DE REZERVĂ			
Evaluarea PHA pentru depozitele de motorină SDG 1,2 inclusiv rampa de descărcare auto, rezervoarele de depozitare, traseul de vehiculare a motorinei spre generatoare.			
B.1	Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	Aprinderea în interiorul autocisternei Aprinderea scurgerilor de produse inflamabile	- Incendiu/explozie în interior; - Accidentare personal; - Poluare cu resturi din incendiu/explozie. - Extinderea incendiului la alte zone ale amplasamentului (rampe, pompe, alte zone de depozitare);
C. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU ENERGIE LA AVARIE			
Evaluarea PHA pentru depozitele de motorină EPS 1,2 inclusiv rampa de descărcare auto, rezervoarele de depozitare, traseul de vehiculare a motorinei spre generatoare.			
C.1	Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	Aprinderea în interiorul autocisternei Aprinderea scurgerilor de produse inflamabile	- Incendiu/explozie în interior; - Accidentare personal; - Poluare cu resturi din incendiu/explozie. - Extinderea incendiului la alte zone ale amplasamentului (rampe, pompe, alte zone de depozitare);
D. DEPOZITUL DE COMBUSTIBIL LICHID UȘOR			
Evaluarea PHA pentru rezervoarele de CLU inclusiv stația de AUTO, rampa de descărcare auto, cuva de retenție, trasele de vehiculare treapta I și II, sistemul de canalizare.			
D.1	Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitarea mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii	- Eroare de proiectare a echipamentului (rezervoarelor) - Eroare de fabricație sau montaj - Avarii cauzate de coroziune/eroziune - Avarii la etanșări și elementele de cuplare (flanșe, îmbinări, suduri, robinete, garnituri, conexiuni, etc.)	Scurgeri de CLU (pentru cauza de eroziune, coroziune sunt posibile numai scurgeri mici) - Poluare sol - Poluare apă subterană - Incendiu/explozie în cazul aprinderii - Agravarea accidentului prin extinderea

Cod. scen.	Scenariu	Rezumat al evenimentelor care pot juca un rol în declanșarea fiecăruia din scenarii - Cauze	Efecte
		- Eșecul utilităților	incendiului - Pierderi de producție
D.3	Explozie datorită formării unui amestec inflamabil/exploziv și aprinderii acestuia în interiorul rezervorului	Descărcări electrostatice în interior Pătrunderea focului în interior de la un incendiu în exterior Aprinderea în interior prin utilizarea de scule și echipamente, necorespunzătoare pentru zona ex Lucru cu foc neautorizat inclusiv fumat Incendii ale unor elemente combustibile aflate în zonă	Explozie în interior - Accidentare personal - posibile efecte domino Aprinderea unor elemente combustibile de la scurt circuite electrice. Incendiu. - Transmiterea focului în interiorul instalațiilor - Aprinderea substanțelor inflamabile/ atmosfere explozive în cazul când sunt prezente. - Poluare cu resturi din incendiu/explozie
D.4	Incendiu la rezervoarele de depozitare CLU	Atac armat/atac terorist Căderi de obiecte din atmosferă sau cosmos Cutremur de magnitudine foarte mare / căderide elemente constructive Aprinderea unor emisii de vapori de la descărcări atmosferice și transmiterea focului în interiorul rezervoarelor Aprinderea scurgerilor de produse inflamabile Avarii la instalații (avarii la membrana capacului plutitor la rezervoarele cu capac flotant, avarii la echipamente prin lovire (în caz de vreme extremă sau cutremur); Posibil “efect Domino intern”.	- Avarierea rezervoarelor datorită incendiului; - Poluare sol și apă subterană cu CLU eliberat - Extinderea incendiului în exteriorul rezervorului - Extinderea incendiului la rezervoarele alăturate - Extinderea incendiului la alte zone ale amplasamentului (rampe, case de pompe, alte zone de depozitare) - Accidentare personal - Poluare sol și apă subterană cu resturi din incendiu/explozie
D.6	Incendierea produsului în interiorul cisternei	Foc deschis neautorizat scântei mecanice, electrice sau electrostatice supraîncălziri locale produse prin reflexie sau concentrarea luminii; incendii prealabile la cisternă descărcări electrostatice în cisterne transmiterea focului de la un incendiu în zona învecinată (inclusiv incendii de vegetație uscată);	-Scurgeri de produse pe sol și poluarea solului; Accidentare personal; - Dispersii toxice de fum și gaze de ardere; - Poluarea solului cu resturi din incendiu; - Extinderea incendiului la alte cisterne sau zone învecinate.;
D.9	Incendiu/explozie în casa de pompe CLU treapta Iși	Avarii la pompe, conducte și armături;	- Eliberare de CLU incendiat din instalație.

Cod. scen.	Scenariu	Rezumat al evenimentelor care pot juca un rol în declanșarea fiecăruia din scenarii - Cauze	Efecte
	claviaturile de conducte	Acumularea de CLU scurs/ de vapori de CLU , în casa de pompe Distanță insuficientă față de celelalte instalații (părți ale instalațiilor)	- Extinderea incendiului la alte zone ale amplasamentului (zona de depozitare, rampe, canalizare, etc.) - Accidentare personal - Poluare cu resturi din incendiu/explozie
D.11	Incendiu/explozie la treapta II de pompare CLU	Avarii la pompe, conducte și armături; Acumularea de CLU scurs/ de vapori de CLU , în casa de pompe Distanță insuficientă față de celelalte instalații (părți ale instalațiilor)	- Eliberare de CLU incendiat din instalație. - Extinderea incendiului la alte zone ale amplasamentului (zona de depozitare, rampe, canalizare, etc.) - Accidentare personal - Poluare cu resturi din incendiu/explozie
E. INSTALAȚIA PENTRU ADAOSUL DE HIDROGEN IN CIRCUITUL PRIMAR DE TRANSPORT AL CALDURII			
Evaluarea PHA pentru instalația pentru adaosul de hidrogen în circuitul primar de transport al căldurii			
E.5.	Explozia unei butelii de hidrogen	- materialul de construcție butelie defect - incendiu extern la depozitul de butelii	- Accidentare personal - aruncarea fragmentelor din butelie cu posibilitatea unor efecte domino în zona rastelurilor
F. INSTALAȚIA DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR TEHNICE PENTRU LABORATORUL CHIMIC			
Evaluarea PHA pentru instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic			
F.5.	Explozia unei butelii de hidrogen Explozia unei butelii de acetilenă	- materialul de construcție butelie defect - incendiu extern la depozitul de butelii	- Accidentare personal - aruncarea fragmentelor din butelie cu posibilitatea unor efecte domino în zona rastelurilor
H. SALA MAȘINILOR (UNITATEA 1 ȘI 2)			
Instalația de răcire a turbinelor pe bază de hidrogen în instalația de turbinelor compusă din conductele de vehiculare a hidrogenului, uscător, zona de etanșare a axului turbinei.			
H.6	Ruperea/ Decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului	- Vehicularea hidrogenului la o presiune mult mai mare decât cea stabilită în procesul normal - Lucrări de întreținere și mentenanță necorespunzătoare - Montarea incorectă a flanșelor și îmbinărilor	- Avarii la instalații și echipamente - Formarea de atmosferă explozivă; - Posibilitatea aprinderii dispersiei inflamabile; - Posibilitatea de extindere incendiului la alte instalații din încăpere; - Posibilitatea de deflagrare a dispersiei cu masă explozivă.


Cod. scen.	Scenariu	Rezumat al evenimentelor care pot juca un rol în declanșarea fiecăruia din scenarii - Cauze	Efecte
			- Accidentare personal
H.11	Incendiu/ explozie la corpul de răcire a turbinelor datorită amestecului dintre hidrogen și oxigen	<ul style="list-style-type: none"> - Eroare umană: dislocuirea hidrogenului din instalație prin insuflare cu aer în loc de dioxid de carbon - Infiltrare de oxigen în instalație ca urmare a unor proceduri de mentenanță neconforme - pierderea etanșității din instalație ca urmare a unor proceduri de mentenanță neconforme 	<ul style="list-style-type: none"> - Avarii la instalații și echipamente - suprapresiune în urma exploziei - accidentare personal - proiectile din corpul generatorului aruncate - posibile efecte domino la alte instalații
H.12	Incendierea / explozia datorată unor scurgeri de hidrogen ce întâlnesc o sursă de aprinder	<ul style="list-style-type: none"> - Descărcări electrostatice în interior sălii turbinelor - Pătrunderea focului în interiorul sălii turbinelor de la un incendiu în exterior - Aprinderea în interior sălii prin utilizarea de scule și echipamente, necorespunzătoare pentru zona ex - Lucru cu foc neautorizat inclusiv fumat - Incendii ale unor elemente combustibile aflate în zonă 	<ul style="list-style-type: none"> - Scurgeri de hidrogen și oxigen gazos cu formare de atmosferă explozivă; - Incendierii dispersiei inflamabile - Posibilitatea de deflagrare/detonare a dispersiei cu masă explozivă. - Posibilitatea extinderii incendiului la instalațiile învecinate - Accidentare personal - Avarii la instalația de răcire și la turbine
I. DEPOZITUL DE GAZE TEHNICE Evaluarea PHA pentru depozitarea de butelii gaze tehnice			
I.4	Explozia unei butelii de hidrogen Explozia unei butelii de acetilenă	<ul style="list-style-type: none"> - materialul de construcție butelie defect - incendiu extern la depozitul de butelii 	<ul style="list-style-type: none"> - Accidentare personal - aruncarea fragmentelor din butelie cu posibilitatea unor efecte domino în zona rastelurilor
J. DEPOZITUL DE SUBSTANȚE CHIMICE SEIRU Evaluarea PHA pentru depozitul de substanțe chimice Seiru inclusiv butoaie de hidratului de hidrazină, butoaie de morfolină și alte diverse substanțe chimice toxice, inflamabile, iritante, corozive, periculoase pentru mediu.			
J.1	Scurgeri din butoiul de hidrazină	<ul style="list-style-type: none"> -manevrarea incorectă a butoiului -impact dur cu alte obiecte/echipamente ca urmare a unor erori de transport către zona de depozitare -orificiile butoiului rămase deschise în urma unei greșeli de operare -defect de fabricație a butoiului -Căderi de elemente constructive asupra butoaielor ca urmare a unui cutremur -implicarea butoaielor într-un incendiu general din interiorul 	<ul style="list-style-type: none"> - Scurgeri în zona de depozitarea hidrazinei ; - Dispersii toxice în interiorul halei ca rezultat al evaporării scurgerilor; - Intoxicarea personalului prin inhalarea de vapori toxici.

Cod. scen.	Scenariu	Rezumat al evenimentelor care pot juca un rol în declanșarea fiecăruia din scenarii - Cauze	Efecte
		clădirii	
J.2	Scurgeri din butoiul de morfolină	-manevrarea incorectă a butoiului -impact dur cu alte obiecte/echipamente ca urmare a unor erori de transport către zona de depozitare -orificiile butoiului rămase deschise în urma unei greșeli de operare -defect de fabricație a butoiului -Căderi de elemente constructive asupra butoaielor ca urmare a unui cutremur -implicarea butoaielor într-un incendiu general din interiorul clădirii	- Scurgeri în zona de depozitare a morfolinei; - Dispersii inflamabile în interiorul hălei ca rezultat al evaporării scurgerilor; - Incendiu/explozie de vapori.
K. STAȚIA DE CLORINARE A APEI POTABILE			
Evaluarea PHA pentru stația de clorinare apă potabilă, inclusiv suportul pentru buteliile de clor, și sistemul de dozare a clorului			
K.1	Șoc mecanic în timpul manevrării buteliilor	Eroare umana: Manevrarea greșită a buteliei, lovirea ștuțului de umplere/golire Eroare umană: Montarea incorectă a suportului pentru butelii, rostogolire din suport, lovirea ștuțului de umplere	Emisii toxice în incinta obiectivului reținute imediat. Daune nesemnificative
K.2	Distrușgerea simultană a celor buteliilor în incinta amplasamentului	Sabotaj/ atac armat/ atac aerian Căderi de obiecte din atmosferă Cutremur de magnitudine foarte mare / căderide elemente constructive	Emisii toxice în afara amplasamentului cu efecte dăunătoare, chiar și letale
L. CENTRALA TERMICĂ DE PORNIRE			
Evaluarea PHA pentru stația de tratare chimică a apei tehnologice din centrala termică de pornire, respectiv traseele de vehiculare și utilizarea a hidratului de hidrazină și a morfolinei prin instalație.			
L.4	Scurgeri din butoiul de hidrazină	-manevrarea incorectă a butoiului -impact dur cu alte obiecte/echipamente ca urmare a unor erori de transport către zona de depozitare -orificiile butoiului rămase deschise în urma unei greșeli de operare -defect de fabricație a butoiului -Căderi de elemente constructive asupra butoaielor ca urmare a unui cutremur -implicarea butoaielor într-un incendiu general din interiorul	- Scurgeri în zona butoiului de hidrazină; - Dispersii toxice în interiorul hălei CTP ca rezultat al evaporării scurgerilor; - Intoxicarea personalului prin inhalarea de vapori toxici.

Cod. scen.	Scenariu	Rezumat al evenimentelor care pot juca un rol în declanșarea fiecăruia din scenarii - Cauze	Efecte
		clădirii	
L.11	Scurgeri din butoiul de morfolină	-manevrarea incorectă a butoiului -impact dur cu alte obiecte/echipamente ca urmare a unor erori de transport către zona de depozitare -orificiile butoiului rămase deschise în urma unei greșeli de operare -defect de fabricație a butoiului -Căderi de elemente constructive asupra butoaielor ca urmare a unui cutremur -implicarea butoaielor într-un incendiu general din interiorul clădirii	- Scurgeri în zona butoiului de hidrazină; - Dispersii inflamabile în interiorul halei CTP ca rezultat al evaporării scurgerilor; - Incendiu / explozie de vapori.
M. STAȚIA DE POMPE APĂ DE INCENDIU			
Evaluarea PHA pentru rezervorul de motorină ce deservește stația de pompe ape de incendiu.			
M.1	Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	Aprinderea în interiorul autocisternei Aprinderea scurgerilor de produse inflamabile	- Incendiu/explozie în interior; - Accidentare personal; - Poluare cu resturi din incendiu/explozie. - Extinderea incendiului la alte zone ale amplasamentului (rampe, pompe, alte zone de depozitare);
P. RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 SI 2			
Evaluarea PHA pentru rastelele spațiilor tehnologice la U1 și U2			
P.5	Explozia unei butelii de oxigen	Material de construcție defect Incendiu extern	- efecte de suprapresiune și de proiectile - posibile efecte domino la alte butelii din depozit

Tabel nr. 4.5. Descrierea scenariilor de accidente majore identificate și selectate în analiza PHA, cu un rezumat al evenimentelor declanșatoare pentru situația propusă

Cod. scen.	Scenariu	Rezumat al evenimentelor care pot juca un rol în declanșarea fiecăruia din scenarii - Cauze	Efecte
N. INSTALAȚIA DE DETRITIERE APĂ GREA Evaluarea PHA pentru circuitul hidrogenului în instalație și pentru buteliile de oxigen ce deserveșc instalației de detritiere apă grea.			
N.2.	Avarii la conductele între LPCE și CDI și scurgerea hidrogenului	Cutremur de magnitudine foarte mare / căderi de elemente constructive / Ruperea sau fisurarea conductei	- scurgeri de hidrogen (deuteriu) în interiorul clădirii, incendii sau explozii,
N.6.	Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate	Cutremur de magnitudine foarte mare	- scurgeri de hidrogen (deuteriu) în interiorul clădirii, incendii sau explozii
N.38.	Explozia unei butelii de oxigen	Material de construcție defect Incendiu extern	- efecte de suprapresiune și de proiectile - posibile efecte domino la alte butelii din depozit
O. CLĂDIREA FACILITĂȚILOR PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ Evaluarea PHA pentru grupurile diesel de rezervă ce deserveșc CFSU (inclusiv descărcarea, depozitarea și manipularea motorinei)			
O.1	Incendiu/explozie la rampa de încărcare/descărcare	Aprinderea în interiorul autocisternei Aprinderea scurgerilor de produse inflamabile	- Incendiu/explozie în interior; - Accidentare personal; - Poluare cu resturi din incendiu/explozie. - Extinderea incendiului la alte zone ale amplasamentului (rampe, pompe, alte zone de depozitare);

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

4.A.1.4. Concluzii rezultate în urma Analizei preliminare a riscurilor

În urma analizei preliminare a riscurilor a rezultat că scenariile de accident care pot avea consecințe majore, sunt cele prezentate în tabelul 4.4. *pentru situația existentă și în tabelul 4.5. pentru situația propusă.*

Au fost analizate riscurile aferente proiectului RT-UI și DICA-MACSTOR 400. Nu au fost identificate scenarii de accidente care să necesite alte analize cantitative pentru perioada implementării proiectului RT UI și MASTOR 400, decât cele prezentate în cadrul situației existente.

Deoarece o parte din substanțele periculoase pe amplasament vor fi utilizate în continuare în aceeași cantități (gaze tehnice, motorină, hidrazină, morfolină), iar altele vor fi reduse în cadrul UI (hidrogen) în urma golirii sistemului pe durata implementării proiectului, se poate concluziona că proiectul RT UI și DICA MASTOR 400 nu crește riscul chimic pe amplasament.

Din analiza calitativă a riscurilor rezultă că riscul unor accidente majore pe amplasament este între 2-12, ceea ce înseamnă pentru amplasament un risc moderat. Acesta se datorează cantităților relativ reduse de substanțe periculoase prezente și măsurilor de protecție existente: cuve de retenție, rezervoare protejate (construcții betonate sau îngropate, izolație, etc.), suprafețe protejate, vase de colectare a eventualelor scurgeri, controlul automatizat pe fluxuri, senzori de detecție, respectarea procedurilor de lucru și a normelor de protecție.

Scenariile care pot avea consecințe catastrofale sunt scenarii cu probabilitate izolată (nivelul 2) sau improbabilă (nivel 1).

Scenariile care pot avea consecințe majore sunt scenarii cu probabilitate izolată (nivelul 2) sau ocazională (nivelul 3).

În cazul unui eveniment, care duce la o situație de urgență, se acționează prin proceduri standard specifice, cu implicarea conducerii de la locurile de muncă.

Scenariile care pot avea consecințe majore sau catastrofale sunt supuse în continuare analizei cantitative de risc și sunt evaluate în cap. 4.B. al raportului prin analiza consecințelor și a frecvențelor.

4.B. Evaluarea amplitudinii și a gravității consecințelor accidentelor majore identificate, inclusiv hărți, imagini sau, dacă este cazul, descrieri echivalente care prezintă zonele care ar putea fi afectate de astfel de accidente generate în cadrul amplasamentului

Evaluarea amplitudinii și a gravității consecințelor accidentelor majore identificate se face în scopul furnizării de date privind intervenția pe amplasament, planificării de urgență și planificării teritoriale în zona amplasamentului.

Pentru evaluarea amplitudinii și a gravității consecințelor accidentelor majore identificate în raport au fost utilizate metode cantitative de analiză a riscurilor, analiza consecințelor fiind elaborată prin modelarea unor scenarii de accidente majore de tip incendii, explozii și dispersii toxice.

4.B.1. Analiza cantitativă a riscurilor. Analiza consecințelor

4.B.1.1. Descrierea metodologiei utilizate pentru analiza consecințelor

Metodologia de analiză cantitativă, se bazează pe evaluarea consecințelor unor posibile accidente, prin calculul distanței în care mărimea fizică ce descrie o consecință (radiația termică, concentrație, energia radiantă, suprapresiune) atinge o valoare (prag) limită corespunzător începutului manifestării efectelor nedorite. Pragurile utilizate în prezenta lucrare sunt conform:

- Ordinului Nr. 3710/1212/99/2017 din 19 iulie 2017 privind aprobarea Metodologiei pentru stabilirea distanțelor adecvate față de sursele potențiale de risc din cadrul amplasamentelor care se încadrează în prevederile Legii nr. 59/2016 privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase în activitățile de amenajare a teritoriului și urbanism, și

- Normelor metodologice din 11 decembrie 2017 privind elaborarea și testarea planurilor de urgență în caz de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase aprobate prin Ordinul 156 din 11 decembrie 2017.

Definiții utilizate:

Conform Ordinului nr. 3710/1212/99/2017

Compatibilitate teritorială - stabilirea de construcții și zonificări funcționale în jurul

amplasamentelor care se încadrează în prevederile Legii nr. 59/2016 astfel încât să fie respectate cerințele de siguranță stabilite prin metodologie, avându-se în vedere principiul precum o densitate redusă a populației și a construcțiilor în zonele de risc, accesibilitatea mijloacelor de intervenție rapidă, evacuarea rapidă a populației.

Incompatibilitate teritorială - situația în care se constată nerespectarea prevederilor metodologiei cu privire la distribuția construcțiilor și zonificărilor funcționale în jurul amplasamentelor care se încadrează în prevederile Legii nr. 59/2016.

Conform Ordinului 156 din 11 decembrie 2017

Zone de planificate la urgență:

Zona I – „efecte domino/mortalitate ridicată” este zona în care evenimentul se manifestă cu putere maximă. Pierderile așteptate de personal neprotejat surprins în această zonă sunt cuprinse între 50% și 100%. De asemenea, în această zonă efectele mecanice, termice și toxice pot iniția/agrava consecințele accidentului prin efecte domino.

Zona II - „prag de mortalitate” este zona determinată prin acele valori ale indicatorilor specifici care, odată depășite, provoacă moartea a cel puțin unei persoane dintre cele expuse la efectele accidentului.

Zona III - „vătămări ireversibile” este acea zonă în care efectele accidentelor asupra persoanelor surprinse neprotejate conduc la vătămări foarte grave cu caracter permanent.

Zona IV - „vătămări reversibile” este acea zonă în care accidentele provoacă efecte care, deși perceptibile pentru populație, nu provoacă incapacitate și sunt reversibile când expunerea încetează.

Efectele generate de producerea unui accident depind de tipul scenariului care definește accidentul analizat și valoarea indicatorului specific determinat.

Valorile de prag utilizate au fost următoarele:

Pentru radiațiile termice de la incendii staționare (tip Pool fire – incendiu în baltă; șijet fire – incendiu în formă de jet):

- 12,5 kW/m² pentru zona cu mortalitate ridicată, precum și pragul de efecte Domino;
- 7 kW/m² pentru zona cu prag de mortalitate,
- 5 kW/m² pentru zona cu vătămări ireversibile;
- 3 kW/m² pentru zona cu vătămări reversibile.

Pentru incendiile instantanee (tip „flash fire”):

- Limita inferioară de inflamabilitate sau explozie (LFL sau LEL) pentru zona cu mortalitate ridicată;

- ½ LFL pentru zona cu prag de mortalitate;
- 10% LFL pentru zona cu vătămări ireversibile;
- 5% LFL pentru zona cu vătămări reversibile.

Pentru exploziile VCE și UVCE:

- 300-600 mbari (0,3-0,6 bari) pentru pragul de efecte domino;
- 300 mbari (0,3bari) pentru zona cu mortalitate ridicată;
- 140 mbari (0,14 bari) pentru zona cu prag de mortalitate;
- 70 mbari (0,07bari) pentru zona cu vătămări ireversibile;
- 30 mbari pentru zona cu vătămări reversibile.

Pentru dispersiile toxice:

- LC50 pentru zona cu mortalitate ridicată;
- AEGL 3 pentru zona cu prag de mortalitate;
- AEGL 2 pentru zona cu vătămări ireversibile;
- AEGL 1 pentru zona cu vătămări reversibile.

LC50 – (Lethal concentration with 50% death of victims) este o valoare a concentrației substanței toxice în aerul atmosferic exprimată în ppm sau mg/mc, calculată sau determinată experimental pentru o anumită durată de expunere, peste care efectele sunt considerate letale. Această limită este utilizată pentru determinarea zonei I de planificare – mortalitate ridicată.

AEGL 3 reprezintă valoarea concentrației în aer a unei substanțe exprimate în ppm sau mg/m³, peste care este previzibil ca majoritatea oamenilor, incluzând indivizii susceptibili, să sufere efecte ce amenință viața sau pot provoca moartea. Această limită este utilizată pentru determinarea zonei II de planificare – prag de mortalitate.

AEGL 2 reprezintă valoarea concentrației în aer a unei substanțe exprimate în ppm sau mg/m³, peste care este previzibil ca majoritatea oamenilor, incluzând indivizii susceptibili, să sufere efecte ireversibile sau serioase, pe termen lung, ce afectează sănătatea sau capacitatea de auto-evacuare. Această limită este utilizată pentru determinarea zonei III de planificare – limita vătămarilor ireversibile.

AEGL 1 reprezintă valoarea concentrației din aer a unei substanțe, exprimată în ppm sau mg/m³, peste care este previzibil ca majoritatea oamenilor, incluzând indivizii

susceptibili, să sufere disconfort apreciabil, iritații, sau anume efecte asimptomatice care nu afectează simțurile. Oricum, efectele nu provoacă incapacitate, sunt trecătoare și reversibile când expunerea încetează. Această limită este utilizată pentru determinarea zonei IV de planificare – limita vătămarilor reversibile.

Este de menționat faptul că în funcție de specificul accidentului și de timpul de expunere, valorile prag LC50 și AEGL1-2-3 pentru dispersiile toxice de clor și vapori de hidrazină au fost alese pentru 10, 30 și 60 minute timp expunere (în cazul în care au fost disponibile aceste date).

În tabelele de mai jos sunt prezentate concentrațiile de interes la diferite intervale de expunere:

Tabel nr. 4.6. Concentrații de interes la diferite intervale de expunere pentru clor

Timpul de expunere ⇨	10 minute	30 minute	60 minute
Concentrația ⇩	ppm	ppm	ppm
LC50	433	250	-
AEGL 3	50	28	20
AEGL 2	2,8	2,8	2
AEGL 1	0,5	0,5	0,5

(sursă: baza de date DIPPR a programului EFFECTS; <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp172-c3.pdf>)

Tabel nr. 4.7. Concentrații de interes la diferite intervale de expunere pentru hidrazină

Timpul de expunere ⇨	10 minute	30 minute	60 minute
Concentrația ⇩	ppm	ppm	ppm
LC50	-	-	3192
AEGL 3	64	45	35
AEGL 2	23	16	13
AEGL 1	0,1	0,1	0,1

(sursă: <https://www.epa.gov/aegl/hydrazine-results-aeglprogram>;
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK220003/>)

Expunerea la concentrații toxice poate avea durate mai scurte în cazul în care norul toxic se deplasează cu o viteză mare sau când dimensiunea norului este mică și durata deversării este scurtă.

În cazul în care durata de expunere, calculată de programul de modelare, este mai scăzută decât durata standard definită pentru un nivel de concentrație AEGL, s-a procedat la

calcularea dozei toxice corespunzătoare expunerii. Calculul se bazează pe regula lui Haber:

Doza toxică = $C^n \times t = \text{const.}$, unde C – concentrația gazului toxic (ppm), t – timpul de expunere (min), n – factor exponențial în funcție de substanță (-). În cazul în cazul clorului valoarea n = 2,75 (sursă: baza de date DIPPR).

În cazul clorului:

- doza toxică obținută pentru o expunere de 10 minute la concentrația AEGL1 (0,5 ppm) este: $(0,5)^{2,75} \times 10 = 1,486$ [min x (ppm)ⁿ]

- doza toxică obținută pentru o expunere de 10 minute la concentrația AEGL2 (2,8 ppm) este: $(2,8)^{2,75} \times 10 = 169,7$ [min x (ppm)ⁿ]

- doza toxică obținută pentru o expunere de 10 minute la concentrația AEGL3 (50 ppm) este: $(50)^{2,75} \times 10 = 470075$ [min x (ppm)ⁿ]

- doza toxică obținută pentru o expunere de 10 minute la concentrația LC50 (433 ppm) este $(433)^{2,75} \times 10 = 177.967.916$ [min x (ppm)ⁿ]

În cazul hidratului de hidrazină scenariul presupune deversarea cantității totale dintr-un butoi și evaporarea timp de 15 minute, până la decontaminarea suprafeței afectate. Durata emisiei prin evaporarea și a dispersiei fiind mai mare de 10 minute nu se calculează doza, ci se vor utiliza valorile AEGL prestabilite în tabel.


Ținând cont de regula lui Haber, în cazul în care durata expunerii este mai scurtă decât valoarea prestabilită în limita AEGL (10, 30 sau 60 minute) sau LC50, se poate aplica formula dozei toxice.

4.B.1.2. Modelarea și simularea scenariilor de accidente selectate

Pentru modelarea scenariilor cu incendii, explozii și dispersii toxice a fost utilizat programul **EFFECTS**, Environmental and Industrial Safety care este elaborat pentru analiza efectelor accidentelor industriale și analiza consecințelor. Inițial, programul a fost realizat de firma **TNO - Built Environment and Geosciences** – Olanda, iar după fuziunea TNO cu compania multinațională **Gexcon**, programul a fost dezvoltat în continuare pe baza celor mai recente cercetări științifice din domeniu. Modelele programului se bazează pe „Yellow Book” (Van den Bosch, 2005), recunoscută internațional ca standard în elaborarea analizelor de risc.

În legătură cu selecția și datele de intrare ale scenariilor se fac următoarele mențiuni:

1. Conform cerințelor Ordinului 156/2017, în cazul scenariilor care depind de condițiile meteorologice, în acest caz dispersiile toxice și incendiile tip „flash fire”,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

modelările se fac pentru două condiții meteo specifice zonei analizate.

Condițiile meteo cele mai frecvente:

Viteza vântului: 3,0 m/s (medie multianuală),

Direcția dominantă: dinspre Nord (10,8 % din distribuția multianuală),

Clasă de stabilitate atmosferică Pasquill: D (atmosferă neutră),

Temperatura aerului: 12,7 °C (media multianuală),

Umiditate relativă: 61,6% (medie lunară – luna August),

Radiație solară: calculat de programul de modelare, considerând o nebulozitate 50%.

Condițiile meteo cele mai nefavorabile, dar posibile:

Viteza vântului: < 1 m/s,

Clasă de stabilitate atmosferică Pasquill: F (calm atmosferic – 21% media anuală, cu ponderea maximă în luna noiembrie),

Temperatura aerului: 5°C (media temperaturilor minime în luna noiembrie),

Umiditate relativă: 80 %,


Radiație solară: calculat de programul de modelare, considerând o nebulozitate 100%.

2. Pentru modelarea scenariilor au fost selectate instalații: rezervoare, vase, butoaie, butelii, conducte etc. în care sunt depozitate sau manipulate substanțe periculoase în amplasament care intră sub incidența Legii nr. 59/2016 și care poate prezenta pericol prin modul de amplasare, respectiv procesare.

3. Deoarece rezervoarele, butoaiile sau buteliile de aceeași capacitate au dimensiuni relativ egale, modelările efectuate pot fi aplicate oricărui rezervor, butoaie sau butelie care are aceeași capacitate și același conținut (de exemplu cele două rezervoare de stocare hidrogen).

4. La modelarea scenariilor de dispersie inflamabilă este posibil ca pentru concentrațiile stabilite ca valori de prag, din calculele efectuate de programul de modelare să rezulte ca aceste valori nu sunt atinse (de ex. valori ale concentrațiilor egale cu LEL). În realitate aceste valori pot fi atinse la distanțe mici pe care programul nu le poate calcula și din acest motiv la stabilirea măsurilor care trebuie luate pentru intervenția de urgență se recomandă să fie luată în considerare ca zonă posibil afectată, o distanță minimă de 10 m față de suprafața lichidului.

5. Pentru scenariile de scurgere de hidrogen în sala generatoarelor s-a considerat o scurgere timp de 3 minute, dispersie inflamabilă cu explozie VCE *prin deflagrație*. Cantitatea de gaz implicat în explozie a fost calculat prin modelare, considerând că nu funcționează

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

senzorul și alarma de gaze inflamabile. Curba de explozie utilizată în program a fost selectată conform „Yellow Book” (Van den Bosch, 2005), astfel:

- curba 6 – deflagrație puternică, configurația spațiului LHC: sursă de aprindere slabă, obstrucție a spațiului mare, grad de constrângere mare.

Modelul VCE în calcularea suprapresiunii nu ia în considerare prezența pereților clădirii, astfel efectele obținute în modelare sunt maxime. În realitate suprapresiunea se propagă la distanțe mai reduse datorită exploziei în interiorul clădirii.

6. Pentru situația propusă în cazul construirii instalației CTRF, au fost considerate ipotezele și modelările de dispersie a hidrogenului din studiul Analysis of hydrogen behaviour inside CTRF building with GOTHIC Code (2014), CTRF Project Team Management, ca informații care stau la baza analizei consecințelor scenariilor posibile de accidente.

7. Pentru situația propusă în cazul proiectului RT UI și MASTOR 400, nu au fost identificate scenarii de accidente care să necesite alte analize cantitative pentru perioada implementării, decât cele prezentate și analizate în cadrul situației existente.

8. Razele (distanțele) rezultate din modelare care definesc zonele afectate sunt măsurate de la centru (cuvă de retenție, baltă de lichid, punct de emisie, etc.).

4.B.2. Descrierea scenariilor

Pentru evaluarea consecințelor, pe baza analizei calitative de la capitolul anterior, au fost selectate scenarii de accidente care pot avea consecințe majore, catastrofale sau care sunt considerate relevante pentru securitate. În ceea ce urmează sunt descrise scenariile analizate cantitativ:

SITUAȚIA EXISTENTĂ:

A. SISTEMUL DE STOCARE ȘI DISTRIBUȚIE HIDROGEN:

Scenariul A.1. Decuplarea/ruperea furtunului flexibil în timpul operației de descărcare a hidrogenului din autocisternă în rezervor

Probabilitatea acestui scenariu este scăzut, deoarece sistemul de descărcare este verificat periodic de furnizor. Totuși, consecințele pot fi majore în cazul în care incendiul se propagă la autocisternă sau la rezervoarele de depozitare. Procedura de descărcare prescrie ca descărcarea cisternei auto să fie cu partea spre exteriorul incintei amplasamentului, astfel ca un incendiu să nu afecteze rezervoarele de depozitare sau armăturile, reducând potențialul de efecte domino.

În cazul acestui scenariu au fost luate în considerare două variante, și anume:

1. Decuplarea/ruperea totală a furtunului flexibil de descărcare cu diametrul de 1” și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute.
2. Fisurarea furtunului flexibil de descărcare pe o suprafață de 100 mm² și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute.

Modelări efectuate în ambele cazuri:

- Modelarea scurgerii;
- Modelare jet fire;

Scenariul A.5. Ruperea catastrofală a rezervorului de hidrogen și Scenariul A.9. Incendiu/explozie la rezervor.

Consecințele acestor două scenarii sunt similare, potențial catastrofale cu efecte domino, astfel scenariile sunt tratate sub același modelare. Probabilitatea scenariilor este foarte scăzută – scăzută, deoarece amplasamentul are păză militară, sistemul este inspectat periodic și descărcările sunt făcute după procedura furnizorului.

Cantitatea de hidrogen într-un rezervor: $0.0899 \text{ kg/Nm}^3 * 2250 \text{ Nm}^3$ (la 45 bar) = 202,75 kg H₂.

Modelări efectuate:

- Modelare rupere rezervor de la presiune internă

Scenariul A.6. Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen

Probabilitatea acestui scenariu este foarte scăzut- scăzut, deoarece rezervoarele sunt verificate și testate ISCIR periodic. Consecințele pot fi majore, atât în cazul aprinderii norului de hidrogen format, producând fenomenul flash fire și accidentarea personalului, cât și în cazul incendiului jet fire care are potențial de efecte domino.

S-a considerat formarea unei fisuri cu o suprafață de 100 mm² și emisia hidrogenului până la golirea rezervorului. Cantitatea de hidrogen într-un rezervor: $0.0899 \text{ kg/Nm}^3 * 2250 \text{ Nm}^3$ (la 45 bar) = 202,75 kg H₂.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii
- Modelarea incendiului tip jet fire
- Modelarea incendiului tip flash fire în două condiții meteo.

Scenariul A.10. Ruperea/decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului

Scenariul presupune ruperea totală a conductei de vehiculare a hidrogenului pe traseul rezervor – Unitate centrală. Cantitatea de gaz care poate fi eliberat este cea existentă în conductă, circuitul fiind închis pe cele două capete în cazul nealimentării sistemului turbinelor cu hidrogen. Cantitatea de hidrogen în conductă: 0,011 kg (calculat cu o lungime de conductă 670 m, diametru 2”, presiune 10,3 bari). Probabilitatea scenariului este foarte scăzut – scăzut, iar consecințele sunt potențial majore în cazul în care un incendiu se izbucnește în urma scurgerii și flacăra atinge alte echipamente de proces.

Cantitatea de gaz este prea scăzută ca să poate cauza fenomenul de flash fire.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii;
- Modelarea incendiului tip jet fire

Scenariul A.11. Fisuri în conductele de vehiculare a hidrogenului.

Scenariul presupune formarea unei fisuri cu o suprafață de 100 mm² și emisia hidrogenului până la golirea traseului de conductă: rezervor – Unitate centrală. Cantitatea de gaz care poate fi eliberat este cea existentă în conductă, circuitul fiind închis pe cele două capete în cazul nealimentării sistemului turbinelor cu hidrogen. Cantitatea de hidrogen în conductă: 0,011 kg (calculat cu o lungime de conductă 670 m, diametru 2”, presiune 10,3 bari).

Probabilitatea scenariului este foarte scăzut – scăzut, iar consecințele sunt potențial majore în cazul în care un incendiu se izbucnește în urma scurgerii și flacăra atinge alte echipamente de proces.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii;
- Modelarea incendiului tip jet fire.

B. GRUPELE DIESEL DE REZERVĂ – REZERVOARELE DE MOTORINĂ DIN DEPOZITELE SDG 1,2 (STAND-BY DIESEL GENERATORS):

Scenariul B.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare.

Scenariul presupune ruperea/smulgerea furtunului de descărcare de pe autocisterna de transport al motorinei, deversarea lichidului timp de 3 minute (considerat timpul maxim necesar pentru oprirea scurgerii cu acționarea valvei manuale de închidere) și aprinderea

scurgerii. Neexistând o rampă de descărcare cu rigole de colectare a scurgerilor, se presupune că lichidul se întinde pe suprafața betonată. Suprafața bălții este calculată de programul de modelare.

Probabilitatea scenariului este scăzută, deoarece există proceduri de descărcare a motorinei, autocisterna este imobilizată cu frâna de mână și pene sub roți, toate operațiile se desfășoară cu scule antiex. Consecințele pot fi majore în cazul aprinderii bălții de lichid și propagarea focului în autocisternă. Scenariul presupune că incendiul în interiorul autocisternei are loc când nivelul lichidului este la jumătate din cisternă (suprafața maximă) și partea superioară a rezervorului s-a deschis în urma exploziei.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii;
- Modelarea incendiului tip pool fire lângă autocisternă;
- Modelarea exploziei interne în spațiul de vapori din cisternă;
- Modelarea incendiului tip pool fire în autocisternă.

C. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU ENERGIE LA AVARIE – REZERVOARELE DE MOTORINĂ DIN DEPOZITELE EPS 1,2:

Scenariul C.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare.

Scenariul presupune ruperea/smulgerea furtunului de descărcare de pe autocisterna de transport al motorinei, deversarea lichidului timp de 3 minute (considerat timpul maxim necesar pentru oprirea scurgerii cu acționarea valvei manuale de închidere) și aprinderea scurgerii. Neexistând o rampă de descărcare cu rigole de colectare a scurgerilor, se presupune că lichidul se întinde pe suprafața betonată. Suprafața bălții este calculată de programul de modelare.

Probabilitatea scenariului este scăzută, deoarece există proceduri de descărcare a motorinei, autocisterna este imobilizată cu frâna de mână și pene sub roți, toate operațiile se desfășoară cu scule antiex. Consecințele pot fi majore în cazul aprinderii bălții de lichid și propagarea focului în autocisternă. Scenariul presupune că incendiul în interiorul autocisternei are loc când nivelul lichidului este la jumătate din cisternă (suprafața maximă) și partea superioară a rezervorului s-a deschis în urma exploziei.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii;

- Modelarea incendiului tip pool fire lângă autocisternă;
- Modelarea exploziei interne în spațiul de vapori din cisternă;
- Modelarea incendiului tip pool fire în autocisternă.

D. DEPOZITUL DE COMBUSTIBIL LICHID UȘOR

Scenariul D.1.Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitarea mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii,

Scenariul presupune scurgerea cantității totale de CLU din rezervorul de 1000 m³ în cuva de retenție și aprinderea vaporilor – scenariu tip pool fire. Probabilitatea scenariului este scăzută, deoarece rezervorul este verificat și întreținut periodic, protejat de coroziune prin vopsire și protecție catodică. Consecințele pot fi majore în cazul în care focul se propagă și la alte instalații din cadrul amplasamentului.

Suprafața cuvei de retenție este de 1000 m². Modelul de incendiu pool fire poate ține cont de forme diferite a suprafeței incendiate.

Substanța CLU nu există în baza de date a programului Effects, astfel pentru modelare s-a utilizat substanța cea mai apropiată ca proprietăți (punct de aprindere și densitate), și anume: kerosenul.

Modelări efectuate:

- Modelarea incendiului tip pool fire în cuva de retenție.

Scenariul D.3. Explozia datorită formării unui amestec inflamabil/exploziv și aprinderii acestuia în interiorul rezervorului

Scenariul presupune două situații distincte cu explozie internă în rezervor:

1. Explozia vaporilor neventilați în rezervorul golit.
2. Explozie în spațiul de vapori deasupra lichidului, cu un grad de umplere 80%.

În ambele cazuri probabilitatea scenariului este foarte scăzut-scăzut, deoarece rezervorul este legat la pământ, nu se folosesc echipamente cu surse de foc sau scânteie și există de proceduri de lucru în cazul întreținerii și operării rezervorului. Consecințele unui astfel de scenariu pot fi catastrofale cu potențial efect domino la alte instalații.

Modelări efectuate:

- Explozia de vapori în rezervor.

Scenariul D.4. Incendiu la rezervoarele de depozitare CLU,

Scenariul presupune aprinderea substanței în rezervorul de depozitare după explozia internă și aruncarea capacului. Probabilitatea este foarte mică deoarece în zona de depozitare CLU nu există surse de aprindere și rezervorul este protejat de descărcări electrice atmosferice prin legare la pământ. Consecințele pot fi catastrofale în cazul propagării incendiului la alte instalații.

Modelări efectuate:

- Modelarea incendiului tip pool fire în rezervor.

Scenariul D.6. Incendierea produsului în interiorul cisternei,

Scenariul presupune ruperea/smulgerea furtunului de descărcare de pe autocisterna de transport al CLU, deversarea lichidului timp de 3 minute (considerat timpul maxim necesar pentru oprirea scurgerii cu acționarea valvei manuale de închidere) și aprinderea scurgerii. Neexistând o rampă de descărcare cu rigole de colectare a scurgerilor, se presupune că lichidul se întinde pe suprafața betonată. Suprafața bălții este calculată de programul de modelare.

Probabilitatea scenariului este scăzută, deoarece există proceduri de descărcare a CLU, autocisterna este imobilizată cu frâna de mână și pene sub roți, toate operațiile se desfășoară cu scule antiex. Consecințele pot fi majore în cazul aprinderii bălții de lichid și propagarea focului în autocisternă. Scenariul presupune că incendiul în interiorul autocisternei are loc când nivelul lichidului este la jumătate din cisternă (suprafața maximă) și partea superioară a rezervorului s-a deschis în urma exploziei.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii;
- Modelarea incendiului tip pool fire lângă autocisternă;
- Modelarea exploziei interne în spațiul de vapori din cisternă;
- Modelarea incendiului tip pool fire în autocisternă.

Scenariul D.9. Incendiu/explozie în casa de pompe CLU și claviaturile de conductă,

Scenariul presupune deversare unei cantități semnificative de CLU în casa pompei treapta 1, din cauza unor fisuri sau defecte la pompe. Prin evaporarea CLU se formează un nor între limitele de explozie care se aprinde și produce explozie tip VCE.

Probabilitatea scenariului este foarte scăzută-scăzută, deoarece toate echipamentele din case pompelor sunt în construcție anti-ex, iar pompele sunt întreținute periodic.

Modelări efectuate:

- Explozia de vapori tip VCE în casa pompei.

Scenariul D.11. Incendiu/explozie la treapta II de pompare CLU

Scenariul presupune deversare unei cantități semnificative de CLU în casa pompei treapta 2 (lângă clădirea centralei termice de pornire), din cauza unor fisuri sau defecte la pompe. Prin evaporarea CLU se formează un nor între limitele de explozie care se aprinde și produce explozie tip VCE.

Probabilitatea scenariului este foarte scăzută-scăzută, deoarece toate echipamentele din case pompelor sunt în construcție anti-ex, iar pompele sunt întreținute periodic.

Modelări efectuate:

- Explozia de vapori tip VCE în casa pompei.

E. INSTALAȚIA PENTRU ADAOSUL DE HIDROGEN ÎN CIRCUITUL PRIMAR DE TRANSPORT AL CĂLDURII:

Scenariul E.5. Explozia unei butelii de hidrogen,

Scenariul presupune explozia unei butelii de hidrogen la depozitul de butelii pentru instalația pentru adaosul de hidrogen. Cedarea buteliei poate fi cauzată de defecte de material de construcție, oboseala materialului sau incendii externe. Probabilitatea este scăzută însă consecințele pot fi majore, implicând și efecte domino la alte butelii din zonă.

Modelări efectuate:


- Ruperea rezervoarelor cu gaze neideale.

F. INSTALAȚIA DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR TEHNICE PENTRU LABORATORUL CHIMIC:

Scenariul F.5. Explozia unei butelii de hidrogen/ sau acetilenă,

Scenariul presupune explozia unei butelii de hidrogen, respective de acetilenă la depozitul de butelii pentru instalația de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic. Depozitul este adiacent celui de butelii hidrogen pentru circuitul primar.

Cedarea buteliei poate fi cauzată de defecte de material de construcție, oboseala materialului sau incendii externe. Probabilitatea este scăzută însă consecințele pot fi majore,

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

implicând și efecte domino la alte butelii din zonă.

Modelări efectuate:

- Ruperea rezervoarelor cu gaze neideale – hidrogen;
- Ruperea rezervoarelor cu gaze neideale – acetilenă.

H. SALA MAȘINILOR (UNITATEA 1 ȘI 2):

Scenariul H.6. Ruperea/Decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului,

Scenariul presupune ruperea totală a conductei de vehiculare a hidrogenului în sala turbinei (Unitatea 1, respectiv Unitatea 2). Cantitatea de gaz care poate fi eliberat este cea existentă în conductă pe traseul rezervor – sala mașinilor, circuitul fiind închis pe cele două capete în cazul nealimentării sistemului turbinelor cu hidrogen. Cantitatea de hidrogen în conductă: 0,011 kg (calculat cu o lungime de conductă 670 m, diametru 2”, presiune 10,3 bari). Probabilitatea scenariului este foarte scăzut – scăzut, iar consecințele sunt potențial majore în cazul în care un incendiu se izbucnește în urma scurgerii și flacăra atinge alte echipamente de proces.

Cantitatea de gaz este prea scăzută ca să poate cauza fenomenul de flash fire sau VCE.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii;
- Modelarea incendiului tip jet fire.

Scenariul H.11. Incendiu/explozie la corpul de răcire a turbinelor datorită amestecului dintre hidrogen și aer,

Scenariul presupune apariția unor neetanșeități sau fisuri pe corpul turbinei, pătrunderea aerului în interior, formarea amestecului exploziv cu hidrogenul din sistem (81 kg, corespunzător 900 Nm³ H₂) și explozia internă. Probabilitatea scenariului este foarte scăzută, deoarece starea sistemului este verificat periodic, iar în cazul unor neetanșeități sau fisuri pe corpul turbinei din cauza presiunii interne în mod normal hidrogenul ar fi evacuat în atmosfera sălii generatorului.

Deoarece consecințele unui astfel de scenariu pot fi catastrofale, inclusiv prin producerea unor efecte domino la instalațiile din zonă, scenariul se va analiza cantitativ prin modelare. Ca ipoteză simplificatoare s-a asimilat corpul turbine cu un rezervor sub presiune, cu aceeași cantitate de hidrogen și condiții de lucru.

Modelări efectuate:

- Explozie tip VCE în interiorul corpului turbinei.

Scenariul H.12. Incendiu/explozia datorată unor scurgeri de hidrogen ce întâlnesc o sursă de aprindere,

Scenariul presupune scurgerea cantității totale de hidrogen din corpul turbinei, formarea amestecului exploziv în sala generatorului și aprinderea norului de la o sursă de aprindere. Cel mai defavorabil caz este când toată cantitatea de hidrogen din corpul turbinei (81 kg, corespunzător $900 \text{ Nm}^3 \text{ H}_2$) joacă rol în formarea amestecului exploziv. Probabilitatea este foarte scăzută, deoarece există mai multe sisteme de detecție și de avertizare (detectoare de hidrogen, detectori optici de fum și de temperatură înaltă), corpul turbinei și zonele de etanșare este verificat periodic, construcția este anti-ex și nu sunt folosite echipamente cu surse de aprindere. Totuși, consecințele acestui scenariu pot fi majore, astfel se analizează cantitativ.

Modelări efectuate:

- Explozie tip VCE în sala generatorului Unitatea 1;
- Explozie tip VCE în sala generatorului Unitatea 2.

I. DEPOZITUL DE GAZE TEHNICE:

Scenariul I.4. Explozia unei butelii de hidrogen/ sau acetilenă,

Scenariul presupune explozia unei butelii de hidrogen, respective de acetilenă la depozitul de gaze tehnice.

Cedarea buteliei poate fi cauzată de defecte de material de construcție, oboseala materialului sau incendii externe. Probabilitatea este scăzută însă consecințele pot fi majore, implicând și efecte domino la alte butelii din zonă.

Modelări efectuate:

- Ruperea rezervoarelor cu gaze neideale – hidrogen;
- Ruperea rezervoarelor cu gaze neideale – acetilenă.

J. DEPOZITUL DE SUBSTANȚE CHIMICE SEIRU:

Scenariul J.1. Scurgeri din butoiul de hidrazină

Modelarea consideră că scenariul cel mai grav posibil și credibil este deversarea cantității totale a hidratului de hidrazină dintr-un butoi în afara depozitului pe timpul

manevrării acestuia.

Deteriorarea integrală a butoaielor din cadrul depozitului, cauzate de căderi de elemente constructive ca urmare a unui seism este puțin probabilă, magazia fiind de tipul construcție metalică pe structură ușoară. Deteriorarea butoaielor în interiorul depozitului – fisuri sau rupturi, poate conduce la scurgeri ce sunt colectate în cuvele de reținere aferente paleților speciali utilizați pentru depozitare. Suprafața maximă de evaporare poate fi cea a cuvei, adică 4 m², iar structura închisă a depozitului împiedică propagarea norului toxic în afara depozitului. Și această situație e improbabilă, butoaiile deținute fiind noi, sigilate, livrate de fabricant și ne-reutilizabile pentru livrări ulterioare. În consecință, scenariul cu deversarea cantității totale a hidratului de hidrazină în interiorul depozitului nu a fost modelat.

În modelare s-a utilizat un timp maxim de evaporare de 15 minute, deoarece operatorul a declarat acest timp de intervenție necesar decontaminării suprafeței posibil afectate de o eventuală scurgere de substanță periculoasă (pe baza Adresei CNE nr. 18-865/31.08.2018).

Numărul butoaielor de hidrazină manipulate: în anul 2017 s-au manipulat 24 butoaie, iar în anul 2018 19 butoaie. Numărul medie este de 22 butoaie manipulate pe an în afara depozitului.

Cauza accidentului poate fi eroare umană, lovirea butoiului sau cedarea acestuia din cauza căderii de pe mijlocul de manevrare. Probabilitatea este scăzută, însă având în vedere toxicitatea mare consecințele pot fi majore pentru personalul depozitului.

Modelări efectuate considerând cele două condiții meteo:

- evaporarea din baltă,
- dispersia toxică în atmosferă pentru timpi de 10, 30 și 60 minute după inițierea accidentului.

Scenariul J.2. Scurgeri din butoiul de morfolină,

Scenariul presupune deversarea cantității totale a morfolinei dintr-un butoi în depozit pe timpul manevrării acestuia și aprinderea bălții formate. Cauza accidentului poate fi eroare umană, lovirea butoiului sau cedarea acestuia din cauza căderii de pe mijlocul de manevrare. Probabilitatea unei incendii este scăzută, deoarece există sisteme de detecție și semnalizare incendiu, sisteme de stingere (sprinklere, hidranți și stingătoare portabile), iar zona este dotată cu echipamente anti-ex, însă având în vedere o posibilă extindere a incendiului la alte butoaie

situație poate să se agraveze. În modelare s-a utilizat substanță pură, rezultând efectele maxime posibile. Deoarece scenariul are loc în interiorul clădirii s-a considerat o viteză minimă a vântului de 1 m/s.

Modelări efectuate:

- Modelare incendiu pool fire.

K. STAȚIA DE CLORINARE A APEI POTABILE:

Scenariul K.1. Șoc mecanic în timpul manevrării buteliilor,

Cauzele accidentului pot fi șocuri mecanic pe timpul manevrării buteliei în afara stației de clorinare, prin lovirea ventilului de golire/încărcare și cedarea sau fisurarea acestuia.

Scenariul presupune două situații:

1. Explozia unei butelii de clor cu emisia instantanee a 50 kg,
2. Armături ale buteliilor defecte sau neetanșevitate ale acestora, fisurarea ventilului (defecțiunile sunt remediate operativ și scurgerile de clor nu depășesc 2 min).

Ambele scenarii au o probabilitate scăzută, dar pot prezenta consecințe majore în cazul în care norul toxic atinge zone din cadrul amplasamentului cu personalul prezent sau zone locuite, căi de comunicații, etc.

Având în vedere nivelul posibil al consecințelor se va proceda la calcularea distanțelor la care norul toxic poate avea efecte negative asupra sănătății umane.

Modelări efectuate în cadrul scenariului, considerând cele două condiții meteo:

- modelarea deversării instantanee a clorului, dispersia în atmosferă și calculul dozelor toxice corespunzătoare pragurilor AEGL 1-2-3 și LC50;
- modelarea scurgerii clorului din butelie timp de 2 minute, dispersia în atmosferă și calculul dozelor toxice corespunzătoare pragurilor AEGL 1-2-3 și LC50.

L. CENTRALA TERMICĂ DE PORNIRE

Scenariul L.4. Scurgeri din butoiul de hidrazină,

Scenariul presupune deversarea cantității totale a hidratului de hidrazină dintr-un butoi în afara Centralei termice de pornire pe timpul manevrării acestuia și evaporarea timp de 30 minute. În modelare s-a utilizat un timp maxim de evaporare de 30 minute (cazul cel mai defavorabil), deoarece intervenția în cazul acestor tipuri de deversări nu poate să depășească această durată de timp. Operatorul a declarat un timp de intervenție de 15 minute (pe baza Adresei CNE nr. 18-865/31.08.2018), timp necesar decontaminării suprafeței posibil afectate

de o eventuală scurgere de substanță periculoasă.

Cauza accidentului poate fi eroare umană, lovirea butoiului sau cedarea acestuia din cauza căderii de pe mijlocul de manevrare. Probabilitatea este scăzută, însă având în vedere toxicitatea mare consecințele pot fi majore pentru personalul depozitului.

Modelări efectuate considerând cele două condiții meteo:

- evaporarea din baltă;
- dispersia toxică în atmosferă pentru timpi de 10, 30 și 60 minute după inițierea accidentului.

Scenariul L.11. Scurgeri din butoiul de morfolină,

Scenariul presupune deversarea cantității totale a morfolinei dintr-un butoi în depozit pe timpul manevrării acestuia și aprinderea bălții formate. Cauza accidentului poate fi eroare umană, lovirea butoiului sau cedarea acestuia din cauza căderii de pe mijlocul de manevrare. Probabilitatea unei incendii este scăzută, deoarece există sisteme de stingere (hidranți și stingătoare portabile). Un incendiu de baltă poate afecta muncitorii din secția CTP. În modelare s-a utilizat substanță pură, rezultând efectele maxime posibile. Deoarece scenariul are loc în interiorul clădirii s-a considerat o viteză minimă a vântului de 1 m/s.

Modelări efectuate:


- Modelare incendiu pool fire.

M. STAȚIA DE POMPE APE DE INCENDIU:

Scenariul M.1. Incendiu/explozie la rampa de încărcare/descărcare,

Scenariul presupune ruperea/smulgerea furtunului de descărcare de pe autocisterna de transport al motorinei, deversarea lichidului timp de 3 minute (considerat timpul maxim necesar pentru oprirea scurgerii cu acționarea valvei manuale de închidere) și aprinderea scurgerii. Neexistând o rampă de descărcare cu rigole de colectare a scurgerilor, se presupune că lichidul se întinde pe suprafața betonată. Suprafața bălții este calculată de programul de modelare.

Probabilitatea scenariului este scăzută, deoarece există proceduri de descărcare a motorinei, autocisterna este imobilizată cu frâna de mână și pene sub roți, toate operațiile se desfășoară cu scule antiex. Consecințele pot fi majore în cazul aprinderii bălții de lichid și propagarea focului în autocisternă. Scenariul presupune că incendiul în interiorul autocisternei

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

are loc când nivelul lichidului este la jumătate din cisternă (suprafața maximă) și partea superioară a rezervorului s-a deschis în urma exploziei.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii;
- Modelarea incendiului tip pool fire lângă autocisternă;
- Explozia de vapori în autocisternă;
- Modelarea incendiului tip pool fire în autocisternă;
- Modelarea exploziei interne în spațiul de vapori din cisternă.

P. RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 SI 2

Scenariul P.5 Explozia unei butelii de oxigen

În urma analizei PHA și modelării consecințelor reiese că explozia unei butelii poate avea consecințe majore în imediata vecinătate a sursei de explozie cu un efect domino asupra altor echipamente, prin efectul suprapresiunii sau a proiectilelor formate în explozie. Butelii de oxigen sunt prezente în diferite locații din interiorul amplasamentului, precum: zona de depozitare în apropierea Pav.9 (zona de recepție); în Atelierul Mecanic Pav.3 în zona dedicată activităților de sudură - 1 cilindru; în Atelierul mecanic U1 - 1 cilindru; - în Clădirea R401 a reactoarelor U1 și U2 - câte 1 cilindru; în Clădirea serviciilor S121: U1 și U2 - câte 1 cilindru.

Cauzele accidentului pot fi materiale de construcție defecte sau incendii externe la alte instalații. Probabilitatea scenariului este izolată datorită măsurilor existente de depozitare și manipulare a buteliilor.

Modelări efectuate:


- Ruperea rezervoarelor cu gaze neideale – oxigen.

SITUAȚIA PROPUȘĂ:

N. INSTALAȚIA DE DETRITIERE APĂ GREA

Cu scopul analizei cantitative a riscului exploziei de hidrogen au fost utilizate următoarele documente:

- Analysis of hydrogen behaviour inside CTRF building with GOTHIC Code (2014), CTRF Project Team Management: au fost analizate diferite scenarii cu scurgere de hidrogen din sistem în urma unor evenimente seismice (considerat cazul cel mai grav

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

posibil) și dispersia hidrogenului în interiorul clădirii CTRF. Scenariile iau în considerare varinate cu funcționarea și nefuncționarea sistemului de ventilație forțată. Din acest document au fost extrase date pentru simularea exploziei de hidrogen, precum volumul de hidrogen emis și durata prezenței norului la limita parametrilor de detonare, respectiv prezența norului de hidrogen în concentrații la care o deflagrație poate avea loc.

- CTRF Initiating Events and System Reliability Targets Derivation – Identification of Initiating Events (2015), Kinetrics Report No: K-410087-REPT-0002, Rev 02.: au fost identificate scenariile cu scurgere de hidrogen care pot avea ca și consecință incendiu/explozie prin deflagrație sau detonație.
- CTRF Initiating Events and System Reliability Targets Derivation – System reliability targets derivation (2014), Kinetrics Report No: K-410087-REPT-0004, Rev 01.: au fost identificate frecvențele evenimentelor inițiatore de explozie a hidrogenului.

Pe baza documentelor menționate mai sus au fost identificate următoarele informații:

Analysis of hydrogen behaviour inside CTRF building with GOTHIC Code (2014),

CTRF Project Team Management:

- Evenimentele care produc scurgeri accidentale de hidrogen pot fi cele de clasa 3 sau 4.
- Un cutremur de bază de proiectare (Design Basis Earthquake – DBE) nu poate cauza scurgeri semnificative de hidrogen, deoarece cantitatea cea mai mare de hidrogen se află în sisteme calificate seismic. Chiar dacă se consideră ruperea coloanei de distilare criogenică și deversarea cantității totale de hidrogen, sistemul de ventilație forțată ventilează afară hidrogenul din zonă. Prezența norului în condiții de detonabilitate este are o durată foarte scurtă, astfel probabilitatea unei detonații este foarte scăzută.
- Deoarece evenimentele de clasa 4 sunt mai grave acoperă și cele de clasa 3. Astfel, în document au fost analizate doar evenimentele de clasa 4, precum:
 - o **Eveniment 3:** Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând ruperea coloanei 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate: ventilația funcțională; deversarea cantității totale de hidrogen din coloana CD1 și din sistemele necalificate.

- **Corespunde scenariului N.6. din analiza PHA (capitolul 4.A al Raportului de securitate) și va conține cazurile 3.S1.A. și 3.S2.A.**

- **Eveniment 4:** Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând pierderea ventilării forțate și cedarea sistemelor necalificate: ruperea conductei de la coloana 3 - schimbătorul catalitic în fază lichidă (LPCE) care este conectat la coloana CD1; sistemul de izolare intră în funcțiune după 10 minute și oprește scurgerea; ventilația forțată nefuncțională; ventilația naturală funcțională după 5 s prin deschiderea clapetelor de pe acoperiș.

- Corespunde scenariului N.2. din analiza PHA (capitolul 4.A al Raportului de securitate) și va conține cazurile 4.S1.A. și 4.S1.B.

Aceste două scenarii, fiind cele mai grave posibile, stau la baza analizei consecințelor prin modelarea exploziei de hidrogen.

Alte date utilizate pentru analiza consecințelor:

- Conținutul de hidrogen în coloana CD1: $90 \pm 5 \text{ m}^3$, la 1 bar și $0 \text{ }^\circ\text{C}$, corespunzător 17,1 kg. Hidrogenul lichid se va scurge la baza boxei rece și se va evapora cu o rată estimată 0,096 kg/s timp de 178,13 s.
- Conținutul de hidrogen în restul coloanelor de distilare: $4,78 \text{ m}^3 \text{ H}_2$.
- Analizele au fost efectuate considerând caracteristicile clădirii, locul și dimensiunile echipamentelor din interior, sistemele de ventilație (forțată și naturală), valve de blocare etc.
- În modelarea dispersiei hidrogenului în interiorul clădirii CTRF două seturi de date atmosferice au fost utilizate: condiții de vară (cu două cazuri diferite de temperatură atmosferică și interioară) și de iarnă.
 - Condiții de vară: A. Temperatură atmosferică: $42,2 \text{ }^\circ\text{C}$; temperatură interioară: $35 \text{ }^\circ\text{C}$.
 - Condiții de vară: B. Temperatură atmosferică: $29,5 \text{ }^\circ\text{C}$; temperatură interioară: $29,5 \text{ }^\circ\text{C}$.
 - Condiții de iarnă: C. Temperatură atmosferică: $-3,8 \text{ }^\circ\text{C}$; temperatură interioară: $15 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Deoarece ventilația naturală este mult mai eficientă pe timpul iernii, din cauza diferențelor de temperatură între cea interioară și exterioară, cazul C este acoperit de cazul B. Astfel, pentru cazul C nu au fost efectuate modelările de dispersie a hidrogenului.

În tabelul 4.8 sunt centralizate datele atmosferice și cele legate de ventilație/izolare,

utilizate în modelarea dispersiei hidrogenului în interiorul clădirii CTRF.

Tabel 4.8. Datele atmosferice utilizate în modelarea dispersiei hidrogenului în interiorul clădirii:

Even.	Cod caz	Clasă eveniment	Schema de ventilație	Sezon	Presiune la nivel sol (kPa)	Presiune la nivelul coșului (kPa)	Temp. (°C)		Gradient T (°C/m)	Deschidere clapete		Activare sistem izolare
							Exterioară	Interioară		Intrare	Ieșire	
3	3.S1.A	4	S1	vara	101,325	100,779	42,2	35	0,02	-	-	
	3.S2.A	4	S2	vara	101,325	100,779	42,2	35	0,02	-	-	
4	4.S.1.A	4	S1	vara	101,325	100,779	42,2	35	0,02	5 sec	5 sec	10 min
	4.S.1.B	4	S1	vara	101,325	100,755	29,5	29,5	0,02	5 sec	5 sec	10 min

Datele și premisele modelării dispersiei de hidrogen în interiorul clădirii CTRF:

Conform documentului: Analysis of hydrogen behaviour inside CTRF building with GOTHIC Code (2014), în cazul acestui eveniment au fost găsite zone în care concentrația de hidrogen este între limitele de inflamabilitate și poate cauza deflagrație.

În modelarea consecințelor se vor considera mai multe sub-scenarii, în funcție de schema de ventilație considerată, zona de aglomerare a hidrogenului în interiorul clădirii și momentul aprinderii. În cazul sub-scenariilor când există posibilitate de detonare a norului de hidrogen emis (concentrația de hidrogen peste 9% în nor, indicele DDT (Indice de Transfer Deflagrație în Detonație) și FA (Indice de Accelerație a Flăcării) sunt peste valoare 1), estimarea consecințelor s-a efectuat prin utilizarea a două modele:

- Modelul multi-energy,
- Modelul echivalent TNT.

Scenariul N.6. Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând ruperea coloanei CD1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate:

Scenariul presupune căderi de elemente constructive ca urmare a unui cutremur de magnitudine foarte mare, având frecvență de revenire 1E-05/an, cu următoarele consecințe: ruperea coloanei 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate, scurgerea

cantității totale de hidrogen (deuteriu) din coloană (17,1 kg) în interiorul clădirii, incendii sau explozii. Se presupune că sistemul de ventilație forțată rămâne funcțională și într-un timp relativ scurt hidrogenul este ventilat în afara clădirii.

Probabilitatea scenariului este izolată datorită măsurilor de prevenire existente, a construcției calificate la evenimente seismice (DBE) și a timpului foarte scurt în care norul de hidrogen se află în condiții de detonabilitate. Consecințele unor astfel de scurgeri de hidrogen (deuteriu) pot fi catastrofice, în cazul detonării producând daune semnificative în interiorul clădirii CTRF.

Caz: 3.S1.A. (cu schema de ventilație S1):

a) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate: 9 m³.

Concentrație medie la condiții de detonabilitate: **21,3%**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $9 \text{ m}^3 \cdot 0,213 \cdot 0.18 \text{ kg/m}^3 =$
0,345 kg.

Temperatura în zona norului: **24°C.**

Echivalent TNT: **10.03 kg** (calculat în Anexa 4.B.Calculare echivalent TNT - Scenariul N.6.(3.S1.A)-9mc).

b) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate cu valoarea maximă DDT (Indice de Transfer Deflagrație în Detonație) și FA (Indice de Accelerație a Flăcării): 2 m³.

Concentrație medie la condiții de detonabilitate: **35,39 %.**

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $2 \text{ m}^3 \cdot 0,3539 \cdot 0.18 \text{ kg/m}^3 =$
0,127 kg.

Temperatura în zona norului: **24 °C.**

Echivalent TNT: **3.69 kg** (calculat în Anexa 4.B.Calculare echivalent TNT - Scenariul N.6.(3.S1.A)-2mc).


c) Dimensiune maximă de nor în condiții de deflagrație: 156 m³.

Concentrație medie la condiții de deflagrație: **6,3%.**

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $156 \text{ m}^3 \cdot 0,063 \cdot 0.18 \text{ kg/m}^3 =$
1,76 kg.

Temperatura în zona norului: **30 °C.**

Configurația spațiului: grad ridicat de constrângere, grad scăzut de obstrucționare,

 <p>NUCLEARELECTRICA</p>	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

sursă de aprindere cu energie scăzută.

Curba de explozie: **5 – deflagrație medie** (conform configurației spațiului: paragraph 5.5.2. Yellow Book).

Aprinderea norului la **178 secunde** (sfârșitul evaporării) după deversare.

Caz: 3.S2.A. (cu schema de ventilație S2):

a) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate: 9 m³.

Concentrație medie la condiții de detonabilitate: **21,35 %**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $9 \text{ m}^3 \cdot 0,2135 \cdot 0.18 \text{ kg/m}^3 =$
0,3458 kg.

Temperatura în zona norului: **24 °C**.

Echivalent TNT: **10.05 kg** (calculat în Anexa 4.B.Calculare echivalent TNT - Scenariul N.6.(3.S2.A)-9mc).

b) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate cu valoarea maximă DDT: 2 m³.

Concentrație medie la condiții de detonabilitate: **34,34 %**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $2 \text{ m}^3 \cdot 0,3434 \cdot 0.18 \text{ kg/m}^3 =$
0,123 kg.

Temperatura în zona norului: **24 °C**.

Echivalent TNT: **3.58 kg** (calculat în Anexa 4.B.Calculare echivalent TNT - Scenariul N.6.(3.S2.A)-2mc).

c) Dimensiune maximă de nor la condiții de deflagrație: 175 m³.

Concentrație medie la condiții de deflagrație: **6,07%**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $175 \text{ m}^3 \cdot 0,0607 \cdot 0.18$
 $\text{kg/m}^3 =$ **1,912 kg**

Temperatura în zona norului: **30 °C**

Configurația spațiului: grad ridicat de constrângere, grad scăzut de obstrucționare, sursă de aprindere cu energie scăzută.

Curba de explozie: **5 – deflagrație medie** (conform configurației spațiului: paragraph 5.5.2. Yellow Book).

Aprinderea norului la **178 secunde** (sfârșitul evaporării) după deversare.

Scenariul N.2. Avarii la conductele între LPCE și CD1 și scurgerea hidrogenului (în interiorul clădirii) - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând pierderea ventilării forțate și cedarea sistemelor necalificate

Scenariul presupune căderi de elemente constructive și avarii, ca urmare a unui cutremur de magnitudine foarte mare, având frecvență de revenire 1E-05/an, cu următoarele consecințe: ruperea conductei de legătură între coloana 3 a Sistemul de Schimb izotopic catalizat în fază lichidă (LPCE) și coloana de distilare criogenică CD1, scurgeri de hidrogen (deuteriu) din conductă timp de 10 minute, până sistemul de blocare intră în funcțiune, nefuncționarea sistemului de ventilație forțată și ventilația naturală a hidrogenului în afara clădirii prin deschiderea clapetelor de ventilație (la 5 secunde după eveniment).

Probabilitatea scenariului este izolată datorită măsurilor de prevenire existente, a construcției calificate la evenimente seismice (DBE) și a timpului foarte scurt în care norul de hidrogen se află în condiții de detonabilitate. Consecințele unor astfel de scurgeri de hidrogen (deuteriu) pot fi catastrofice, în cazul detonării producând daune semnificative în interiorul clădirii CTRF.

Caz: 4.S1.A. (cu schema de ventilație S1):

a) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate: **3,3 m³**.

Concentrație medie la condiții de detonabilitate: **27,74 %**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $3,3 \text{ m}^3 * 0,2774 * 0,18 \text{ kg/m}^3$
= 0,1647 kg.

Echivalent TNT: **4,79 kg** (calculat în Anexa 4.B.Calculare echivalent TNT - Scenariul N.2.(4.S1.A)-3.3mc).

b) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate cu valoarea maximă DDT: **2,3 m³**.

Concentrație medie la condiții de detonabilitate: **35,72 %**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $2,3 \text{ m}^3 * 0,3572 * 0,18 \text{ kg/m}^3$
= 0,1479 kg.

Echivalent TNT: **4,30 kg** (calculat în Anexa 4.B.Calculare echivalent TNT - Scenariul N.2.(4.S1.A)-2.3mc).

c) Dimensiune maximă de nor la condiții de deflagrație: **13,1 m³**.

Concentrație medie la condiții de deflagrație: **8,24%**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $13,1 \text{ m}^3 * 0,0824 * 0,18 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{0,1942 \text{ kg}}$.

Configurația spațiului: grad ridicat de constrângere, grad scăzut de obstrucționare, sursă de aprindere cu energie scăzută.

Curba de explozie: **5 – deflagrație medie** (conform configurației spațiului: paragraph 5.5.2. Yellow Book) .

Caz: 4.S1.B. (cu schema de ventilație S1):

a) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate: **3,3 m³**.

Concentrație medie la condiții de detonabilitate: **27,48 %**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $3,3 \text{ m}^3 * 0,2748 * 0,18 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{0,1632 \text{ kg}}$.

Echivalent TNT: **4,74 kg** (calculat în Anexa 4.B. Calculare echivalent TNT - Scenariul N.2.(4.S1.B)-3.3mc).

b) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate cu valoarea maximă DDT: **2,3 m³**.

Concentrație medie la condiții de detonabilitate: **34,66 %**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $2,3 \text{ m}^3 * 0,3466 * 0,18 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{0,1426 \text{ kg}}$.

Echivalent TNT: **4,14 kg** (calculat în Anexa 4.B. Calculare echivalent TNT - Scenariul N.2.(4.S1.B)-2.3mc).

c) Dimensiune maximă de nor la condiții de deflagrație: **13,1 m³**.

Concentrație medie la condiții de deflagrație: **8,13%**.

Cantitate de hidrogen calculat la condiții de detonabilitate: $13,1 \text{ m}^3 * 0,0813 * 0,18 \text{ kg/m}^3 = \mathbf{0,1917 \text{ kg}}$.

Configurația spațiului: grad ridicat de constrângere, grad scăzut de obstrucționare, sursă de aprindere cu energie scăzută.

Curba de explozie: **5 – deflagrație medie** (conform configurației spațiului: paragraph 5.5.2. Yellow Book).

Scenariul N.53. Explozia unei butelii de oxigen.

În urma analizei PHA și modelării consecințelor reiese că explozia unei butelii, la depozitul CTRF de butelii oxigen și heliu, poate avea consecințe majore în imediata vecinătate a sursei de explozie cu un efect domino asupra altor butelii din depozit, prin efectul suprapresiunii sau a proiectilelor formate în explozie.

Cauzele accidentului pot fi materiale de construcție defecte sau incendii externe la alte instalații. Probabilitatea scenariului este izolată datorită măsurilor existente de depozitare și manipulare a buteliilor.

Modelări efectuate:

- Ruperea rezervoarelor cu gaze neideale – oxigen.

O. CLĂDIRIA FACILITĂȚILOR PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ


Scenariul O.1. Incendiu/explozie la rampa de încărcare/descărcare

Scenariul presupune ruperea/smulgerea furtunului de descărcare de pe autocisterna de transport al motorinei, deversarea lichidului timp de 3 minute (considerat timpul maxim necesar pentru oprirea scurgerii cu acționarea valvei manuale de închidere) și aprinderea scurgerii. Neexistând o rampă de descărcare cu rigole de colectare a scurgerilor, se presupune că lichidul se întinde pe suprafața betonată. Suprafața bălții este calculată de programul de modelare.

Probabilitatea scenariului este scăzută, deoarece există proceduri de descărcare a motorinei, autocisterna este imobilizată cu frâna de mână și pene sub roți, toate operațiile se desfășoară cu scule antiex. Consecințele pot fi majore în cazul aprinderii bălții de lichid și propagarea focului în autocisternă. Scenariul presupune că incendiul în interiorul autocisternei are loc când nivelul lichidului este la jumătate din cisternă (suprafața maximă) și partea superioară a rezervorului s-a deschis în urma exploziei.

Modelări efectuate:

- Modelarea scurgerii;
- Modelarea incendiului tip pool fire lângă autocisternă;
- Modelarea exploziei interne în spațiul de vapori din cisternă;

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

- Modelarea incendiului tip pool fire în autocisternă.

4.B.3. Evaluarea efectelor și a consecințelor prin modelare și simulare

Rezultatele obținute prin modelarea și simularea accidentelor selectate sunt prezentate în detaliu în Anexele 4.B.1 – 4.B.14. – Modelări scenarii.

În tabelul nr. 4.9 sunt prezentate mărimile zonelor calculate pentru scenariile de accidente analizate cantitativ pentru situația existentă (*inclusiv scenariile aferente re tehnologizării UI*) iar în tabelul 4.10. pentru situația propusă.

Tabel nr. 4.9. Mărimea zonelor calculate pentru scenariile de accidente analizate cantitativ (situația existentă)

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
A. SISTEMUL DE STOCARE ȘI DISTRIBUȚIE HIDROGEN										
Scenariul A.1. Decuplarea/ruperea furtunului flexibil în timpul operației de descărcare a hidrogenului din autocisternă în rezervor										
Sc. A.1.1. Decuplarea/ruperea totală a furtunului flexibil de descărcare cu diametrul de 1” și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute	Jet fire	60	60		65		69		76	
Sc.A.1.2. Fisurarea furtunului flexibil de descărcare pe o suprafață de 100 mm2 și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute	Jet fire	14	14		16		17		18	
Scenariul A.5. Ruperea catastrofală a rezervorului de hidrogen										
Sc. A.5. Ruperea catastrofală a rezervorului de hidrogen și Scenariul și A.9. Incendiu/explozie la rezervor	Explozie	31	48		68		105		218	
Scenariul A.6. Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen										
Sc. A.6. Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen	Jet fire	8	8		8		9		9	
	Flash fire	-	16	89	25	142	69	411	107	648
Scenariul A.10. Ruperea/decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului										
Sc. A.10. Ruperea/decuplarea	Jet fire	13	13		14		15		16	



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
2018,
Revizia 2
2023

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
conductelor de vehiculare a hidrogenului										
Scenariul A.11. Fisuri în conductele de vehiculare a hidrogenului										
Sc. A.11. Fisuri în conductele de vehiculare a hidrogenului	Jet fire	4	4	4	4	4	4	4	5	
B. GRUPELE DIESEL DE REZERVĂ – REZERVOARELE DE MOTORINĂ DIN DEPOZITELE SDG 1,2 (STAND-BY DIESEL GENERATORS)										
Scenariul B.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare										
Sc. B.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	Pool fire în zona de descărcare	25	25	31	35	41				
	Explozie în autocisternă	-	-	6	11	26				
	Pool fire în autocisternă	7	7	9	11	14				
C. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU ENERGIE LA AVARIE – REZERVOARELE DE MOTORINĂ DIN DEPOZITELE EPS 1,2										
Scenariul C.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare										
Sc. C.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	Pool fire în zona de descărcare	25	25	31	35	41				
	Explozie în autocisternă	-	-	6	11	26				
	Pool fire în autocisternă	7	7	9	11	14				
D. DEPOZITUL DE COMBUSTIBIL LICHID UȘOR										
Scenariul D.1. Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitarea mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii										
Sc. D.1. Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitarea	Pool fire	41	41	54	63	79				

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii										
Scenariul D.3. Explozia datorită formării unui amestec inflamabil/exploziv și aprinderii acestuia în interiorul rezervorului										
Sc. D.3.1. Explozia vaporilor neventilați în rezervorul golit	Explozie	-	-		23		47		108	
Sc. D.3.2. Explozie în spațiul de vapori deasupra lichidului, cu un grad de umplere 80%	Explozie	-	-		14		28		63	
Scenariul D.4. Incendiu la rezervoarele de depozitare CLU										
Sc. D.4. Incendiu la rezervoarele de depozitare CLU	Pool fire	-	-		19		23		30	
Scenariul D.6. Incendierea produsului în interiorul cisternei										
Sc. D.6. Incendierea produsului în interiorul cisternei	Pool fire în zona de descărcare	25	25		32		35		42	
	Explozie în autocisternă	-	-		6		12		26	
	Pool fire în autocisternă	7	7		10		11		15	
Scenariul D.9. Incendiu/explozie în casa de pompe CLU și claviaturile de conductă										
Sc. D.9. Incendiu/explozie în casa de pompe CLU treapta I și claviaturile de conductă	Explozie	-	-		21		42		95	
Scenariul D.11. Incendiu/explozie la treapta II de pompare CLU										



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
2018,
Revizia 2
2023

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
Sc. D.11. Incendiu/explozie la treapta II de pompare CLU	Explozie	-	-		11		22		51	
E. INSTALAȚIA PENTRU ADAOSUL DE HIDROGEN ÎN CIRCUITUL PRIMAR DE TRANSPORT AL CĂLDURII										
Scenariul E.5. Explozia unei butelii de hidrogen										
Sc. E.5. Explozia unei butelii de hidrogen	Explozie	5	8		11		17		36	
F. INSTALAȚIA DE DISTRIBUȚIE A GAZELOR TEHNICE PENTRU LABORATORUL CHIMIC										
Scenariul F.5. Explozia unei butelii de hidrogen/sau acetilenă										
Sc. F.5.1. Explozia unei butelii de hidrogen	Explozie	5	8		11		17		36	
Sc. F.5.2. Explozia unei butelii de acetilenă	Explozie	11	17		24		38		79	
H. SALA MAȘINILOR (UNITATEA 1 ȘI 2)										
Scenariul H.6. Ruperea/decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului										
Sc. H.6. Ruperea/Decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului	Jet fire	13	13		14		15		16	
Scenariul H.11. Incendiu/explozie la corpul de răcire a turbinelor datorită amestecului dintre hidrogen și aer										
Sc. H.11. Incendiu/explozie la corpul de răcire a turbinelor datorită amestecului dintre hidrogen și aer	Explozie	39	62		104		180		382	
Scenariul H.12. Incendiu/explozia datorată unor scurgeri de hidrogen ce întâlnesc o sursă de aprindere										
Sc. H.12. Incendiu/explozia	Explozie	-	-		40		80		183	

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
datorată unor scurgeri de hidrogen ce întâlnesc o sursă de aprindere										
I. DEPOZITUL DE GAZE TEHNICE										
Scenariul I.4. Explozia unei butelii de hidrogen/ sau acetilenă										
Sc. I.4.1. Explozia unei butelii de hidrogen	Explozie	5	8		11		17		36	
Sc. I.4.2. Explozia unei butelii de acetilenă	Explozie	11	17		24		38		79	
J. DEPOZITUL DE SUBSTANȚE CHIMICE SEIRU										
Scenariul J.1. Scurgeri din butoiul de hidrazină										
Sc. J.1. Scurgeri din butoiul de hidrazină	Dispersie toxică Situția la 10 minute	-	-	-	22	34	59	63	1810	303
	Dispersie toxică Situția la 30 minute	-	-	-	-	-	-	-	-	1797
Scenariul J.2. Scurgeri din butoiul de morfolină										
Sc. J.2. Scurgeri din butoiul de morfolină	Pool fire	9	9		11		13		16	
K. STAȚIA DE CLORINARE A APEI POTABILE										
Scenariul K.1. Șoc mecanic în timpul manevrării buteliilor										
Sc. K.1.1. Explozia unei butelii de clor cu emisia instantanee a 50kg	Dispersie toxică	-	72	48	141	154	187	154	187	154
Sc. K.1.2. Armături ale buteliilor defecte sau	Dispersie toxică	-	-	--	-	-	-	-	-	-

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
neetanșeități ale acestora, fisurarea ventilului (defecțiunile sunt remediate operativ și scurgerile de clor nu depășesc 2 min)										
L. CENTRALA TERMICĂ DE PORNIRE										
Scenariul L.4. Scurgeri din butoiul de hidrazină										
Sc. L.4. Scurgeri din butoiul de hidrazină	Dispersie toxică Situția la 10 minute	-	-	-	22	34	59	63	1810	303
	Dispersie toxică Situția la 30 minute	-	-	-	-	-	-	-	-	1797
Scenariul L.11. Scurgeri din butoiul de morfolină										
Sc. L.11. Scurgeri din butoiul de morfolină	Pool fire	9	9		11		13		16	
M. STAȚIA DE POMPE APE DE INCENDIU										
Scenariul M.1. Incendiu/explozie la rampa de încărcare/descărcare										
Sc. M.1. Incendiu/explozie la rampa de încărcare/descărcare	Pool fire în zona de descărcare	25	25		31		35		41	
	Explozie în autocisternă	-	-		6		11		26	
	Pool fire în autocisternă	7	7		9		11		14	
P. RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 SI 2										
Scenariul P.5. Explozia unei butelii de oxigen										

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
<i>Sc. P.5. Explozia unei butelii de oxigen</i>	<i>Explozie</i>	5	8		11		17		36	

Tabel nr. 4.10. Mărimea zonelor calculate pentru scenariile de accidente analizate cantitativ (situația propusă)

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
N. INSTALAȚIA DE DETRITIERE APĂ GREA										
Scenariul N.6. Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând ruperea coloanei CD1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate										
Sc. N.6. (3.S1.A) a) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate: 9 m ³	Explozie - detonație	10	10		17		29		62	
Sc. N.6. (3.S1.A) b) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate cu valoarea maximă DDT: 2 m ³	Explozie - detonație	7	7		12		21		44	
Sc. N.6. (3.S1.A) c) Dimensiune maximă de nor la condiții de deflagrație: 156 m ³	Explozie - deflagrație	pragul nu a fost atins	pragul nu a fost atins		11		22		51	
Sc.N.6. (3.S2.A)	Explozie	10	10		17		29		62	


Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
a) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate: 9 m ³	- detonație									
Sc.N.6. (3.S2.A) b) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate cu valoarea maximă DDT: 2 m ³	Explozie - detonație	7	7		12		21		44	
Sc.N.6. (3.S2.A) c) Dimensiune maximă de nor la condiții de deflagrație: 175 m ³	Explozie - deflagrație	pragul nu a fost atins	pragul nu a fost atins		11		23		53	
Scenariul N.2. Avarii la conductele între LPCE și CD1 și scurgerea hidrogenului (în interiorul clădirii) - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând pierderea ventilării forțate și cedarea sistemelor necalificate										
Sc. N.2. (4.S1.A) a) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate: 3,3 m ³	Explozie - detonație	8	8		13		23		48	
Sc. N.2. (4.S1.A) b) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate cu valoarea maximă DDT: 2,3 m ³	Explozie - detonație	8	8		13		22		47	
Sc. N.2. (4.S1.A) c) Dimensiune maximă de nor la condiții de deflagrație: 13,1 m ³	Explozie - deflagrație	pragul nu a fost atins	pragul nu a fost atins		5		11		25	
Sc. N.2. (4.S1.B) a) Dimensiune maximă de	Explozie - detonație	8	8		13		23		48	



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
 2018,
 Revizia 2
 2023

Scenariu	Tipul evenimentului	Raza* zonei cu efect domino	Raza* zonei cu mortalitate ridicată		Raza* zonei cu prag de mortalitate		Raza* zonei cu vătămări ireversibile		Raza* zonei cu vătămări reversibile	
		m	m		m		m		m	
			Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile	Condiții medii	Condiții nefavorabile
nor la condiții de detonabilitate: 3,3 m³										
b) Dimensiune maximă de nor la condiții de detonabilitate cu valoarea maximă DDT: 2,3 m³	Explozie - detonație	7	7		13		22		46	
c) Dimensiune maximă de nor la condiții de deflagrație: 13,1 m³	Explozie - deflagrație	pragul nu a fost atins	pragul nu a fost atins		5		11		24	
Scenariul N.38. Explozia unei butelii de oxigen.										
Sc. N.38. Explozia unei butelii de oxigen	Explozie	5	8		11		17		36	
O. CLĂDIREA FACILITĂȚILOR PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ										
Scenariul O.1. Incendiu/explozie la rampa de încărcare/descărcare										
Sc. O.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	Pool fire în zona de descărcare	25	25		30		34		40	
	Explozie în autocisternă	-	-		6		11		26	
	Pool fire în autocisternă	6	6		8		9		11	

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

4.B.4. Analiza efectelor domino

Conform definiției din Legea 59/2016, **efectul domino** este “rezultatul unei serii de evenimente, în cascadă, în care consecințele unui accident ce are loc la o instalație, un sit de exploatare sau un amplasament sunt amplificate prin propagarea efectelor sale și producerea unui alt accident la o altă instalație, alt sit de exploatare ori amplasament, din cauza distanțelor dintre amplasamente și a proprietăților substanțelor prezente, și care conduce în final la un accident major”. În acest context operatorul are obligativitatea să identifice în cadrul studiului de risc eventualele accidente cu efecte domino posibile.

În urma modelărilor efectuate scenariile listate în tabelul 4.11 au potențial de a iniția un efect domino, conform situației existente.

Pentru situația propusă în cadrul subproiectului RT U1 există scenarii care au potențial de a iniția un efect domino (scenariile de accidente sunt cele prezentate și analizate în cadrul situației existente.

Pentru situația propusă (dezvoltarea secțiilor CTRF și CFSU) scenariile cu potențial de a iniția un efect domino sunt listate în tabelul 4.12.

Tabel nr. 4.11. Scenarii cu potențial de efect domino – situația existentă

Denumire scenariu	Tipul evenimentului	Localizarea instalației generante	Raza zonei pentru efect Domino (m)	Instalații posibil afectate în interiorul amplasamentului	Instalații posibil afectate în afara amplasamentului
Sc. A.1.1. Decuplarea/ ruperea totală a furtunului flexibil de descărcare cu diametrul de 1” și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute	Jet fire	Rampă de descărcare autocisternă hidrogen – lângă poziția 111 pe planul de situație	60	În funcție de orientarea jetului: - Depozitul de gaze tehnice – poziția 98 pe planul de situație; - Instalație de stocare a hidrogenului	NU
Sc.A.1.2 2. Fisurarea furtunului flexibil de descărcare pe o suprafață de 100 mm2 și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute	Jet fire	Rampă de descărcare autocisternă hidrogen – lângă poziția 111 pe planul de situație	14	În funcție de orientarea jetului: - Instalație de stocare a hidrogenului	NU
Sc. A.5. Ruperea catastrofală a rezervorului de hidrogen și Sc. A.9. Incendiu/explozie la rezervor	Explozie	Instalația de stocare și distribuție a hidrogenului – poziția 111 pe planul de situație	31	Rezervoarele sunt așezate într-o construcție antifoc și antoexplozie, care protejează din 3 părți pe fiecare rezervor. Suprapresiunea va fi dirijată în verticală și spre exteriorul amplasamentului. Claviatura de conducte va fi afectată.	NU



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
 2018,
 Revizia 2
 2023

Sc. A.6. Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen	Jet fire	Instalația de stocare și distribuție a hidrogenului – poziția 111 pe planul de situație	8	Rezervoarele sunt așezate într-o construcție antifoc și antoexplozie, care protejează din 3 părți pe fiecare rezervor. Focul va fi dirijat în verticală și spre exteriorul amplasamentului. Claviatura de conducte va fi afectată.	NU
Sc. A.10. Ruperea/decuplarea conductelor de vehiculare a hidrogenului	Jet fire	Conducta de transport hidrogen pe traseul rezervor – Unitate centrală	13	Durata de scurgere hidrogen fiind foarte scurtă nu poate afecta alte instalații.	NU
Sc. A.11. Fisuri în conductele de vehiculare a hidrogenului	Jet fire	Conducta de transport hidrogen pe traseul rezervor – Unitate centrală	4	Durata de scurgere hidrogen fiind foarte scurtă nu poate afecta alte instalații.	NU
Sc. B.1.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare – SDG-1	Pool fire în zona de descărcare	Zona de descărcare autocisternă – SDG1 – lângă poziția 28 pe planul de situație	25	Rezervoarele de stocare apă demineralizată – pozițiile 29 și 30 pe planul de situație	NU
	Pool fire în autocisternă	Zona de descărcare autocisternă – SDG1 – lângă poziția 28 pe planul de situație	7	NU	NU
Sc. B.1.2. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare – SDG-2	Pool fire în zona de descărcare	Zona de descărcare autocisternă – SDG2 – lângă poziția 265 pe planul de situație	25	Rezervoarele de stocare motorină sunt așezate în construcție betonată, astfel nu vor fi afectate.	NU

	Pool fire în autocisternă	Zona de descărcare autocisternă – SDG2 – lângă poziția 265 pe planul de situație	7	Rezervoarele de stocare motorină sunt așezate în construcție betonată, astfel nu vor fi afectate.	NU
Sc. C.1.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare – EPS1	Pool fire în zona de descărcare	Zona de descărcare autocisternă – EPS1 – lângă poziția 50 pe planul de situație	25	Rezervoarele de stocare motorină pentru EPS1 este în construcție subterană, astfel nu va fi afectată.	NU
	Pool fire în autocisternă	Zona de descărcare autocisternă – EPS1 – lângă poziția 50 pe planul de situație	7	NU	NU
Sc. C.1.2. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare – EPS2	Pool fire în zona de descărcare	Zona de descărcare autocisternă – EPS2 – lângă poziția 269 pe planul de situație	25	Rezervoarele de stocare motorină pentru EPS2 este în construcție betonată, astfel nu va fi afectată.	NU
	Pool fire în autocisternă	Zona de descărcare autocisternă – EPS1 – lângă poziția 269 pe planul de situație	7	NU	NU
Sc. D.1. Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitarea mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii	Pool fire	Cuva de retenție depozit CLU – pozițiile 88 și 89 pe planul de situație.	41	Cele două rezervoare CLU de capacitate 100 m ³ – poziția 89 pe planul de situație. Casa de pompe CLU treapta I - poziția 90 pe planul de situație. Claviatura de conducte.	NU
Sc. D.6. Incendierea produsului în interiorul cisternei	Pool fire în zona de descărcare	Zona de descărcare autocisternă CLU –	25	Casa de pompe CLU treapta I - poziția 90 pe	NU



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
 2018,
 Revizia 2
 2023

		lângă poziția 90 pe planul de situație		planul de situație.	
	Pool fire în autocisternă transport CLU	Zona de descărcare autocisternă CLU – lângă poziția 90 pe planul de situație pe planul de situație	7	Casa de pompe CLU treapta I - poziția 90 pe planul de situație.	NU
Sc. E.5. Explozia unei butelii de hidrogen	Explozie	Zona de depozitare butelii de hidrogen - poziția 34 pe planul de situație	5	Alte butelii din depozitul de hidrogen. Alte butelii din cadrul instalației de distribuție a gazelor tehnice pentru laborator - poziția 34 pe planul de situație	NU
Sc. F.5.1. Explozia unei butelii de hidrogen	Explozie	Zona de depozitare butelii de hidrogen - poziția 34 pe planul de situație	5	Alte butelii din depozitul de hidrogen. Alte butelii din cadrul instalației de distribuție a gazelor tehnice pentru laborator - poziția 34 pe planul de situație	NU
Sc. F.5.2. Explozia unei butelii de acetilenă	Explozie	Zona de depozitare butelii de acetilenă - poziția 34 pe planul de situație	11	Alte butelii din depozitul de hidrogen. Alte butelii din cadrul instalației de distribuție a gazelor tehnice pentru laborator - poziția 34 pe planul de situație	NU
Sc. H.6. Ruperea/Decuplarea conductelor de vehiculare a	Jet fire	Sala mașinilor – sala generatorului,	13	Instalații și echipamente din sala mașinilor, în	NU



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
 2018,
 Revizia 2
 2023

hidrogenului		Unitatea 1 și Unitatea 2		funcție de locul ruperii conductei și unghiul de orientare a jetului	
Sc. H.11. Incendiu/explozie la corpul de răcire a turbinelor datorită amestecului dintre hidrogen și aer	Explozie	Sala mașinilor – sala generatorului, Unitatea 1 și Unitatea 2	39	Instalații și echipamente din sala mașinilor. Avarii grave în structura clădirii unității.	NU
Sc. I.4.1. Explozia unei butelii de hidrogen	Explozie	Zona de depozitare gaze tehnice - poziția 98 pe planul de situație	5	Alte butelii din depozitul de gaze tehnice - poziția 98 pe planul de situație	NU
Sc. I.4.2. Explozia unei butelii de acetilenă	Explozie	Zona de depozitare gaze tehnice - poziția 98 pe planul de situație	11	Alte butelii din depozitul de gaze tehnice - poziția 98 pe planul de situație.	NU
Sc. J.2. Scurgeri din butoiul de morfolină	Pool fire	Depozitul nr. 5 din cadrul SEIRU	9	Alte butoaie din cadrul depozitului.	NU
Sc. L.11. Scurgeri din butoiul de morfolină	Pool fire	Centrala termică de pornire – poziția 46 pe planul de situație	9	Alte instalații din cadrul CTP.	NU
Sc. M.1. Incendiu/explozie la rampa de încărcare/descărcare	Pool fire în zona de descărcare	Zona de descărcare autocisternă – SPAI – lângă poziția 72 pe planul de situație	25	NU	NU
	Pool fire în autocisternă	Zona de descărcare autocisternă – SPAI – lângă poziția 72 pe planul de situație	7	NU	NU
Sc. P.5. Explozia unei butelii de oxigen	Explozie	Zona de depozitare butelie oxigen în:	5	Alte butelii sau echipamente.	NU



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
2018,
Revizia 2
2023

		<p><i>- apropierea Pav.9 (zona de receptie); - în Atelierul Mecanic Pav.3, in zona dedicata activitatilor de sudura - 1 cilindru - în Atelierul mecanic U1 - 1 cilindru - în Clădirea reactorului R401: U1 și U2 - câte 1 cilindru - în Clădirea sevciciilor S121: U1 și U2 - câte 1 cilindru</i></p>			
--	--	---	--	--	--

Tabel nr. 4.12. Scenarii cu potențial de efect domino – situația propusă

Denumire scenariu	Tipul evenimentului	Localizarea instalației generante	Raza zonei pentru efect Domino (m)	Instalații posibil afectate în interiorul amplasamentului	Instalații posibil afectate în afara amplasamentului
Sc. N.6. Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând ruperea coloanei CD1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate	Explozie	Coloanda de distilare criogenică - CTRF	10	Echipamente de proces din cadrul clădirii CTRF, zona de hidrogen.	NU
Sc. N.2. Avarii la conductele între LPCE și CD1 și scurgerea hidrogenului (în interiorul clădirii) - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând pierderea ventilării forțate și cedarea sistemelor necalificate	Explozie	Conducta între LPCE și CD1 - CTRF	8	Echipamente de proces din cadrul clădirii CTRF, zona de hidrogen.	NU
Sc. N.38. Explozia unei butelii de oxigen	Explozie	Zona de depozitare butelii CTRF de oxigen și heliu	5	Alte butelii din depozitul de butelii.	NU
Sc. O.1. Incendiu/explozie la rampele de încărcare/descărcare	Pool fire în zona de descărcare	Zona de descărcare autocisternă - CFSU	25	NU	NU
	Pool fire în autocisternă	Zona de descărcare autocisternă - CFSU	6	NU	NU

4.B.5. Concluzii în urma analizei consecințelor și a efectelor domino

Din studiul rezultatelor analizei consecințelor se pot trage următoarele concluzii:

SITUAȚIA EXISTENTĂ:

Anumite scenarii de accidente pot avea efecte în afara limitei amplasamentului. În cazul scenariilor de explozii în interiorul clădirilor (de exemplu exploziile de hidrogen în sala generatoarelor sau explozia de vapori în casa pompelor CLU), modelul nu ia în considerare prezența clădirii și efectul de reducere a suprapresiunii. Astfel, în cazul acestor scenarii se consideră că efectele exploziei rămân în cadrul clădirii/instalației și nu depășesc limitele amplasamentului.

În cadrul tabelelor Anexei 4.C.1. se regăsesc informații cu privire la operatorii economici/instituții/centre vulnerabile/populație etc. existenți în zonele de planificare de urgență pentru scenariile modelate ce pot avea efecte în afara amplasamentului. Pentru scenariile cu efecte în interiorul amplasamentului, informațiile cu privire la secțiunile din cadrul amplasamentului posibil afectate sunt prezentate în Anexa 4.C.2.

Scenarii cu efecte posibile în afara limitei amplasamentului sunt următoarele:

A. SISTEMUL DE STOCARE ȘI DISTRIBUȚIE HIDROGEN

Sc. A.1.1 Decuplarea/ruperea totală a furtunului flexibil de descărcare cu diametrul de 1” și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute – Jet fire;

Sc. A.1.2 Fisurarea furtunului flexibil de descărcare pe o suprafață de 100 mm² și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute – Jet fire;

Sc. A.5. Ruperea catastrofală a rezervorului de hidrogen – Explozie;

Sc. A.9. Incendiu/explozie la rezervor – Explozie;

Sc. A.6. Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen - Flash fire în condiții meteo medii și nefavorabile.

D. DEPOZITUL DE COMBUSTIBIL LICHID UȘOR

Sc. D.1. Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitarea mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii – Pool fire;

Sc. D.3.1 Explozia vaporilor neventilați în rezervorul golit – Explozie;

Sc. D.3.2 Explozie în spațiul de vapori – Explozie.

I. DEPOZITUL DE GAZE TEHNICE

Sc. I.4.1 Explozia unei butelii de hidrogen – Explozie;

Sc. I.4.2 Explozia unei butelii de acetilenă – Explozie.

J. DEPOZITUL DE SUBSTANȚE CHIMICE SEIRU

Sc. J.1 Scurgeri din butoiul de hidrazină – Dispersie toxică în condiții meteo medii.

K. STAȚIA DE CLORINARE A APEI POTABILE

Sc. K.1.1 Explozia unei butelii de clor cu emisia instantanee a 50kg - Dispersie toxică în condiții meteo medii și nefavorabile.

L. CENTRALA TERMICĂ DE PORNIRE

Sc. L.4. Scurgeri din butoiul de hidrazină – Dispersie toxică în condiții meteo medii.

P. RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 SI 2

Sc. P.5. Explozia unei butelii de oxigen – Pavilion 9

Scenariile enumerate mai sus vor fi analizate din perspectiva compatibilității teritoriale, prin combinarea frecvenței de manifestare cu zonele de impact.

Din analiza efectelor domino reiese că unele scenarii pot afecta alte instalații/echipamente din interiorul amplasamentului, denumit domino intern, însă nu pot avea efecte domino externe. Cel mai periculos scenariu, însă cu probabilitate foarte scăzută, este considerat cel cu explozia de amestec hidrogen+aer în corpul turbinelor, afectând instalațiile din sala mașinilor și producând daune în clădirea unităților.

SITUAȚIA PROPUȘĂ:

Scenarii cu efecte posibile în afara limitei amplasamentului sunt următoarele:

N. INSTALAȚIA DE DETRITIERE APĂ GREA

Scenariul N.6. Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând ruperea coloanei CD1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate.

Scenariul N.2. Avarii la conductele între LPCE și CD1 și scurgerea hidrogenului (în interiorul clădirii) - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând pierderea ventilării forțate și cedarea sistemelor necalificate.

Scenariul N.38 Explozia unei butelii de oxigen.

Scenariile enumerate mai sus pot produce doar efecte reversibile în afara amplasamentului, pe distanțe reduse în zona Nord-estică a acestuia.

Se menționează faptul că scenariile au fost analizate doar din perspectiva consecințelor produse de suprapresiune sau radiație termică. Nu a fost analizat riscul radiologic specific deversării unor cantități de apă tritiată sau de tritium gazos.

În urma modelărilor pentru scenariile de explozii din cadrul secției CTRF, reiese că în cazul situației cele mai grave (deversarea cantității maxime din coloana CD1) efectele unei detonații de hidrogen pot afecta grav clădirea CTRF însă nu pot avea efecte domino asupra altor instalații din cadrul amplasamentului.

Scenariile listate mai sus vor fi analizate din perspectiva compatibilității teritoriale, prin combinarea frecvenței de manifestare cu zonele de impact.

4.B.6. Planificarea teritorială în zona amplasamentului

La stabilirea valorilor de prag pentru planificarea teritorială s-au luat în considerare criteriile de selecție conform „Metodologiei pentru stabilirea distanțelor adecvate în activitățile de amenajarea teritoriului și urbanism din jurul amplasamentelor care se încadrează în prevederile Legii nr. 59/2016 privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase”.

Conform metodologiei amintite, considerând că unitatea este în funcțiune, compatibilitatea teritorială se determină prin aplicarea matricei de compatibilitate teritorială cu alternativa construită, conform tabelului 2 din anexa 3 a metodologiei.

În schimb, în cazul situației propuse privind dezvoltările viitoare (CTRF, CFSU) compatibilitatea teritorială se determină prin aplicarea matricei de compatibilitate teritorială fără alternativa construită, conform tabelului 1 din anexa 3 a metodologiei.

Zonele de impact se stabilesc în baza analizei de risc, funcție de următoarele efecte specifice asupra populației:

- a) mortalitate ridicată;
- b) prag de mortalitate;
- c) vătămări ireversibile pentru populația afectată;
- d) vătămări reversibile pentru populația afectată.

Frecvențele considerate ca prag de siguranță sunt:

- a) 10^{-3} evenimente/an – frecvență maxim admisă;

b) 10^{-6} evenimente/an - frecvență limită recomandată pentru care se iau în considerare scenarii de accident.

Tabel nr. 4.13. Matrice de compatibilitate teritorială cu alternativă construită

frecvență. (cazuri/an)	Zone de impact			
	Raza zonei IV – vătămări reversibile (m)	Raza zonei III – vătămări ireversibile (m)	Raza zonei II – prag de mortalitate (m)	Raza zonei I – mortalitate ridicată (m)
$10^{-3} - 10^{-4}$	AB	A	A	A
$10^{-4} - 10^{-5}$	ABC	AB	A	A
$10^{-5} - 10^{-6}$	ABCD	ABC	AB	A
$< 10^{-6}$	ABCD	ABCD	ABC	AB

Tabel nr. 4.14. Matrice de compatibilitate teritorială fără alternativă construită

frecvență. (cazuri/an)	Zone de impact			
	Raza zonei IV – vătămări reversibile (m)	Raza zonei III – vătămări ireversibile (m)	Raza zonei II – prag de mortalitate (m)	Raza zonei I – mortalitate ridicată (m)
$10^{-3} - 10^{-4}$	A	A	A	A
$10^{-4} - 10^{-5}$	AB	A	A	A
$10^{-5} - 10^{-6}$	ABC	AB	A	A
$< 10^{-6}$	ABCD	ABC	AB	AB

Pentru evaluarea vulnerabilității din vecinătatea unui amplasament se stabilesc categorii de construcții și zone funcționale, în funcție de modul de utilizare al terenurilor și al construcțiilor, definite conform legii.

Tip A - Zone industriale și de depozitare;

Tip B:

- a) Zone funcționale - industrie și depozitare, spații verzi, transporturi cu excepția aeroporturilor, autostrăzilor, drumurilor expres, gospodărie comunală, destinație specială, echipamente tehnice majore;
- b) Construcții - amenajări sportive și de agrement cu o capacitatea mai mică de 100 de persoane, gări, noduri inter modale, stații de transport public cu flux mai mic de (în cadrul cărora se înregistrează un număr de) 100 de persoane/oră;

Tip C:

- a) Zone funcționale - rezidențiale cu regim scăzut de înălțime (maxim P+2), zone industriale și de depozitare, spații verzi, transporturi, gospodărie comunală, destinație specială, echipamente tehnice majore;

b) Construcții - comerciale cu capacitate mai mică de 1000 persoane, de învățământ, de cult, de cultură, de sănătate – spitale cu capacitate mai mică 25 de paturi sau de 100 de persoane, amenajări sportive, de agrement și turism cu capacitate mai mică 1000 de persoane, gări, noduri inter modale, stații de transport public cu flux mai mic de 1000 de persoane/oră.

Tip D:

- a) Toate categoriile de zone funcționale și toate categoriile de construcții;
- b) Zone protejate;
- c) Arii naturale protejate.

Din perspectiva compatibilității teritoriale vor fi analizate acele scenarii care, conform modelărilor efectuate, pot avea efecte în afara amplasamentului (listate în capitolul 4.B.6). Vor fi dezvoltate hărți topo-cadastrale vectoriale în sistem de coordonate Stereo 70 pentru scenariile cu efecte în afara amplasamentului care au o frecvență mai mare sau egală de 10^{-6} evenimente/an - frecvență limită recomandată pentru care se iau în considerare scenarii de accident, conform Ordinului 3710/1212/99/2017, Articolul 6, pct (5).

4.B.6.1. Estimarea frecvenței scenariilor de accidente majore:

Anumite evenimente inițiatore de scenarii de accidente majore au fost analizate din perspectiva frecvenței de producere a acestora.

Au fost considerate următoarele tipuri de evenimente:

SITUAȚIA EXISTENTĂ:

A. SISTEMUL DE STOCARE ȘI DISTRIBUȚIE HIDROGEN

- Ruperea furtunului flexibil al cisternei hidrogen gazos;
- Fisurarea furtunului flexibil al cisternei hidrogen gazos;
- Ruperea catastrofală a rezervorului de depozitare a hidrogenului gazos;
- Fisurarea rezervorului de hidrogen gazos.

D. DEPOZITUL DE COMBUSTIBIL LICHID UȘOR

- Ruperea catastrofală a rezervorului de depozitare CLU;
- Incendiu/Explozie la/în rezervorul CLU.

I. DEPOZITUL DE GAZE TEHNICE

- Explozia unei butelii de hidrogen/acetilenă.

J. DEPOZITUL DE SUBSTANȚE CHIMICE SEIRU

- Deversarea hidratului de hidrazină din butoi.

K. STAȚIA DE CLORINARE A APEI POTABILE

- Ruperea catastrofală a buteliei de clor lichefiat.

L. CENTRALA TERMICĂ DE PORNIRE

- Deversarea hidratului de hidrazină din butoi.

P. RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 SI 2

- *Explozia unei butelii de oxigen*

SITUAȚIA PROPUȘĂ:


N. INSTALAȚIA DE DETRITIERE APĂ GREA

- Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate
- Eveniment seismic cu frecvență de revenire $1E-05/an$, rezultând ruperea coloanei CD1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate.
 - Avarii la conductele între LPCE și CD1 și scurgerea hidrogenului (în interiorul clădirii) - Eveniment seismic cu frecvență de revenire $1E-05/an$, rezultând pierderea ventilării forțate și cedarea sistemelor necalificate.
 - Explozia unei butelii de oxigen.

Pentru evaluarea frecvenței de producere a scenariilor s-au căutat date generice pentru fiecare din categoriile de mai sus. În literatura specifică este disponibil un număr mare de surse de date generice de calitate variabilă. În studiu s-au utilizat următoarele surse de informații:

- Manualul frecvențelor de defectare 2009 pentru elaborarea unui raport de securitate (Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report); Guvernul Flamand ,Unitatea de politici de Mediu, Natură și Energie; Divizia Rapoarte de Securitate; Brussels, 2009;
- Raport OGP 434 (Risk Assessment Data Directory – Report No. 434), International Association of Oil and Gas Producers.

Notă: Frecvențele și probabilitățile extrase din bazele de date sunt doar orientative și nu țin cont de măsurile de prevenire și siguranță existente la amplasamentul studiat. Aceste valori

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

sunt estimate pe baza incidentelor și accidentelor avute loc la amplasamente chimice din diferite țări.

- Pentru estimarea frecvenței scenariilor de accidente în cadrul secției CTRF (situația propusă) s-au utilizat documentele:
 - CTRF Initiating Events and System Reliability Targets Derivation – Quantification of Initiating Event Frequency (2014), Kinetrics Report No: K-410087-REPT-0003, Rev 01.
 - CTRF Initiating Events and System Reliability Targets Derivation – System reliability targets derivation (2014), Kinetrics Report No: K-410087-REPT-0004, Rev 01.

SITUAȚIA EXISTENTĂ:

A. SISTEMUL DE STOCARE ȘI DISTRIBUȚIE HIDROGEN

- Ruperea furtunului flexibil al cisternei hidrogen gazos:

Ruperea furtunului flexibil la transvazarea hidrogenului gazos din autocisternă în rezervorul de depozitare: $3 * 10^{-8}$ evenimente/oră (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.8, tab.9, pag. 21). Aprovizionarea cu hidrogen se face maxim o dată pe lună, iar durata unui transfer este aprox. 1 oră, deci maxim 12 ore pe an. Astfel frecvența de bază a evenimentului este: $3 * 10^{-8} * 12 = 3,6 * 10^{-7}$ evenimente/an.

- Fisurarea furtunului flexibil al cisternei hidrogen gazos;

Fisurarea furtunului flexibil la transvazarea hidrogenului gazos din autocisternă în rezervorul de depozitare: $3 * 10^{-7}$ evenimente/oră (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.8, tab.9, pag. 21). Aprovizionarea cu hidrogen se face maxim o dată pe lună, iar durata unui transfer este aprox. 1 oră, deci maxim 12 ore pe an. Astfel frecvența de bază a evenimentului este: $3 * 10^{-7} * 12 = 3,6 * 10^{-6}$ evenimente/an.

- Ruperea catastrofală a rezervorului de depozitare a hidrogenului gazos:

Ruperea catastrofală a rezervorului: $3,2 * 10^{-7}$ evenimente/an. (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.2, pag. 12).

Având două rezervoare de stocare, frecvența de bază este: $2 * 3,2 * 10^{-7} = 6,4 * 10^{-7}$ evenimente/an.

- Fisurarea rezervorului de hidrogen gazos;

Fisurarea rezervorului de stocare a hidrogenului gazos: $1,2 * 10^{-5}$ evenimente/an (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.2, tab.1, pag. 12).

Având două rezervoare de stocare, frecvența de bază este: $2 * 1,2 * 10^{-5} = 2,4 * 10^{-5}$ evenimente/an.

În tabelul 4.15. sunt prezentate probabilitățile generice de aprindere pentru diferite tipuri de produse. Aceste probabilități de aprindere sunt prezentate sub formă de probabilitate de aprindere directă, probabilitate de aprindere întârziată și probabilitate de explozie.

Tabelul nr. 4.15. Probabilități generice de aprindere:

Tipul sursei		P _D , P _I , P _E	Probabilitate				
Continuă (kg/s)	Instantanee (kg)		Grup 0		Grup 1	Grup 2	Grup 3
			Reactivitate medie/mare	Reactivitate mică			
<10	<1000	P _D	0.2	0.02	0.065	0.02	0.006
		P _I	0.06	0.02	0.07	-	-
		P _E	0.2	0.2	0.2	-	-
10 - 100	1000 - 10000	P _D	0.5	0.04	0.065	0.02	0.006
		P _I	0.06	0.02	0.07	-	-
		P _E	0.3	0.3	0.2	-	-
>100	>10000	P _D	0.7	0.09	0.065	0.02	0.006
		P _I	0.7	0.1	0.07	-	-
		P _E	0.4	0.4	0.2	-	-


unde: - P_D = probabilitate de aprindere directă
- P_I = probabilitate de aprindere întârziată
- P_E = probabilitate de explozie

Grup 0 - Produsele care sunt într-o stare gazoasă. Produsul este deasupra punctului de fierbere atmosferic sau punctul de fierbere atmosferic este mai mic sau egal cu -25°C;

Grup 1 – Lichide tip 1;

Grup 2 – Lichide tip 2;

Grup 3 – lichide tip 3 și 4.

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

(sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.12, pag. 29-30)

Astfel, pentru scenariile de accidente în care este implicat hidrogenul s-au dedus următoarele frecvențe:

Sc. A.1.1. Decuplarea/ruperea totală a furtunului flexibil de descărcare cu diametrul de 1” și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute – Jet fire:

$$4,8 * 10^{-5} \text{ evenimente/an} * 0,2 (P_D) = 9,6 * 10^{-6} \text{ evenimente/an}$$

Sc.A.1.2. Fisurarea furtunului flexibil de descărcare pe o suprafață de 100 mm² și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute – Jet fire:

$$3,6 * 10^{-6} \text{ evenimente/an} * 0,2 (P_D) = 7,2 * 10^{-7} \text{ evenimente/an.}$$

Sc. A.5. Ruperea catastrofală a rezervorului de hidrogen – Explozie și Sc. A.9. Incendiu/explozie la rezervor – Explozie: $6,4 * 10^{-7}$ evenimente/an.

Sc. A.6. Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen - Flash fire în condiții meteo medii și nefavorabile:

$$2,4 * 10^{-5} \text{ evenimente/an} * 0,06 (P_I) = 1,44 * 10^{-6} \text{ evenimente/an.}$$

D. DEPOZITUL DE COMBUSTIBIL LICHID UȘOR

- Ruperea catastrofală a rezervorului de depozitare CLU;

Frecvența scenariilor cu deversări majore de produse petroliere din rezervoare atmosferice (CLU) (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.4, pag. 14): Deversarea în 10 min a cantității totale sau Ruperea catastrofală: **$5 * 10^{-6}$ evenimente/an.**

- Explozie în rezervorul CLU

Frecvența scenariilor cu explozii interne în rezervoare (sursă: OGP Risk Assessment Data Directory, Tabel 2.2. pg. 67): **$2,5 * 10^{-5}$ evenimente/an** (rezervoare cu capax fix și rezervoare cu capax fix + capax interior flotant).

În tabelul 4.16 sunt prezentate frecvențele scenariilor cu incendii în rezervoare (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.4, pag. 16).

Tabel nr. 4.16. Frecvențele scenariilor cu incendii în rezervoare:

Scenariu	Tip rezervor	Frecvență (eveniment/an rezervor)		
		Lichide tip P1	Lichide tip P2	Lichide P3 și P4
Incendiu în rezervor	Rezervor cu capac flotant extern	$2,5 * 10^{-4}$	$7,6 * 10^{-5}$	$2,3 * 10^{-5}$
	Rezervor cu capac fix fără inertizare cu azot	$6,9 * 10^{-4}$	$2,1 * 10^{-4}$	$6,2 * 10^{-5}$
	Rezervor cu capac fix și cu inertizare azot	$2,5 * 10^{-4}$	$7,6 * 10^{-5}$	$2,3 * 10^{-5}$

Unde:

Lichide tip P1: Lichide extrem sau foarte inflamabile cu punct de aprindere sub 21°C.

Lichide tip P2: Lichide inflamabile cu punct de aprindere egal sau mai mare de 21°C și egal sau mai mic de 55°C.

Lichide tip P3: Lichide inflamabile cu punct de aprindere mai mare de 55°C și egal sau mai mic de 100°C (categoria motorină, CLU, păcură ușoară, păcură grea).

Lichide tip P4: Lichide inflamabile cu punct de aprindere mai mare de 100°C și egal sau mai mic de 250°C.

În cazul CLU probabilitatea de aprindere a bălții este: $P_D = 0,006$ (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.12, Tabel 15, pag. 29).

Astfel, pentru scenariile cu deversări majore de produse petroliere (CLU) din rezervoare atmosferice s-au dedus următoarele frecvențe:

Sc. D.1. Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitarea mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii – Pool fire:

$5 * 10^{-6}$ evenimente/an * 0,006 (P_D) = $3 * 10^{-8}$ evenimente/an.

Sc. D.3.1. Explozia vaporilor neventilați în rezervorul golit – Explozie: $2,5 * 10^{-5}$ evenimente/an.

Sc. D.3.2. Explozie în spațiul de vaporii – Explozie: $2,5 * 10^{-5}$ evenimente/an.

I. DEPOZITUL DE GAZE TEHNICE

- Explozia unei butelii de hidrogen/acetilenă

Frecvența cedării unei butelii sub presiune (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.3, Tabel 2, pag. 13): $1,1 * 10^{-6}$ evenimente/an/butelie.

Numărul buteliilor de hidrogen în cadrul depozitului: 114.

Sc. I.4.1 Explozia unei butelii de hidrogen – Explozie:

$$114 \text{ butelii} * 1,1 * 10^{-6} \text{ evenimente/an/butelie} = \mathbf{1,25 * 10^{-4} \text{ evenimente/an}}$$

Numărul buteliilor de acetilenă în cadrul depozitului: 65.

Sc. I.4.2 Explozia unei butelii de acetilenă – Explozie:

$$65 \text{ butelii} * 1,1 * 10^{-6} \text{ evenimente/an/butelie} = \mathbf{7,15 * 10^{-5} \text{ evenimente/an.}}$$

J. DEPOZITUL DE SUBSTANȚE CHIMICE SEIRU

- Deversarea hidratului de hidrazină din butoi.

Cedarea unui singur recipient de stocare – $2,5 * 10^{-5}$ cedări/recipient. În afara depozitului SEIRU sunt manipulate în medie 22 de butoaie cu hidrat de hidrazină, frecvența scenariului este:

Sc. J.1 Scurgeri din butoiul de hidrazină – Dispersie toxică în condiții meteo medii:

$$2,5 * 10^{-5} * 22 = \mathbf{5,5 * 10^{-4} \text{ cedări/an.}}$$

K. STAȚIA DE CLORINARE A APEI POTABILE

- Ruperea catastrofală a buteliei de clor lichefiat;

Avarierea buteliei de clor: ruperea buteliei și eliberare instantanee de gaz: (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.3, Tab.2. , pag. 13): $1,1 * 10^{-6}$ (cedări/an/butelie). În cadrul stației de clorinare există 4 butelii. Durata schimbului unei butelii, considerând timpul total în care butelia se află în afara stației de clorinare și până se cuplează în instalația de proces, ceea ce implică manevrarea buteliei și posibilitatea unor greșeli care conduc la lovirea buteliei și fisurarea acesteia, este de maximum 5 minute/ butelie (coresp. $9,5 * 10^{-6}$ an). Astfel, frecvența scenariul cu cedare/explozie a unei butelii în afara clădirii, pe timpul manevrării este:

Sc. K.1.1 Explozia unei butelii de clor cu emisia instantanee a 50kg - Dispersie toxică în condiții meteo medii și nefavorabile:

$$4 * 1,1 * 10^{-6} * 9,5 * 10^{-6} = 4,18 * 10^{-11} \text{ evenimente/an}$$

L. CENTRALA TERMICĂ DE PORNIRE

- Deversarea hidratului de hidrazină din butoi.

Cedarea unui singur recipient de stocare – $2,5 * 10^{-5}$ cedări/recipient. Având un singur butoi în cadrul CTP, frecvența scenariului este:

Sc. L.4. Scurgeri din butoiul de hidrazină – Dispersie toxică în condiții meteo medii:

$$2,5 * 10^{-5} \text{ cedări/an}$$

P. RASTELE SPAȚII TEHNOLOGICE LA UNITĂȚILE 1 SI 2

Sc.P.5. Explozia unei butelii de oxigen

*Frecvența cedării unei butelii sub presiune (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.3, Tabel 2, pag. 13): $1,1 * 10^{-6}$ evenimente/an/butelie.*

SITUAȚIA PROPUȘĂ:

N. INSTALAȚIA DE DETRITIERE APĂ GREA

- Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate
- Eveniment seismic cu frecvență de revenire $1E-05$ /an, rezultând ruperea coloanei CD1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate

- Avarii la conductele între LPCE și CD1 și scurgerea hidrogenului (în interiorul clădirii) - Eveniment seismic cu frecvență de revenire $1E-05$ /an, rezultând pierderea ventilării forțate și cedarea sistemelor necalificate

În documentul CTRF Initiating Events and System Reliability Targets Derivation – Quantification of Initiating Event Frequency (2014), Kinetrics Report No: K-410087-REPT-0003, Rev 01. sunt cuantificate frecvențele unor evenimente inițiatore de accidente cu incendiu/explozie de hidrogen, atât pentru condițiile de operare normală, cât și pentru condițiile de oprire totală a instalației. Aceste evenimente și frecvențele lor sunt listate în tabelele 5-1 și 5-2 din document.

Evenimentele cele mai grav posibile, cu deversarea unor cantități semnificative de hidrogen, care să rezulte formarea unui nor exploziv sunt cele cu ruperea coloanei CD1 sau a

conduței de legătură între LPCE și CD1, din cauza unui eveniment seismic. Ambele scenarii de mai sus se încadrează în categoria celor tip NaTech (Hazarde naturale care cauzează accidente tehnologice). Doarece echipamentele din zona de hidrogen în cadrul instalației CTRF sunt calificate pentru evenimentele seismice DBE (Design Base Earthquake – Seism de bază de proiectare cu frecvență de revenire $1E-04/\text{an}$), doar cutremure cu magnitudine foarte ridicată pot afecta instalația, precum cele cu frecvență de revenire $\leq 1E-05/\text{an}$.

În documentul Analysis of hydrogen behaviour inside CTRF building with GOTHIC Code (2014) a fost demonstrat că în cazul ambelor scenarii (fiecare modelat cu mai multe condiții de temperatură, diferite variante de ventilație, forțată sau naturală) cu scurgerea cantităților maxime de hidrogen din cadrul instalației CTRF, durata norului de hidrogen în condiții de detonație este foarte scurtă (de câteva secunde), astfel probabilitatea acestor scenarii este foarte scăzută.

Pentru calcularea frecvenței scenariului de explozie a hidrogenului (prin detonație sau deflagrație) s-a procedat la elaborarea arborelui de evenimente. Din considerente conservatoare, frecvența evenimentului de bază (deversarea hidrogenului în interiorul clădirii) s-a considerat doar frecvența cutremurului de $1E-05/\text{an}$ (fără a cuantifica probabilitățile de cedare a echipamentelor), iar pentru aprinderea norului de hidrogen au fost utilizate probabilitățile din tabelul 4.15. Hidrogenul fiind o substanță cu reactivitate mare, iar cantitatea maximă posibil deversată este de 17,1 kg (din coloana CD1), probabilitățile alese sunt:

P_d (probabilitatea aprinderii directe) = 0,2;

P_I (probabilitate de aprindere întârziată) = 0,06;

P_E (probabilitate de explozie) = 0,2.

Arborele evenimentului:

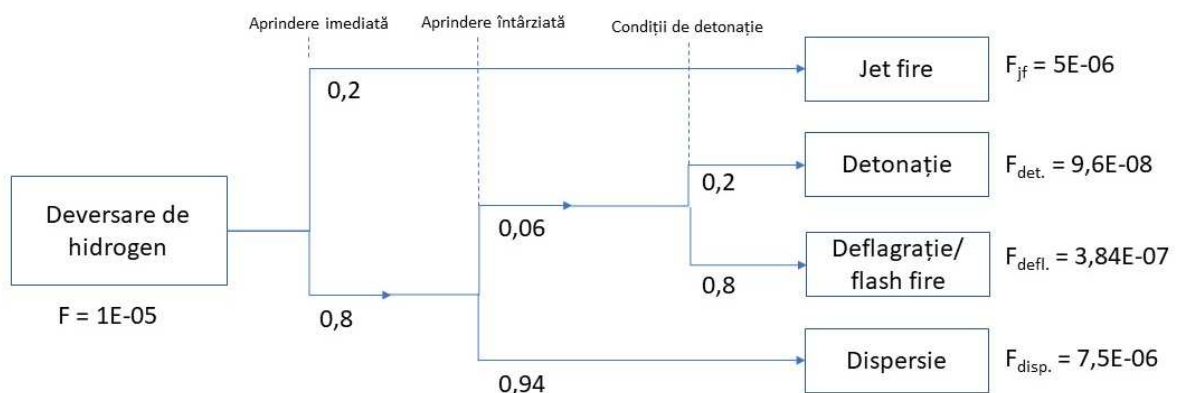



Figura nr. 4.17. Arborele evenimentelor pentru deversarea de hidrogen în interiorul clădirii CTRF

	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, Revizia 2 2023
--	---	--------------------------------------

Dintr-o estimare conservatoare (cu supraestimarea frecvenței evenimentului de bază) reiese că atât detonația, cât și deflagrația hidrogenului intră în categoria evenimentelor cu $F < 10^{-6}/\text{an}$:

$F_{\text{detonație}}$: 9,6E-08 ev./an

$F_{\text{deflagrație}}$: 3,84E-07 ev./an.

- Explozia unei butelii de oxigen.

Frecvența cedării unei butelii sub presiune (sursă: Handbook of failure frequencies 2009 for drawing up a safety report, Cap.3, Tabel 2, pag. 13): $1,1 * 10^{-6}$ evenimente/an/butelie.

Numărul buteliilor de oxigen în cadrul depozitului: 16.

Sc. N.38. Explozia unei butelii de oxigen – Explozie:

$16 \text{ butelii} * 1,1 * 10^{-6} \text{ evenimente/an/butelie} = 1,76 * 10^{-5} \text{ evenimente/an.}$

4.B.6.2. Planificarea teritorială

SITUAȚIA EXISTENTĂ

Tabelul nr. 17. prezintă scenariile cu efecte posibile în afara amplasamentelor, frecvențele acestora și zonele de impact pentru situația existentă (conform art.7, pct. b din ordinul 3710/1212/99/2017).

Tabel nr. 17. Tabel planificare teritorială

Scenariul	Tipul evenimentului	Substanța periculoasă implicată	Locul de manifestare a evenimentului	Frecvența de manifestare (ev./an)	Zona I – Mortalitate ridicată (m)	Zona II – Prag de mortalitate (m)	Zona III – Vătămări ireversibile (m)	Zona IV – Vătămări reversibile (m)	Obs.
Sc.A.1.1 Decuplarea/ ruperea totală a furtunului flexibil de descărcare cu diametrul de 1” și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute	Jet fire	Hidrogen	Sistemul de stocare și distribuție hidrogen	$9,6 * 10^{-6}$	60	65	69	76	Se va întocmi hartă topo-cadastrală
Sc.A.1.2 Fisurarea furtunului flexibil de descărcare pe o suprafață de 100 mm² și emisia hidrogenului din cisterna auto timp de 10 minute	Jet fire	Hidrogen	Sistemul de stocare și distribuție hidrogen	$6,4 * 10^{-7}$	14	16	17	18	Nu se întocmește hartă topo-cadastrală, frecvență sub limita 10^{-6} .
Sc. A.6. Fisuri în corpul rezervorului de hidrogen - Flash fire în condiții meteo medii	Flash fire	Hidrogen	Sistemul de stocare și distribuție hidrogen	$1,44 * 10^{-6}$	16	25	69	107	Se va întocmi hartă topo-cadastrală
Sc. A.6. Fisuri în corpul rezervorului de	Flash fire	Hidrogen	Sistemul de stocare și distribuție	$1,44 * 10^{-6}$	89	142	411	648	Se va întocmi hartă topo-



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
2018,
Revizia 2
2023

Scenariul	Tipul evenimentului	Substanța periculoasă implicată	Locul de manifestare a evenimentului	Frecvența de manifestare (ev./an)	Zona I – Mortalitate ridicată (m)	Zona II – Prag de mortalitate (m)	Zona III – Vătămări ireversibile (m)	Zona IV – Vătămări reversibile (m)	Obs.
hidrogen - Flash fire în condiții meteo nefavorabile			hidrogen						cadastrală
Sc. D.1. Scurgeri de CLU în cuva de retenție, cauzate de suprasolicitarea mecanică a echipamentului urmată de aprinderea scurgerii	Pool fire	CLU	Depozitul CLU	$3 * 10^{-8}$	41	54	63	79	Nu se întocmește hartă topo-cadastrală, frecvență sub limita 10^{-6} .
Sc. D.3.1 Explozia vaporilor neventilați în rezervorul golit	Explozie	CLU	Depozitul CLU: rezervorul 1000 m ³	$2,5 * 10^{-5}$	-	23	47	108	Se va întocmi hartă topo-cadastrală
Sc. D.3.2 Explozie în spațiul de vapori	Explozie	CLU	Depozitul CLU: rezervorul 1000 m ³	$2,5 * 10^{-5}$	-	14	28	63	Se va întocmi hartă topo-cadastrală
Sc. I.4.1 Explozia unei butelii de hidrogen	Explozie	Hidrogen	Depozitul de gaze tehnice	$1,25 * 10^{-4}$	8	11	17	36	Se va întocmi hartă topo-cadastrală
Sc. I.4.2 Explozia unei butelii de acetilenă	Explozie	Acetilenă	Depozitul de gaze tehnice	$7,15 * 10^{-5}$	17	24	38	79	Se va întocmi hartă topo-



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
2018,
Revizia 2
2023

Scenariul	Tipul evenimentului	Substanța periculoasă implicată	Locul de manifestare a evenimentului	Frecvența de manifestare (ev./an)	Zona I – Mortalitate ridicată (m)	Zona II – Prag de mortalitate (m)	Zona III – Vătămări ireversibile (m)	Zona IV – Vătămări reversibile (m)	Obs.
									cadastrală
Sc. J.1 Scurgeri din butoiul de hidrazină – condiții meteo medii	Dispersie toxică	Hidrazină	Depozitul de substanțe SEIRU	$5,5 * 10^{-4}$	-	22	59	1810	Se va întocmi hartă topo-cadastrală
Sc. J.1 Scurgeri din butoiul de hidrazină – condiții meteo nefavorabile	Dispersie toxică	Hidrazină	Depozitul de substanțe SEIRU	$5,5 * 10^{-4}$	-	34	63	1797	Se va întocmi hartă topo-cadastrală
Sc. K.1.1 explozia unei butelii de clor cu emisia instantanee a 50kg – condiții meteo medii	Dispersie toxică	Clor	Stația de clorinare a apei potabile	$4,18 * 10^{-11}$	72	141	187	187	Nu se întocmește hartă topo-cadastrală, frecvență sub limita 10^{-6} .
Sc. K.1.1 explozia unei butelii de clor cu emisia instantanee a 50kg – condiții meteo nefavorabile	Dispersie toxică	Clor	Stația de clorinare a apei potabile	$4,18 * 10^{-11}$	48	154	154	154	Nu se întocmește hartă topo-cadastrală, frecvență sub limita 10^{-6} .
Sc. L.4. Scurgeri din butoiul de hidrazină – condiții meteo	Dispersie toxică	Hidrazină	Centrala termică de pornire	$2,5 * 10^{-5}$	-	22	59	1810	Se va întocmi hartă topo-cadastrală



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
2018,
Revizia 2
2023

Scenariul	Tipul evenimentului	Substanța periculoasă implicată	Locul de manifestare a evenimentului	Frecvența de manifestare (ev./an)	Zona I – Mortalitate ridicată (m)	Zona II – Prag de mortalitate (m)	Zona III – Vătămări ireversibile (m)	Zona IV – Vătămări reversibile (m)	Obs.
medii									
Sc. L.4. Scurgeri din butoiul de hidrazină – condiții meteo nefavorabile	<i>Dispersie toxică</i>	<i>Hidrazină</i>	<i>Centrala termică de pornire</i>	$2,5 * 10^{-5}$	-	34	63	1797	<i>Se va întocmi hartă topocadastrală</i>
Sc. P.5. Explozia unei butelii de oxigen	<i>Explozie</i>	<i>Oxigen</i>	<i>Pavilion 9</i>	$1,1 * 10^{-6}$	8	11	17	36	<i>Se va întocmi hartă topocadastrală</i>

SITUAȚIA PROPUȘĂ

Tabelul nr. 4.18. prezintă scenariile cu efecte posibile în afara amplasamentelor, frecvențele acestora și zonele de impact pentru situația propusă (conform art.7, pct. b din ordinul 3710/1212/99/2017).

Tabel nr. 4.18. Tabel planificare teritorială – situația propusă


Scenariul	Tipul evenimentului	Substanța periculoasă implicată	Locul de manifestare a evenimentului	Frecvența de manifestare (ev./an)	Zona I – Mortalitate ridicată (m)	Zona II – Prag de mortalitate (m)	Zona III – Vătămări ireversibile (m)	Zona IV – Vătămări reversibile (m)	Obs.
Sc.N.6. Ruperea coloanei CD 1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate	Explozie prin detonație	Hidrogen	Instalația CTRF	$9,6 * 10^{-8}$	10	17	29	62	Nu se va întocmi hartă topocadastrală, frecvență sub limita 10^{-6} .



RAPORT DE SECURITATE
Centrala Nuclearelectrica Cernavodă

Ediția
2018,
Revizia 2
2023

Scenariul	Tipul evenimentului	Substanța periculoasă implicată	Locul de manifestare a evenimentului	Frecvența de manifestare (ev./an)	Zona I – Mortalitate ridicată (m)	Zona II – Prag de mortalitate (m)	Zona III – Vătămări ireversibile (m)	Zona IV – Vătămări reversibile (m)	Obs.
Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând ruperea coloanei CD1 de distilare criogenică și cedarea sistemelor necalificate	Explozie prin deflagrație	Hidrogen	Instalația CTRF	$3,84 * 10^{-7}$	-	11	22	51	Nu se întocmește hartă topocadastrală, frecvență sub limita 10^{-6} .
Sc. N.2. Avarii la conductele între LPCE și CD1 și scurgerea hidrogenului (în interiorul clădirii) - Eveniment seismic cu frecvență de revenire 1E-05/an, rezultând pierderea ventilării forțate și cedarea sistemelor necalificate	Explozie prin deflagrație	Hidrogen	Instalația CTRF	$9,6 * 10^{-8}$	8	13	23	48	Nu se întocmește hartă topocadastrală, frecvență sub limita 10^{-6} .
	Explozie prin deflagrație	Hidrogen	Instalația CTRF	$3,84 * 10^{-7}$	-	5	11	25	Nu se întocmește hartă topocadastrală, frecvență sub limita 10^{-6} .
Sc.N.38.Explozia unei butelii de	<i>Explozie</i>	<i>Oxigen</i>	<i>Depozitul de butelii CTRF</i>	$1,76 * 10^{-5}$	8	11	17	36	<i>Se va întocmi</i>

 NUCLEARELECTRICA	RAPORT DE SECURITATE Centrala Nuclearelectrica Cernavodă	Ediția 2018, <i>Revizia 2</i> 2023
--	---	---

Scenariul	Tipul evenimentului	Substanța periculoasă implicată	Locul de manifestare a evenimentului	Frecvența de manifestare (ev./an)	Zona I – Mortalitate ridicată (m)	Zona II – Prag de mortalitate (m)	Zona III – Vătămări ireversibile (m)	Zona IV – Vătămări reversibile (m)	Obs.
<i>oxigen</i>									<i>hartă topo-cadastrală</i>

În Anexa 4 se regăsește Tabel coordonate Stereo70 pentru scenariile cu efecte posibile în afara amplasamentului.
 În Anexa 4.B. se regăsesc Hărțile topo-cadastrale și Hărțile topo-cadastrale vectoriale.

4.C. Analiza accidentelor și incidentelor din trecut (analiza istorică), cu aceleași substanțe și procese utilizate, luarea în considerare a experienței acumulate, precum și referința explicită la măsurile specifice luate pentru a preveni astfel de accidente

Au fost identificate două incidente produse pe amplasamentul CNE Cernavodă în care au fost implicate substanțe periculoase care intră sub incidența Legii 59/2016, respectiv:

1. Scurgere motorină la un racord T drenare cilindri bank B aferent 1- 5230 DG 02 (anul 2006)

Descrierea incidentului

În timpul efectuării FIG în clădirea SDG s-au depistat scurgeri de motorină la un racord T pe partea de drenare dinspre cilindri bank B, aproximativ 1 picătură la 20 secunde. Deformarea țevii orizontale de colectare a motorinei a avut loc datorită deformării accidentale în timpul mentenanței sau inspecției la cilindri. În baza WR#F33495 s-a efectuat îndreptarea țevii și fixarea în puncte de sprijin la fel ca pe cilindrii A.

Cauze

- Deformarea accidentală a țevii orizontale de colectare a motorinei.

Consecințe

Evenimentul nu a avut impact asupra funcționării unității și asupra securității personalului. Pericol de incendiu datorită scăpărilor de motorină.

Lecții învățate

- Prelucrarea evenimentului cu personalul SIRM în cadrul instructajului periodic de SM&PSI;

- Introducerea cerinței de verificare strângere a tuturor conexiunilor aferente alimentării cu motorină în Call-up-urilor C3607-C3610.

2. Funcționare defectuoasă a sistemului de control al nivelului de motorină din rezervorul de zi 52320-TK2 de la SDG#2 și deversarea în exteriorul clădirii SDG a motorinei prin linia de aerisire a rezervorului.

Descrierea incidentului

În data de 30.11.2006, în timpul efectuării OMT 52300-08 la grupul Diesel SDG#2 a

apărut alarma "HI/LO LEVEL FUEL DAY TANK" determinată de scăderea nivelului de motorină sub 80%. În urma monitorizării nivelului s-a constatat ca nivelul din rezervor scădea în continuare fără ca pompele de transfer motorină să pornească. S-a continuat testul OMT menținându-se nivelul în rezervorul de zi prin controlul manual al pompelor de transfer motorină. După terminarea testului s-a trecut la refacerea nivelului maxim în rezervor prin pornirea pe manual a pompei de transfer 1-52320-P22 . După atingerea nivelului de 95% s-a oprit pompa P22 și a fost trecută pe "STANDBY". S-a trecut pompa P21 pe „AUTO”. Din acest moment pompa P21 a pornit ceea ce a dus la deversarea motorinei din rezervor prin conducta de aerisire și preaplin.

Acțiuni întreprinse imediat:

- s-au trecut pompele de transfer motorină P21 și P22 pe "OFF";
- s-a împrejmuit și curățat zona contaminată;
- a fost contactat inginerul responsabil de sistem;
- s-a emis Comanda de Lucrare nr. F-32126 pentru investigare eveniment.

Modul de funcționare a echipamentului de control nivel în rezervoarele de zi:

Fiecare grup Diesel este prevăzut cu două pompe de transfer motorină din Rezervorul de 7 zile în Rezervorul de zi. În mod normal una dintre pompe este în starea „AUTO” și cealaltă în „STANDBY”. Pompa de transfer configurată pe „AUTO” pornește automat la scăderea nivelului în rezervorul de zi sub 85% și este oprită la atingerea nivelului de 95%. Dacă pompa selectată pe „AUTO” se defectează și nivelul scade sub 85% pornește pompa din „STANDBY”. Dacă nivelul în rezervor depășește nivelul de 95%, la atingerea nivelului de 98% apare alarma „HI/LO LEVEL FUEL DAY TANK” și este transmis încă o dată semnalul de oprire a pompei de transfer în funcțiune. La atingerea nivelului în rezervor de 80% apare alarma de nivel minim „HI/LO LEVEL FUEL DAY TANK”. Nivelul în rezervorul de zi este controlat de un traductor de nivel cu flotor (pentru SDG#2: 1-65232-LS 2201).

Cauze

Cauzele Directe:

Inversarea conexiunilor la terminalele traductorului de nivel 1-65232-LS 2201 datorită documentației diferite față de teren și nerespectării procedurilor departamentale privind deconectarea/reconectarea firelor.

Factori contribuitori:

Inscripționarea greșită a terminalelor de conectare a traductorului de nivel 1-65232-LS

2201.

În urma investigației efectuate, s-a constatat că deși erau conform documentației în efect, au fost inversate funcțional conexiunile pentru nivelele din rezervorul de zi la nivelul terminalelor de conexiuni de la traductorul de nivel 1-65232-LS 2201. Astfel în loc de:

- „LOW LOW LEVEL” (80%) s-a găsit „HIGH HIGH LEVEL” (98%);
- „START POMPA” (85%) s-a găsit „STOP POMPA” (95%);
- „STOP POMPA” (95%) s-a găsit „START POMPA” (90%);
- „HIGH HIGH LEVEL” (98%) s-a găsit „LOW LOW LEVEL” (80%).

Desfășurarea evenimentelor:

La terminarea testului OMT operatorul a pornit pompa de transfer motorină pentru refacerea nivelului în rezervor. La atingerea nivelului în rezervor de 95% a oprit pompa și a trecut-o pe „AUTO”. În acest moment datorită inversării conexiunilor (STOP POMPĂ cu START POMPĂ) de la traductorul de nivel pompa a repornit, ceea ce a dus la umplerea rezervorului și deversarea motorinei pe linia de aerisire.

Inversarea conexiunilor la traductorul de nivel 65232-LS 2201 s-a făcut, cel mai probabil, la executarea comenzii de lucrare WR# F26168 (emisă pentru investigarea apariției alarmei „HI/LO LEVEL FUEL DAY TANK” în data de 27.09.2006 în timpul testului de pierdere parțială a alimentării din Clasa IV-EVEN). Lucrarea a fost executată pe data de 24.11.06 când grupul SDG#2 era izolat pentru implementarea MPA#004. Conexiunile au fost desfăcute pentru verificare, dar nu au fost reconectate așa cum au fost găsite, ci conform schemei în efect. Un factor contribuitor al evenimentului a fost inscripționarea greșită a terminalelor de conexiuni de la traductorul de nivel.

Consecințe

- Indisponibilizarea sistemului de control automat al nivelului de motorină în rezervorul de zi.

Controlul nivelului de motorina în rezervor se poate face prin pornirea/oprirea manuală a pompelor de transfer.

- Impact asupra mediului în cazul deversării de motorină.

Nu s-a considerat că această condiție anormală poate fi încadrată în categoria de evenimente cu implicații generice. Nu a avut impact asupra altor sisteme și nici asupra stării centralei.

Lecții învățate

- Corectarea conexiunilor la nivelul traductorului de nivel 1-65232-LS 2201.
- Corectarea inscripționării terminalelor de conexiuni de la traductorul de nivel conform 79-65232-3005-01-ED-2

În bazele de date eMARS, ARIA, US Chemical Safety Board, Japanese Failure Knowledge Database, nu au fost identificate accidente și incidente din trecut, cu aceleași substanțe și procese utilizate.

Au fost luate în considerare accidente și incidente în care au fost implicate substanțe prezente pe amplasament și acolo unde a fost posibil procese similare.

Hidrat de hidrazină

1. Data producerii accidentului 01-01-2007 (Franța)

Descriere accident

Într-o instalație chimică, efluenți apoși din atelierul de producție pentru azo derivați au fost eliberați în afluentul Petite Baise prin sistemul de apă nepoluată (apa de ploaie, apa de răcire, etc.) și în iazul fabricii. Valoarea estimată de 10 mc eliberată, corespunde la 130 kg de hidrat de hidrazină, 70 kg de aminotriazol și 5,6 t de formiat aminoguanidină. Atelierul a fost asigurat. Pentru a limita consecințele acestui tip de eliberare, operatorul limitează parțial poluarea din interiorul iazurilor în timp ce scade viteza de eliberare în mediul natural (300 m³/h în loc de 800) și alimentarea cu apă curată (900 m³/h), în Petite Baise pentru a dilua poluantul. Hipoclorura de sodiu a fost utilizată pentru a neutraliza hidratul de hidrazină în conductele de drenare. Emisiile din iazuri au scăzut sub pragul de poluare din nou după aproximativ zece zile.

Accidentul a avut loc în timpul pornirii, după o operație de rutină pentru curățare linii și echipamente de producție cu abur în scopul de a îndepărta cristalele acumulate, de produse finite. Accidentul a fost cauzat de lăsarea vanelor de legătură între linia conectată la sistemul de abur și sistemul de drenaj, deschise la repornire. Sistemul de injecție de abur, folosind conducte din 2004 a înlocuit sistemul anterior, care utiliza furtunuri flexibile considerate periculoase pentru operatori. Această modificare nu a fost supusă unui management strict al schimbării la momentul respectiv, în conformitate cu sistemul de management al siguranței. În plus, un defect de proiectare în sistemul de abur de curățare, nereușind să separe circuitul de producție din sistemul de apă nepoluată, este de asemenea de vină. Pentru a evita recurența

acestui tip de accident, liniile de injecție de abur au fost modificate, iar operatorii au fost instruiți cu privire la cele mai bune practici.

Lecții învățate

Îmbunătățirea sistemului de management al schimbărilor din cadrul Sistemului de management al securității (SMS)

Separarea circuitului de producție de sistemul de furnizare a apei nepoluate

2. Data producerii accidentului 28-10-2010 14:34

Finalizarea accidentului 28-10-2010 17:56

Eliberarea de hidrat de hidrazină într-o instalație de depozitare a containerelor.

Descriere Accident

Deteriorarea carcasei de plastic a unui container deja plasat pe o rampă, de un stivuior atunci când un al doilea container a fost pus jos pe rampă dintr-un vehicul de transport.

Containerele erau de 1 mc autorizate de legislația privind transportul.

Substanțe implicate - hidrat de hidrazină 550 kg

Cauze

Procedura de descărcare - deteriorarea peretelui din plastic al unui butoi la descărcarea unui al doilea butoi cu stivuiorul dintr-un vehicul de transport.

Consecințe

- 4 muncitori au fost spitalizați preventiv

Răspunsul la urgență

Desfășurarea pompierilor la fața locului, închiderea preventivă a drumurilor publice vecine de către poliție. Pe amplasament: Zona din jurul locului unde s-a produs incidentul a fost imediat izolată de brigada de pompieri a amplasamentului; lichidul scurs a fost colectat; apa de curățare, de asemenea, a fost colectată și ambele au fost trimise pentru tratament sau, în cazul în care acest lucru nu a fost posibil, eliminate după consultare cu autoritățile locale. În afara amplasamentului: Ca o măsură de precauție, poliția a izolat drumurile publice în afara gardului fabricii.

Lecții învățate

Angajații au fost instruiți cu privire la manipularea vehiculelor industriale și a containerelor.

Morfolina

Poluarea apelor subterane cu nitrozamine în urma unui accident la o fabrică de produse farmaceutice

N° 42466 - 23/07/2012 - FRANȚA - 76 – BOLBEC

Poluarea apelor subterane cu N-nitrozomorfolină (familia nitrozaminelor) este descoperită în timpul unei campanii de căutare a substanțelor nedorite din apa destinată consumului uman. Substanța, un potențial cancerigen, de la o fabrică de farmaceutice. Prefectura, pe baza recomandărilor Agenției de Sănătate Regională (ARS), interzice utilizarea apei (apa de la robinet și puțuri private) pentru produsele alimentare (băut și gătit). Utilizarea pentru spălarea, curățarea alimentelor și a hranei pentru animale, cu toate acestea, este permisă. Decizia se aplică în întregime la 12 orașe (11 470 locuitori) și, parțial, la alte 5 (17,261 potențial afectați). Distribuțiile de apă sunt organizate și persoanele afectate pot solicita, de asemenea, apa de izvor 5 litri pe zi, dintr-o sursă privată în comuna Gruchet-le-Valasse.

N-nitrozomorfolina provine din reacția morfolinei cu nitriți. Operatorul indică faptul că această reacție nu este realizată la sinteza din procesul de fabricare, dar că poluantul provine de la stația de tratare biologică a efluenților lichizi (STEP). Instalația este oprită și sunt efectuate în regim de urgență lucrări importante la STEP: rezervoarele de tratare sunt golite în patru rezervoare temporare instalate în câteva zile și apoi curățate. Cei 10 000 m³ de nămol (450 camioane) sunt apoi eliminate prin incinerare la 900°C în situri specializate și autorizate. Costul operațiunii este estimat la un milion. La o lună după incident, presa evocă în continuare prezența efluenților conținând morfolină și care sunt întotdeauna trimise la distrugere prin incinerare (120 m³/zi). Operatorul efectuează un studiu asupra solului uzinei și a apei freactice; lucrări suplimentare de curățare/depoluare ar putea fi ordonate în continuare. Restricțiile privind utilizarea apei au fost ridicate la 29 august la unele dintre municipalitățile în cauză.

Produse petroliere

1. Data producerii accidentului 23-02-2010 finalizat în data de 09-03-2010 (Italia)
Eliberarea hidrocarburilor lichide dintr-un depozit de produse petroliere din Villasanta (provincia Monza - Lombardia Regiunea-Italia de Nord), cu consecințe asupra mediului în râurile Po și Lambro.

Descriere Accident

Accidentul s-a produs într-un depozit de hidrocarburi lichide cu consecințe asupra mediului pe râurile Po și Lambro. Evenimentul a avut loc în diferite etape de la primele ore ale zilei de 23 februarie 2010 în cadrul unui depozit de ulei mineral și a constat din deversarea, cauzată de o acțiune intenționată, a circa 2.600 de tone de hidrocarburi (combustibil Diesel și păcură grea) din conductele docurilor de încărcare a instalației. De aici, după ce a ajuns la stația de epurare a orașului din apropiere prin canalul colector principal, produsul s-a vărsat în râul Lambro din vecinătate, provocând contaminarea râului în aval de filtru, cu implicarea unui al doilea râu, Po, în aval de gura primului râu. Delta celui de al doilea râu și zona de coastă a mării au fost afectate de apele celui de-al doilea râu.

Cauze

Eliberarea hidrocarburilor a avut loc la brațele de încărcare amplasate pe docurile de încărcare existente, respectiv pentru motorină și păcură și direct legat de rezervoarele din depozitul de combustibil. Scurgerea s-a deversat în zona de încărcare; substanța a depășit preaplinul rezervorului separator API provenind indirect din sistemul de canalizare în interiorul instalației și a trecut direct probabil datorită saturării sistemului de canalizare în sine (O parte din ea, de asemenea, s-a deversat în bazinele care conțin tancurile de combustibil lichid). Substanța a fost drenată din rezervorul API prin valva principală, menținută întotdeauna deschisă pentru a permite evacuarea apelor uzate dintr-o barieră hidrolică în scopul remedierii la canalizarea din afara instalației, care se varsă în colectorul principal și de acolo la stația de epurare a orașului din apropiere și în cele din urmă în râu.

Consecințe

Starea de urgență a permis recuperarea unei cantități de produs în amonte de tratarea apelor uzate - 1250 tone recuperate de la stația de epurare a orașului - 300 tone recuperate în șantierul Depozitului petrolier, un total de aproximativ 1550 de tone de produs. Din cele 1050 de tone rămase, eliberate în râul din apropiere în aval de stația de epurare a orașului au fost recuperate: 100 de tone prin mijloace specifice în râuri - 450 de tone, la barajul de pe al doilea râu deci un total de aproximativ 550 de tone de produs recuperat. Prin urmare, aproximativ 500 de tone s-au împrăștiat de-a lungul râurilor între stația de epurare a orașului și mare, cu o lungime totală de cursuri de râu implicând mai mult de 300 km. Datele colectate arată că consecințele imediate ale scurgerii au avut loc la partea superficială a râurilor și constau în principal într-un „val negru” de hidrocarburi, care a trecut între 23 și 28 februarie

2010. De-a lungul porțiunii de râu din apropiere în aval de instalația de tratare din oraș, până la confluența cu al doilea râu o zonă protejată și parcuri urbane în alte orașe din apropiere au fost afectate.

Lecții învățate

În pofida existenței acțiunii intenționate ca o cauză principală de apariție a problemei, cu toate acestea este clar că, absența/lipsa sistemelor tehnice și a procedurilor de management de securitate, care ar fi permis în mod normal să se atenueze consecințele eliberării de substanțe au avut un rol important, astfel: absența sistemelor automate de nivel de alarmă ridicat/scăzut pe rezervoare sau sistemele de blocare automată pentru a servi docurile de încărcare și/sau a echipamentului de pompare sau de sisteme optice sau acustice automate de pe echipamente (pentru un control la distanță), cum ar fi pompele pentru transportul hidrocarburilor. Insuficiența și/sau incapacitatea de a adopta sisteme de alarmă anti-intruziune corespunzătoare, în plus față de protecția prevăzută în serviciul proiectat pentru a preveni actele de intruziune sau furt în cadrul depozitului sau pentru a permite activarea imediată a acțiunilor în cazul unei situații de urgență. Insuficiența și/sau neadoptarea de proceduri adecvate pentru identificarea și diminuarea riscurilor legate de consecințele asupra mediului, cum ar fi închiderea valvei situată imediat în aval de rezervorul API în prezența hidrocarburilor. Insuficiența și/sau neaplicarea procedurilor de întreținere a sistemului de închidere, în special în ceea ce privește dificultățile întâmpinate în închiderea supapei în aval de separatorul bazinului API. Nerespectarea implementării procedurilor de urgență, care prevăd, în cazul unor situații critice/activarea imediată a apelului către stația de incendiu.

2. Data producerii accidentului 15-02-2010 05:10 finalizat 15-02-2010 00:00
(Germania)

Eliberarea de păcură extra ușoară (EL) dintr-un rezervor

Descrierea accidentului

La 15 februarie 2010, o eliberare de aproximativ 29 de tone de păcură EL a avut loc într-un rezervor în timpul unei operațiuni de transfer, provocând daune mediului. Eliberarea a avut loc la cuplarea unui cot de țevă cu flanșă la o conductă de produs, la care un furtun DN 80 a fost atașat la conectarea la o pompă mobilă. Pompa mobilă a fost destinată să dreneze un rezervor de combustibil lichid la aproximativ 04:45 în tura de noapte. Pentru aceasta, pompa

mobilă a fost montată în apropierea rezervoarelor pe un spațiu deschis și conectat la rezervoare prin intermediul unor furtunuri flexibile cu tubulatura corespunzătoare.

După ce pompa a fost pornită, procesul a fost verificat de către angajați și nu s-a găsit nici o anomalie sau scurgeri. Muncitorii au revenit la camera de comandă a rezervorului, de unde a fost monitorizată operația pe baza nivelului (creșterea nivelului din rezervorul ce urma să fie umplut). 25 de minute după începerea pompării gradația de pe monitor a fost văzută că s-a comutat de la creștere la scădere de nivel. Alarmați de acest lucru, angajații imediat au revenit la pompă și au constatat că s-a detașat furtunul de cuplare a cotului de țevă de pe conducta de produs.

Păcura EL din rezervorul umplut a fost a fost eliberată în flux liber prin furtunul desprins și în același timp, prin intermediul pompei încă în funcțiune din rezervorul ce urma să fie golit. Scăparea de combustibil a fost oprită prin închiderea manuală a valvelor de pe rezervoare și conducte și închizând pompa. Furtunul în cauză este un furtun standard chimic. Cuplajul este un cuplaj „umplere conductă“ sau „rezervor“ (TW), cuplaj conform DIN 28450 (EN 14420-6). Aceste cuplaje pot fi considerate ca standard, în special în industria petrolieră. Acestea sunt, de asemenea, numite cuplaje de conectare rapidă. Piesele sunt puse împreună și se face conexiunea printr-o singură rotire. Cuplajul este apoi fixat sau auto-blocat. Funcția de siguranță: supape pe rezervoare și conducte închise manual și pompa oprită. Pe cât posibil păcura eliberată în cuva pompei a fost pompată înapoi în rezervor.

Ațiuni suplimentare au fost luate în conformitate cu planul amplasamentului de răspuns la urgență generală (AGAP) pentru a limita daunele aduse mediului. Daunele asupra mediului au fost cauzate de o combinație de deficiențe și erori:

1. Din cauza infrastructurii, unele rezervoare nu au un sistem staționar pentru a rezolva problema reziduurilor, motiv pentru care a fost necesară utilizarea echipamentelor mobile

2. O supapă de retur montată pe partea de presiune atunci când echipamentul mobil a fost asamblat ar fi prevenit un reflux de produs și ar fi redus considerabil gradul de deteriorare. În cele din urmă, cu toate acestea, produsul s-ar mai fi fost eliberat din cauza pompei încă în funcțiune și a conexiunii deschise.

3. Nu a fost posibil să se determine în mod concludent de ce cuplajele de conectare rapidă a rezervorului (TW) s-au deconectat.

Consecințe

Contaminarea solului

Răspunsul la urgență

4 skipuri de excavație au fost comandate de la o firmă de eliminare, externă. Acestea au fost livrate în jurul orei 08:00. O echipă de căutare a fost solicitată să localizeze produsul eliberat în sol. Aceasta a ajuns la aproximativ 10:10 și a verificat imediat stațiile de monitorizare a apelor subterane situate în această zonă. Un excavator a fost comandat pentru lucrările de excavare, sau să sape șanțuri, în scopul de a localiza produsul și de a-l extrage imediat cu un camion cu vid furnizat de firma de eliminare.

Excavatorul a ajuns la aproximativ 10:30 și imediat a început excavarea solului și transferarea acestuia în skipurile furnizate. Acestea au fost acoperite cu prelate rezistente la intemperii. O altă firmă din afară a făcut două găuri de foraj cu un diametru de 800 mm și o adâncime de 8 metri în zona de daune. Conducte de diametre de 300 mm au fost inserate în aceste foraje, pentru a extrage produsul eliberat din subsol prin aspirație. Produsul care a fost colectat deja în gaura de sondă a fost imediat extras de camionul cu vid la fața locului.

Lecții învățate

Modificarea procedurii de utilizare a pompelor mobile.

- Măsurile tehnice: utilizarea unor supape de retur și conexiuni flanșă în loc de cuplaje rezervor, inclusiv pentru furtunuri.

- Măsurile organizatorice: pompe mobile, care urmează să fie folosite numai pe sol impermeabil și/sau cu monitorizare permanentă la fața locului.

Agenția Baden-Württemberg pentru mediu, Măsurători și protecția naturii ar dori să atragă atenția, în special, la următoarele puncte și constatări:

1. cuplajele cu furtun sunt conexiuni detașabile. Acestea sunt utilizate într-o serie de standarde în industria de petrol și industria chimică pentru operațiunile de pompare temporare și sunt larg răspândite.

2. Realizarea unei conexiuni necesită cunoașterea modului în care funcționează sistemul de cuplare și caracteristicile sale particulare. Angajații trebuie să beneficieze de o formare adecvată pentru acest lucru.

3. În special în cazul utilizării în aer liber, și prin urmare, inclusiv în condiții meteorologice nefavorabile, pot exista interferențe sau risc implicat în a face conexiunea din

cauza ploii, zăpadă, gheață, contaminare, corpuri străine etc.

4. Furtunurile și cuplajele trebuie să fie verificate pentru daune și / sau uzură și testate în mod regulat.

5. Verificările vizuale de scurgeri, de obicei, efectuate la începutul unei operațiuni de pompare, nu dau nici o garanție că cuplajele vor rămâne etanșe pe tot parcursul procesului.

6. În cazul în care un cuplaj cedează, cantități considerabile de lichid, vor fi eliberate prin ambele secțiuni transversale, într-un interval scurt de timp.

7. Se recomandă măsuri care pot detecta eșecul unui furtun de cuplare. O soluție este de a avea o monitorizare permanentă

8. Din motive de siguranță, racorduri cu flanșă asamblate corect sunt de preferat din punct de vedere tehnic față de furtunuri.

9. Supape unisens pot limita cantitatea de lichid eliberată în caz de eșec.

10. Pompele mobile ar trebui să fie utilizate numai pe un subsol impermeabil.

11. Acolo unde este posibil, conductele rigide trebuie folosite pentru operațiunile de transfer prin pompare.

12. Operațiunile de transfer prin pompare trebuie să fie supuse unei analize sistematice a riscurilor. Pe termen mediu: realizarea și instalarea sistemelor staționare de reziduuri pentru parcul de rezervoare.

Clor

1. Data producerii accidentului 29-03-2005 18:50 finalizare 30-03-2005 23:55 (China)
Scurgere de clor în urma unui accident pe autostradă.

Descriere accident

În jurul 06:50 pe 29 martie 2005, un accident de circulație a avut loc pe drumul expres Beijing-Shanghai pe teritoriul provinciei Huaian, Jiangsu. Un camion cisternă încărcat cu circa 30t clor lichid s-a ciocnit cu un camion din sens opus, ceea ce a dus la scurgerea unei cantități mari de clor lichid din camionul cisternă. Acest incident a provocat scurgeri de clor lichid cu consecințe grave: 29 de persoane au murit prin otrăvire cu clor, mai mult de 350 au fost spitalizați pentru tratament medical, și aproape 30.000 de rezidenți locali din 3 localități din apropierea locului accidentului au fost evacuați în regim de urgență. În plus, clorul lichid scurs a poluat peste 1333 de hectare de teren agricol și a ucis 15.000 de animale și păsări. A fost necesar ca acestea să fie eliminate urgent.

Răspunsul la urgență

30000 de persoane din 3 comune din apropiere au fost evacuate.

În dimineața zilei de 30 martie, în scopul de a elimina două puncte în care au continuat scurgeri de clor din cisterna camionului pentru transport, pompierii au folosit dopuri din lemn pentru a bloca scurgerile, dar clorul a continuat să se scurgă din cisternă. La început, pompierii au folosit apa pentru a spăla cisterna pentru a elimina clorul lichid scurs. Mai târziu, sediul de comandă de urgență a adoptat sugestii de la departamentele de protecție a mediului și a schimbat abordarea folosind sodă caustică pentru a face față clorului lichid scurs. Au fost aduse imediat circa 200t sodă caustică la locul accidentului pentru a trata clorul lichid scurs pentru a controla extinderea poluării. Confruntându-se cu situația în care lichidul se scurgea și poluarea se extindea, sediul central de comandă al urgenței a organizat lucrătorii de salvare pentru a construi baraje și diguri în râurile din apropiere și să sape un bazin mare în apropiere, în conformitate cu sugestiile departamentelor de protecție a mediului. Apoi, lucrătorii de salvare au folosit o macara pentru a ridica rezervorul de clor lichid în bazin și au folosit sodă caustică pentru a neutraliza clorul lichid din rezervor. Ca urmare, poluarea a fost controlată în continuare.

2. Data producerii accidentului 09-09-1996 (Europa)

Eliberare de clor: 13 angajați afectați, 10 angajați spitalizați.

Descrierea instalației

Instalație pentru tratarea apei (purificare).

Cauze

Manipularea greșită a unei valve.

Consecințe

13 angajați afectați, 10 angajați spitalizați, 2 angajați în condiții grave.

Răspunsul la urgență

Evacuarea la spitalele din regiune și spitalizarea.

Hidrogen

Buletinul JRC-MAHB lecții învățate pentru prevenirea accidentelor chimice și pregătire - Problema privind accidentele care implică HIDROGEN, analizează un număr de 6 accidente reprezentative în care substanța implicată a fost hidrogenul. Concluziile analizei acestor accidente este prezentată în continuare.

Hidrogenul este utilizat într-un număr mare de activități, pentru a produce sau a stoca gaz, cum ar fi industria nucleară, chimică, farmaceutică, rafinarea petrolului, transport sau prelucrarea metalelor. Proprietățile tipice ale hidrogenului, inclusiv tendința sa de a scăpa din cauza greutateii sale moleculare mici, gama de inflamabilitate largă, energie de aprindere scăzută și capacitatea de a detona cu ușurință îl face deosebit de periculos în spații închise sau semi-inchise. Astfel, accidentele care implică hidrogen conduc adesea la incendii și/sau explozii cu consecințe umane grave. Hidrogenul crește rapid, dar difuzia face să disperseze în toate direcțiile. Este, de asemenea, ușor și dispare rapid, dar când hidrogenul criogenic scapă există un nor amestec format din hidrogen, aer și apă; acest amestec se poate aprinde cu consum de energie foarte scăzut. Ca un punct de referință, o scânteie invizibilă sau o scânteie statică de la o persoană poate provoca aprinderea. Mai mult, hidrogenul reacționează spontan și violent la temperatura camerei cu clor sau fluor. În multe accidente apariția hidrogenului rezultă din producerea accidentală a gazului prin contactul dintre apă și metal topit, formarea de gaz de apă, reacții care implică hidruri sau prin coroziune a oțelului datorită utilizării acizilor concentrați (H_2SO_4) sau clor. Hidrogenul complet fără praf eliberat dintr-o conductă sau rezervor nu se aprinde ușor, aprinderea urmează atunci când gazul scăpat intră în contact cu particule de praf sau picăturile de apă din aer. Este necesară o mai bună înțelegere a unor astfel de reacții periculoase de către operatori și personalul de salvare.

Recomandări pentru manipularea și stocarea hidrogenului în condiții de siguranță
Accidentele prezentate în buletin s-au produs din cauza unei combinații de factori, organizaționali și factor uman, întreținere (reparații)/operații de întreținere, cuplat cu probleme de defecte ale materialelor/probleme privind calitatea/coroziunea. Este important să se facă toate eforturile, pentru a evita orice eliberare de hidrogen pentru că nu există, de obicei, timp de reacție, pentru a preveni un accident. Un volum mare de hidrogen poate fi eliberat într-un timp foarte scurt și de multe ori detonează (nu este necesară o sursă de aprindere). Este important să se pună în aplicare proiectarea echipamentelor și construcția în

condiții de siguranță, precum și proceduri adecvate pentru manipularea hidrogenului, în scopul de a preveni pierderea de vieți omenești și a proprietății. Toate aceste proceduri trebuie înțelese și urmate exact de tehnicieni fără a aplica nici o modificare ad-hoc . În cazul modificării într-un proces de lucru, ar trebui să fie emis un nou permis de muncă. De asemenea, analiza accidentelor arată că, în multe cazuri, apar probleme în timpul lucrărilor de întreținere, cum ar fi defecțiuni electrice etc.

Având în vedere caracteristicile fizice ale hidrogenului este necesară o conștientizare crescută a riscurilor în ceea ce privește riscul permanent de aprindere, mai ales, deoarece flacăra de hidrogen poate fi cu greu observată, deoarece este fie albastru invizibil sau albastru deschis (lipsă vârf de emisie CO₂ din cauza lipsei de carbon în flacără). Lucrări de întreținere la instalații generează un risc specific care trebuie analizat pentru prevenire. În cele mai multe cazuri, accidentele pot fi evitate cu întreținerea preventivă a echipamentului de siguranță (supape, garnituri, etc.). Mai mult decât atât, pentru a reduce riscurile de coroziune, se recomandă inspecții mai frecvente decât cele recomandate de standarde, în anumite circumstanțe în care hidrogenul este prezent. (De exemplu, tipul de echipament, calitatea materialului, condițiile de proces, criticalitatea funcției etc.), datorită riscului de coroziune crescut asociat cu prezența hidrogenului și, de asemenea, necesitatea de a evita versiuni de hidrogen datorită naturii sale foarte reactive la temperatura camerei . Supapele sunt în special elemente foarte critice pentru siguranța instalațiilor. În special, șuruburile care fixează cele două părți ale supapelor împreună par foarte sensibile la presiune ridicată. Presiunea unui rezervor de stocare a hidrogenului este destul de mare (300-600 bar), astfel încât nu este surprinzător faptul că, hidrogenul având, caracteristica specială a scăpa, aceste două circumstanțe pot cauza un risc mai mare în cazul proceselor care implică hidrogen decât în cazul altor substanțe.

4.D. Descrierea parametrilor tehnici și a echipamentului utilizat pentru securitatea instalațiilor

4.D.1. Depozitele SEIRU

În Magazia 5 din incinta acestui depozit sunt depozitate în bidoane și butoaie substanțele și amestecurile periculoase. Gospodăria apei de incendiu se află tot în incinta depozitului SEIRU.

Aceste obiective sunt dotate cu:

- instalație de protecție contra descărcărilor atmosferice de tip rețea ce este montată pe terasă și este executată din OL Zn,
- părțile metalice ale echipamentelor montate în zona cu pericol de explozie, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar în mod accidental pot să ajungă sub tensiune, au fost legate la pământ.

4.D.2. Depozitul de gaze tehnice

Acest depozit este de tip “depozit deschis”, cu un perete rezistent la explozie și cu pereți exteriori din beton.

Acest depozit este dotat cu:

- instalație de paratrăsnet cu dispozitive de captare de tip rețea, din OLZn 20 x 2,5mm,
- toate armăturile metalice sunt legate la conductorii de captare sau coborâre cei mai apropiați cât și la centura interioară depozitului,
- priza de legare la pământ este realizată din OLZn 25x4mm și este legată în două puncte la priza de pământ învecinată,
- separarea compartimentelor (cel destinat buteliilor de H₂, cel destinat buteliilor de CO₂ și compartimentul celorlalte gaze) se realizează prin pereți antiexplozivi,
- pentru depozitul de hidrogen, s-au ales corpuri de iluminat antiexplozive cu siguranță mărită tip LMS-7-100 echipate cu lămpi de incandescență de 100W.

4.D.3. Sistemul de adaos hidrogen în circuitul primar

Acest sistem de adaos hidrogen este dotat cu:

- linie de evacuare a hidrogenului în atmosferă printr-un disc de rupere cu presiunea de rupere de 12,11 MPa, pentru protecția la suprapresiune a sistemului în serie cu o armătură de

descărcare cu presiunea de descărcare de 11,03 MPa, ambele valori fiind sub presiunea de proiectare a porțiunii de sistem pe care sunt montate și care este de 12,89 MPa,

- instalație de paratrăsnet - depozitul de hidrogen intră în conul de protecție al reactorului iar turnul de reconcentrare are sistem propriu cu tijă de captare a descărcărilor atmosferice,

- armături de reglare și controlare a presiunii,

- îmbinarea dintre componente este făcută prin sudură “cap la cap” și efectuată prin sudare cu mașină automată, controlul calității acestor suduri făcându-se prin examinarea diagramei tensiune-intensitate curent de sudare,

- părțile metalice ale corpurilor de iluminat sunt legate la pământ printr-un conductor de cupru cu aceeași secțiune ca și circuitul de alimentare cât și vizibil prin racord flexibil.

Fiecare rând de stelaje pentru butelii de H₂ este legat prin conductor de cupru tip funie, în 2 puncte la centura de legare la pământ a clădirii serviciilor auxiliare. De asemenea carcasa metalică a tabloului de distribuție este legată prin conductor din cupru funie la centura clădirii serviciilor. Rastelul de armături este conectat la centura de împământare interioară a camerei.

4.D.4. Sistemul de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic

Sistemul de distribuție a gazelor tehnice pentru laboratorul chimic este dotat cu:

- centură de împământare interioară cuplată la priza de pământ exterioară și plăcuțele de împământare din cameră sunt conectate la armătura metalică a construcției,

- toate echipamentele, rețelele și componentele metalice din încăperea care în mod curent nu sunt sub tensiune, dar care pot intra sub tensiune în mod accidental, sunt legate la pământ prin intermediul unor conductoare de cupru,

- sistem rețea de captare a descărcărilor atmosferice conectat la priza de pământ a clădirii,

- circuitele electrice de alimentare corpurilor de iluminat sunt realizate cu conductor de cupru protejate în tuburi de protecție rigide și cutii de joncțiune cu presetupe iar în zona corpurilor cu conducte flexibile.

4.D.5. Stația pompe apă de incendiu

În cadrul acestui obiectiv, rezervorul, conductele tehnologice metalice și părțile metalice care în mod curent nu sunt sub tensiune, dar care pot intra sub tensiune în mod

accidental sunt legate la centura de împământare. Incinta rezervorului nu necesită instalație proprie de protecție la descărcări atmosferice.

Legarea la pământ s-a realizat cu platbanda de OL Zn 25 x 4mm² conectată la centura de împământare interioară a clădirii motopompei.

4.D.6. Grupul diesel de rezervă

Grupul diesel de rezervă prezintă:

- aparatură ce asigură protecția automată la suprasarcină a motoarelor electrice ale pompelor,

- toate îmbinările circuitelor de motorină și glicol sunt sudate pentru reducerea la maxim a scăpărilor de fluid cu pericol de explozie (fac excepție legăturile la rezervoare și pompe care sunt de tip flanșat cu garnituri din materiale adecvate),

- toate rezervoarele sunt metalice în construcție sudată,

- clădirea este prevăzută cu centură de legare la pământ interioară, conectată la o centură exterioară, pozată pe perete la cota 100,30 m și racordată la prize de pământ exterioare clădirii,

- clădirea este prevăzută cu sistem de protecție la descărcări atmosferice realizată în rețea de captare și conductoare de coborâre conectate la priza de pământ a clădirii,

- cablu mobil care permite conectarea la împământare a cisternelor pentru descărcarea în siguranță a motorinei din cisterne,

- armăturile metalice ale corpurilor de iluminat și carcasele motoarelor sunt legate prin conductorul de nul de protecție la borna de nul de protecție a tablourilor,

- clădirea este prevăzută cu rețea de captare a descărcărilor atmosferice conectat la priza de pământ locală,

- tancurile principale de motorină sunt prevăzute atât cu protecție catodică cu electrod cât și centură de împământare,

- circuitele și acționările electrice sunt din construcție antiex,

- tensiunile de lucru nu prezintă pericole de explozie deoarece pentru semnalizatoarele de nivel – LS, circuitele sunt prevăzute cu aparate de telesemnalizare cu bariere de siguranță, asigurându-se protecția intrinsecă împotriva exploziilor.

4.D.7. Sistemul de alimentare cu energie la avarie

Din punct de vedere al protecției la trăsnete, clădirea este situată în zona de protecție a Clădirii Reactorului.

Instalația electrică de iluminat este realizată cu conductor din cupru cu izolație din polietilenă reticulară LCXNO de 2,5 mm² cu întârziere la propagarea focului protejate în țevi de oțel galvanizat.

În conformitate cu normativele în vigoare, legarea la nulul de protecție a corpurilor de iluminat s-a executat printr-un conductor special destinat acestui scop și care însoțește conductoarele de alimentare. Țevile de protecție și corpurile lămpilor sunt legate vizibil cu conductor flexibil la centura de împământare. Au fost legate la centura interioara de împământare părțile metalice ale echipamentelor montate în zona cu pericol de explozie, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar în mod accidental pot să ajungă sub tensiune. Tancurile de motorină îngropate în fața clădirii sunt prevăzute cu protecție catodica cu anod. Din punct de vedere al protecției la trăsnete, clădirea este situată în zona de protecție a Clădirii Reactorului.

4.D.8. Centrala termică de pornire

Părțile metalice ale echipamentelor care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care în mod accidental pot să ajungă sub tensiune, sunt legate la centura interioară de împământare.

Toate elementele metalice de pe acoperișul clădirii (elemente de captare naturale – platforme, balustrade) s-au legat la priza de pământ naturală a clădirii prin intermediul armăturilor metalice ale stâlpilor de beton armat, în vederea protecției contra loviturilor de trăsnet.

4.D.9. Depozitul de combustibil lichid ușor

Depozitul nu necesită instalație proprie de protecție la descărcări atmosferice. Toate rețelele metalice și părțile metalice ale rezervoarelor care în mod curent nu sunt sub tensiune dar care pot intra sub tensiune în mod accidental, sunt legate la pământ.

4.D.10. Sistemul de stocare și distribuție hidrogen

Rezervoarele aferente sistemului de stocare și distribuție hidrogen sunt realizate din materiale rezistente la coroziune și sunt protejate anticoroziv prin vopsire.

Data fiind necesitatea amplasării rezervoarelor de hidrogen în incinta CNE Cernavodă, în vecinătatea (la cca. 22-24 m) Depozitului de gaze tehnice, pentru funcționarea în siguranță a acestora, s-au prevăzut prin proiect următoarele măsuri de siguranță suplimentare, care să compenseze nerealizarea distanței impuse de norme dintre Depozitul de gaze tehnice și rezervoarele de hidrogen și să se elimine astfel posibilitatea propagării eventualelor flăcări spre acesta și anume:

- pereți din beton (celule de protecție) - cu $H = 10,4$ m (spre vecinătăți);
- realizarea, pe capacele rezervoarelor, a unui sistem de răcire cu apă, astfel că la declanșarea accidentală a unui eventual incendiu în zonă, inclusiv la unul din rezervoare cu posibilitatea creșterii temperaturii, respectiv creșterii presiunii hidrogenului la $p > 47-48$ bar, să se procedeze (prin deschiderea manuală a ventilelor de apă de răcire) la răcirea acestora până la scăderea presiunii hidrogenului din rezervoare la $p = 45$ bar; această măsură evită creșterea presiunii în rezervoare respectiv a pierderilor de H_2 prin supapele de siguranță;
- amplasarea în vecinătate a unui hidrant, cu care să se poată stinge un incendiu în zonă sau răci obiectele din imediata vecinătate a Depozitului de hidrogen;
- realizarea unui perete din beton cu $L = 16$ m și $H = 3,5$ m, pentru protecția trailerului cu hidrogen față de Depozitul de gaze tehnice, pe perioada descărcării acestuia;
- prevederea de perete din beton și între cele 2 rezervoare, așa încât un incendiu izbucnit la unul din rezervoare să nu se propage și la celălalt rezervor;
- realizarea unei împrejmuiri - prevăzută cu poartă pietonală, a Depozitului cu hidrogen, astfel încât să nu fie posibilă intrarea persoanelor străine în incinta acestuia, datorită faptului că Depozitul de hidrogen nu constituie loc de muncă permanent;
- realizarea iluminatului în incinta Depozitului de hidrogen, astfel încât la verificările ce trebuie făcute și pe timp de noapte, să se poată citi ușor valorile indicate de aparatele existente în dulapurile de armături;
- realizarea de pardoseli anti scânteii în zona cu pericol de explozie în vederea evitării producerii unei eventuale explozii în cazul unor situații accidentale de existență a concentrației de explozie (4% - 75,6% vol. hidrogen în aer).

Sunt realizate o centură de legare la pământ și o priză de pământ care face legătura cu

priza existentă în zonă. Pe pereții incintei este prevăzută o centură formată din platbandă, amplasată la 30 cm de la pardoseală și legată în două puncte la priza de pământ prin eclise de separare. Sunt realizate două coborâri pe pereții incintei, legate la centura incintei. Continuitatea centurii de legare la pământ este realizată și în dreptul îmbinărilor tip flanșe a celor două părți ale rezervorului de hidrogen, peretele rezervorului constituind chiar cale de curent. Rezervoarele sunt legate la pământ prin câte două legături fiecare.

4.D.11. Sala mașinilor

- toate aparatele de măsură și control montate pe circuitele care conțin H_2 sunt alese astfel încât să nu producă în caz de defectare surse de aprindere în cazul unor eventuale scăpări de hidrogen în exteriorul circuitului la locul în care sunt montate,

- clădirea în care este situată Sala Mașinii este prevăzută cu centură interioară de legare la pământ conectată atât la priza de pământ artificială din jurul clădirii cât și la priza naturală (armatura fundației) prin intermediul plăcuțelor de împământare fixate pe pereți.

- toate echipamentele tehnologice și masele metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune dar accidental pot fi (rezervoare, conducte cu fluide) sunt conectate la această centură,

- clădirea este prevăzută cu instalație de protecție la descărcări atmosferice tip rețea de captare, conectată la priza de pământ din jurul clădirii.

Carcasa ce îmbracă statorul generatorului este cilindrică din tablă groasă de oțel iar toate îmbinările circuitelor de H_2 ca și cele de ulei ce poate conține H_2 dizolvat sunt sudate.

Sistemul de răcire cu H_2 este prevăzut cu un analizator de gaze, un detector de lichid, robinete manuale de izolare și reglaj, aparatură de automatizare și un panoul local de automatizare.

Sistemul de conducte care asigură distribuția uleiului de la rezervorul de ulei la lagărele turbinei precum și returnul drenajelor de la lagăre înapoi în rezervor, este un sistem țevă în țevă în construcție sudată. Astfel toate conductele de distribuție sub presiune sunt înglobate în interiorul conductelor de drenaj, în special în zonele fierbinți ale turbinei asigurându-se astfel reducerea la minim a pericolului de incendiu sau explozie.

În cadrul încăperii instalației de condiționare chimică, toate echipamentele sunt realizate din oțel inoxidabil iar îmbinările circuitelor sunt sudate iar rezervoarele sunt realizate din materiale rezistente la coroziune.

4.D.12. Stația de clorinare

Cele două încăperi ale Stației de clorinare sunt prevăzute atât cu sistem mecanic de ventilație, cât și cu ventilație naturală. De asemenea, clădirea este echipată cu unitate de detecție clor, existând câte un detector de clor în fiecare încăpere.

În ceea ce privește eventualele scăpări de clor din instalație (prevăzute de fabricant), acestea se pot produce doar în trei puncte: i) garnitura robinetului de pe tubul de clor, ii) garnitura între regulatorul de vacuum și robinetul tubului de clor, iii) supapa de siguranță la intrarea clorului.

De fiecare dată când există suspiciunea unor scăpări de clor în atmosferă, acestea se verifică prin pulverizarea punctelor vulnerabile cu amoniac, amestecul astfel creat formând un fum alb, local, asemănător fumului de țigară, permițând vizualizarea acestor scăpări.

În situația în care, robinetul de închidere de pe tub este defect și nu pot fi oprite scăpările de clor, tubul se introduce imediat în bazinul cu lapte de var aflat în proximitatea clădirii, această soluție legând (neutralizând) clorul. Se anunță apoi imediat camera de Comandă Principală a Unității 1, precum și furnizorul buteliei de clor. Schimbarea robinetului de pe tubul de clor o execută numai furnizorul.

Bazinul cu lapte de var a fost izolat (protejat) împotriva înghețului, astfel încât acesta să fie disponibil (utilizabil) și pe timp de iarnă, atunci când temperaturile pot scădea și la valori de $(-20)^{\circ}\text{C}$.

4.D.13. Instalația de detritiere apă grea

Acest proiect cuprinde întreaga linie tehnologică a CTRF, amenajările și utilajele/echipamentele aferente manipulării și depozitării produselor de proces și alte instalații/sisteme necesare funcționării instalației de detritiere, echipamentele de control al procesului tehnologic și al emisiilor, rețele de conducte tehnologice, cabluri electrice și curenți slabi, precum și drumuri, platforme, împrejmuire și porți.

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

Proiectarea instalației de detritiere la CNE Cernavodă a fost executată de către Institutul Național de Criogenie și Separări Izotopice Rm Vâlcea (ICSI Rm. Vâlcea) împreună cu un număr de subcontractanți, firme, care prin expertiză proprie, experiența națională și

internațională în proiectarea, realizarea și operarea unor instalații similare (OPEX – Operating Experience) au asigurat domeniile și specialitățile necesare proiectării CTRF, astfel încât instalația să îndeplinească toate condițiile de securitate conform ultimelor cerințe ale Comisiei Naționale pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN), Ministerului Mediului (MM) și să fie în acord cu legislația specifică a Uniunii Europene (UE) și standardele aplicabile ale Agenției Internaționale pentru Energie Atomică (IAEA – International Atomic Energy Agency).

Sistemele de suport operațional din cadrul instalației CTRF cu rol în asigurarea atât a siguranței în exploatare și mentenanță cât și în cazul eventualelor opriri neplanificate sau în caz de avarie vor fi:

- sistemul de ventilație – HVAC,
- sistemul de detritiere a atmosferei – ADS,
- sistemul de reținere a tritiului – TRS,
- sistemul de drenare și colectare apă grea – LCS.

Pentru opririle planificate 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:

- vasele de expansiune a tritiului de concentrație joasă (LTET – Low Tritium Expansion Tank) asigură preluarea și gestionarea pe perioada reviziei, inventarului de tritiu de la coloanele de distilare criogenică 1, 2 și 3 din CDS. Proiectul este prevăzut a fi echipat 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 din CDS. Proiectul este prevăzut cu un singur HTET, poziționat în boxa cu manșuri care găzduiește și pompele unității de distilare criogenică.

Pentru fiecare încăpere în care sunt susceptibile scăpări de tritiu sub formă de vapori sau gaz, se va avea în vedere monitorizarea continuă sau secvențială a concentrației globale de tritiu (HTO și HT) cu ajutorul unor monitoare de tritiu în aer prevăzute cu detector camera de ionizare de tip flow-through. Monitoarele vor fi prevăzute cu alarme la depășirea unor valori prag prestabilite și înregistrarea valorilor măsurate.

Rezervoarele de motorină din cadrul instalației CTRF vor avea protecție catodică împotriva coroziunii, program de inspecție și incintă periferică de colectare care se golește

prin pompare dacă va fi cazul. Aceste rezervoare vor fi prevăzute cu linii de descărcare a electricității statice, vor fi protejate împotriva accesului nepermis și vor fi calificate să reziste seismului pentru care este calificată instalația deservită (DBE). De asemenea, rezervoarele de motorină vor rezista întregului spectru de amenințări externe (vânt, fulger, inundație, îngheț, explozie pe căile de transport externe amplasamentului etc.).

Generatoarele Diesel vor fi echipate cu alarmă automată, control, instrumente și dispozitive de protecție (alarmă și control de la distanță).

➤ **Siguranța transferului de apă între S/B și CTRF:**

- liniile de transfer vor fi calificate seismic cu “ categoria DBE *categoria A*”,
- liniile vor avea incinta exterioară etanșă (țeavă în țeavă),
- liniile vor fi drenate gravitațional între transferuri. Dacă apare un eveniment în timpul unui transfer, pomparea se întrerupe însă liniile nu vor fi izolate automat. În schimb, apa din ele se va scurge la S/B și CTRF. După ce liniile au fost drenate, un operator poate să aleagă închiderea supapelor de izolare,

- transferurile pe loturi vor fi efectuate numai în afara orelor de tură, atunci când nu este operat niciun echipament mare în apropierea liniilor de transfer,

- va exista personal la fața locului în timpul transferului care va răspunde rapid la deversări,

- transferurile pe loturi vor fi limitate la mai puțin de 1 mg,

- vor exista bariere fizice și blocaje pentru asigurare că rezervorul de alimentare la CTRF nu este supraumplut,

- vor exista dispoziții administrative pentru a se asigura că numai apa de alimentare purificată este transferată la CTRF.

➤ **Siguranța procesului LPCE:** se vor monitoriza online parametrii cheie ai purității apei. Periodic, și dacă parametrii cheie ai purității apei sunt în afara specificațiilor, eșantionarea apei de alimentare se va realiza în CTRF înainte de transferul din rezervorul de alimentare la LPCE, pentru a se asigura că numai apa purificată este trimisă către LPCE.

➤ **Siguranța Sistemului de Distilare Criogenică (CDS):**

- PSV-urile sunt prezente între fiecare dintre coloana CD1, coloana CD2, coloana CD3 și rezervorul de expansiune cu tritiu scăzut (LTET). Un PSV este prezent între atmosfera cutiei reci și LTET, dacă sunt întâlnite presiuni ridicate în cutia rece. Un PSV este prezent

între coloana CD4 și HTET,

- în timpul opririi, coloanele CD 1, 2 și 3 vor ocoli PSV-urile și se vor descărca în LTET, atunci când se realizează o diferență de presiune de 100 kPa între coloană și LTET. În timpul opririi, coloana CD 4 va ocoli PSV-ul și se va descărca în HTET, atunci când se realizează o diferență de presiune de 100 kPa între coloană și HTET,

- există trei rezervoare LTET situate în poziții ridicate, atașate la peretele exterior al clădirii. Liniile dintre tancurile LTET sunt deschise în funcționarea normală, fiind închise doar în condiții de întreținere/defecțiune. Există un HTET în CTRF situat în interiorul cutiei cu mănuși care conține pompele inter-coloane pentru sistemul CD,

- linia care conectează LTET la supapele CDS este dublu conținută,

- prima cutie de mănuși este sub-atmosferică și purjată cu azot. Design-ul ratei de scurgere a casetei CDS trebuie să fie <0,2%,

- nivelul de oxigen în caseta cu mănuși CDS trebuie menținut la <1% din volum pentru a reduce riscul formării apei tritiate în cazul unei scurgeri la limită primară.

➤ **Siguranța Sistemului de Manipulare și Depozitare a Gazelor de Tritiu (TGHSS):**

- TGHSS este compus din două cutii de mănuși. Una din ele (BMN200) este în mod normal la presiune subatmosferică (-400 până la -700 Pa(g)), purjată cu azot și conține un rezervor de măsurare a inventarului, echipamente de măsurare a purității produsului și două ITC-uri. A doua cutie de mănuși (BMA302) este purjată cu aer și conține un sistem de curățare a cutiei de mănuși,

- în măsura posibilului, componentele TGHSS vor fi plasate în interiorul unei incinte secundare, denumită cutie cu mănuși. Vasele de depozitare sunt excluse de la această cerință datorită naturii stabile a tritidei de titan și nu necesită o incintă secundară,

- rata de scurgere a cutiei cu mănuși TGHSS trebuie să fie <0,2% volumul incintei per oră la o presiune subatmosferică de 1 kPa (g),

- supapele de izolare sunt prezente între coloana CD 4 și TGHSS,

- există un PSV de la cutia de mănuși TGHSS la aerisire,

- nivelul de O₂ din incinta secundară TGHSS trebuie menținut la <1% din volum pentru a se reduce șansa de formare a apei tritiate în cazul unei scurgeri la limita primară.

➤ **Siguranța sistemului HVAC din zona hidrogenului:**

- sistemul HVAC din zona hidrogenului trebuie să fie operațional în orice moment, inclusiv post-DBE. Sistemul HVAC trebuie să fie conceput pentru a dilua cu promptitudine

orice proces de eliberare de hidrogen din zona hidrogenului, sub limita de deflagrație la tranziția detonării (<10% H₂ în aer) și să disperseze hidrogenul în afara clădirii prin CTRF,

- sistemul HVAC din zona de hidrogen trebuie să fie alcătuit din două trenuri redundante. Un tren de ventilație hidrogen (ventilatoare de evacuare și alimentare) ce funcționează normal iar celălalt tren este în stand-by. La eșecul rulării trenului, va porni automat trenul stand-by al ventilatoarelor,

- echilibrul de presiune prin clădire trebuie să asigure o cale de curgere din afară la zona de serviciu la zona hidrogenului,

- în cazul pierderii puterii de clasa IV sau III, sistemul HVAC din zona hidrogenului trebuie să poată rula pe UPS timp de cel puțin o oră,

- în cazul unei pierderi a puterii de clasa IV, sistemul trebuie să poată funcționa pe clasa III de putere pentru cel puțin 72 de ore,

- sistemul HVAC din zona hidrogenului trebuie să fie proiectat pentru o rată minimă de 10 schimburi pe oră,

- dacă toată circulația asistată mecanic (ventilatoare) eșuează, calea de ventilație ar trebui să rămână deschisă pentru o circulație naturală,

- dacă întregul sistem HVAC eșuează, există o opțiune de deschidere a ferestrelor de urgență.

➤ **Siguranța generatoarelor Diesel:**

- generatoarele Diesel trebuie să furnizeze energie de rezervă (Clasa III) oricând, inclusiv în cazul evenimentelor post DBE. Consumatorii de clasa III de putere includ sistemul de ventilație din zona hidrogenului, sistemul de detecție hidrogen, sistemul de detectare a incendiilor, monitoarele de tritium în aer, SIS, clasa II, clasa I și DCS. Puterea necesară pentru un generator Diesel este de așteptat să fie 350 kVA,

- sistemul trebuie să fie operațional în decurs de 60 de secunde. Motorina este furnizată cu un sistem automat de pornire și încărcare,

- se vor prevedea două generatoare diesel independente redundante,

- sistemul de distribuție a generatoarelor diesel (Clasa III) trebuie să fie proiectat astfel încât să permită flexibilitatea oricărui generator de a furniza fiecărui tren de ventilație,

- generatoarele diesel trebuie să fie proiectate pentru a funcționa pentru o perioadă minimă de 72 de ore după pierderea puterii de clasa IV. Funcționarea suplimentară este posibilă dacă se furnizează mai mult combustibil.

➤ **Siguranța sistemului UPS:**

- UPS-urile (bateriile și invertoarele) sunt proiectate pentru a funcționa pe întreaga perioadă între pierderea de putere și pornirea generatoarelor diesel,

- dacă ambele generatoare diesel sunt indisponibile, sistemul UPS 55320 va furniza alimentarea cu energie a sistemului HVAC din zona hidrogenului pentru o perioadă minimă de o oră după ce puterea clasei III s-a pierdut. Celelalte sisteme UPS (55420, 55610) vor asigura alimentarea cu energie către alți consumatori pentru 8 ore,

- sistemele UPS sunt calificate seismic „DBE categoria B”.

➤ **Siguranța monitoarelor de tritium din aer:**

- monitoarele de tritium din aer trebuie să asigure detectarea tritiului din clădirea CTRF, timp de cel puțin 72 de ore după pierderea puterii de clasa IV și cel puțin 8 ore după pierderea totală a puterii de clasa IV și clasa III. Plasarea și proiectarea monitorilor trebuie să respecte normele și cerințele de prevenire a exploziei.

➤ **Siguranța monitoarelor de hidrogen:**

- sistemul de detectare a hidrogenului trebuie să asigure întotdeauna detectarea și monitorizarea hidrogenului din zona hidrogenului, inclusiv post-DBE, pentru cel puțin 72 de ore după pierderea puterii de clasa IV și cel puțin 8 ore după pierderea puterii de clasa IV și clasa III,

- sistemul trebuie să fie redundant și să respecte criteriile de eroare. Sistemul de detectare a hidrogenului este calificat DBE categoria B.

➤ **Siguranța Sistemul de control distribuit (DCS) și a Sistemului instrumentat de siguranță (SIS):**

- sistemul DCS asigură monitorizarea și controlul procesului în timpul funcționării normale, ocurențelor ocupaționale anticipate (AOO) și funcționării anormale,

- sistemul DCS trebuie să fie separat și independent de sistemul SIS,

- instrumentele/componentele DCS trebuie proiectate astfel încât să prevină operațiunile normale ale instalației care ar putea duce la erori ce pot genera scurgeri de tritium și hidrogen și să controleze instalația în siguranță. Eșecul DCS ar trebui să fie auto-detectat și este supus inițierii de închidere (supraveghere SIS/watchdog),

- SIS trebuie să furnizeze capacitate manuală și automată de închidere de urgență a instalației,

- SIS trebuie să fie disponibil pentru închiderea proceselor în orice moment în timpul

operațiilor normale, modurilor de pornire și oprire „inițiate”,

- SIS trebuie să furnizeze alarme locale și indicații ale camerei de comandă și trebuie să inițieze automat procesul de închidere și izolare,

- trebuie să existe un număr suficient de funcții de control și monitorizare calificate, prevăzute pentru a opri procesul, pentru a-l duce și a-l menține în condiții de închidere de siguranță,

- SIS trebuie să fie separat și independent de Sistemul de Control al Proceselor CTRF (63850-DCS),

- instrumentele/componentele SIS vor fi proiectate pentru a limita scurgerile mari de hidrogen/tritium și consecințele acestora, prin acțiuni de protecție.

4.D.14. Proiectul U5

Instalațiile electrice aferente CFSU vor cuprinde instalații de protecție prin împământare și de protecție contra descărcărilor atmosferice.

Instalațiile de curenți slabi vor fi pentru realizarea de:

- Sisteme și instalații de detectare, semnalizare și stingere a incendiului;
- Sisteme, instalații și dispozitive de semnalizare, alarmare și alertare în caz de incendiu;
- Sisteme de comunicații (voce-imagini-date).

De asemenea vor fi prevăzute următoarele sisteme:

- Sisteme de climatizare pentru spațiile administrative (Remiza PSI și Adăpost), de tipul VRV/VRF și split, în sistem inverter, cu funcționare în regim de pompă de căldură,
- Sisteme de ventilare pentru spațiile administrative (Remiză PSI, Adăpost)
 - Camerele pentru rezervoarele de combustibili și camera pentru cisterna de combustibil vor fi echipate cu sisteme de ventilare, cu introducere mecanică, evacuare mecanică. Instalațiile vor avea rolul de a menține atmosfera sub limita inferioară de explozie. Rezervoarele de motorină vor avea pereți dubli pentru evitarea scurgerilor de motorină în caz de fisurare și se vor monta îngropat. Fiecare rezervor se va monta și se va ancora de un radier de beton pentru evitarea flotabilității.
 - Pentru cazurile de pierdere totală a alimentării electrice din sursele existente, va fi

prevăzută o alimentare electrică de siguranță prin intermediul a două generatoare Diesel. Camera grupurilor Diesel va fi prevăzută cu o instalație de ventilare mecanică ce va asigura aerul de combustie și debitul necesar evacuării de căldură. Debitul introdus va fi egal cu debitul de aer evacuat.

- Zona garajului va fi echipată cu sisteme de ventilare mecanică formată din câte 4 ventilatoare de evacuare/introducere. În vederea ventilării generale a spațiilor pentru amplasarea mașinilor și echipamentelor de intervenție în caz de urgență, se va instala un sistem de ventilare mecanică.
- Parcajul Remiză PSI va fi prevăzut cu o instalație de ventilare locală de evacuare a noxelor de la autospecialele pompierilor și o instalație generală de ventilare mecanică, introducere mecanică.
- Sisteme de desfumare în caz de incendiu (evacuare fum și gaze fierbinți) ce vor fi prevăzute în zona garajului, parcajul remizei PSI, stațiile electrice, camera tablouri electrice, postul transformator, camerele cu rezervoare și cisterna de combustibili, Adăpostul, magazia Remizei PSI, încăperile tampon.

În cadrul Adăpostului pentru situații de urgență se vor amplasa uși pentru acces personal și acces utilaje metalice, etanșe, prevăzute suplimentar cu spațiu tampon pentru mărirea gradului de protecție. A doua ușă este etanșă, cu rol de protecție la atac terorist chimic sau bacteriologic. Ușile de acces ale utilajelor în adăpost vor fi uși metalice, cu structură interioară din profile metalice, placate la ambele fețe cu tablă din oțel.

Pentru sistemele de radiocomunicații, de alarmare publică, sirenă de urgență, telefonie celulară/satelit, monitorizare parametri critici de securitate, monitorizare radiologică, monitorizare gama în exterior, cablu TV aferente CCUA (Centrului de control al urgențelor de pe amplasament), vor fi respectate cerințele din specificația tehnică 79-96900-TS-004 „Cerințele pentru centrele de control al urgenței și Centru suport de intervenție de la simulator, revizia 2, aferentă Centrului de control al urgențelor de pe amplasament”.

Rampa de descărcare combustibil - Pentru evitarea eventualelor scurgeri de motorină, în dreptul gurilor de descărcare ale rampei sunt prevăzute două platforme de beton cu rebord și pantă spre rigola carosabilă de colectare ape pluviale. Apele pluviale potențial contaminate cu produse petroliere de la gospodăria de combustibil și din zona de garare a mașinilor de intervenție vor fi colectate și tratate prin intermediul a două separatoare de produse petroliere, cu filtru coalescent cu $Q1 = 3 \text{ l/s}$ și $Q1 = 6 \text{ l/s}$.

Depozitul exterior de stoc motorină, este alcătuit din două rezervoare de stoc de 60 m³ fiecare. Rezervoarele sunt de tipul cilindric orizontal cu pereți dubli și vor fi prevăzute cu sistem de semnalizare nivel și sistem de detecție pentru scurgeri accidentale de motorină.

Aceste rezervoare se vor monta îngropat. Fiecare rezervor se va monta și se va ancora de un radier de beton pentru evitarea flotabilității. Rezervoarele sunt prevăzute cu pereți dubli pentru evitarea scurgerilor de motorină în caz de fisurare și a se preveni poluarea solului.

Cămin electropompe transvazare a motorinei din rezervoarele de stoc la rezervoarele de zi, se vor amplasa într-un cămin carosabil cu dublu capac. Căminul se va amplasa între cele două rezervoare de 60 m³ și va fi compartimentat în două camere despărțite printr-un zid antifoc. Fiecare compartiment va fi prevăzut cu câte o bașă pentru colectarea eventualelor scurgeri de motorină și cu câte o pompă de epuismenț cu autopornire în funcție de nivelul de lichid din bașă. Toate îmbinările cu flanșe vor fi prevăzute cu apărători, protecție flanșe, astfel încât să fie evitată împrăștierea combustibilului în caz de avarie.

Detalii și descrierea sistemelor de detecție, semnalizare se regăsesc în volumul Vol. 4.8. Clădire integrată CFSU. Instalații curenți slabi - 79-96900-PT-040, Rev. 2 și volumul Vol. 4.9. Clădire integrată. Sistemul de gestiune centralizată al întregii clădiri și automatizările se regăsesc în volumul Instalații de automatizare - 79-96900-PT-041, Rev. 2.

4.D.15. Proiectul „Retehnologizarea Unității 1 a CNE CERNAVODĂ și extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu module de tip MACSTOR 400 ”

Pentru sistemele care vor rămâne în stare normală de funcționare pe durata implementării proiectului, parametrii tehnici și echipamentul utilizat pentru securitatea instalațiilor nu vor suferi modificări.

În perioada de retnologizare, inclusiv înainte de oprire și repornire, riscul de deteriorare și pierderea eficienței va fi minimizat maximizând în același timp fiabilitatea componentelor sistemului.

Vor fi stabilite și documentate cele mai bune practici, principii și metodologii specifice, în vederea menținerii integrității și performanțelor sistemelor și componentelor Unității 1 a Centralei nucleare Cernavodă. Programul de conservare va trebui să stabilească condiții care să mențină integritatea materialelor sistemului și a componentelor instalației pe tot parcursul perioadei de retnologizare și va trebui să abordeze toate cauzele posibile ale degradării.

Majoritatea sistemelor aflate în conservare vor necesita supraveghere și monitorizare de către personalul centralei sau antreprenori. Va fi necesar ca personalul de operare să monitorizeze parametrii sistemului (debit, presiune, temperatură) precum și verificarea integrității echipamentelor (scurgeri, vibrații etc.) și operarea echipamentelor temporare (pompe, echipamente utilizate pentru uscare, etc.). Personalul cu atribuții pe partea de chimie va trebui să eșantioneze și să analizeze probe pentru a verifica dacă condițiile chimice respectă specificațiile proiectate pentru a proteja integritatea sistemului și a mediului.

Întrucât întreruperile pentru retehnologizare sunt mai complexe decât întreruperile obișnuite pentru întreținere, programul de conservare va trebui să fie detaliat și flexibil. Se va asigura un control adecvat al elementelor programului de conservare.

La repunerea în funcțiune vor fi necesare acțiuni pentru a asigura funcționarea în siguranță a sistemului. Procesele existente pentru: verificări în teren, inspecții, supraveghere, finalizare a lucrărilor, verificări de flux, punerea în funcțiune, testarea repunerii în funcțiune, instrucțiuni temporare de operare, vor fi utilizate pentru a se asigura că sistemul este disponibil pentru funcționare odată ce perioada de conservare este încheiată.

În toate fazele de implementare a proiectului vor fi respectați parametrii tehnici stabiliți prin proceduri și instrucțiuni inclusiv procedurile dezvoltate în cadrul contractului: „Elaborarea programului de conservare a sistemelor/ componentelor UI pe perioada retehnologizării și asistență tehnică în implementarea acestuia la CNE Cernavodă”.

5. Măsuri de protecție și de intervenție pentru limitarea consecințelor unui accident

5.A. Descrierea echipamentului instalat pe amplasament pentru limitarea consecințelor accidentelor majore

5.A.1. Mijloace fixe, instalații și echipamente PSI:

1. mijloace fixe de stins incendiu;
2. instalații de stingere a incendiilor;
3. sisteme de detecție în Unitățile 0, 1 și 2, Pavilioanele administrative și Depozitul SEIRU;
4. uși rezistente la foc;
5. aparate autonome de respirat cu aer comprimat;
6. unități mobile de stingere cu spuma și accesorii de intervenție;
7. echipamente de protecție la intervenții de stins incendiu din dulapurile de urgență din Centrala.

1) Hidranți exteriori

1. Hidranții exteriori supraterani;
2. Hidranții exteriori subterani.

Hidranții exteriori pot fi identificați în teren conform flowsheet-ului 0-FS-71400-P2 anexat.

- **La U5** s-a prevăzut realizarea unei rețele de tip „inelară” în jurul CFSU, dimensionată pentru asigurarea unui debit de apă de $Q = 25$ l/s. Rețeaua este realizată din conductă PEHD, pozată îngropată în pământ, sub adâncimea de îngheț. Rețeaua inelară va fi alimentată din sistemul de stingere a incendiilor al unităților U1 și U2 din CNE Cernavodă, prin intermediul a două puncte de branșamente (căminele existente CV 31 și CV40), prezentate în **Anexe Capitolul 5 - Schema rețele apă de incendiu.**

Traseele de legătură între rețelele de apă potabilă și apă de incendiu aferente U2, până în zona obiectivelor PROIECTULUI sunt prezentate în **Anexe Capitolul 5 – Rețele de alimentare cu apă potabilă și de incendiu pentru hidranții exteriori.**

Pentru Instalația de detritiere apă grea (instalația CTRF) pe rețeaua de distribuție a apei pentru stins incendii aferentă Instalației se vor prevedea hidranți exteriori de incendiu cu Dn 110 mm (conductă PEHD) care vor asigura un debit $Q_{ie} = 15$ l/s precum și hidranți interiori

de incendiu cu Dn 100 mm care vor asigura un debit $Q_{ii} = 2,5$ l/s. 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.

2) Hidranți interiori

Hidranții interiori sunt dispuși în teren după cum urmează:

Pavilioane:

1. Pavilionul nr. 0 (schema tehnologica master 0-FS-71400-P12) 18 hidranți;
2. Pavilionul nr. 1 (schema tehnologica master 0-FS-71400-P4) 13 hidranți;
3. Pavilionul nr. 2 (schema tehnologica master 0-FS-71400-P4) 9 hidranți;
1. Pavilionul nr. 3 (schema tehnologica master 0-FS-71400-P7) 16 hidranți;
2. Pavilionul nr. 6 (schema tehnologica master 0-FS-71400-P13) 6 hidranți;
3. Pavilionul nr. 9 (schema tehnologica master 0-FS-71400-P12) 2 hidranți;
4. Pavilionul Commissioning (schema tehnologica master 0-FS-71400-P13) 6 hidranți;
5. Clădirea Arhiva 3 hidranți.

Unitatea 0:

6. Centrala Termica de Pornire (schema tehnologica master 0-FS-71400-P7) 6 hidranți;
7. Stația de Tratare Apa (schema tehnologica master 0-FS-71400-P7) 3 hidranți;
8. Stația Electrica de 110 kV (schema tehnologica master 0-FS-71400-P5) 4 hidranți.

Unitatea 1

9. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P4) 31 hidranți;
1. Corp Legătura Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P2) 8 hidranți;
2. Clădirea Răcitori Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P2) 3 hidranți;
3. Sala Mașini Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P3) 62 hidranți;
4. Corp Degazor Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P3) 32 hidranți.

hidranți;

5. Corp Electric Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P3) 31

hidranți;

6. Clădirea Diesel de Rezerva Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P7) 25 hidranți.

Unitatea 2:

7. Corp Legătura Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P1) 10 hidranți;

8. Clădirea Răcitori Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P1) 3 hidranți;

9. Sala Mașini Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P3) 61 hidranți;

10. Corp Degazor Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P3) 32 hidranți;

11. Corp Electric Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P3) 31 hidranți;

12. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P4) 35 hidranți;

13. Clădirea Diesel de Rezerva Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P7) 20 hidranți;

14. Clădirea Reactor Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P11) 23 hidranți.

3) CRM și CA

- **Cămine racordare mijloace de lupta (CRM);**

- **Cămine de alimentare (CA).**

Căminele de racordare mijloace de lupta (CRM) și căminele de alimentare (CA) vor fi identificate în teren conform flowsheet-urilor 0-FS-71400-P2 și 0-FS-71400-P10.

4) Vane Deluge Inball

Vanele componente ale instalațiilor automate de stingere cu vane Deluge sunt dispuse în teren după cum urmează:

Unitatea 0:

1. Stația Electrica de 110 kV (schema tehnologica master 0-FS-71400-P5).

Unitatea 1:

2. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare în camerele S1-143 ȘI S1-146 Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P4);
3. Sala Mașini cota 100 și transformatoare evacuare putere Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P1);
4. Sala Mașini cotele 093/107 și Corp Degazor cotele 093 și 100 Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P6);
5. Corp Electric Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P8);
6. Corp Legătura Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P2);
7. Clădirea Răcitori – tunel cabluri - Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P2);
8. Clădirea Desele de Rezerva Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P7).

Unitatea 2:

9. Corp Legătura Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P1);
10. Clădirea Răcitori – tunel cabluri Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P1);
11. Sala Mașini cota 100 și transformatoare evacuare putere Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P2);
12. Sala Mașini cota 93/107 și Corp Degazor cota 93/100 Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P6);
13. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare Unitatea 2 în camerele S2-143; S2-147; S2-149; S2-162 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P4);
14. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare Unitatea 2 în camerele S2-230/231/232 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P9);
15. Corp Electric Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P8);
16. Clădirea Desele de Rezerva Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P7).

5) Instalație de stingere tip Grinnell

Vanele componente ale instalațiilor automate de stingere tip Sprinkler cu vane Grinnell vor fi identificate în teren conform flowsheet:

1. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare Unitatea 1/Diesele de Avarie Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P10);
2. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare/Diesele de Avarie Unitatea 2(schema tehnologica master 2-FS-71400-P10).

6) Vanele Solenoid

Vanele componente ale instalațiilor automate de stingere cu vane Solenoid sunt instalate numai în Unitatea 1 și vor fi identificate în teren conform flowsheet:

1. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare Unitatea 1 (schema tehnologica master 0-FS-71400-P9).

7) Instalații de inundare cu spuma

Instalațiile de inundare cu spuma vor fi identificate în teren conform flowsheet:

1. Clădirea Diesele de Rezerva Unitatea 1 (schema tehnologica master 1-FS-71400-P7);
2. Clădirea Diesele de Rezerva Unitatea 2 (schema tehnologica master 2-FS-71400-P7);
3. Depozitul de combustibil lichid - rezervoarele de combustibil format din racorduri de cuplare rapida, conducte de transport spuma si generatoare de spuma (schema tehnologica master 0-FS-71400-P2).

8) Instalații de răcire cu apa

Aceasta instalație asigura răcirea rezervoarelor de CLU în caz de incendiu. Instalațiile de răcire cu apa vor fi identificate în teren conform flowsheet-urilor 0-FS-71400-P2 (anexat).

9) Sistemul de detecție si semnalizare incendiu din Pavilionul 2

Centrala de detecție tip Cerberus CT 10-03 este dispus în Pavilionul 2.

10) Sistem de stins incendiu cu INERGEN

- *Pavilion 1: Demisol în camera D18;*
- *Pavilionul nr. 8 (schema tehnologica master 0-FS-67147-P20/21/22);*
- *Clădirea Arhiva (schema tehnologica master 0-FS-67147-P13/P14/);*
- *Clădirea Biblioteca tehnică (schema tehnologica master 0-FS-67147-P18/P19).*

11) Sistemul de stingere cu apă pulverizată cu vane acționate manual

- Corpul Electric Unitatea 0 – podul de cabluri (schema tehnologică master 0-FS-71400-P7).

12) Sistemul de stingere cu spumă

- Clădirea Diesele de Rezervă Unitatea 1 (schema tehnologică master 1-FS-71400-P7);
- Clădirea Diesele de Rezervă Unitatea 2 (schema tehnologică master 2-FS-71400-P7);
- Depozitul de combustibil lichid - rezervoarele de combustibil format din racorduri de cuplare rapidă, conducte de transport spumă și generatoare de spumă (schema tehnologică master 0-FS-71400-P2).

13) Sistemul de stingere cu abur

- Stația de pompare combustibil treapta I (schema tehnologică master 0-FS-72230-P1);
- Stația de pompare combustibil treapta II (schema tehnologică master 0-FS-72250-P1).

14) Sistemul de stins incendiu din depozitul SEIRU

- Stație pompe apă incendiu;
- Hidranți exteriori subterani;
- Hidranți interiori.

15) Uși rezistente la foc

În aceasta categorie sunt incluse acele uși care împiedică propagarea incendiului dintr-o încăpere în alta. Ele pot fi identificate în CSAN, Sala Mașini, Corpul Electric, Diesele de rezerva, Diesele de avarie, Pavilion Administrativ, Bazin Sifonare și Casa Sitelor după un cod marcat pe fiecare ușa înscris pe eticheta cu scris alb pe fond roșu (exemplu: Bariere de protecție la foc/C1-1419/T2C1-B1).

La implementarea proiectului U5/CFSU ușile pentru acces personal și acces utilaje în cadrul Adăpostului pentru situații de urgență, vor fi metalice, etanșe și rezistente la explozie. Ușile de acces ale utilajelor în adăpost vor fi uși metalice, cu structura interioară din profile metalice, placate la ambele fețe cu tablă din oțel.

16) Conexiuni furtunuri PSI

Sunt conexiunile exterioare precum și cele interioare utilizate pentru conectarea autospecialelor de incendiu, cele aferente țevilor uscate precum și cele utilizate pentru protecția diferitelor încăperi sau echipamente ale centralei în situații de urgență.

17) Gospodăria de combustibil

La U2, gospodăria de combustibil este echipată cu rezervoare semi-îngropate de motorină 4 x 200 m³, cu o capacitate maximă de stocare de 4 x 180 t motorină. În clădirea Diesel sunt amplasate 2 rezervoare de 7 t motorină pentru consum zilnic, 2 rezervoare pentru colectarea eventualelor scurgeri de motorină de 1,7 t., 2 rezervoare tampon de motorină de 110 litri și un rezervor de ulei de 3,2 t. Fiecare rezervor de motorină de 180 t este împrejmuit cu zid de beton de protecție contra eventualelor scurgeri. Pentru cazurile în care ar avea loc scurgeri din aceste rezervoare, gospodăria este prevăzută cu pompe de drenaj.

Gospodăria CLU pentru Centrala Termică de Pornire: În cadrul gospodăriei de combustibil sunt trei rezervoare: Un rezervor de 1000 m³ -TK86 și 2 rezervoare de 100 m³, TK137 și TK80. Din cele două rezervoare de 100 m³, doar TK137 este funcțional, iar rezervorul 0-7227-TK80 s-a retras din exploatare pentru reparație. Combustibilul utilizat este CLU și se aprovizionează cu cisterne auto. Depozitul de stocare este dotat cu facilități de descărcare, filtrare grosieră și transvazare prin intermediul stației de pompare SPCL treapta I. Gospodăria de CLU și Gospodăria de ulei sunt prevăzute cu sisteme de colectare a drenajelor. Prin intermediul separatorului de hidrocarburi este repompat în rezervoarele de stocare.

Gospodăria de ulei de transformator este amplasată la treapta I de combustibil și conține 3 rezervoare (3x 90 m³): - un rezervor de ulei curat, un rezervor de ulei recondiționat, și un rezervor de ulei murdar. Recondiționarea uleiului se realizează cu instalații portabile, iar descărcarea și transvazarea se realizează în cisterne AUTO tot cu instalații portabile.

La U5 – CFSU este prevăzut **Depozitul exterior de stoc motorină** alcătuit din două rezervoare de stoc de 60 m³ fiecare, (0,170*24*29=118 m³). Rezervoarele sunt de tipul cilindric orizontal cu pereți dubli și vor fi prevăzute cu sistem de semnalizare nivel și sistem de detecție pentru scurgeri accidentale de motorină. Aceste rezervoare se vor monta îngropat. Fiecare rezervor se va monta și se va ancora de un radier de beton pentru evitarea flotabilității. Rezervoarele sunt prevăzute cu **pereți dubli** pentru evitarea scurgerilor de motorină în caz de

fisurare și a se preveni poluarea solului.

Rampa de descărcare combustibil amplasată în exteriorul CFSU și care asigură descărcarea concomitentă a două autocisterne de motorină (două guri de descărcare). Descărcarea combustibilului din autocisterne se va realiza prin curgere liberă la rezervoarele de stoc motorină. Pentru evitarea eventualelor scurgeri de motorină, în dreptul gurilor de descărcare ale rampei sunt prevăzute două platforme de beton cu rebord și pantă spre rigola carosabilă de colectare ape pluviale. Apele pluviale din zona rampei de descărcare sunt trimise prin intermediul rigolelor către separatorul de hidrocarburi (cu filtru coalescent), nou prevăzut pe sistemul de canalizare pluvială pentru a se respecta cerințele H.G. nr.188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, cu modificările și completările ulterioare, respectiv Normativul privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuare în receptori naturali, NTPA- 001/2002.

Pentru transvazarea motorinei din rezervoarele de stoc la rezervoarele de zi este prevăzut un **Cămin electropompe**. Cele două electropompe de transvazare motorină se vor amplasa într-un cămin carosabil cu dublu capac. Căminul se va amplasa între cele două rezervoare de 60 m³ și va fi compartimentat în două camere despărțite printr-un zid anti foc. Fiecare compartiment va fi prevăzut cu câte o bașă pentru colectarea eventualelor scurgeri de motorină și cu câte o pompă de epuismenț cu autopornire în funcție de nivelul de lichid din bașă. Lichidul din bașă este pompat către un separator de hidrocarburi și de aici mai departe în rețeaua de canalizare pluvială (vezi **Anexe Capitolul 5 - Schema rețea canalizare pluvială**). Toate îmbinările cu flanșe vor fi prevăzute cu apărători, protecție flanșe, astfel încât să fie evitată împrăștierea combustibilului în caz de avarie. Schema termomecanică de alimentare cu motorină a generatoarelor Diesel este prezentată în **Anexe Capitolul 5 - Schema termomecanica motor Diesel**.

18) Gospodăria de rezervoare de Hidrogen, amplasată în incinta la extremitatea sudică; S=95.40mp; Sistemul de Stocare și Distribuție Hidrogen furnizează hidrogen la generatorii electrice pentru răcirea acestora. Sistemul este compus din două rezervoare de stocare hidrogen (2 x 50 m³), două dulapuri de armături, două standuri cu supape de siguranță, rotametre și două linii de alimentare spre U1 și U2.

Prin implementarea proiectului „Retehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și

Extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400” nu sunt preconizate modificări referitor la mijloacele de intervenție, iar verificarea stării de funcționare a acestora este efectuată periodic, în baza rutinelor de verificare.

5.A.2. Alte mijloace din dotare societății

1) Mijloace pasive și active de control al incendiilor

- Toate sistemele, structurile și echipamentele de protecție la incendiu (bariere de foc, sisteme de detecție și semnalizare incendiu, sisteme de stingere incendiu, autospeciale, echipamentele de protecție individuală) trebuie să fie disponibile permanent pentru a-și îndeplini scopul proiectat;

- Atunci când mijloacele pasive și active de protecție la incendiu sunt indisponibilizate se asigură măsuri compensatorii în conformitate cu procedurile de lucru ale centralei (OM 03410, SM 1-32);

- Intervalele de timp în care este acceptată indisponibilizarea mijloacelor pasive și active de protecție la incendiu care protejează SSCE importante pentru securitatea nucleară sunt documentate pentru a controla reducerea nejustificată a nivelului proiectat de protecție la incendiu;

- Disponibilitatea mijloacelor active de protecție la incendiu se asigură prin activități documentate de inspectare, testare și întreținere preventivă la intervale regulate conform prescripțiilor normative sau experienței internaționale (RD-01364-T010, SI-01365-P17, SI-01365-P32; IDP-SM&PSI-28, IDP-SM&PSI-09);

- Starea de sănătate a sistemelor de stins incendiu este monitorizată continuu într-un cadru reglementat procedural (SI-01365-T49);

- Disponibilitatea mijloacelor pasive de protecție la incendiu se asigură prin inspecții periodice și prin reglementarea controlului lucrărilor care implică străpungerea barierelor la foc (pereți, planșee, penetrații, clapete antifoc (SI-01365-P14, TH-60);

- Defectările mijloacelor pasive și active de protecție la incendiu și deficiențele generate de acțiunile neconforme ale personalului sunt înregistrate și analizate pentru evitarea recurenței, în conformitate cu procedurile centralei (SI-01365-P30);

- Întreținerea preventivă a autospeciilor de stins incendiu, și a aparatelor de respirat autonom se asigură prin prestatori autorizați. Contractarea serviciilor este reglementată procedural (SI-01365-S01, SI-01365-S02).

2) Alimentarea cu apa pentru stingerea incendiilor

Sursa de apă necesară pentru stingerea incendiilor o constituie apa din fluviul Dunărea, prelevată din bieful I al Canalului Dunăre Marea Neagra, prin canalul de derivație fie (i) prin trecerea acesteia printr-un filtru cu ochiuri având $\varnothing 0,5$ mm, fie (ii) după trecerea acesteia prin sitele rotative aferente circuitului de apă tehnică și filtre Brassert (aferente sistemului de apă de stins incendiu, echipate cu site ce au o densitate de 320 ochiuri/cm²).

Volumele și debite de apă autorizate pentru alimentarea cu apa pentru stingerea incendiilor, conform AGA, sunt următoarele: (i) Volum total conținut în 2 rezervoare din beton este de 1.500 m³ fiecare; (ii) volumul intangibil este 1.500 m³; Debit de calcul este de $0,155$ m³/s; (iii) debit suplimentar de refacere a rezervei de apa este de $200-400$ m³/h; (iv) Timp de refacere a volumului de apa, după incendiu este de $7,5\div 4$ ore/ rezervor.

Rețeaua exterioară are configurație inelară și este dimensionată pentru menținerea presiunii de $9,5\div 10,3$ atm. Pe rețea sunt prevăzuți hidranți exteriori de incendiu, cu Dn 100 mm și/sau 150 mm, Pn 10 atm, cămine de vane de izolare, cămine racord mijloace mobile și hidranți de suprafață de stins incendiu.

În scopul îmbunătățirii răspunsului la accident sever, s-au instalat linii noi, calificate seismic, independente de traseele prevăzute prin proiect, atât la U1 cât și la U2, pentru:

- alimentarea cu apa demineralizată a bazinului de combustibil (BCU);
- alimentarea de rezervă din sistemul de stins incendiu a bazinului de combustibil (BCU).

Aceste linii nou instalate permit alimentarea cu apă din sistemul de stins incendiu a BCU-U1 și BCU-U2, în caz de accident sever, din exteriorul clădirii serviciilor, prin intermediul racordurilor de intrare la care se cuplează furtune de incendiu în vederea alimentării fie cu ajutorul mașinii de pompieri, fie cu ajutorul motopompelor direct din bazinul de aspirație.

Debitul maxim de apa pentru stins incendiu este 155 l/s, iar presiunea în rețea este menținută la $9,5-10,3$ atm. Volumul de apă stocat, ca rezervă pentru stingerea incendiilor în 2 rezervoare semi îngropate din beton precomprimat de 1.500 m³ capacitate fiecare. La pierderea alimentării cu energie electrica, va porni automat motopompa acționată cu un motor Diesel, care va asigura alimentarea cu apa de stins incendiu.

La CFSU:

Pentru stocarea rezervei intangibile de apă de incendiu s-au prevăzut două rezervoare

pentru stocarea rezervei intangibile de incendiu pentru hidranți interiori cu volumul $V = 2 \times 100\% = 2 \times 15,12 \text{ m}^3$ și două pentru stocarea rezervei intangibile de incendiu pentru sprinklere/spumă cu volumul $V = 2 \times 100\% = 2 \times 83 \text{ m}^3$.

Pentru CFSU există două rezervoare de înmagazinare a apei potabile (care se reîmprospătează periodic), din beton armat, având volumul util de $2 \times 32 \text{ m}^3$ ($2 \times 50\%$), complet echipate, cu pompe ce pot fi alimentate și cu un generator Diesel, putând fi astfel utilizate și în timpul situațiilor de urgență.

Schema rețelelor de apă de incendiu care fac obiectul proiectului CFSU este prezentată în **Anexe Capitolul 5 - Schema rețelele apa de incendiu**. Rezervoarele de apă de incendiu sunt prezentate în **Anexe Capitolul 5 - Scheme fluxuri persoane și echipamente (plan subsol)**.

Pentru Instalația de detritiere apa grea (**instalația CTRF**) – sursa de apă pentru stingerea incendiilor o constituie apa din Dunăre, prelevată fie din canalul de derivatie după trecerea printr-un filtru cu ochiuri având diametrul 5 mm, fie după trecerea acesteia prin sitele rotative aferente sistemului de apă tehnică de serviciu și filtrele Brassert aferente sistemului de apă de stins incendiu.

Racordarea la rețelele existente, pentru alimentarea cu apă pentru stins incendiu a obiectivelor aferente Proiectului RT – U1 și DICA - MACSTOR 400 se va realiza prin intermediul hidranților exteriori, existenți, amplasați pe rețeaua de alimentare cu apă pentru stins incendiu existentă pe amplasamentul CNE Cernavodă. Se va construi un rezervor de stins incendiu suplimentar pentru subproiectul RT-U1.

3) Apele uzate tehnologice care necesita epurare

Apele uzate tehnologice din zona gospodăriei de combustibil lichid, înainte de a fi evacuate în canalizarea pluvială sunt trecute printr-un separator de combustibil lichid, iar apele meteorice și din drenajele inactive din incintă sunt trecute printr-un cămin de deznisipare înainte de a fi evacuate în bazinul de distribuție.

Canalizarea apelor pluviale asigură evacuarea pentru: (i) apa de spălare filtre de apa potabila; (ii) apa de ploaie de pe acoperișuri, drumuri și platforme; (iii) ape provenite de la stropirea rezervoarelor de hidrogen (accidental) sau ape pluviale de pe suprafața depozitului de hidrogen; (iv) ape rezultate de la spălarea biofiltrelor, preaplinuri de la rezervoarele de apa demineralizata și apa filtrată din Stația de Tratare Chimica a Apei modernizata; (v) condensat, drenaje, aerisiri de la cazanele auxiliare (CTP); (vi) apa din pânza freatica din interiorul

ecranului de protecție ce înconjoară clădirile nucleare; (vii) drenaje inactive din Clădirea Turbina (U1, U2), de la bazinul de sifonare (U1, U2), Clădirea Diesel de Rezerva (U1, U2), Clădirea Răcitori (U1, U2); (ix) drenaje apa acumulata în solul și sub fundația Clădirii Serviciilor (U1, U2) și de sub radier (U1, U2).

Toate apele pluviale inclusiv cele din drenajul subteran (drenaje apă din pânza freatică) se colectează într-un colector principal de unde se evacuează în bazinul de distribuție al CNE Cernavoda, după trecerea printr-un cămin decantor prevăzut în amonte de colectorul final. Sistemul de canalizare pluvială este dimensionat pentru evacuarea apelor pluviale colectate pe platforma celor cinci unități proiectate inițial, care însumează un debit total de 3,2 m³/s. Colectorul principal al apelor pluviale are dimensiuni cuprinse între 1.200 și 1.600 mm. Evacuarea apelor din colector se face printr-o conductă metalică Dn 1.600 mm în bazinul de distribuție CNE Cernavoda. Evacuarea apelor colectate în canalizarea pluvială a Unității 2 se face prin intermediul canalizării pluviale a Unității 1.

Apele pluviale provenite de la CTRF și cele provenite 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.

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

Acolo unde este cazul și nu există deja racordare la rețelele existente, alimentarea cu apă tehnologică a obiectivelor permanente/ temporare aferente activităților Subproiectului RT-UI se va realiza prin intermediul unor racorduri la rețeaua de alimentare cu apă tehnologică existentă pe amplasamentul CNE Cernavodă.

Pentru Subproiectul DICA - MACSTOR 400 nu este necesară asigurarea cu apă tehnologică.

Evacuarea apelor pluviale (meteorice) provenite de pe amplasamentul viitoarelor obiective aferente Subproiectului RT- UI se va realiza prin intermediul unor racorduri la rețeaua de canalizare pluvială (meteorică), existentă în zona, aferentă platformei CNE Cernavodă.

În ceea ce privește rețeaua de canalizare pluvială (meteorică) pentru subproiectul

DICA - MACSTOR 400 sunt executate 8 cămine colectoare cu vane de izolare aferente dintr-un numar total de 28 de cămine colectoare și vane necesare.

4) Drenaje

Drenaj existent la gospodăria de combustibili pentru CTP

Apele uzate tehnologice din zona gospodăriei de combustibil, precum și apele meteorice din cuvele/bașele rezervoarelor de ulei și combustibil, înainte de a fi evacuate în canalizarea pluvială, sunt trecute printr-un separator de produse petroliere în scopul evitării poluării apelor cu produse petroliere. Înainte de evacuarea în bazinul de distribuție, apele din canalizarea pluvială sunt trecute printr-un cămin de deznisipare. Separatorul de produse petroliere este compus din doua compartimente, unul de rezerva, fiecare fiind dimensionat pentru 40 m³/h. Betonul folosit a fost B 200. Radierul a fost izolat cu straturi succesive de carton asfaltat și bitum tăiat. Legătura între drenajele rezervoarelor și separator se realizează printr-un cămin antifoc, iar de la acesta în continuare cu ajutorul unei conducte metalice. Întreaga cantitate de păcura/ulei separata la suprafața apei și deversata printr-un jgheab transversal la capătul aval al camerei de separare este colectata într-un cămin lateral, de unde este repompata în rezervoarele de stocare. Pentru evitarea deversării de combustibil sau impurificarea apei deversate în canalizarea pluvială, separatorul de combustibil se exploatează conform unor proceduri specifice și nivelul este verificat prin rutine zilnice.

Drenaje active – prevăzute pentru instalația CTRF

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 (cu volum de 6 mc) amplasată în subsolul clădirii CTRF, de unde vor fi transvazate prin pompare la Sistemul de Gospodărire Deșeurii Lichide Radioactive de la U1.

Sistemul de Canalizare Activă este alcătuit dintr-o rețea de sifoane de pardoseală amplasată în fiecare incintă precum și conductele cu evacuare la canalizarea activă a clădirii CTRF. Proiectul are în vedere și amplasarea unor tăvi de colectare a eventualelor scurgeri ale apelor de proces. Debitul maxim de apă uzată posibil a fi preluată de instalația de canalizare activă și colectată în bașă este de 3,7 l/s.

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 Radioactive. Volumul bazei și sistemul de transfer au fost calculate astfel încât să poată prelua volumul maxim de apă care s-ar putea acumula și să evite inundarea primului subsol al CTRF.

5) Sistemul de alimentare de avarie

Sistemul de alimentare de avarie cuprinde Grupurile Diesel de Avarie, în număr de două pentru Unitatea 1 (cu o putere termică nominală de 2,07 MW și o putere electrică de 1,1 MW fiecare) și în număr de două pentru Unitatea 2 (cu o putere termică nominală de 1,88 MW și o putere electrică de 1 MW fiecare), sunt amplasate în clădirea EPS U1, respectiv EPS U2. Fiecare generator Diesel are coș propriu.

Generatorii Diesel funcționează în situații de avarie, dar se pornesc periodic, fiind testați la intervale regulate (fiecare generator Diesel se pornește o dată la două săptămâni, timp de două ore).

După realizarea CFSU

Generatoarele Diesel mobile (4 generatoare - Grup Diesel mobil - 1-52500-GDM1 – putere 1340 KW, Grup Diesel mobil - 2-52500-GDM2 – putere 1340 KW, Grup Diesel mobil - 0-52500-GDM3 – putere 88 KW, Grup Diesel mobil - 0-52500-GDM4 – putere 88 KW) destinate alimentării consumatorilor vitali din CNE în cazul pierderii totale a alimentării electrice vor fi localizate în **Clădirea Facilităților pentru Situații de Urgență – CFSU** Corpurile construcției sunt prezentate în **Anexe Capitolul 5 – Clădirea integrată**, zona destinată garajelor pentru unități mobile și utilaje din cadrul Adăpostului pentru situații de urgență prezentate în **Anexe Capitolul 5 - CFSU plan parter**. În această zonă vor găsi (staționa) camioanele cu generatoarele Diesel mobile și remorcă transformator, o cisternă pentru alimentare generatoare, un autoturism de teren, un buldo-excavator.

Alimentarea de siguranță a consumatorilor electrici aferenți CFSU se va realiza prin intermediul a două generatoare Diesel de 900 kVA, unul în funcțiune și unul în rezervă, care vor asigura alimentarea consumatorilor vitali timp de 29 de zile.

Pentru instalația de detritiere sursele de alimentare interne sunt reprezentate de Grupurile Diesel de Rezervă totalizând 600 kW și respectiv de Sursele de Alimentare Neîntreruptibilă (UPS).

6) În cadrul instalației CTRF este prevăzută realizarea următoarelor Sisteme de suport operational care au rolul de a asigura atât siguranța în exploatare și mentenanță, cât și în cazul unor eventuale opriri neplanificate sau în caz de avarie:

- **Sistemul de ventilație – HVAC** are scopul de a asigura dispersia eventualelor scăpări de hidrogen pentru a nu crea condiții de explozie în clădirea CTRF, de a asigura circulația între zonele radiologice CTRF și de a oferi un mediu de operare adecvat (ventilare și climatizare) pentru protecția personalului și funcționarea echipamentelor. Sistemul de ventilație cuprinde 6 sisteme separate de ventilație mecanică organizate astfel:

- un sistem de ventilație S1, în zona instalațiilor tehnologice (zonă cu potențial de contaminare și/sau explozie – zona cu hidrogen):
 - 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. 50 m 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;
 - centrala de ventilație de introducere din zona tehnologică cu hidrogen are rezerva 100%.
- un sistem de ventilație S2, în zona sistemelor auxiliare (zona fara hidrogen, aproximativ 45.000 m³/h);
- un sistem de ventilație S3, în camera bateriilor electrice (aproximativ 3 000 m³/h);

- un sistem de ventilație S4, în zona ocupată de personalul de exploatare (aproximativ 1500 m³/h):
 - min. 6 schimburi de aer/h (zona în care nu există pericol de explozie);
 - trebuie să asigure temperaturi de 20-26°C;
 - 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.

- un sistem de ventilație S5, în camera compresoarelor de heliu (aproximativ 15 000 m³/h);
- un sistem de ventilație S6, în camera compresoarelor de aer (aproximativ 2000 m³/h).

- **Sistem de dispersie** - evacuarea efluenților din sistemele de ventilație S1, S2 și S3 în atmosferă se realizează prin coșul propriu al instalației CTRF, având următoarele caracteristici: Înălțimea coșului: 50 m.

Diametrul interior al coșului: aprox. 1,7 m.

Suprafața coșului: aprox. 2,3 m².

Debitul de evacuare: 103.000 m³/h = 28,6 m³/s.

Viteza de evacuare: aprox. 12,4 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.

Sistemele de ventilație S4, S5 și S6 vehiculează aer curat, fără niciun pericol de contaminare, evacuarea acestuia făcându-se direct în exteriorul clădirii.

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

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

- **Sistemul de drenare și colectare apă grea – LCS** are rolul de a gestiona apa grea rezultată în urma golirii instalației pe perioadele de întrerupere în funcționare și mentenanță, în vederea reutilizării în proces sau returnării către sistemele CNE, după caz. LCS este format dintr-o rețea de conducte de scurgeri provenind de la echipamentele care conțin apă de proces (LPCE, TRS și ADS) care este racordată într-un colector care alimentează un rezervor de 0,8 m³ amplasat în bașa drenajelor din zona tehnologică a CTRF.

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

Prin proiect sunt asigurate măsuri pentru prevenirea și limitarea incidentelor și accidentelor (introduse încă din faza de proiect conceptual) care asigură un nivel de protecție corespunzător al personalului, populației și mediului.

Astfel, referitor la problema exploziei din cauza acumularilor de hidrogen, măsuri majore au fost implementate în cadrul proiectului în scopul implementării unei funcții de securitate constând în prevenirea exploziei cauzată de acumularile de hidrogen, integrând:

- definirea unei stări de oprire sigură a CTRF pentru care pericolul de explozie a hidrogenului nu afectează amplasamentul și sistemele centrale („Safe Shutdown State”)

- reducerea inventarului de hidrogen în interiorul CTRF prin amplasarea în exteriorul clădirii a unui inventar de cca. 60 mc hidrogen, reducându-se în același timp și numărul de echipamente amplasate în zonele de hidrogen și prevăzându-se elemente redundante de monitorizare și securitate.

În cadrul Subproiectului de Retehnologizare a U1 se propune o înlocuire etapizată a celor 4 SDG-uri (nu toate simultan)/de la Unitatea 1.

Noile SDG-uri vor fi operate și întreținute conform specificațiilor producătorului.

În urma efectuării Condition Assessment, rezervoarele de motorină asociate SDG nu

se vor înlocui. Acestea trebuie conservate, pline cu combustibil.

În cadrul Subproiectului Retehnologizare U 1 este planificată înlocuirea completă a Grupurilor Diesel de avarie.

Pentru grupurile EPS, în cadrul Condition Assessment, rezervoarele de motorină sunt propuse pentru înlocuire. Decizia de înlocuire se va lua la definitivarea soluției de detaliu. Pentru conservarea rezervoarelor EPS există aceeași abordare.

5.B. Organizarea alertării și a intervenției

În cazul situațiilor de urgență, acțiunile de răspuns trebuie inițiate fără întârziere și trebuie coordonate de la începutul evenimentului. În acest scop este adoptat un sistem de clasificare a evenimentelor, ceea ce face posibil predefinirea acțiunilor de răspuns pentru fiecare clasa de evenimente.

5.B.1. Clasificarea Situațiilor de urgență la CNE Cernavodă

Situațiile de urgență la CNE Cernavoda se clasifică după cum urmează:

1. Alerta;
2. Urgența pe Unitate;
3. Urgență pe Amplasament;
4. Urgența Generală.

Clasificarea Situațiilor de Urgență și modul de acțiune sunt prezentate în Planul de urgență pe Amplasament Cod document RD – 01364-RP 008 (Procesul de planificare și pregătire pentru situații de urgență – Plan de urgență pe amplasament).

Evenimentele sunt clasificate pe baza consecințelor de moment sau potențiale pe care le pot avea pentru populație, mediu, personalul de pe amplasament și patrimoniul centralei.

Se declara **Alerta** în cazul evenimentelor care implica o reducere necunoscută sau semnificativă a nivelului de protecție a populației sau personalului de pe amplasament. După declararea unei Alerte se activează structura de urgență în forma restrânsă a CNE Cernavodă și se execută acțiuni prompte pentru evaluarea și reducerea consecințelor evenimentului.

În cazul evenimentelor la sistemele de proces ale centralei sau în cazul creșterii pericolelor radiologice din cauze necunoscute în zonele normal ocupate din centrala se informează Centrul de Răspuns la Urgență al CNCAN în cel mult 2 ore după declararea Alertei.

Se declară **Urgență pe Unitate** în cazul evenimentelor care implica o reducere majoră a nivelului de protecție radiologică a personalului aflat în unitatea în care are loc evenimentul.

După declararea unei Urgențe pe Unitate se activează structura de urgență în forma extinsă a CNE Cernavodă, se iau acțiuni prompte pentru reducerea consecințelor evenimentului și pentru protejarea personalului aflat în unitatea afectată și se informează autoritatea competentă și autoritățile publice.

Se declară **Urgența pe Amplasament** în cazul evenimentelor care implica o reducere majoră a nivelului de protecție a personalului de pe amplasament și a populației aflată în imediata vecinătate a centralei.

După declararea Urgenței pe Amplasament se execută acțiuni prompte pentru reducerea consecințelor evenimentului, pentru protejarea personalului aflat pe amplasament (inclusiv a personalului din unitatea neafectată) și se notifică autoritatea competentă și autoritățile publice pentru pregătirea măsurilor de protecție în afara amplasamentului, dacă este necesar.

Urgență Generală se declara în cazul evenimentelor care reprezintă un risc real sau major de emisie accidentală de material radioactiv în mediu sau de expunere la radiații ca urmare a distrugerii barierelor de protecție și justifică implementarea măsurilor urgente de protecție înafara amplasamentului.

După declararea Urgenței Generale se execută acțiuni prompte pentru reducerea consecințelor evenimentului și pentru protejarea personalului de pe amplasament și a populației aflate în zonele de planificare la urgență, în funcție de evoluția prognozată a accidentului. Personalul neesențial de pe amplasament este evacuat și se notifică autoritatea competentă și autoritățile publice pentru a pune în aplicare măsurile de protecție pentru populația din interiorul zonei de protecție preventivă.

5.B.2. Organizarea alertării

1) Acțiuni în cazul producerii unei situații de urgență

Orice persoană aflată pe amplasament care descoperă o situație anormală trebuie să anunțe de urgență Camera de Comandă Principală.

Alarmarea Camerei de Comandă Principală se poate face prin următoarele mijloace:

1. Rețeaua telefonie internă CNE Cernavodă la numărul 1222;
2. Orice rețea de telefonie mobilă/fixa la numărul 0241.801.222;

3. Alternativă pentru Unitatea 1 este nr. Romtelecom 0241238810;

4. Alternativă pentru Unitatea 2 este nr. Romtelecom 0241239979.

Persoana care anunță incidentul trebuie să precizeze:

- locul unde a avut loc incidentul chimic;
- pericolele existente în acel loc;
- numărul persoanelor accidentate dacă este cazul.

La primele indicații ale unui eveniment Dispecerul Șef de Tură va anunța imediat pe Directorul Centralei sau pe înlocuitorul desemnat.

Dispecerul Șef de Tură va îndeplini sarcinile Directorului Urgenței până când acestea sunt preluate de către persoana autorizată. Preluarea responsabilităților de către Directorul Urgenței are loc odată cu activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament.

Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament se consideră activat din momentul în care persoanele cheie din Unitatea de Comandă (Directorul Urgenței, Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgență, Responsabilul cu Radioprotecția la Urgență, Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență) sunt prezenți în Centrul de Control.

Timpul necesar pentru activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament este 15 minute, în timpul programului normal de lucru, respectiv până în 2 ore, în afară programului normal de lucru.

La primele indicații ale unui eveniment Dispecerul Șef de Tură pe Unitate/Directorul Urgenței are responsabilitatea identificării cauzelor și efectelor situației de urgență și anticipării evoluției acesteia.

Clasa evenimentului se stabilește ca urmare a evaluării stării centralei/sistemelor/personalului sau a pericolelor radiologice generate de eveniment [PU-A 1.1., „Clasificarea situațiilor de urgență” din OM 03420].

Pe măsură ce tot mai multe date devin disponibile se reevaluează situația și dacă este necesar se schimbă clasa evenimentului, corespunzător noilor date.

Răspunsul la situațiile de urgență este inițiat prin notificarea personalului centralei prin Sistemul de Adresare Publică și prin sirena de pe amplasament, funcție de clasa evenimentului. Pentru anunțarea personalului se folosește FPC-1385, Fișa de Lucru nr. 14 – Declararea Situațiilor de Urgență. Anunțul are un format standard și conține informații despre:

- *clasa evenimentului;*

- *tipul evenimentului;*
- *locul unde a avut loc incidentul;*
- *acțiunile echipei de răspuns;*
- *ce măsuri trebuie să implementeze personalul din zona afectată;*
- *ce măsuri trebuie să implementeze personalul de pe amplasament.*

Responsabilitatea transmiterii anunțului situației de urgență către personalul de pe amplasament revine persoanelor desemnate de Dispecerul Șef de Tură pe Unitate sau Directorului Urgenței: Operatorul Principal Camera de Comandă (CRO) sau asistentul acestuia (CRA), Coordonatorul Intervenției (CI) sau Operatorul Radio (OR) din CCUA.

2) Notificarea personalului de conducere și suport în caz de urgență

În cazul situațiilor de urgență, care necesită activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament (CCUA) - situații clasificate în Urgență pe Unitate/pe Amplasament/Generală - personalul din Stucatura Organizatorică de Răspuns la Urgență a Centralei este notificat despre situație atât pe timpul programului normal de lucru cât și în afara programului normal de lucru.

Notificarea este făcută din:

- Centrul Suport de Intervenție, aflat în Camera de Comandă Principală, de către Coordonatorul Intervenției;
- Centrul de Control al Urgenței de pe amplasament de către Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență sau Operatorul FAX/telefon.

Pentru asigurarea continuă a resurselor umane în caz de urgență, persoanele desemnate în funcțiile de conducere și suport la urgență sunt programate în următoarele trei ture, numite ture de răspuns la urgență: tura „R”, tura „S” și tura „T”.

Notificarea se poate face prin următoarele metode:

- Utilizând sistemul CERBER - Coordonatorul Intervenției va notifica simultan toate persoanele din prima tura de răspuns la urgență;
- Utilizând telefonie fixă sau telefonul mobil - Coordonatorul Intervenției va notifica atât personalul Unității de Comandă (Directorul Urgenței, Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgență, Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență, Responsabilul cu Radioprotecția la Urgență) din prima tură de răspuns la urgență, conform listei de succesiune a personalului desemnat în funcțiile de urgență din dosarul “Personalul de conducere și suport la urgență” cât și ISU Constanța, Primarul Orașului Cernavodă, Primarul Comunei Saligny și

dispeceratul firmei de transport, urmând ca Respirabilul cu Probleme Administrative la Urgență să continue notificarea din CCUA pentru restul personalului din tura de răspuns la urgență. Aceasta metoda va fi folosita doar în cazul în care sistemul de notificare CERBER este indisponibil sau în cazul în care prin utilizarea sistemului CERBER nu se primește confirmarea de la toți cei 4 (patru) membrii ai Unității de Comandă (personal minim necesar pentru activarea CCUA), ISU Constanța, Primarul Orașului Cernavoda, Primarul Comunei Saligny și dispeceratul firmei de transport.

Notificarea personalului din celelalte ture de răspuns la urgență se va face din CCUA de către Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență sau Operatorul FAX/telefon notificând fiecare persoana în parte.

5.B.3. Atribuțiile structurilor de urgență în caz de alarmă

În cazul unui eveniment tip SEVESO, Directorul Urgenței/Dispecerul Șef de Tură pe Unitate are responsabilitatea generală de a conduce și coordona activitățile de răspuns la urgență pentru a reduce consecințele evenimentului și a proteja populația și personalul de pe amplasament.

În condițiile în care situația de urgență nu necesită- activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament (evenimentul se clasifică în Alertă) conducerea și coordonarea activităților de răspuns la urgență se face din Camera de Comandă Principală de către Dispecerul Șef de Tură al unității implicate în eveniment. În cazul în care situația de urgență necesită activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament, Dispecerul Șef de Tură va efectua sarcinile Directorului Urgenței până la preluarea acestora de către persoana autorizată.

Principalele activități de răspuns la urgență sunt:

- Evaluarea situației inițiale, clasificarea și anunțarea evenimentului;
- Acțiuni necesare pentru reducerea la minim a impactului evenimentului asupra populației și asupra mediului;
- Acțiuni necesare pentru asigurarea securității și protecției centralei și personalului de pe amplasament;
- Notificarea Autorităților.

În caz de evenimente majore tip SEVESO membrii structurii organizatorice pentru situații de urgență a centralei vor acționa conform procedurilor din OM-03420.

1) Dispecerul Șef de Tură

În condițiile unei situații de urgență care nu necesită activarea Centrului de Control al Urgenței (evenimente care se clasifică în Alertă) conducerea și coordonarea activităților de răspuns la urgență se face din Camera de Comandă Principală de către Dispecerul Șef de Tură pe Unitate, care are responsabilitatea generală de a reduce consecințele unui astfel de eveniment și de a proteja personalul unității.

Dispecerul Șef de Tură pe Unitatea 1 are responsabilitatea conducerii și coordonării activităților de răspuns la urgență inclusiv în cazul evenimentelor de la Unitatea 0.

În cazul în care situația de urgență necesită activarea Centrului de Control al Urgenței (CCU), Dispecerul Șef de Tură pe Unitate va efectua sarcinile Directorului Urgenței până la preluarea acestuia de către persoana autorizată.

În cazul în care situația de urgență necesită dezactivarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament și activarea Centrului de Control al Urgenței din Afara Amplasamentului, Dispecerul Șef de Tură pe Unitate va prelua temporar, dacă activitățile curente îi permit, sarcinile Directorului Urgenței până când se activează Centrul de Control al Urgenței din Afara Amplasamentului și Directorul Urgenței preia sarcinile de conducere și coordonare a activităților de răspuns la urgență.

Responsabilitățile includ:

- Evaluarea situației inițiale, clasificarea și declararea situației de urgență;
- Inițierea și coordonarea acțiunilor de răspuns la urgență;
- Desemnarea personalului pentru acțiunile de urgență și aprobarea folosirii acestuia;
- Supravegherea Coordonatorului Intervenției în îndeplinirea sarcinilor specifice;
- Notificarea inițială a Autorităților Publice și transmiterea recomandărilor privind măsurile de protecție a populației în cazul unui accident urmat de o emisie radioactivă imediată;
- Conducerea acțiunilor pentru asigurarea securității și protecției centralei și personalului.

În cazul evenimentelor medicale pe amplasamentul CNE Cernavoda, care **nu au avut loc în instalație** (Zona Radiologica, STA, Stația de hidrogen, Clădirea SDG, CTP, Casa sitelor, Casa pompelor, Stația 110, etc.), Dispecerul Șef de Tură pe Unitate are

responsabilitatea de a decide în funcție de situație necesitatea declarării Alertei și inițierea activităților de răspuns la urgență ale centralei.

Dacă un eveniment are loc la unul dintre obiectivele exterioare ale CNE Cernavodă - **Depozit SEIRU**, Dispecerul Șef de Tură pe Unitate are responsabilitatea de a iniția activitățile de răspuns la urgență, fără a clasifica evenimentul și fără a alarma personalul de pe amplasament.

Atribuțiuni specifice pentru Dispecerul Șef de Tură în cazul evenimentelor majore de tip SEVESO pe amplasamentul CNE Cernavodă

- Obține informațiile esențiale despre eveniment:
 - tipul și cantitatea de substanța periculoasă implicată în eveniment;
 - locul de manifestare a evenimentului;
 - pericolele existente în acel loc;
 - tipul evenimentului (incendiu, explozie, dispersie toxică, etc.);
 - numărul persoanelor accidentate, dacă este cazul.
- În caz de incendiu inițiază acțiunile folosind FPC-1374 - Fișa de Lucru Nr. 3 – „Jurnal Intervenție Incendiu”.
- Clasifică evenimentul în maximum 15 minute de la primirea informațiilor conform cu Planul de urgență în caz de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase.
- Anunță evenimentul folosind FPC-1385 - Fișa de Lucru Nr. 14- „Declararea Situațiilor de Urgență”, conform procedurii PU-A1.2 „Anunțarea situațiilor de urgență”. Solicită de la personalul afectat implementarea imediată a măsurilor de protecție identificate în Planul de urgență în caz de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase.
- În caz de Urgență, cere Coordonatului Intervenției să facă notificarea personalului de conducere și suport la urgență, folosind PU-A2.6 „Notificarea personalului de conducere și suport în caz de urgență”.
- Informează pe Coordonatorul Intervenției despre eveniment și îl înștiinează în privința componenței Grupului de Intervenție ținând cont de caracteristicile evenimentului (tipul evenimentului, persoane accidentate, etc.).
- În caz de incendiu sau explozie, instruește Coordonatorul Intervenției cu privire la menținerea interfeței între Camera de Comandă Principală și Echipa

de Intervenție în Caz de Incendiu, folosind PU-O2.3 „Coordonatorul Intervenției”, pasul 9.0.

- În caz de dispersie toxică de hidrazină inițiază prin Coordonatorul Intervenției acțiunile de curățare a hidrazinei deversate pe amplasamentul CNE Cernavodă, folosind PU-C7 „Scăpări accidentale de Hidrazina”. Solicită anunțarea Camerei de Comandă Protecție Fizică pentru a asigura personalul de protecție fizică și paza necesar delimitării și controlul accesului în Zona cu vătămări ireversibile, conform cu Planul de urgență în caz de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase.
- Inițiază prin Coordonatorul Intervenției activitățile necesare acordării primului ajutor persoanelor accidentate, folosind FPC-1707 - Fisa de Lucru Nr. 67 „Jurnal de intervenție pentru incident medical”.
- Asigură notificarea Autorităților Publice și Autorităților de supraveghere a mediului folosind procedura PU-C21 „Notificarea autorităților în caz de scăpări accidentale de substanțe chimice”.
- Evaluează situația și hotărăște terminarea situației de urgență atunci când efectele evenimentelor sunt sub control.
- Anunță terminarea situației de urgență prin SAP folosind procedura PU-A1.2 „Anunțarea situațiilor de urgență”.

Atribuțiuni specifice pentru Dispecerul Șef de Tură pe Unitatea 1 în cazul evenimentelor majore de tip SEVESO la Magazia SEIRU

- Obține informațiile esențiale despre eveniment:
 - tipul și cantitatea de substanța periculoasă implicată în eveniment;
 - locul de manifestare a evenimentului;
 - pericolele existente în acel loc;
 - tipul evenimentului (incendiu, explozie, dispersie toxică, etc.);
 - numărul persoanelor accidentate, dacă este cazul.
- În caz de dispersie toxică de hidrazină, solicită ca personalul de pe amplasamentul SEIRU să evacueze imediat Magazia SEIRU și să se adăpostească în birourile de lângă punctul de control acces pe amplasamentul SEIRU, cu ușile și ferestrele exterioare închise și cu sistemele de ventilație oprite.

- In caz de incendiu inițiază acțiunile folosind FPC-1374 -Fisa de Lucru Nr.3- „Jurnal Intervenție Incendiu”, Intervenția va fi susținută numai cu o singură *autospecială a Turei de prevenire*.
- *Clasifică evenimentul în maximum 15 minute de la primirea informațiilor conform cu Planul de urgență în caz de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase.*
- *Anunță evenimentul folosind FPC-1385- Fisa de Lucru Nr.14- „Declararea Situațiilor de Urgență”, conform procedurii PU-A1.2 „Anunțarea situațiilor de urgență”.*
- *În caz de incendiu, la solicitarea Conducătorului Intervenției de Stingere aprobă suplimentarea forțelor de intervenție cu încă o autospecială a Turei de prevenire. La stabilirea locului de întâlnire dintre Grupul de Intervenție al CNE Cernavoda și Detașamentul Special de Pompieri Cernavodă va avea în vedere ca acesta să fie la limita zonei de planificare la urgență - vătămări reversibile. În cazul în care acest lucru nu este posibil, locul de întâlnire poate fi și în interiorul zonei de planificare la urgență vătămări reversibile, dar neapărat în exteriorul zonei de planificare la urgență/vătămări ireversibile (ex. la deversări din butoiul de hidrazina locul de întâlnire trebuie sa fie la mai mult de 92 m de locul deversării).*
- În caz de dispersie toxică de hidrazină trimite echipa de intervenție pe amplasamentul SEIRU:
 - în colaborare cu Dispecerul Șef de Tura pe Unitatea 2 desemnează echipa de intervenție (cel mult 3 persoane) din membrii Grupului de Intervenție al ambelor unități, fără a afecta efectivele minime pe ture;
 - *Instruiește Coordonatorul Intervenției să contacteze Tura de prevenire, solicită autoutilitara echipată cu aparate SCBA și butelii de rezervă pentru transportul echipei de intervenție catre amplasamentul SEIRU.*
- *Inițiază prin Coordonatorul Intervenției acțiunile de curățare a hidrazinei deversate pe amplasamentul SEIRU, folosind PU-C7 „Scăpări accidentale de Hidrazina”.*
- *Inițiază prin Coordonatorul Intervenției activitățile necesare acordării primului ajutor persoanelor accidentate, aplicând pașii aferenți situației*

*„Locație în afara amplasamentului” din FPC-1726- Fisa de Lucru Nr. 68
„Acțiuni în cazul evenimentelor medicale neclasificate Alertă”.*

- *Asigură notificarea Autorităților Publice și Autorităților de supraveghere a mediului folosind procedura PU-C21 „Notificarea autorităților în caz de scăpări accidentale de substanțe chimice”.*
- *Evaluează situația și hotărăște terminarea situației de urgență atunci când efectele evenimentelor sunt sub control.*
- *Anunță terminarea situației de urgență prin SAP folosind procedura PU-A1.2 „Anunțarea situațiilor de urgență”.*

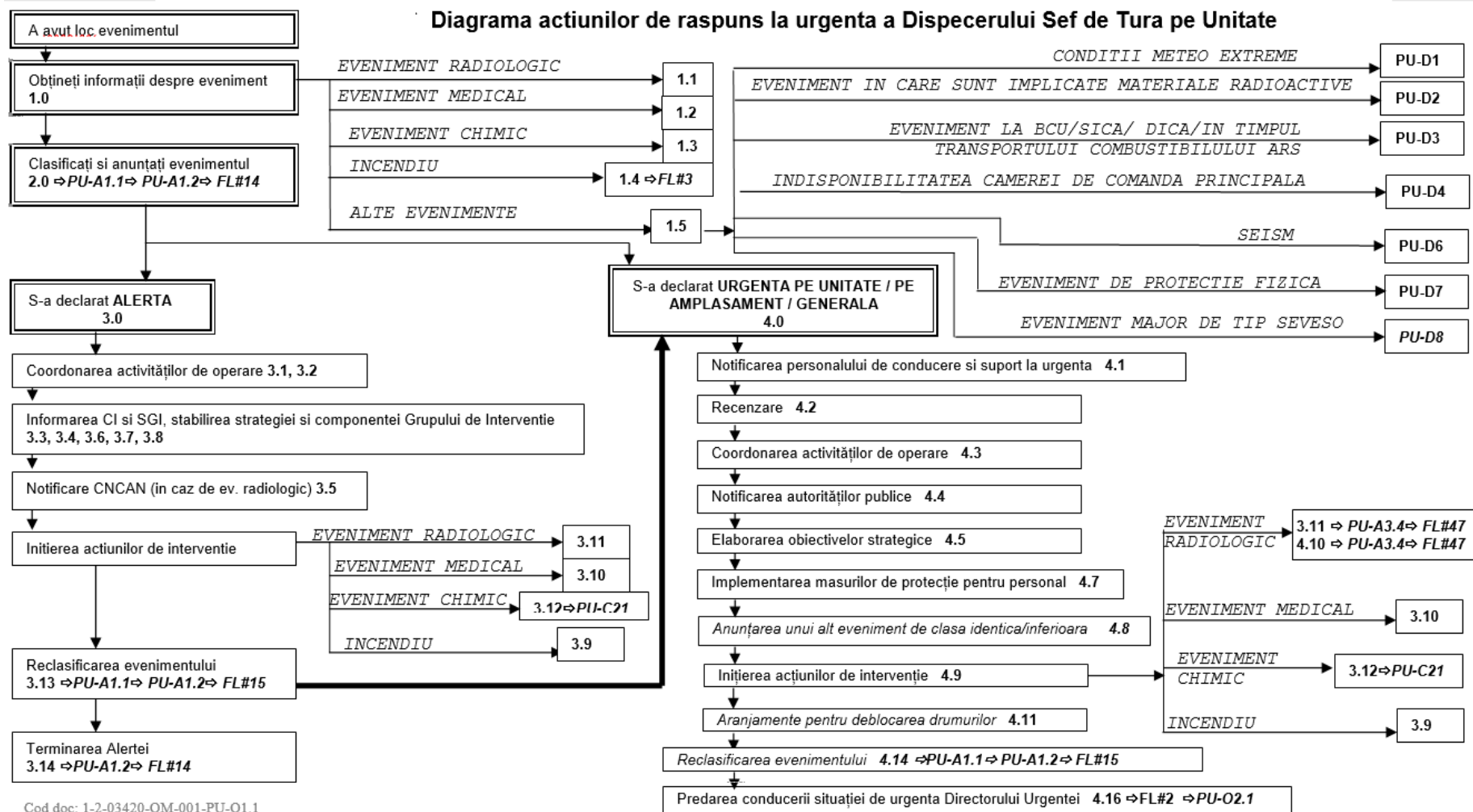


Figura nr. 5.1. Diagrama acțiunilor de răspuns la urgență a Dispecerului Șef de Tură pe Unitate

2) Directorul Urgentei

În condițiile unei situații de urgență Directorul Urgentei are responsabilitatea generală pentru conducerea și coordonarea activităților al căror scop este:

1. protejarea publicului;
2. protejarea mediului;
3. protejarea personalului;
4. protejarea centralei.

Responsabilitățile includ:

1. Preluarea comenzii tuturor activităților de urgență de pe amplasament;
2. Inițierea și organizarea acțiunilor de răspuns la urgență;
3. Inițierea acțiunilor de protecție a personalului de pe amplasament;
4. Stabilirea și coordonarea activității membrilor Unității de Comandă;
5. Verificarea că activitățile Grupului de Intervenție sunt inițiate și rămân coordonate de către Coordonatorul Intervenției;
6. Notificarea Autorităților Publice și transmiterea informațiilor privind starea centralei și recomandări privind măsurile de protecție a populației (aprobare formulare notificare);
7. Aprobarea deciziei pentru evacuarea personalului de pe amplasament;
8. Aprobarea deciziei pentru relocarea personalului de intervenție;
9. Transmiterea informațiilor relevante pentru informarea publicului și presei către Reprezentantul Conducerii CNE Cernavodă la Constanța/Primăria Cernavoda;
10. Informarea SNN-ului și obținerea suportului necesar;
11. Asigurarea echipamentelor și materialelor suplimentare necesare;

La terminarea situației de urgență informarea completă a Dispecerului Șef de Tură pe Unitatea afectată asupra condițiilor curente urmate de incident.

Atribuțiuni specifice pentru Directorul Urgentei în cazul evenimentelor majore de tip SEVESO clasificate Urgență pe Unitate/Urgență pe Amplasament.

Inițiază acțiunile necesare limitării și înlăturării efectelor evenimentelor majore de tip SEVESO asupra personalului CNE Cernavoda, bunurilor de orice fel, precum și pentru revenirea la normal a activităților CNE Cernavoda:

- Inițiază prin Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgență identificarea defectelor de Echipamente/Clădiri/Structuri (E/C/S) aferente procesului

tehnologic și stabilirea acțiunilor/soluțiilor tehnice necesare rezolvării problemelor;

- Inițiază prin Responsabilul cu Radioprotecția la Urgență stabilirea măsurilor de protecție și gestionarea problemelor de radioprotecție asociate evenimentelor majore de tip SEVESO;
- Inițiază prin Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență implementarea măsurilor de protecție pentru personalul de pe amplasament și obținerea de resurse materiale suplimentare necesare rezolvării problemelor.

3) Coordonatorul Intervenției

După primirea informațiilor inițiale de la DSTU, Coordonatorul Intervenției își asumă responsabilitatea privind coordonarea activităților de intervenție necesare din Centrul Suport de Intervenție aflat în Camera de Comandă Principală.

Coordonatorul Intervenției transmite instrucțiuni Șefului Grupului de Intervenție și menține legătura cu acesta pe parcursul desfășurării activităților de intervenție.

Coordonatorul Intervenției pe Unitatea 1 are responsabilitatea de a coordona activitățile de intervenție inclusiv în cazul evenimentelor de la Unitatea 0.

Șeful Grupului de Intervenție va însoți Grupul de Intervenție în zona incidentului. În cazul în care este necesară efectuarea simultană a mai multor activități de intervenție, Șeful Grupului de Intervenție va însoți echipa care desfășoară activitatea cu prioritatea cea mai mare. Pentru celelalte echipe Coordonatorul Intervenției va desemna o persoană care va coordona activitatea în teren, menținând legătura cu echipa prin radio.

Responsabilitățile includ:

1. notificarea personalului de conducere și suport la urgență;
2. coordonarea acțiunilor de intervenție: primirea rezultatelor recenzării personalului, căutare și salvare, acordarea primului ajutor, curățarea substanțelor chimice deversate;
3. inițierea acțiunilor necesare asigurării dozimetriei de urgență pentru membrii echipei de intrare de urgență;
4. asigurarea interfeței între Camera de Comandă Principală și Echipa de intervenție în caz de incendiu.

Până la activarea CCU responsabilitățile lui vor include și următoarele:

5. notificarea inițială a Autorităților Publice;
6. trimiterea Echipei de Monitorizare în Unitate în zonele de interes;

7. implementarea măsurilor de protecție pentru personalul centralei și pentru Grupul de
Intervenție pe baza rezultatelor inițiale de monitorizare.

Diagrama acțiunilor de răspuns la urgența a Coordonatorului Intervenției

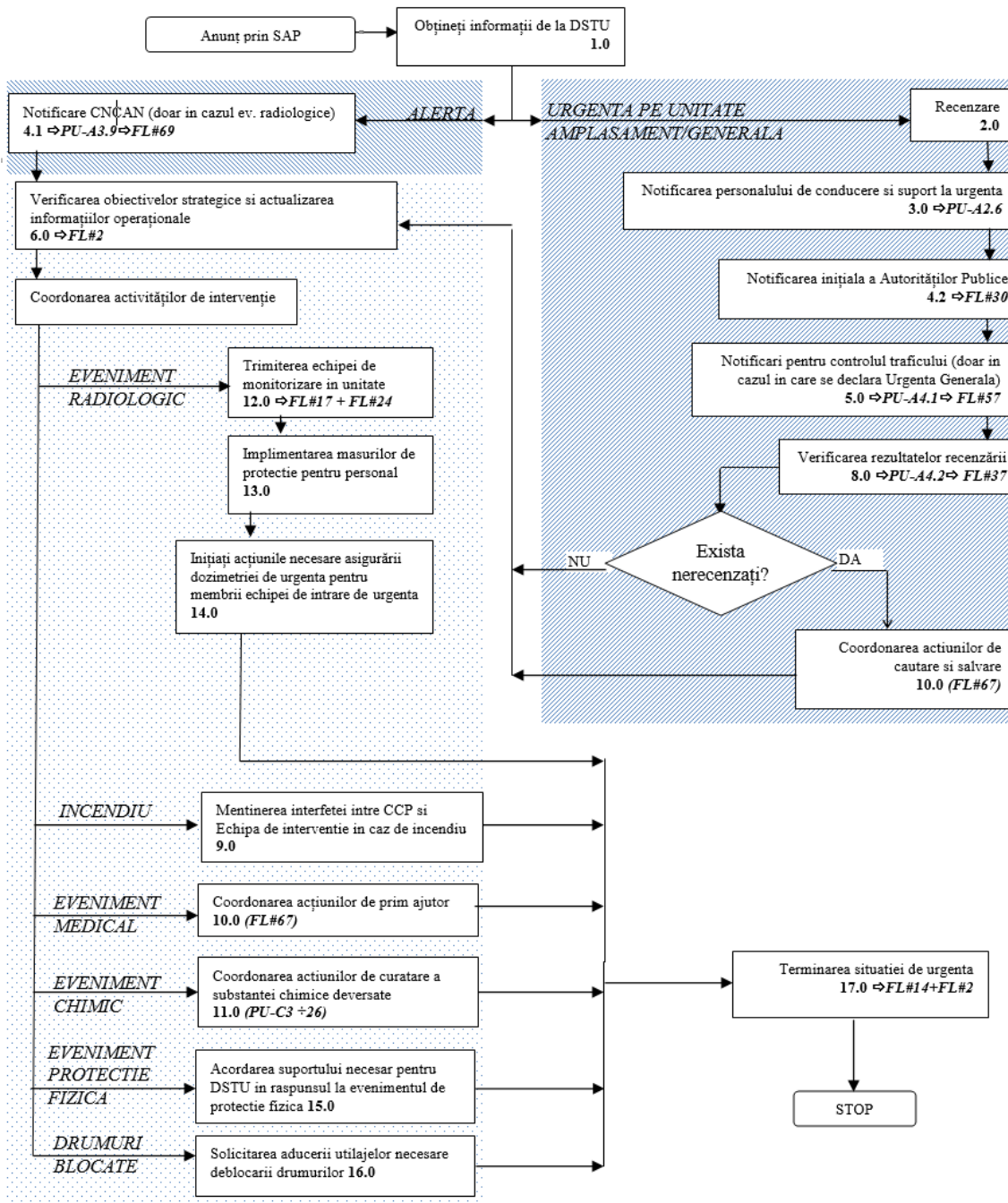


Figura nr. 5.2. Diagrama acțiunilor de răspuns la urgență a Coordonatorului Intervenției

4) Șeful Grupului de Intervenție

Șeful Grupului de Intervenție conduce activitățile Grupului de Intervenție desemnând personal pentru activitățile de intervenție după cum cere Coordonatorul Intervenției sau după cum este necesar. El îl informează pe Coordonatorul Intervenției despre activitățile și progresul realizat de către Grupul de Intervenție și despre toate problemele care se ivesc în teren.

Șeful Grupului de Intervenție din Unitatea 1 are responsabilitatea de a conduce inclusiv activitățile Grupului de Intervenție din Unitatea 0.

În cazul evenimentelor la Unitatea 1 și Unitatea 2 responsabilitățile Șefului Grupului de Intervenție includ:

1. recenzarea/urmărirea recenzării personalului adunat pe coridorul Camerei de Comandă Principală și a membrilor Grupului de Intervenție;
2. trimiterea personalului pentru acțiunile de căutare și salvare, curățare a substanțelor chimice deversate;
3. implementarea acțiunilor necesare asigurării dozimetriei de urgență pentru membrii echipei de intrare de urgență;
4. asigurarea acordării primului ajutor și decontaminării persoanelor rănite;
5. asigurarea radioprotecției personalului de suport extern;
6. pregătirea răniților pentru a fi transportați, când este necesar.

În cazul evenimentelor la Unitatea 0 responsabilitățile Șefului Grupului de Intervenție includ:

7. trimiterea personalului pentru acțiunile de curățare a substanțelor chimice deversate;
8. asigurarea acordării primului ajutor;
9. pregătirea răniților pentru a fi transportați, când este necesar.

Șeful Grupului de Intervenție va însoți Grupul de Intervenție în zona incidentului. În cazul în care este necesar efectuarea simultana a mai multor activități de intervenție, Șeful Grupului de Intervenție va însoți echipa care desfășoară activitatea cu prioritatea cea mai mare. Pentru celelalte echipe Coordonatorul Intervenției va desemna o persoană care va coordona activitatea în teren, menținând legătura cu echipa prin radio.

Nota: În cazul unui eveniment la Unitatea 0 Șeful Grupului de Intervenție din Unitatea 1 va efectua din aceasta procedura doar pașii aplicabili unui eveniment la Unitatea 0, conform responsabilităților menționate mai sus.

Diagrama acțiunilor de răspuns la urgența a Șefului Grupului de Intervenție

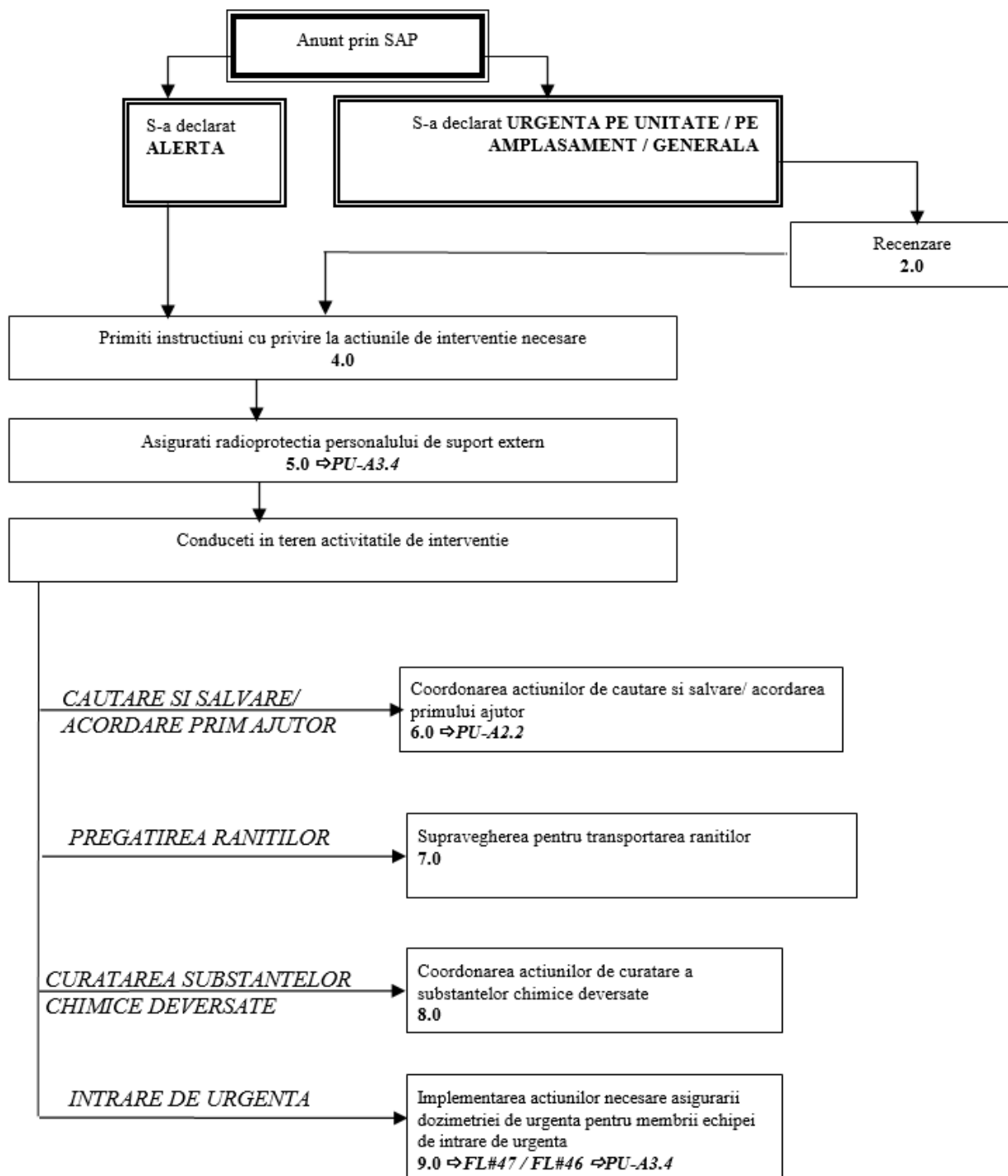


Figura nr. 5.3. Diagrama acțiunilor de răspuns la urgență a Șefului Grupului de Intervenție

5) Grupul de Intervenție

Grupul de Intervenție face parte din Echipa de Răspuns și este format din personal de întreținere și exploatare de tura din Unitatea 0, Unitatea 1 și Unitatea 2. Principala responsabilitate a Grupului de Intervenție este îndeplinirea acțiunilor de intervenție și de protecție sub conducerea Șefului Grupului de Intervenție și/sau a Coordonatorului Intervenției.

La intrarea în tura membrii Grupului de Intervenție sunt desemnați nominal pentru activitățile specifice de intervenție conform calificării în răspunsul la urgență obținute în perioada de pregătire.

Schema minima de personal dintr-o tură asigura numărul de persoane pregătite care este necesar pentru acțiunile inițiale de răspuns. Datorita competențelor dobândite printr-o pregătire specializată în aria lor de activitate, Grupul de Intervenție poate fi suplimentat.

Principalele responsabilități ale Grupului de Intervenție sunt următoarele:

1. adunarea promptă la locul de adunare cerut;
2. obținerea echipamentelor necesare intervenției;
3. luarea de măsuri imediate în locul unde are loc incidentul pentru a controla și micșora consecințele evenimentului. Aceasta include activități de prevenire a consecințelor accidentelor, stingerea incendiilor, controlul împrăștiilor substanțelor chimice, etc.
4. conducerea activităților de căutare și salvare a personalului lipsa - aplicabil doar pentru Grupul de Intervenție din Unitatea 1 și Unitatea 2;
5. acordarea primului ajutor necesar în scopul pregătirii transportării pacienților la Policlinica;
6. asigurarea serviciilor de radioprotecție pentru personalul de suport extern (pompierii militari, personalul ambulanței, personalul Policlinicii/Spitalului pentru cazurile de răniți contaminați) - aplicabil doar pentru Grupul de Intervenție din Unitatea 1 și Unitatea 2.

La apariția unei alarme în centrala de detecție și semnalizare incendii sau la primirea unui anunț telefonic de alarmă de incendiu din Camera de Comandă Principală se vor desfășura următoarele acțiuni:

a) Radiotelefonistul din cadrul DSPC

- Alarmeză personalul aflat la Remiza PSI – prin activarea alarmei sonore;

- Efectuează alarmarea personalului de tura care desfășoară diverse activități în perimetrul Centralei prin telefon, radio sau sistemul de adresare publică;

- Transmite informațiile necesare Șefului de Tură;

- În cazul intervențiilor la Pavilioanele 5, 6, 7, 8, 9, Pavilionul Commissioning, Ateliere Zona B sau în parcare aferenta acestor obiective, solicită telefonic sau prin radio presurizarea rețelei de apă incendiu din aceasta zonă personalului din Zona de Admitere și Emitere Lucrări ZAEL 5.

- La primirea unui anunț de alarma incendiu prin sistemul de radiocomunicații TETRA de la personalul de pază din facilitățile exterioare ale CNE Cernavodă anunță Camera de Comandă Principală a Unității 1 la numărul de telefon de urgență 1222.

b) Șeful de Tură

- Dispune deplasarea autospecialei, pentru prima intervenție, cu echipajul desemnat la locul incidentului. Personalul de intervenție va fi echipat cu echipamentul de protecție la intervenție;

- Investighează și clasifica alarma de incendiu;

- În cazul unei alarme reale, dispune începerea acțiunilor preliminare de intervenție, solicita și celelalte autospeciale cu echipajele desemnate la locul intervenției, desfășoară intervenția de stins incendiu propriu-zis în conformitate cu procedurile din OM 03420 „Proceduri de Urgență”.

5.B.4. Mijloace de comunicare și alarmare

Sisteme/echipamente de comunicație (RD-01364-RP008):

• pentru notificarea personalului de pe amplasament: cele două Sisteme de Adresare Publica ale unităților și cele două sirene electronice de alarmare a personalului de pe amplasament.

• pentru comunicarea pe amplasament: telefoane în rețeaua de telefonic proprie CNE Cernavodă, telefoane tip IC din rețeaua administrată de Serviciul de Telecomunicații Speciale, telefoane mobile, telefoane satelit, stații radio care funcționează în rețeaua de comunicații speciale TETRA și sistemul software de notificare prin SMS- CERBER.

• pentru comunicarea cu autoritățile publice: telefoane și faxuri în rețeaua de telefonie fixa, telefoane satelit, telefoane tip IC din rețeaua administrată de Serviciul de Telecomunicații Speciale, echipamentul F1001 și platforma software ELAN-E România.

Documentul IR-96900- 186 „Echipamente Sisteme și Facilități Importante pentru Răspunsul la Urgență” conține lista tuturor echipamentelor, sistemelor și facilităților importante pentru răspunsul la urgențe, grupate după funcțiile de urgență realizate și alternativele/măsurile compensatorii aplicabile în cazul indisponibilizării acestora.

Echipamentele de urgență sunt inventariate, testate și întreținute pe baza unor rutine, asigurând disponibilitatea și stabilitatea acestora. În documentul IR-96900-186 sunt identificate compartimentele din centrală cu responsabilității în gestionarea echipamentelor, sistemelor și facilităților importante pentru răspunsul la urgențe.

În cazul în care echipamentele/sistemele/facilitățile importante pentru urgență sunt scoase din serviciu pentru întreținere sau sunt defecte, se implementează măsuri compensatorii și se acordă prioritatea corespunzătoare pentru repunerea lor în funcțiune în timp util. Acest proces este integrat cu programul de control al modificărilor, cu programul de acțiuni pe centrală, cu programul de control al configurației și cu sistemul de administrare a activităților (Work Management System).

Sisteme/echipamente de alarmare

Disponerea sirenelor de alarmare în cadrul amplasamentului

Disponerea generatoarelor acustice în cadrul amplasamentului a fost stabilita pe baza studiului de audibilitate, nr. 176/2005, întocmit de către S.C. „Radis Com Serv” S.R.L. și avizat de Inspectoratul pentru Situații de Urgență „DOBROGEA” al județului Constanța.

Tabel nr. 5.1. Sirena S1- turn D₂O - U1

putere acustică la 30 m	115 dBA (1200 W)
frecvență sunet	425 Hz
radiație orizontală	circular
radiație verticală	cardioida
înălțime la sol	45 m

Tabel nr. 5.2. Sirena S2 — Casa Site — latura AAC

putere acustică la 30 m	109 dBA (600 W)
frecvență sunet	425 Hz
radiație orizontală	circular
radiație verticală	cardioida
înălțime la sol	12 m

Tabel nr. 5.3. Sirena S3- turn D₂O – U2

putere acustică la 30 m	115 dBA (1200 W)
frecvență sunet	425 Hz
radiație orizontală	circular
radiație verticală	cardioida
înălțime la sol	45 m

Tabel nr. 5.4. Sirena S4- - bazin combustibil ars la U4

putere acustică la 30 m	115 dBA (1200 W)
frecvență sunet	425 Hz
radiație orizontală	circular
radiație verticală	cardioida
înălțime la sol	10 m

Harta cu dispunerea sirenelor este prezentată în figura următoare:

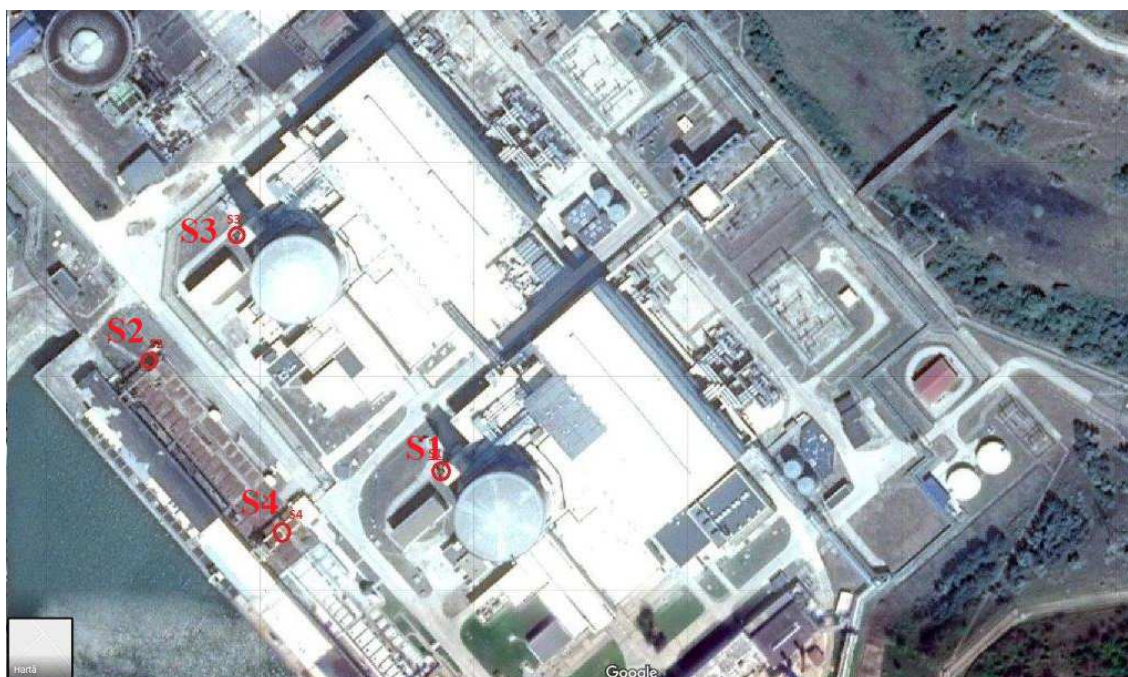


Figura nr. 5.4. Harta cu dispunerea sirenelor

În urma evaluărilor efectuate în cadrul studiului menționat anterior, a rezultat următoarea situație privind acoperirea acustică:

Tabel nr. 5.5. Valorile puterii acustice la recepție pentru Sirena S1- turn D₂O - U1

Nr. Crt.	Denumire punct	Distanța m	Puterea acustică (dBa)
1	A1 - 1	446	79
2	A1 - 2	390	72
3	A1 - 3	330	77
4	A1- 4	280	87
5	A1 - 5	230	94
6	A1 - 6	190	66
7	A1 - 7	156	98
8	A2 -1	108	90
9	A2 - 2	70	102
10	A2 - 3	68	102
11	A2 - 4	120	89
12	A2 - 5	170	87
13	A2 - 6	230	83
14	A2 - 7	290	86
15	A2 - 8	348	72
16	A2 - 9	408	75
17	A2 - 10	464	80
18	A3 - 1	686	82
19	A3 - 2	640	82
20	A3 - 3	600	82
21	A3 - 4	558	82
22	A3 - 5	522	70
23	A3 -6	494	68
24	A4 - 1	670	70
25	A4 - 2	610	70
26	A4 - 3	550	70
27	B1 - 1	60	78
28	B1 - 2	30	100
29	B2 - 1	188	64
30	B2 - 2	180	65
31	B3 - 1	340	44
32	B3 - 2	334	20
33	B4 - 1	490	17
34	B4 - 2	488	7
35	B5 - 1	288	71
36	B6 - 1	154	98
37	B7 - 1	196	87
38	B7 - 2	240	83
39	B7 - 3	276	80
40	B7 - 4	280	79
41	B7 - 5	290	78

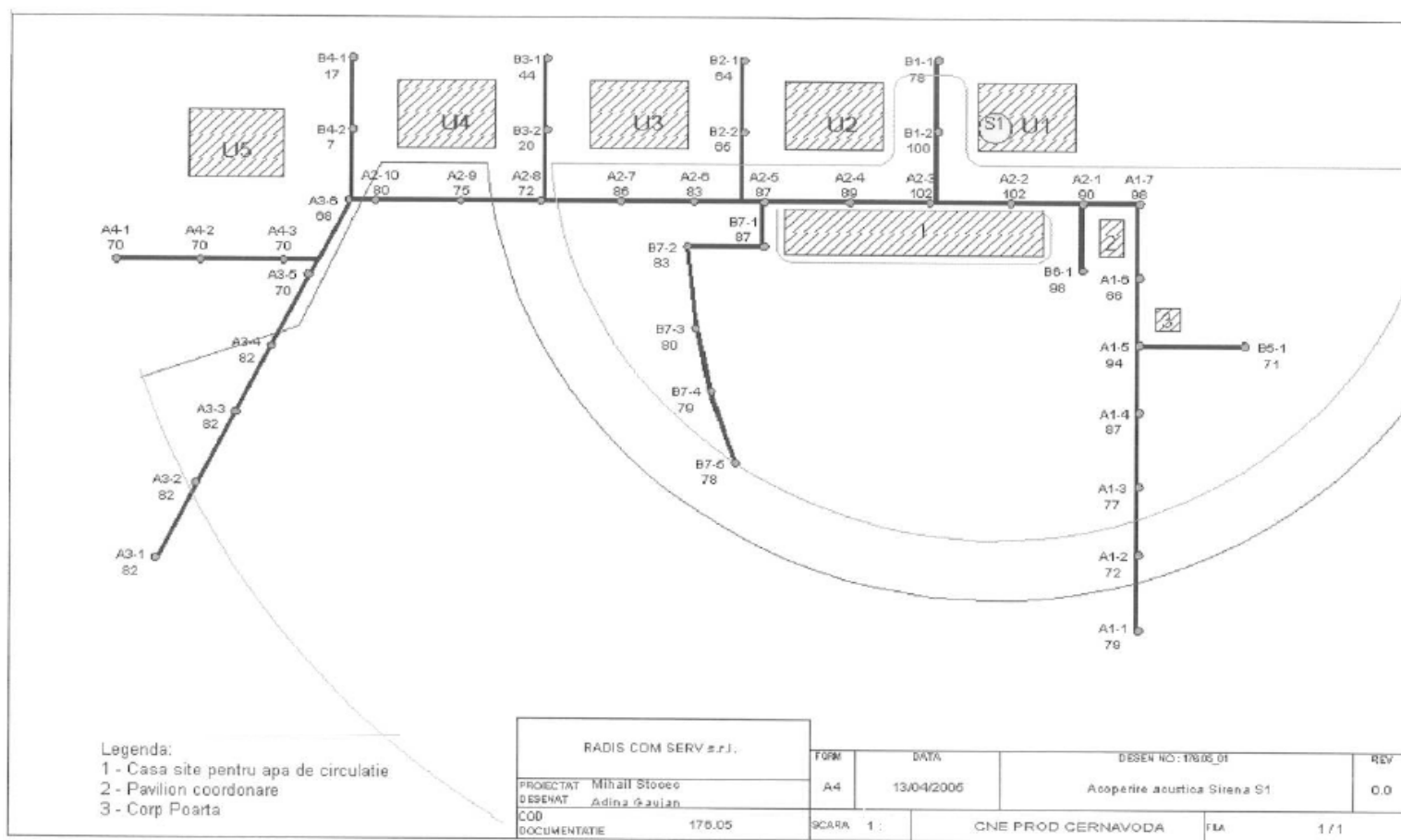


Figura nr. 5.5. Schema acoperirii acustice Sirena - S1

Tabel nr. 5.6. Valorile puterii acustice la recepție pentru Sirena 2 (Casa sitelor-AAC)

Nr. Crt.	Denumire Punct	Distanța m	Puterea acustică (dBa)
1	A1-1	420	84
2	A1-2	376	85
3	A1-3	340	86
4	A1-4	312	87
5	A 1-5	294	87
6	A1 -6	290	65
7	A1-7	292	67
8	A2-1	240	72
9	A2-2	180	72
10	A2-3	120	74
11	A2-4	73	83
12	A2-5	51	103
13	A2-6	87	77
14	A2-7	140	90
15	A2-8	196	89
16	A2 9	254	88
17	A2-10	314	87
18	A3-1	492	83
19	A3-2	450	84
20	A3-3	410	85
21	A3-4	378	85
22	A3-5	354	86
23	A3-6	340	86
24	A4-1	506	83
25	A4-2	442	84
26	A4-3	384	85
27	B1-1	208	64
28	B1-2	164	90
29	B2-1	164	90
30	B2-2	104	85
31	B3-1	432	47
32	B3-2	214	68
33	B4-1	378	51
34	B4-2	354	74
35	B5-1	378	78
36	B6-1	240	57
37	B7-1	14	113
38	B7-2	67	95
39	B7-3	85	80
40	B7-4	108	86
41	B7-5	154	90

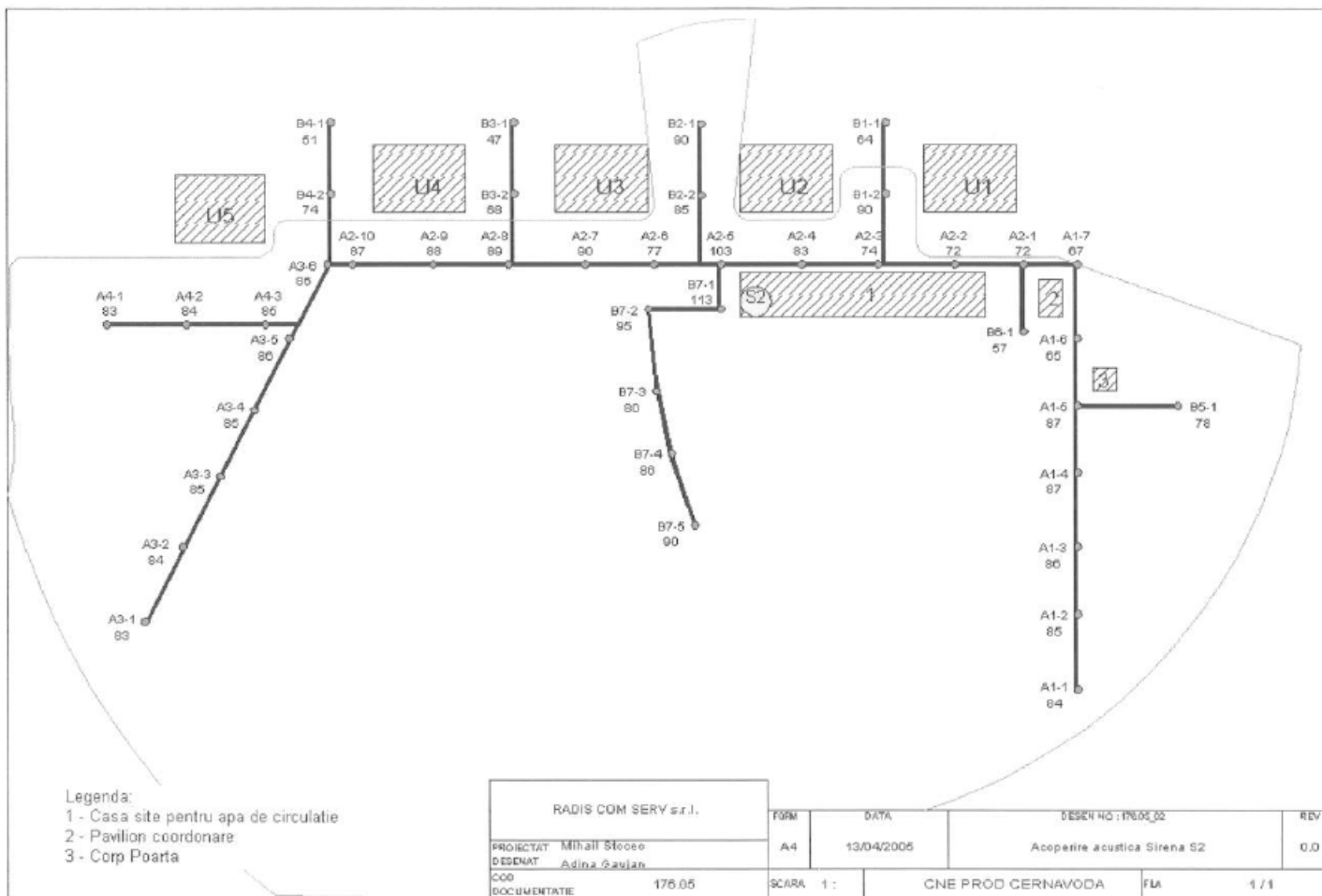


Figura nr. 5.6. Schema acoperirii acustice Sirena - S2

Tabel nr. 5.7. Valorile puterii acustice la recepție pentru Sirena S3- turn D₂O – U2

Nr. Crt.	Denumire punct	Distanța m	Puterea acustică dBa
1	AI-1	512	81
2	AI-2	464	80
3	AI -3	416	76
4	A1-4	374	68
5	AI-5	340	74
6	AI -6	314	63
7	AI-7	292	74
8	A2-1	242	83
9	A2-2	180	91
10	A2-3	128	94
11	A2-4	80	104
12	A2-5	68	102
13	A2-6	100	97
14	A2-7	148	98
15	A2-8	204	96
16	A2-9	262	83
17	A2-10	320	69
18	A3-1	564	82
19	A3-2	510	81
20	A3-3	464	80
21	A3-4	416	76
22	A3-5	380	60
23	A3-6	346	56
24	A4-1	520	75
25	A4-2	462	72
26	A4-3	404	66
27	B1-1	126	71
28	B1-2	120	64
29	132-1	56	85
30	B2-2	34	104
31	B3-1	196	79
32	B3-2	186	76
33	B4-1	346	44
34	B4-2	340	40
35	B5-1	414	69
36	B6-1	268	78
37	B7-1	112	86
38	B7-2	136	96
39	B7-3	190	97
40	B7-4	222	95
41	B7-5	268	85

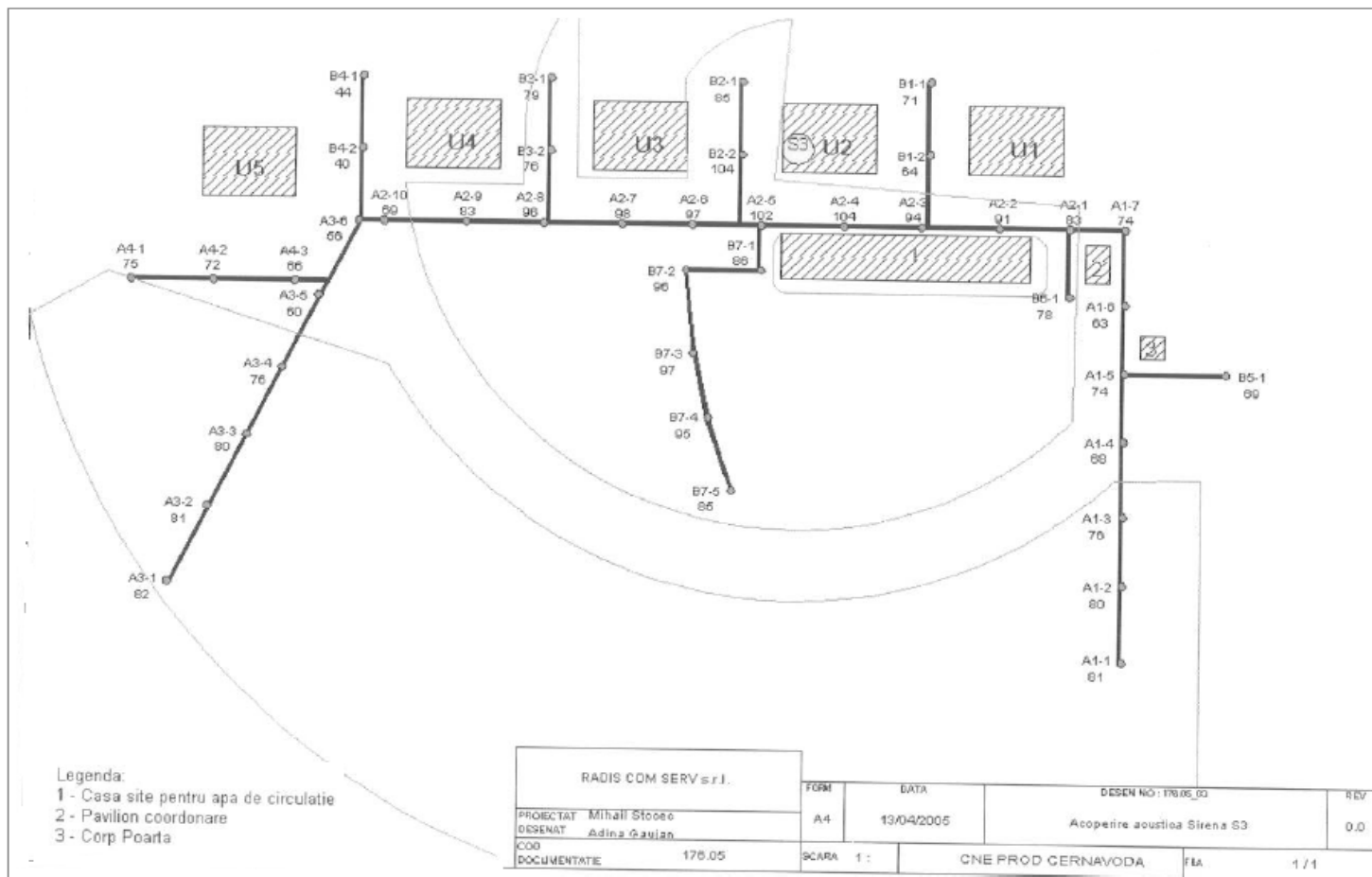


Figura nr. 5.7. Schema acoperirii acustice Sirena – S3

Tabel nr. 5.8. Valorile puterii acustice la recepție pentru Sirena – S4 (U4 bazin combustibil)

Nr. Crt.	Denumire Punct	Distanța m	Puterea acustică dBa
1	A1-1	668	86
2	A1 -2	632	87
3	A1 -3	602	87
4	A1-4	576	87
5	A1-5	558	88
6	A1-6	548	75
7	A1-7	538	88
8	A2-1	486	89
9	A2-2	424	90
10	A2-3	362	92
11	A2-4	304	93
12	A2-5	244	95
13	A2-6	184	96
14	A2-7	124	96
15	A2-8	72	92
16	A2 9	42	111
17	A2-10	70	95
18	A3-1	378	91
19	A3-2	318	93
20	A3-3	260	94
21	A3-4	202	96
22	A3-5	344	92
23	A-3-6	96	92
24	A4-1	270	87
25	A4-2	214	96
26	A4-3	162	97
27	B1-1	378	58
28	B1-2	372	56
29	B2-1	232	76
30	B2-2	222	74
31	B3-1	106	87
32	B3-2	70	93
33	B4-1	120	82
34	B4-2	88	81
35	B5-1	640	77
36	B6-1	500	71
37	B7-1	256	94
38	B7-2	204	96
39	B7-3	244	95
40	B7-4	304	93
41	B7-5	372	91

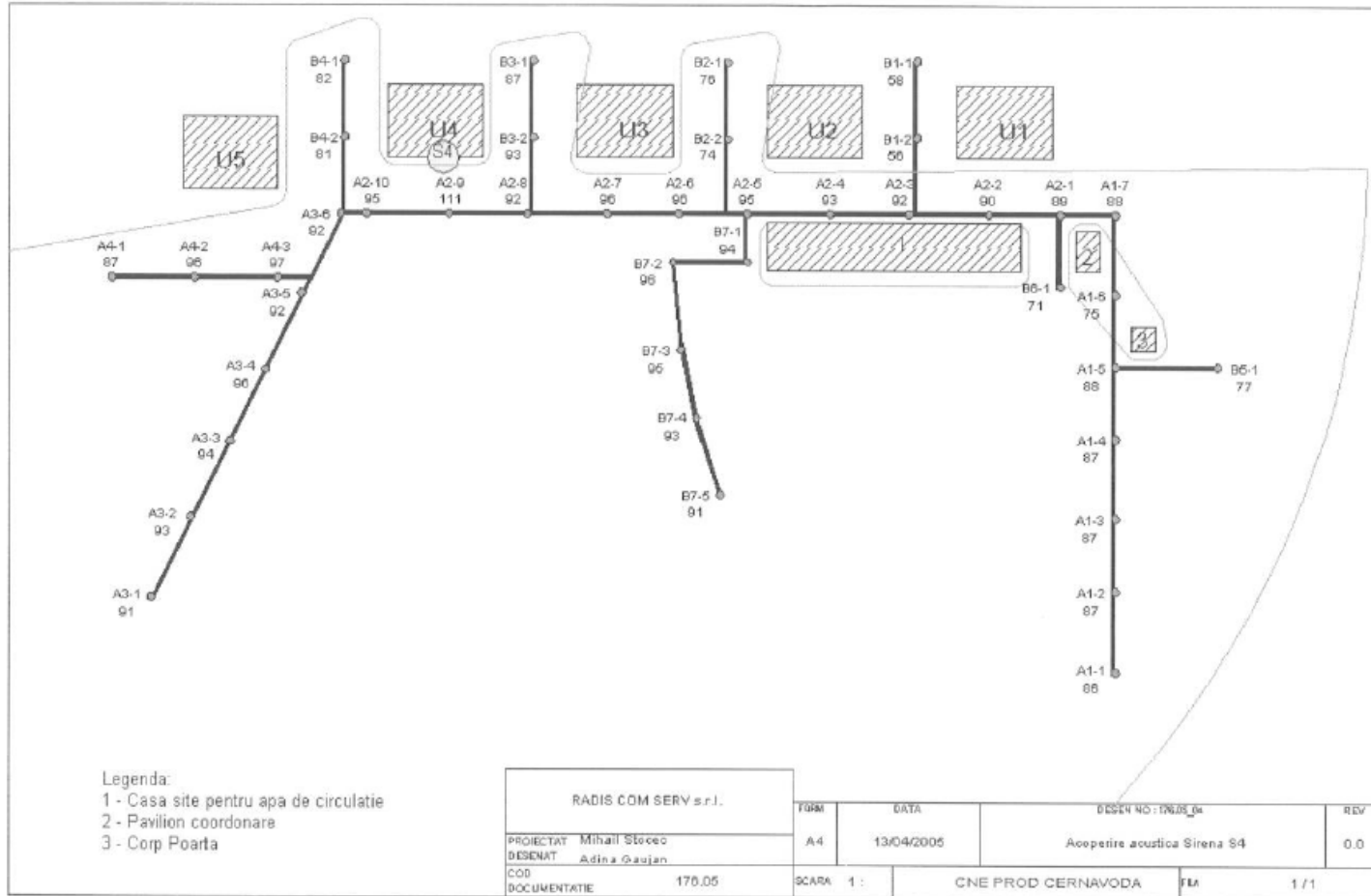


Figura nr. 5.8. Schema acoperirii acustice Sirena – S4

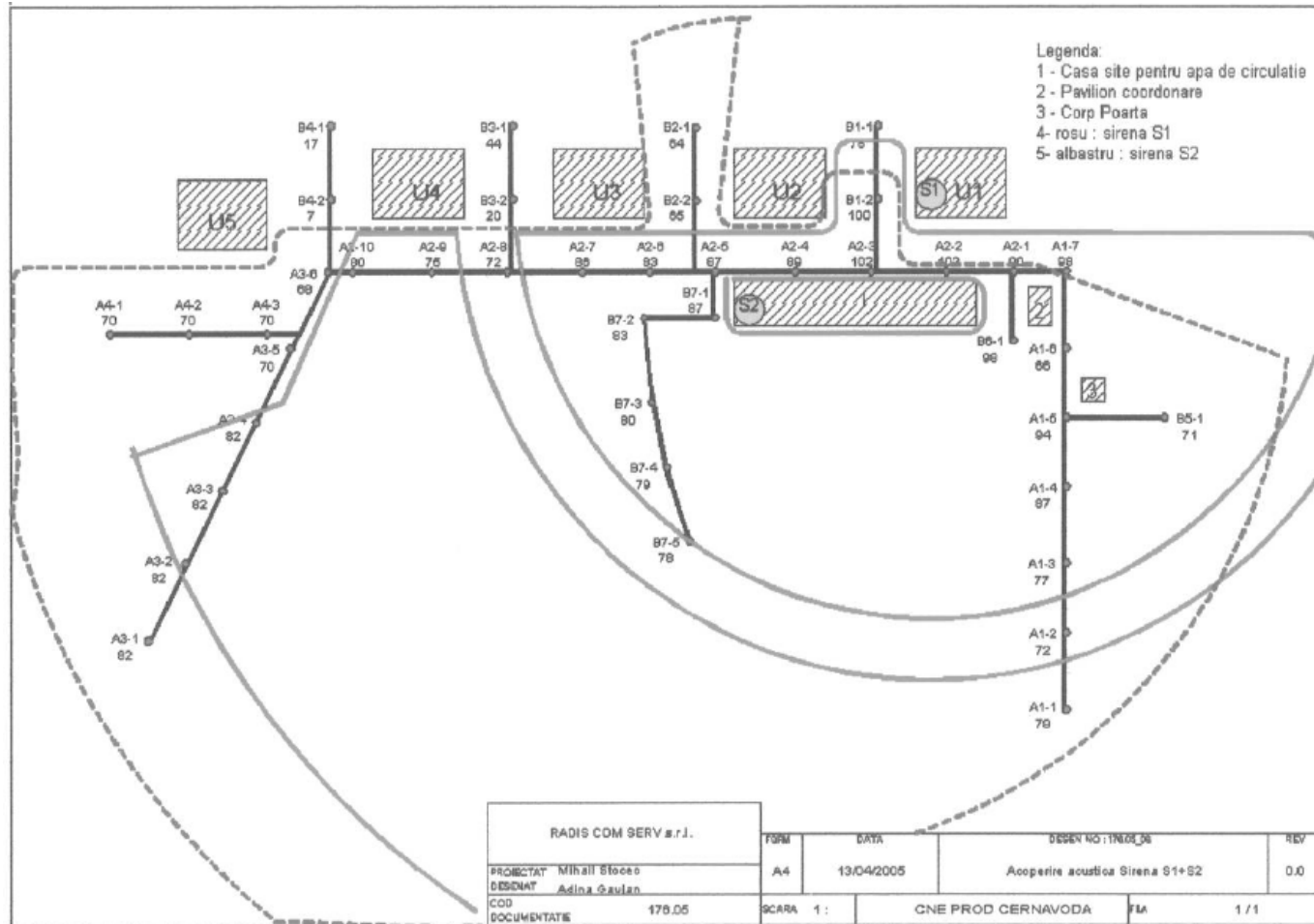


Figura nr. 5.9. Schema acoperirii acustice Sirena S1+S2

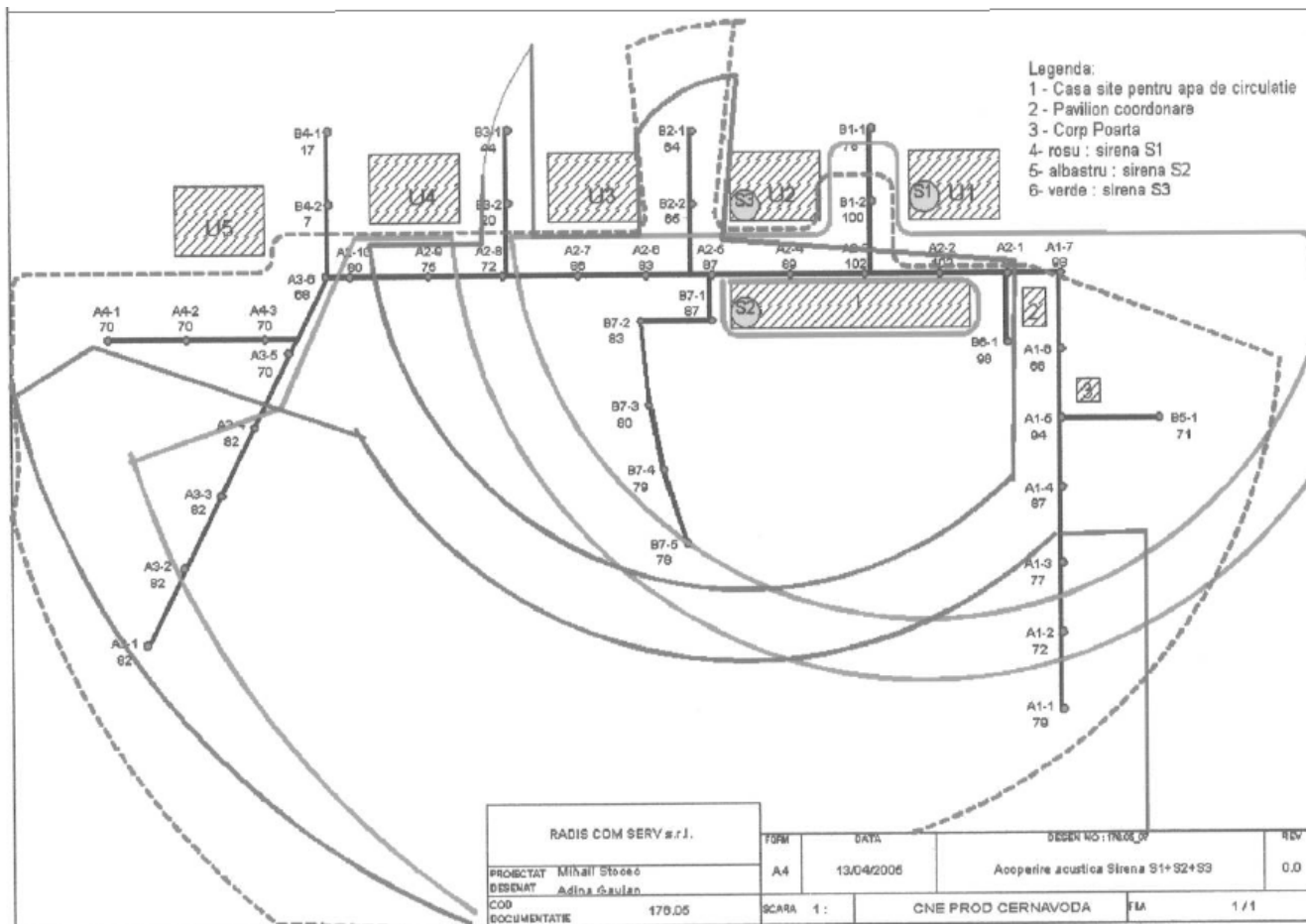


Figura nr. 5.10. Schema acoperirii acustice Sirena S1+S2+S3

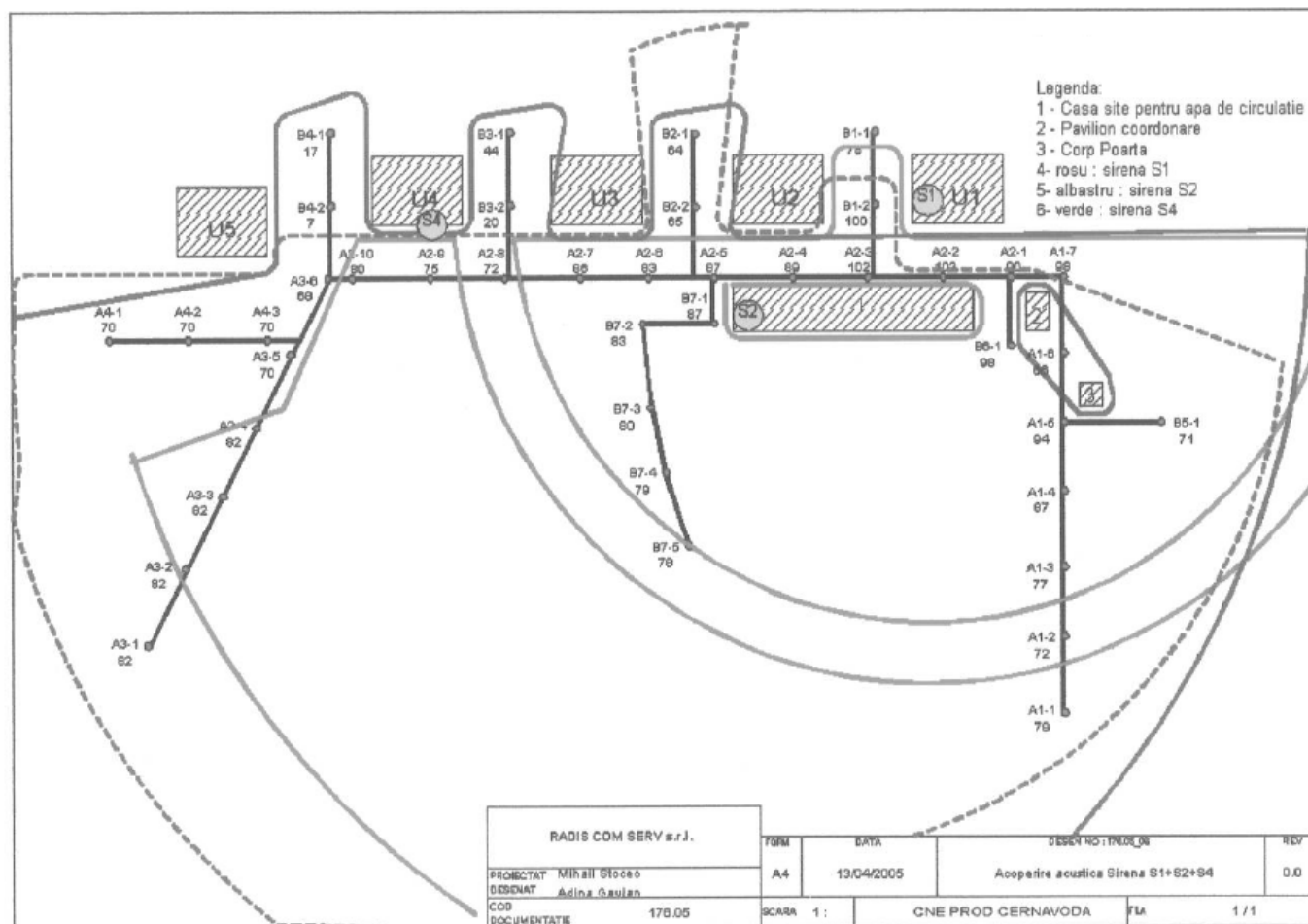


Figura nr. 5.11. Schema acoperirii acustice Sirena S1+S2+S4

5.B.5. Organizarea pentru urgență

Organizarea personalului centralei care este implicat în răspunsul la urgență este prezentat în documentului Procesul de Planificare și Pregătire pentru Situații de Urgență - Plan de Urgență pe Amplasament, RD-01364-RP8. Acest document stabilește responsabilitățile CNE Cernavodă pentru îndeplinirea acțiunilor de răspuns la urgență, măsurile necesare pentru pregătirea intervenției, măsurile necesare pentru controlul situațiilor de urgență și pentru reducerea consecințelor pe amplasament și în exteriorul amplasamentului, în vederea protejării sănătății personalului de pe amplasament și a populației, protejării mediului înconjurător și a bunurilor centralei.

Instrucțiunile și îndrumările necesare personalului centralei în acțiunile care trebuie întreprinse în cazul unei situații de urgență care a avut loc la CNE Cernavodă sunt cuprinse în Manualul de Operare - Proceduri de Urgență - OM-03420.

Manualul de Operare – Proceduri de Urgență - OM-03420 constă din proceduri care identifica următoarele:

- persoana responsabilă cu aplicarea procedurii;
- circumstanțele specifice în care procedura trebuie aplicată;
- instrucțiunile și îndrumările pentru acțiunile care trebuie întreprinse.

Tipurile de accidente care sunt acoperite de acest Manual de Operare sunt:

1. evenimente radiologice;
2. evenimente medicale;
3. evenimente chimice;
4. incendii;
5. evenimente cu pierderea Camerei de Comandă Principală;
6. evenimente de transport și transfer;
7. evenimente externe;
8. evenimente de protecție fizică.

Procesul de Planificare și Pregătire pentru Situații de Urgență - Plan de Urgență pe Amplasament, RD-01364-RP008 (atașat), prezintă criteriile specifice pentru identificarea și clasificarea fiecărui tip de accident.

Manualul de Operare este împărțit în 7 capitole, primele două capitole fiind compuse din 8, respectiv 4 secțiuni. Fiecare capitol conține un număr de proceduri. Antetul fiecărei proceduri conține denumirea capitolului și secțiunii (daca este cazul) din care face parte

procedura, subiectul și ultima parte din codul de identificare al procedurii, reprezentând codul de lucru.

Capitolele manualului sunt:

- O pentru Organizarea în timpul situațiilor de urgență;
- A pentru Activități în timpul situațiilor de urgență;
- **C pentru Acțiuni în caz de incidente chimice;**
- F pentru Acțiuni în caz de incendiu („fire”);
- D pentru Acțiuni în cazul diverselor situații de urgență; (*cuprinde și PU D8 Acțiuni în caz de evenimente majore tip SEVESO - atașată*);
- G pentru Proceduri de interes general;
- E pentru Amenajări/echipamente de urgență;

VEZI ANEXA 5.1. Cuprins Manual de Operare – Proceduri de Urgență - OM-03420

Documentul tehnic care fundamentează Planul de Urgență pe amplasamentul CNE Cernavodă, „Strategia de Stabilire a Bazelor Tehnice pentru Planul de Urgență pe Amplasament al CNE Cernavodă”, este în curs de revizuire pentru includerea proiectului „Retehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și Extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu Module de tip MACSTOR 400”. Din rezultatele preliminare nu se preconizează modificări în Planul de Urgență pe amplasament ca urmare a implementării proiectului de retnologizare a Unității 1. În consecință, nu este necesară modificarea Structurii Organizatorice pentru Situații de Urgență a Centralei.

5.B.5.1. Structura Organizatorică pentru Situații de Urgență

O situație de urgență poate avea un impact limitat pe amplasamentul CNE Cernavodă implicând doar personalul și proprietățile CNE Cernavodă. În unele cazuri poate avea impact și asupra populației și mediului din exteriorul amplasamentului. Mărimea structurii organizatorice pentru situații de urgență a centralei depinde de tipul situației de urgență și de evoluția sa în timp.

Capacitatea generală de răspuns la situații de urgență cuprinde pe lângă structura organizatorică pentru situații de urgență a centralei și personal de suport al Autorităților Publice (ex. Formația de Jandarmi, Pompierii Militari, Forțele de Poliție din Cernavodă, Autoritățile Inspectoratului pentru Situații de Urgență), care vor asigura resurse suplimentare pentru structura organizatorică pentru situații de urgență a centralei conform convențiilor

stabilite anterior.

Structura Organizatorica pentru Situații de Urgență a Centralei are următoarele obiective:

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

În cazul unei situații de urgență personalul care are sarcini specifice de a minimiza consecințele evenimentului face parte din Structura Organizatorica pentru Situații de Urgență a Centralei (RD-0 1364-RPOO8).

Structura Organizatorica pentru Situații de Urgență a Centralei asigura acțiunile pentru un răspuns complet pe amplasament și acoperă de asemenea responsabilitățile CNE Cernavodă în exteriorul amplasamentului.

Structura Organizatorica pentru Situații de Urgență a Centralei asigură funcționalitatea și este asimilată cu structura organizatorică a Celulei de urgență. Nominalizarea persoanelor pentru structura organizatorica pentru situații de urgență se face conform procedurilor interne Prin Decizie a Conducerii Centralei și este materializat printr-un TABEL NOMINAL CU PERSONALUL PROPUȘ ÎN FUNCȚIILE DIN STRUCTURA ORGANIZATORICĂ PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ A CENTRALEI acesta este dinamic, se emite prin decizie, se poate consulta la sediul CNE.

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

- I. Personalul din Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament;
- II. Personalul din Camera de Comandă Principală;
- III. Echipa de Răspuns;
- IV. Personalul suport de intervenție;
- V. Personalul care activează în centrele operaționale ale autorităților publice.

În continuare sunt prezentate componenta acestor grupări, personalul care acționează în diverse funcții și principalele responsabilități ale acestora. Responsabilitățile detaliate sunt descrise în procedurile de urgență.

Pentru fiecare Funcție din Structura Organizatorică pentru Situații de Urgență a Centralei sunt desemnate și pregătite cel puțin 3 persoane. Pentru asigurarea continuă a resurselor umane în caz de urgență, persoanele desemnate sunt programate, atât pentru programul normal de lucru cât și în afara programului normal de lucru (consemn la domiciliu).

Structura Organizatorică pentru Situații de Urgență a Centralei, reprezentând structura de urgență în forma extinsă, și fluxul informațional între elementele acesteia sunt prezentate în Figura nr. 5.12 sub forma unei diagrame bloc. În aceasta diagrama sunt evidențiate inclusiv grupurile care constituie structura de urgență în forma restrânsă a centralei.

Capacitatea generală de răspuns la situații de urgență și modul de comunicare dintre CNE Cernavoda și Autoritățile Publice sunt prezentate în Figura nr. 5.13.

I. Centrul de Control al Urgenței

În Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament își desfășoară activitatea:

- Unitatea de Comandă, compusa din:

- Directorul Urgenței;
- Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgență;
- Responsabilul cu Radioprotecția la Urgență;
- Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență;
- Responsabilul cu Protecția Fizică la Urgență.

- Asistentul Responsabilului cu Radioprotecția la Urgență;

- Membrii Grupului de Suport Tehnic;
- Operatorul radio;
- Operatorul FAX/telefon;
- Responsabilul cu înregistrarea informațiilor.

În condițiile unei situații de urgență **Directorul Urgenței** are responsabilitatea generală pentru conducerea și coordonarea activităților al căror scop este:

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

Persoanele pregătite și autorizate să îndeplinească funcția de Directorul Urgenței fac parte din conducerea centralei.

În cazul situațiilor de urgență responsabilitatea Directorului Urgenței este îndeplinită de către persoana cu funcția cea mai înaltă aflată în perimetrul instalației (Directorul Centralei sau înlocuitorul desemnat al acestuia).

La primele indicații ale unui eveniment Dispecerul Șef de Tură va anunța imediat pe Directorul Centralei sau pe înlocuitorul desemnat.

Dispecerul Șef de Tură va îndeplini sarcinile Directorului Urgenței până când acestea sunt preluate de către persoana autorizată. Preluarea responsabilităților de către Directorul Urgenței are loc odată cu activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament.

Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament se considera activat din momentul în care persoanele cheie din Unitatea de Comandă (Directorul Urgenței, Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgență, Responsabilul cu Radioprotecția la Urgență, Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență) sunt prezenți în Centrul de Control.

Timpul necesar pentru activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament este 15 minute, în timpul programului normal de lucru, respectiv până în 2 ore, în afară programului normal de lucru.

Pentru îndeplinirea responsabilităților legate de controlul tuturor activităților de pe amplasament și pentru atingerea obiectivelor strategice propuse, Directorul Urgenței este ajutat de către Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgență [PU-O5.1 „Responsabilul cu Probleme Tehnice la Urgență” din OM 03420]. Principala lui responsabilitate este coordonarea activității Grupului de Suport Tehnic.

Persoanele desemnate și pregătite să acționeze ca Responsabil cu Probleme Tehnice la Urgență sunt persoane care sunt/au fost licențiate CNCAN în funcția de Dispecer Șef de Tură, dar nu mai lucrează în ture.

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

- Specialist Operare;
- Specialist Analize de Securitate;
- Specialist Sisteme de Proces;
- Specialist Sisteme Electrice;
- Specialist Componente;
- Specialist inginerie;
- Specialist Întreținere și Reparații;
- Specialist IT.

Principala responsabilitate a acestui grup este să furnizeze în timp util soluții tehnice Directorului Urgenței și Dispecerului Șef de Tură.

În conformitate cu documentul, Technical Support Group User's Guide- IR-03665-001", în cazul intrării în domeniul accidentelor severe Specialistul Operare [PU-O5.2 „Specialist Operare”], Specialistul Analize de Securitate [PU-O5.3, „Specialist Analize de Securitate” și Specialistul Sisteme de Proces [PU-O5.7 „Specialist Sisteme de Proces”] au următoarele responsabilități specifice:

- monitorizarea stării centralei folosind arborele de diagnoza DFC și SCST;
- stabilirea necesității utilizării SAMG-urilor bazată pe valorile parametrilor din DFC/SCST;
- utilizarea SAMG-urilor în vederea evaluării și recomandării acțiunilor de recuperare și/sau a strategiilor necesare readucerii centralei într-o stare controlabilă și sigură;
- utilizarea ghidurilor SAEG-1 și SAEG-2 în vederea atingerii obiectivelor SAMG curente/pe termen lung.

Responsabilului cu Radioprotecția la Urgență [PU-O3.1] are responsabilități privind Consilierea Directorului Urgenței în legătură cu toate aspectele radiologice ale unui eveniment și conducerea din Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament a activităților de monitorizare în unitate, pe amplasament și în exterior.

Contactul direct cu echipele de monitorizare este menținut prin intermediul operatorului radio [PU-03.3 „Operatorul radio”].

Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență [PU-O4.1 „Responsabilul cu Problemele Administrative la Urgență”] coordonează activitatea de adunare și recenzare, coordonează implementarea acțiunilor de protecție pentru personalul din centrala și de pe amplasament și asigură suport administrativ pentru toate activitățile personalului din Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament.

Pentru îndeplinirea unor sarcini specifice, cum ar fi transmiterea formularelor de notificare Autorităților Publice precum și înregistrarea informațiilor într-un jurnal al evenimentelor este ajutat de către Operatorul FAX/telefon (PU- O4.2 „Operator Fax/telefon”) respectiv de către Responsabilul cu înregistrarea informațiilor [PU- O4.3 „Responsabil Înregistrare Informații”].

Persoanele desemnate și pregătite pentru rezolvarea problemelor administrative în timpul situațiilor de urgență sunt din cadrul Departamentului Servicii Suport și Direcției Economice.

Consilierea Directorului Urgenței în legătură cu principiile de protecție fizică în situații de urgență este principala responsabilitate a Responsabilului en Protecția Fizică la Urgență.

Alte responsabilități includ:

- gestionarea informațiilor disponibile în sistemul tehnic de protecție fizică;
- coordonarea activităților personalului de protecție fizică de pe amplasament;
- menținerea interfeței cu forțele de suport ale Autorităților Publice (Formația de Jandarmi, Forțele de Poliție din Cernavodă, etc.).

II. Camera de Comandă Principală

Personalul din Camera de Comandă Principală al unității afectate cu responsabilități în situații de urgență este format din:

- Dispecerul Șef de Tură;
- Operatorul Nuclear Principal din Camera de Comandă;
- Coordonatorul intervenției.

În condițiile unei situații de urgență care nu necesita activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament (evenimente care se clasifică în categoria Alertă) se activează doar structura de urgență în forma restrânsă a centralei iar conducerea și coordonarea activităților de răspuns la urgență se face din Camera de Comandă Principală.

Dispecerul Șef de Tură (U1 / U2) [PU-O1.1 „Dispecerul Șef de Tura pe Unitate”] are responsabilitatea generală de a reduce consecințele unui astfel de eveniment și de a proteja personalul unității. Dispecerul Șef de Tură pe Unitatea 1 are responsabilitatea conducerii și coordonării activităților de răspuns la urgență inclusiv în cazul evenimentelor de la Unitatea 0.

În cazul în care situația de urgență necesită activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament se activează structura de urgență în forma extinsă a centralei iar Dispecerul Șef de Tură va îndeplini sarcinile Directorului Urgenței până la preluarea acestora de către persoana autorizată. În cazul accidentelor urmate de emisii radioactive imediate, Dispecerul Șef de Tură este responsabil să transmită autorităților publice recomandări privind măsuri de protecție pentru populație.

Din momentul activării Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament această responsabilitate va fi preluată de către Responsabilul cu Radioprotecția la Urgență. În continuare Dispecerul Șef de Tură se va asigura că persoanele din tura desemnate pentru funcțiile de Coordonator al intervenției și Șef al Grupului de intervenție își cunosc responsabilitățile și își va concentra atenția asupra cerințelor Operatorului Nuclear Principal din Camera de Comandă.

Operatorul Nuclear Principal din Camera de Comandă [PU-O2.2, „Operatorul Nuclear Principal din Camera de Comandă a Unității Afectate”] acționează pentru aducerea unității afectată într-o stare sigură prin aplicarea procedurilor/strategiilor potrivite conform Manualului de Operare, Răspunsului Turei Ia Tranzienți, Procedurilor de Operare în Condiții Anormale sau Ghidurilor de Management al Accidentelor Severe. În cazul în care Dispecerul Șef de Tură nu este prezent în Camera de Comandă Principală în momentul apariției unui eveniment, Operatorul Nuclear Principal din Camera de Comandă va lua locul Dispecerului Șef de Tură până la revenirea acestuia în Camera de Comandă, inițiind primele acțiuni de răspuns la urgență.

După primirea informațiilor inițiale de la Dispecerul Șef de Tură, Coordonatorul intervenției [PU-O2.3, „Coordonatorul Intervenției”) își asumă responsabilitatea privind coordonarea activităților de intervenție necesare. El transmite instrucțiuni Șefului Grupului de intervenție și menține legătura cu acesta. Coordonatorul Intervenției pe Unitatea 1 are responsabilitatea de a coordona activitățile de intervenție inclusiv în cazul evenimentelor de la Unitatea 0.

Până la activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament

responsabilitățile lui vor include și următoarele:

- primirea rezultatelor recenzării;
- trimiterea Echipei de Monitorizare în Unitate în zonele de interes și inițierea acțiunilor de protecție pentru personalul centralei și pentru Grupul de Intervenție pe baza rezultatelor inițiale de monitorizare.

După activarea Centrului de Control al Urgenței de pe Amplasament coordonarea activităților administrative și de radioprotecție vor fi preluate de către Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență respectiv Responsabilul cu Radioprotecția la Urgență. Coordonatorul Intervenției va continua să coordoneze activitățile de intervenție ținând legătura cu Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgență.

Operatorii Nucleari Principali din fiecare tură sunt pregătiți și calificați pentru poziția de Coordonator al Intervenției.

III. Echipa de Răspuns

Echipa de Răspuns cuprinde următoarele grupări principale:

- Grupul de intervenție al unității afectate, condus de Șeful Grupului de Intervenție;
- Echipa de Monitorizare în Unitatea afectată;
- Echipa de Monitorizare pe Amplasament/în Exterior.

Șeful Grupului de Intervenție [PU-O2.4, „Șeful Grupului de Intervenție”] conduce activitățile Grupului de Intervenție desemnând personal pentru intrarea de urgență, căutare și salvare, acordarea primului ajutor sau alte acțiuni după cum Coordonatorul intervenției cere sau după cum este necesar.

El îl informează pe Coordonatorul Intervenției despre activitățile și progresul realizat de către Grupul de intervenție și despre toate problemele care se ivesc în teren. În cazul evenimentelor de Ia Unitatea 0, Șeful Grupului de intervenție din Unitatea 0 va tine legătura cu Coordonatorul Intervenției din Unitatea 1.

Principalele responsabilități ale Grupului de intervenție [PU-O2.5 „Grupul de intervenție”] sunt următoarele:

- luarea de masuri imediate în locul unde are loc incidentul pentru a controla și micșora consecințele evenimentului. Acestea includ activități de prevenire a consecințelor accidentelor, controlul accesului, stingerea incendiilor, controlul împrăștierii substanțelor

chimice, etc.;

- evaluarea stării echipamentelor și amenajărilor și efectuarea de acțiuni necesare pentru exploatarea sigură a unității;
- conducerea activităților de căutare și salvare a personalului lipsă;
- acordarea primului ajutor necesar persoanelor accidentate până la preluarea acestora de către personalul medical;
- asigurarea asistenței de radioprotecție pentru personalul medical pentru cazurile de răniți contaminați.

În cadrul fiecărei ture din Unitatea 0, 1 și 2 există un număr suficient de persoane calificate, capabile să execute activitățile de intervenție necesare până când structura organizatorică pentru situații de urgență este mărită.

Schema minima de personal dintr-o tură asigură numărul de persoane pregătite care este necesar pentru acțiunile inițiale de răspuns. Datorită competențelor dobândite printr-o pregătire specializată în aria lor de activitate, Grupul de intervenție poate fi suplimentat.

Principala responsabilitate a Echipei de Monitorizare în Unitate [PU-O3.4 „Echipa de Monitorizare în Unitate” din OM 03420] este efectuarea monitorizării și prelevării de probe în unitatea afectată.

Un număr suficient de personal din fiecare tură este pregătit și calificat pentru îndeplinirea sarcinilor cerute ca Membru al Echipei de Monitorizare în Unitate.

Principala responsabilitate a Echipei de Monitorizare pe Amplasament/în Exterior [PU- O3.5, „Echipa de Monitorizare pe Amplasament/în Exterior”] este efectuarea monitorizării pe și în afara amplasamentului și prelevărilor de probe pentru determinări de radioactivitate pe amplasament și în afara amplasamentului.

Persoanele desemnate și pregătite pentru funcția de Membru al Echipei de Monitorizare pe Amplasament/în Exterior sunt tehnicieni/ingineri radioprotecție.

IV. Personalul suport

Personalul suport de intervenție este format din:

- Grupul de analiza a probelor de radioactivitate;
- personalul din Camera de Comanda Protecție fizică;
- Responsabilii Zonelor de Adunare.

Grupul de analiza a probelor de radioactivitate este format din personal din

laboratorul chimic și laboratorul de dozimetrie. Principala lor responsabilitate este efectuarea analizelor pentru probele prelevate, analiza probelor biologice și citirea TLD-urilor pentru a stabili dozele încasate de personal în timpul situației de urgență și citirea TLD-urilor de mediu.

În condițiile unei situații de urgență **Personalul din Camera de Comandă Protecție Fizică** [PU- O4.5 „Personalul de Protecție Fizică din Camera de Comandă Protecție Fizică”] își desfășoară activitatea sub îndrumarea Responsabilului cu Protecția Fizică la Urgență /Coordonatorului intervenției. Principala lor responsabilitate este transmiterea tuturor sarcinilor și instrucțiunilor primite de la Responsabilul cu Protecția Fizică la Urgență/Coordonatorul intervenției către personalul protecție fizică de pe amplasament.

În timpul situațiilor de urgență personalul de protecție fizică asigură funcții de pază cum ar fi controlul intrărilor și ieșirilor în/din centrală.

În situații de urgență sarcina de protejare în permanență a personalului și a proprietăților CNE Cernavodă îi revine formației de jandarmi ca personal de suport al Autorităților Publice.

Pe durata unei situații de urgență formației de jandarmi i se poate cere să îndeplinească și alte sarcini specifice, cum ar fi:

- controlul accesului pe amplasament pe baza sistemului permiselor de acces;
- intervenția în cazul unei tentative de pătrundere frauduloasă pe amplasament;
- protecția personalului și integrității centralei în cazul unui atac armat.

Responsabilii Zonelor de Adunare [PU- O4.9 „Responsabilii Zonelor de Adunare din Zona Radiologica a Unității Afectate” și PU- O4.10 „Responsabilii Zonelor de Adunare din exteriorul Zonei Radiologice a unității afectate” din OM 03420] au responsabilitatea de a coordona recenzarea personalului și a realoca sau evacua personalul în cazul în care condițiile radiologice sau de alta natură o impun.

V. Reprezentantul Conducerii CNE Cernavodă la Constanța,

Reprezentantul Conducerii CNE Cernavodă la Primăria Cernavodă și Responsabili pentru Relații Publice fac parte din personalul care activează în centrele de coordonare ale autorităților publice.

În cazul unei situații de urgență clasificată ca Urgență pe Unitate, Urgență pe Amplasament sau Urgență Generală, Reprezentanții Conducerii CNE Cernavodă vor pleca

împreună cu Responsabilii pentru Relații Publice la Inspectoratul Județean pentru Situații de Urgență Constanța, respectiv la Primăria Cernavodă, pentru a menține interfața între Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament și centrele de coordonare ale autorităților publice (Centrul Operațional Județean pentru Situații de Urgență și Centrul Operațional Local pentru Situații de Urgență).

Principala responsabilitate a Reprezentanților Conducerii CNE Cernavodă [PU-O6.1 „Reprezentantul Conducerii CNE Cernavodă la Constanța/Primăria Cernavodă”] și a Responsabililor pentru Relații Publice [PU-O6.2 „Responsabilul pentru Relații Publice”] în timpul unei situații de urgență este asigurarea legăturii între Unitatea de Comandă și Autoritățile Publice Locale/Județene în vederea furnizării informațiilor legate de evoluția evenimentelor din centrală. Alte responsabilități includ:

- furnizarea informațiilor către Autoritățile Publice despre condițiile situației de urgență și activitățile de răspuns la urgență în vederea informării agențiilor de presă;
- urmărirea articolelor din presă și a emisiunilor de știri în vederea prevenirii dezinformării;
- să ajute Autoritățile Publice să răspundă cât mai repede solicitărilor publicului și mass mediei;
- să ajute Autoritățile Publice să combată zvonurile și dezinformările.

ANEXA 8.3 – STRUCTURA ORGANIZATORICA PENTRU SITUATII DE URGENTA A CENTRALEI

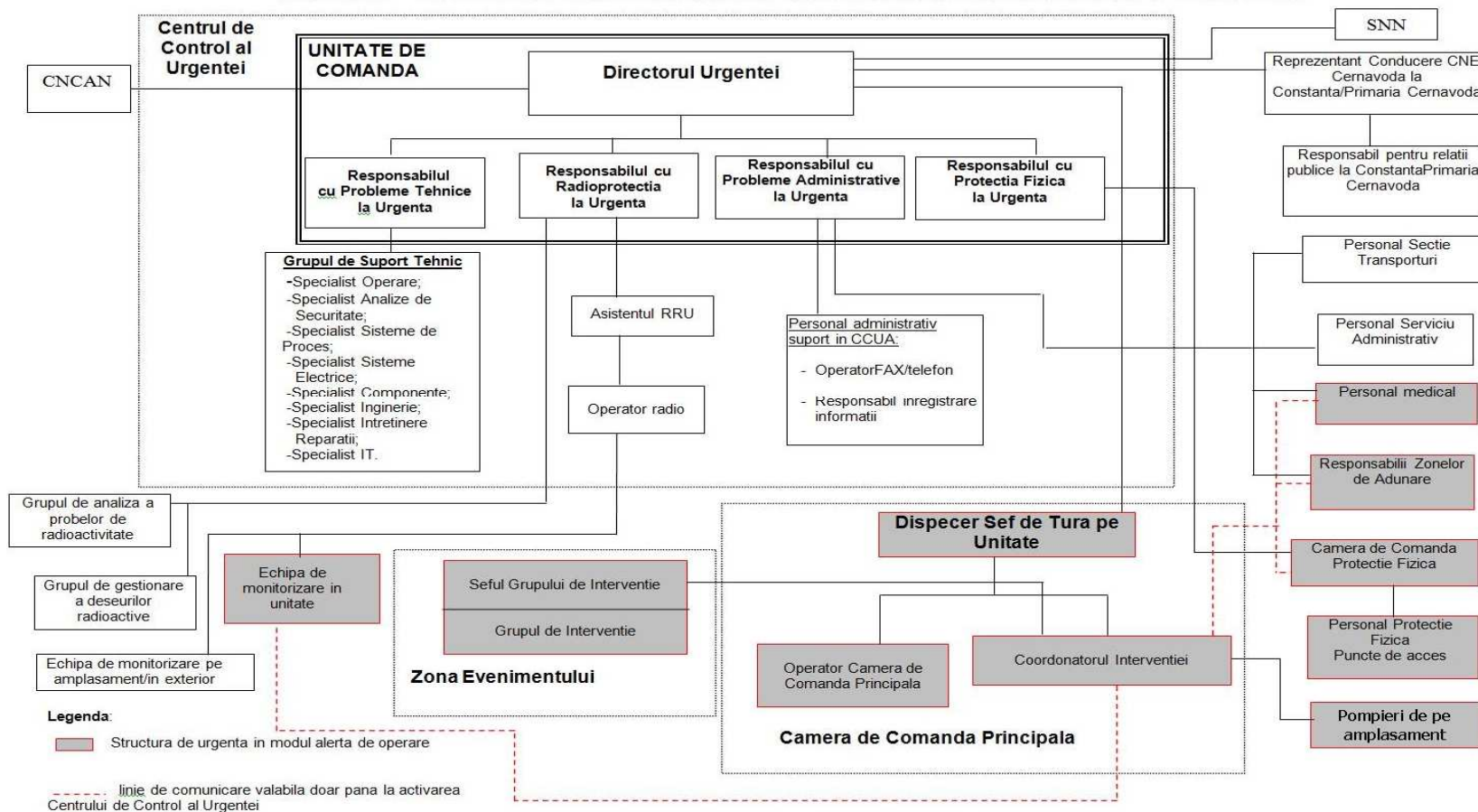


Figura nr. 5.12. Structura organizatorică pentru situații de urgență a Centralei

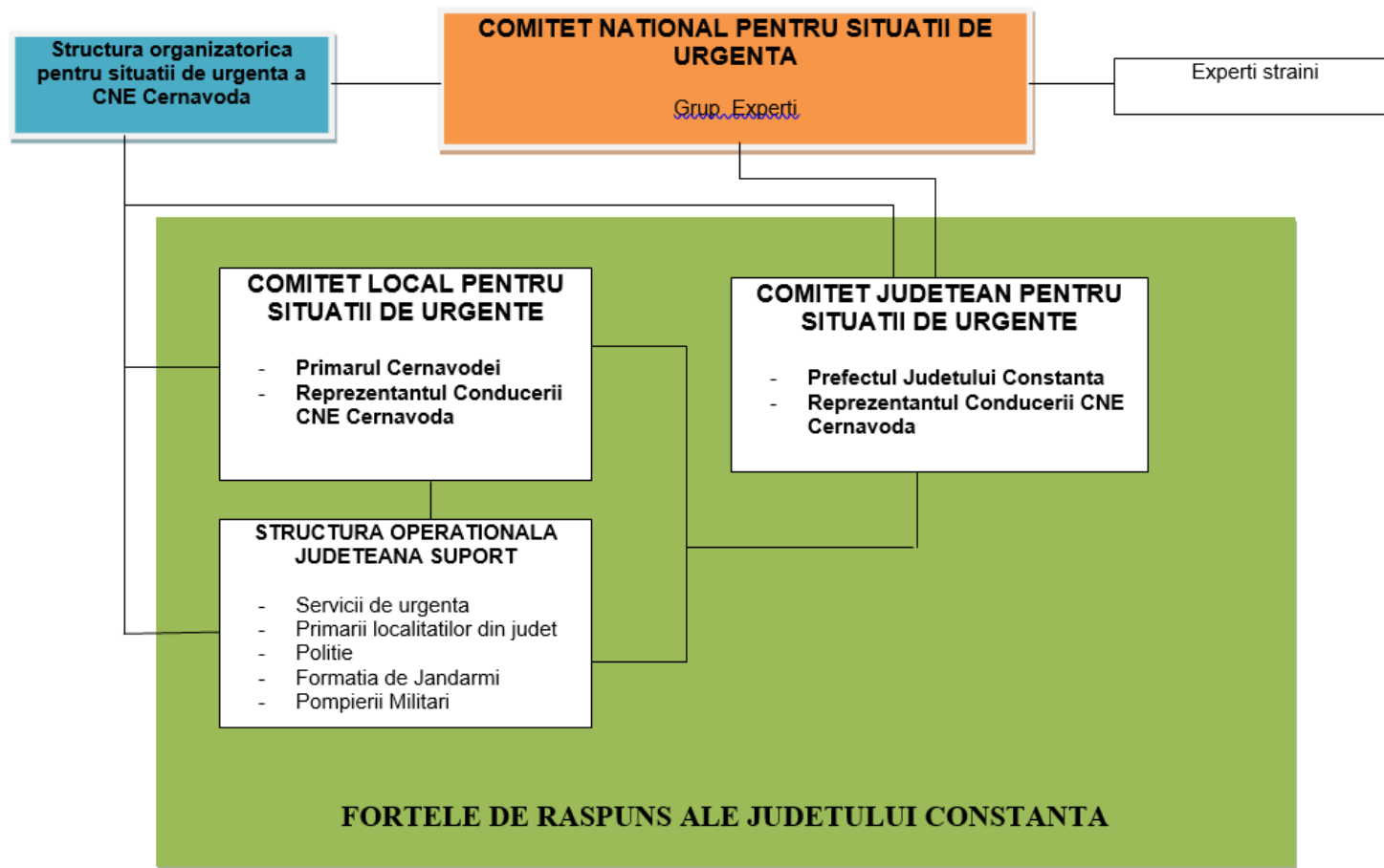


Figura nr. 5.13. Capacitatea generală de răspuns la situații de urgență

5.B.6. Organizarea și conducerea acțiunilor de intervenție

Activități de intervenție

Activitățile de intervenție sunt efectuate de către Grupul de intervenție.

Principalele activități de intervenție sunt (RD-01364-RP008):

- **intrarea de urgență** [PU-A2.3 „Intrarea de urgență” din OM 03420]: accesul în zone cu pericole mari sau necunoscute, afectate de incident, cu scopul de a efectua operațiuni critice din punct de vedere al controlului sau recuperării controlului asupra centralei și de a evalua starea sistemelor avariate și condițiile radiologice în zona afectată.

- **căutare și salvare** [PU-A2.1 „Căutare și salvare” din OM 03420]: căutarea persoanelor lipsa (nerecenzate), evacuarea lor din zona afectata de incident și acordarea primului ajutor.

- **acordarea primului ajutor** [PU-A2.2 „Acordarea primului ajutor” din OM 03420].

Aceasta activitate include:

- acordarea primului ajutor persoanelor rănite;
- inițierea evaluării dozelor pentru răniți;
- decontaminarea răniților contaminați, dacă starea răniților permite aceasta;
- pregătirea transportării persoanelor rănite la spital.

- **asistenta la spital** [PU-O2.6 „Asistentul de radioprotecție la Policlinica/Spital” din OM 03420]. În cazul unui incident, în care starea de sănătate a accidentatului contaminat nu permite decontaminarea lui în centrala, se desemnează un Asistent de Radioprotecție pentru a însoți accidentatul la spital și a asigura radioprotecția personalului medical care participa la intervenție.

- **controlul împrăștiilor de substanțe chimice** [Capitolul III „Acțiuni în caz de incidente chimice,, din OM 03420]: controlul efectiv, colectarea/curățirea în condiții de siguranță a unei scăpări accidentale de substanțe chimice, cu scopul de a minimaliza pericolele pentru personal, deteriorarea echipamentelor și/sau impactul asupra mediului.

- **stingerea incendiilor** [Capitolul IV „Acțiuni în caz de incendiu” din OM 03420].

Activitățile desfășurate la intervențiile de stingere a incendiilor sunt orientate spre îndeplinirea a trei obiective:

- protejarea și evacuarea personalului;
- stingerea incendiilor;
- limitarea pagubelor.

- **controlul accesului pe amplasament** [PU-O4.4 „Personalul de Protecție Fizică de la

punctele de acces pe amplasament/în unitate” din OM 03420]. Pe durata situațiilor de urgență personalul de protecție fizică este în subordinea Responsabilului cu Protecția Fizică la Urgență (RPFU). Principala lor responsabilitate constă în controlul intrărilor ieșirilor personalului, echipamentelor și serviciilor de urgență (ambulanța, mașini de pompieri) cu scopul de a menține sistemul de protecție fizică a amplasamentului.

Controlul împrăstierilor de substanțe chimice

- Capitolul III „Acțiuni în caz de incidente chimice” din OM 03420 conține proceduri de urgență specifice fiecărei substanțe chimice periculoase, în care sunt detaliate toate acțiunile Grupului de Intervenție în vederea colectării/curatarii substanței chimice deversate.

Acțiunile de răspuns depind de substanța chimică deversată accidental dar principalii pași efectuați sunt:

- îmbracarea echipamentului de protecție recomandat pentru substanța chimică deversată;
- izolarea și marcarea zonei afectate cu banda de avertizare și indicatoare specifice substanței respective: TOXIC, INFLAMABIL, COROZIV, ACID, CAUSTIC, PERICOL DE ALUNECARE, etc.;
- îndepărtarea surselor de foc: aparate de sudură, cabluri sub tensiune, substanțele incompatibile din zona incidentului, etc.;
- asigurarea ventilării zonei. Se urmăresc instrucțiunile din procedura specifică substanței deversate, vaporii substanței pot fi mai grei decât aerul și se pot acumula în locurile mai joase;
- prevenirea pătrunderii substanței chimice în sistemul de drenaje, îndiguind scurgerea cu bariere absorbante, material absorbant specific pentru substanța deversată (absorbante pentru produse petroliere/uleiuri, argilă sau caolin pentru FRF, etc.). Se pun materiale absorbante și în jurul sifoanelor de pardoseală din apropiere, pentru prevenirea pătrunderii substanței în sistemul de drenaje. În cazul unei scăpări accidentale de substanțe chimice în mediul acvatic (produse petroliere, care nu sunt miscibile cu apa - plutesc pe suprafața apei) izolarea peliculei de produs petrolier prin instalarea în jurul ei a unei bariere de material absorbant de produse petroliere;
- recuperarea substanței chimice de pe suprafața îndiguită, dacă este posibil,

folosind o pompă manuală (în cazul în care substanța este inflamabilă), sau material absorbant. Deșeurile recuperate se introduc într-un container de deșeuri chimice, inscripționat cu numele substanței recuperate;

- acoperirea scurgerii/petei de produs petrolier imprastiat pe suprafața apei cu materialul absorbant specific, folosind srafa/lopata din cabinetul de urgențe chimice;
- colectarea amestecului substanță chimică – material absorbant în pungi de plastic, care se introduc într-un container inscripționat adecvat; deșeurile chimice se disponibilizează prin firme autorizate pentru această activitate;
- colectarea lavetelor utilizate în pungi de plastic, apoi într-un container inscripționat adecvat;
- dacă se suspectează că s-a scurs substanța chimică prin sifoanele de pardoseală, identificarea bazei în care s-a colectat. Se va trece pompa bazei respective pe „MANUAL”;
- prelevarea unei probe din baza și analizarea/confirmarea la Laboratorul Chimic prezenta substanței chimice, respectiv concentrația. În cazul prezenței substanței chimice, de obicei în concentrație mult mai mare decaât cea admisă la evacuare, colectarea conținutului bazei în container inscripționat adecvat și disponibilizarea la firme autorizate pentru această activitate. În cazul unei scăpări accidentale de substanțe chimice în mediul acvatic se colectează probe de apă de la punctele de probă Pod Seimeni/Pod CPPON (în funcție de locul de evacuare a efluentului lichid) și Pod CNE și se analizează la Laboratorul Chimic;
- decontaminarea zonei incidentului și colectarea deșeurilor lichide.

Stingerea incendiilor

Activitățile desfășurate la intervențiile de stingere a incendiilor în care sunt implicate substanțe periculoase sunt orientate spre îndeplinirea a trei obiective:

- protejarea și evacuarea personalului;
- stingerea incendiilor;
- limitarea pagubelor.

Procedurile de urgență chimică din Capitolul III „Acțiuni în caz de incidente chimice” din OM 03420 contin informatii privind inflamabilitatea substanței chimice, incompatibilitățile cu alte substanțe chimice, agenți de stingere a incendiilor și echipamente de protecție necesare pentru intervenția de stingere.

1. Prima intervenție

Toți angajații sunt implicați în asigurarea primei intervenții în caz de incendiu care impune alarmarea și stingerea începuturilor de incendiu. Tuturor angajaților le este furnizată periodic o pregătire specifică privind cunoștințele și îndemănările practice pentru a acționa eficient și în siguranță în cazul producerii unor incendii.

2. Intervenția echipei de răspuns la incendiu

- Pentru incendiile care vor depăși posibilitățile de stingere ale angajaților este asigurată intervenția specializată a *Detașamentului Special de Pompieri*. Această intervenție este organizată într-o structură care asigură disponibilitatea permanentă a efectivelor (RD-01364-RP08, SI-01365-P38);

- Pentru a garanta o intervenție eficientă a pompierilor, sunt asigurate mijloace tehnice adecvate (autospeciale, echipament de protecție, accesorii de stins incendiu) impuse de specificul activităților centralei nucleare (IDP-SM&PSI-22);

- Modul de intervenție al pompierilor are la bază, pe lângă pregătirea specifică continuă, documente specifice precum planul de intervenție și proceduri de intervenție (OM 03420);

- Periodic se organizează exerciții care să asigure funcționarea planului de intervenție. Rezultatele inadecvate observate pe durata exercițiilor sunt documentate, analizate și corectate prin procesele de lucru ale centralei (SI-01365-RP10);

- Pe lângă o pregătire corespunzătoare, pompierilor li se asigură o monitorizare a stării de sănătate care să garanteze capacitatea fizică de a desfășura operațiunile de stingere.

- Pentru situațiile în care evoluția incendiului va depăși capacitatea resurselor interne, structura de răspuns la incendiu asigură mecanismul de solicitare a sprijinului și cooperarea cu Inspectoratul Județean pentru Situații de Urgență Constanța.

Componenta echipei de intervenție

Organizare: *Detașamentul Special de Pompieri*

Conform Memorandumului IGSU/SNN, intervenția pentru limitarea și înlăturarea efectelor unui incendiu produs pe amplasamentul CNE Cernavodă este asigurată de Detașamentul Special de Pompieri Cernavodă. În cadrul acestuia activează 59 de cadre militare organizate în 3 ture operative a câte 15 persoane/tură, program de lucru de 24/48.

Suplimentar față de aceștia, DSPC asigură un echipaj CBRN localizat în afara amplasamentului încadrat de 3 persoane/ tură.

5.B.7. Evacuarea

În cazul situațiilor de urgență personalul de pe amplasament va implementa acțiuni de protecție cu scopul de a minimiza efectele.

Adunarea și recenzarea personalului [PU-O7.1 „Adunarea și recenzarea personalului aflat în Zona Radiologica a unității afectate” și PU-O7.2 „Adunarea și recenzarea personalului aflat în afara Zonei Radiologice a unității afectate” din OM 03420] se fac pentru:

- a se asigura ca tot personalul este înștiințat de producerea unui eveniment;
- a identifica persoanele lipsă și a lua masuri pentru înștiințare a persoanelor care lucrează în zone unde mijloacele normale de notificare nu sunt aplicabile;
- a furniza informațiile necesare personalului pe parcursul incidentului;
- a implementa acțiuni de protecție pentru personal într-un mod eficient;
- a micșora riscul producerii accidentelor cauzate de panica, graba și lipsa de disciplina;
- a coordona evacuarea ordonată a amplasamentului în caz că este necesar.

Relocarea personalului:

În cazul în care condițiile din zonele normal ocupate din unitatea afectată impun, personalul neesențial este mutat dintr-o zona de adunare într-o altă zonă, prestabilită în procedurile de urgență, iar personalul esențial este mutat în zone care să permită îndeplinirea responsabilităților specifice funcțiilor de urgență sau care să permită revenirea periodică pe amplasament pentru efectuarea activităților necesare asigurării funcțiilor de securitate și a intrărilor de urgență cu scopul de a micșora consecințele evenimentului.

Evacuarea personalului de pe amplasament:

Dacă condițiile impun personalul neesențial este îmbarcat în mijloace de transport și evacuat de pe amplasament. Destinația și ruta care trebuie urmată în timpul evacuării se stabilesc împreună cu Autoritățile Publice implicate în intervenția în afara amplasamentului.

Detaliile legate de modul în care se face evacuarea personalului de pe amplasament sunt date într-o instrucțiune a centralei, SI-01365-RP019 - Planul de Evacuare al CNE Cernavodă.

Zonele de Adunare sunt prestabilite în zonele cheie ale centralei (în interiorul Unității 1 și 2 și pe amplasament) și ale obiectivelor exterioare în scopul adunării și recenzării

personalului, conform procedurilor: PU-O7.1. Adunarea și recenzarea personalului aflat în zona radiologică a unității afectate, PU-O7.2. Adunarea și recenzarea personalului aflat în afara zonei radiologice a unității afectate. Aceste zone sunt localizate în așa fel încât să asigure protecția personalului împotriva eliberărilor de radioactivitate în mediu.

Zonele de Adunare sunt dotate cu echipamentele necesare recenzării și protecției personalului. Zonele de îmbarcare pentru personal sunt:

- Amplasamentul CNE Cernavodă: parcare Unității 1 și parcare Unității 2;
- Campus: parcare din Campus 2;
- Laborator Control Mediu: în fața porții de acces în curtea laboratorului;
- Garaj CNE Cernavodă: în curtea garajului;
- Depozit SEIRU: în fața porții de acces în curtea depozitului;
- Depozit Port Columbia: în fața porții de acces în depozit.

Evacuarea personalului de pe amplasament și de la obiectivele exterioare poate fi făcută dacă condițiile radiologice impun acest lucru sau dacă există alte riscuri (condiții meteo extreme, inundații, etc.).

Decizia pentru evacuarea personalului CNE Cernavodă poate fi luată în două situații:

- a) La ordinul președintelui Comitetului National pentru Situații de Urgență, respectiv Comitetului Județean pentru Situații de Urgență;
- b) Din proprie inițiativă a Directorului Urgeții atunci când sunt îndeplinite condițiile

Decizia pentru evacuarea personalului de pe amplasament și de la obiectivele exterioare este luată de Directorul Urgeții în consultare cu personalul din Centrul de Control al Urgeții de pe Amplasament, formularul este completat de Responsabilul cu Probleme Administrative la Urgeții și este semnat/aprobat de Directorul Urgeții.

Personalul de pe amplasament și de la obiectivele exterioare se evacuează în localitățile de domiciliu. În cazul în care populația din jurul centralei este evacuată, personalul cu domiciliul în localitățile din jurul centralei se evacuează în centre de primire evacuați prestabilite împreună cu Autoritățile Publice implicate în intervenția în afara amplasamentului, localizate în Medgidia sau Hârșova.

ZONE DE ADUNARE PE AMPLASAMENTUL CNE CERNAVODĂ
Tabel nr. 5.9. Zone de adunare pe amplasamentul CNE CERNAVODĂ

Clădirea	Zona de Adunare
Unitatea 1 și Unitatea 2	Atelierul de întreținere mecanică; Atelierul EI&C- S224; Coridorul Camerei de Comandă Principală; Laboratorul chimic.
Pavilion 0	Holul principal corp C
Pavilion 1	Sala de protocol și holul de la parter
Pavilion 2	Holul principal
Unitatea 0	Holul Stației de Tratare a Apei
Pavilion 3	Atelierul Mecanic
Pavilionul 4	Remiza PSI
Unitatea 3	CSAN, cola 100, Holul depozitului Camera S3 149
Pavilionul 5 - Clădire Directorat	Holul de la parter al Clădirii.
Pavilionul 5 - Clădire AAC	Holul de la parter al Clădirii.
Pavilionul 6-New Office Building	Parter-Ieșire B
Etaj 1-	Ieșire B
Etaj 2-	Ieșire B
Pavilion Commissioning	Holul de la intrarea principală
Pavilionul 8-	Arhiva Holul de la intrare
Pavilion 9	Holul principal al Pavilionului 2
Zona B	Sala Shop I

5.C. Descrierea resurselor interne sau externe care pot fi mobilizate

Pentru realizarea măsurilor de protecție și de intervenție în vederea limitării consecințelor unui accident, societatea ia în considerare o serie de facilități și dotări astfel:

Structuri organizate pentru management și intervenție în situații de urgență (prezentate la cap. V.B. a raportului) cuprind:

- a). Personalul din Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament;
- b). Personalul din Camera de Comandă Principală;
- c). Echipa de Răspuns;
- d). Personalul suport de intervenție;
- e). Personalul care activează în centrele operaționale ale autorităților publice.

Ca mijloace de intervenție, societatea dispune de dotări pentru echipele de intervenție, dotări PSI la instalațiile tehnologice, dotări pentru combaterea poluărilor accidentale, mijloace de alarmare, mijloace de intervenție speciale aflate în dotarea forțelor specializate de intervenție (prezentate la cap. V.A. a raportului).

Autorități și servicii care pot să acorde sprijin în situații de urgență:

- Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Dobrogea” al Județului Constanța;

- Agenția pentru Protecția Mediului Constanța;
- Administrația Bazinală de Apă Dobrogea - Litoral;
- Direcția de Sănătate Publică Constanța;
- Inspectoratul de Poliție al Județului Constanța;
- Spitalul Clinic Județean de Urgență Constanța;
- Inspectoratul de Jandarmi Județean Constanța;
- Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare;
- Centrul pentru Accidente Nucleare și Urgențe Radiologice;
- Primăria Cernavoda și Primăria Saligny.

5.C.1. Asigurarea bazei materiale și suportului logistic (RD-01364-RP008)

Amenajările pentru urgență la CNE Cernavodă, constituie suportul adecvat activităților de răspuns la urgență, fiind dotate cu mijloace de comunicare corespunzătoare și cu echipamente care sunt operaționale fără întârziere în caz de urgență.

Mijloacele și echipamentele de urgență sunt disponibile și constituie un suport adecvat acțiunilor de răspuns la toate tipurile de situații de urgență și acoperă în mod corespunzător cerințele legate de evaluarea stării centralei, a condițiilor radiologice, protecția personalului, controlul deficiențelor, stingerea incendiilor, acordarea primului ajutor, curățarea substanțelor chimice deversate, comunicarea și transferul datelor necesare.

Echipamente de intervenție în caz de evenimente:

- medicale: ambulante, truse de prim ajutor, tărgi, aparate de reanimare;
- incendii: autospeciale de stins incendiu, stingătoare;
- chimice: materiale absorbante, lopată, saci de plastic, etc.
- radiologice: mașini de urgență radiologica, Sistemul de Monitorizare Gama în

Exterior, echipamente portabile de monitorizare radiologica, etc.

5.C.2. Resursele materiale pentru situații de urgență

Pentru răspunsul la urgență sunt desemnate spații și amenajări adecvate ca mărime, dotate cu mijloace de comunicare corespunzătoare și în echipamente care pot fi operaționale fără întârziere în caz de urgență, asigurând suportul pentru activitățile de urgență. Mijloacele și echipamentele de urgență acoperă cerințele legate de evaluarea stării centralei, a condițiilor radiologice, protecția personalului, controlul defecțiunilor, stingerea incendiilor, acordarea primului ajutor, comunicarea și transferul datelor necesare.

La CNE Cernavoda amenajările pentru urgență includ următoarele:

1. La data elaborării Raportului de Securitate:

- Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament;
- Centrul de Control al Urgenței din Afara Amplasamentului (Constanța);
- Centrele Suport de intervenție din Camerele Principale de Comandă ale unităților;
- Remiza PSI;
- Zonele de Adunare;
- Zona de Admitere la Lucru pentru Accident Sever.

Centrul de Control al Urgenței de pe Amplasament este un spațiu special amenajat de unde se asigură conducerea și coordonarea activităților de răspuns într-o situație de urgență. Centrul de Control al Urgenței pe Amplasament este localizat pe str. Medgidiei, aproximativ la 800 m de Unitatea 1 a CNE Cernavodă.

Centrul de Control al Urgenței este operațional în condițiile situațiilor de urgență și este echipat corespunzător pentru conducerea neîntreruptă a activităților de urgență:

- echipamente necesare pentru evaluarea tehnică și luarea deciziilor strategice (afișarea parametrilor critici de securitate, afișarea datelor meteo și a datelor radiologice de pe amplasament, afișarea rezultatelor recenzării personalului);
- echipamente pentru manipularea, procesarea și afișarea datelor;
- copii după planul de urgență, procedurile de urgență și toată documentația tehnică necesară;
- echipamente de comunicare (inclusiv de rezervă);
- echipamente pentru alarmarea personalului și a populației din zonele învecinate;
- echipamente personale de protecție.

Centrul de Control al Urgenței din Afara Amplasamentului este un spațiu similar cu cel de pe amplasament doar că este amplasat în Constanța.

Centrele Suport de intervenție sunt localizate în Camerele de Comandă Principală a unităților și sunt amenajate și echipate corespunzător pentru a conduce și coordona activitățile de intervenție de către Coordonatorul Intervenției în cazul situațiilor de urgență.

Remiza PSI, localizată în Pavilionul 4, cuprinde birourile, vestiarele și dormitoarele pentru personal, sala de pregătire teoretică și echipamentele de protecție la intervenție.

Autospecialele sunt garate într-un cort special amenajat în imediata apropiere a remizei PSI.

2. După finalizarea proiectului de schimbare a destinației construcțiilor existente pe amplasamentul Unității 5

Centrul de Control al Urgențelor de pe Amplasament (CCUA) va fi localizat pe amplasamentul Unității 5 în Clădirea Facilităților pentru Situații de Urgență - CFSU în cadrul Adăpostului pentru situații de urgență, având toate utilitățile clădirii la cota 100,00 (corespunzătoare cotei 16,30 NMB-Nivel Marea Baltică).

Centrul de Control al Urgențelor de pe Amplasament (CCUA) este un spațiu special amenajat pentru asigurarea conducerii și coordonării activităților de răspuns într-o situație de urgență la CNE Cernavodă.

Centrul de Control al Urgenței este operațional în condițiile situațiilor de urgență și este echipat corespunzător pentru conducerea neîntreruptă a activităților de urgență:

- echipamente necesare pentru evaluarea tehnică și luarea deciziilor strategice (afișarea parametrilor critici de securitate, afișarea datelor meteo și a datelor radiologice de pe amplasament, afișarea rezultatelor recenzării personalului);

- echipamente pentru manipularea, procesarea și afișarea datelor;

- copii după planul de urgență, procedurile de urgență și toată documentația tehnică necesară;

- echipamente de comunicare (inclusiv de rezervă);

- echipamente pentru alarmarea personalului și a populației din zonele învecinate;

- echipamente personale de protecție.

Funcțiunile aferente CCUA, sunt următoarele:

- Unitate de Comandă, pentru 10 persoane;

- Grup Suport Tehnic, pentru 10 persoane;

- Cameră Comunicații;

- Spațiu de depozitare;

- Cameră Protecție Fizică.

Pentru sistemele de radiocomunicații, de alarmare publică, sirenă de urgență, telefonie celulară/satelit, monitorizare parametri critici de securitate, monitorizare radiologică, monitorizare gama în exterior, cablu TV aferente CCUA sunt respectate cerințele din specificația tehnică 79-96900-TS-004 „Cerințele pentru centrele de control al urgenței și Centru suport de intervenție de la simulator, revizia 2, aferentă Centrului de control al urgențelor de pe amplasament”.

Remiza PSI va fi localizată pe amplasamentul Unității 5 în Clădirea Facilităților

pentru Situații de Urgență - CFSU este situată în afara perimetrului de protecție antitero (adăpostul pentru situații de urgență) și cuprinde următoarele compartimentări:

- un parcaj auto pentru autospeciale PSI;
- o zonă administrativă tehnică a personalului (16 persoane pe tură, 80 persoane în total) care asigură mentenanță și care este formată astfel:
 1. Birou Șef Formație pompieri;
 2. Cameră telefonist și supraveghere sisteme de detecție;
 3. Cameră de așteptare, cu o sală de mese și un oficiu.
- un vestiar pentru 80 persoane, prevăzut cu o încăpere cu 8 dușuri;
- o magazie pentru depozitarea accesoriilor de stins incendiu și a substanțelor de stingere, aceasta având acces direct din parcajul aferent Remizei PSI;
- o sală de pregătire, pentru un număr de 16 cursanți;
- un grup sanitar.

Accesul în incintă se realizează prin intermediul unui Punct Control Acces prin care se va restricționa atât circulația personalului, cât și circulația auto.

Zonele de Adunare sunt prestabilite în zonele cheie ale centralei (în interiorul Unității 1 și 2 și pe amplasament) în scopul adunării și recenzării personalului. Aceste zone sunt localizate în așa fel încât să asigure protecția personalului împotriva eliberărilor de radioactivitate în mediu.

Zonele de Adunare sunt dotate cu echipamentele necesare recenzării și protecției personalului.

Zona de Admitere în Lucru pentru Accident Sever (ZALAS) este localizată în Campus în scopul acomodării personalului de intervenție în cazul unui accident sever la CNE Cernavodă când timpul petrecut pe amplasament trebuie limitat doar la efectuarea activităților necesare asigurării funcțiilor de securitate și la efectuarea intrărilor de urgență cu scopul de a micșora consecințele evenimentului.

ZALAS cuprinde două încăperi funcționale distincte:

- o încăpere pentru personalul din Camera de Comandă Principală a Unității 1 și 2 (Dispecer Șef de Tură pe Unitate, Operator Nuclear Principal din Camera de Comandă, Coordonatorul intervenției) și o persoană de la Serviciul Control Radiații, amenajată cu echipamente de comunicare, instrumente de radioprotecție, echipamente aferente sistemului de dozimetrie personal și documentație (proceduri de urgență, SAMG-uri, flow-sheet-uri, etc.);

- un vestiar pentru membrii Grupului de intervenție, amenajat cu echipamente personale de protecție și mijloace pentru verificarea contaminării și decontaminarea personalului de intervenție.

În vederea respectării cerințelor impuse de norma CNCAN, NSN-07, în urma evenimentelor apărute în ultimii ani (după accidentul de la Fukushima din Japonia) pe amplasamentul U5 se realizează facilitățile necesare pentru pregătirea răspunsului la situații de urgență, ca și structurile destinate să adăpostească echipamentele cu rol în prevenirea accidentelor și limitarea consecințelor acestora prin amenajarea Clădirii Facilităților pentru Situații de Urgență – CFSU.

CFSU include următoarele componente prezentate în Anexe Capitolul 5 – CFSU plan parter:

- Adăpost pentru situații de urgență;
- Remiza PSI;
- Spațiu pentru Punct Termic.

1. **Adăpost pentru situații de urgență**, la cota existentă a parterului, cu închideri exterioare din beton armat, dimensionate să reziste la explozie. Ușile pentru acces personal și acces utilaje, vor fi metalice, etanșe și rezistente la explozie. Două zone distincte vor fi amenajate în interiorul perimetrului de protecție antitero (adăpostul pentru situații de urgență), astfel:

- **Zonă destinată garajelor pentru unități mobile și utilaje, gospodăriei de motorină, generatoarelor Diesel mobile și tablouri electrice, stație pompe apă incendiu, în care nu se vor desfășura activități de întreținere, reparații și service auto.**

- **Zona administrativ tehnică a personalului, care va asigura intervențiile în situații de urgență și care va cuprinde:**

- **Zonă minimă de locuire,**
- **Centrul de Control al Urgentelor de pe Amplasament (CCUA).**

Zona de locuire este formată dintr-o zonă de zi, care cuprinde o sală de mese (4 mese x 4 persoane) și un oficiu și dintr-o zonă de noapte cu două dormitoare pentru 20 persoane (paturi suprapuse în regim militar), un vestiar și un grup sanitar. Se prevede un punct sanitar, care este dotat cu un pat și un dulap pentru medicamente și spații anexe de depozitare, care constau într-un depozit de alimente dimensionat pentru stocarea alimentelor necesare timp de minim 72 ore și spații de depozitare pentru echipamente de mentenanță.

Între această zonă minimă de locuire și zona echipamentelor și utilajelor utilizate în intervențiile pentru mentenanța în situațiile de urgență, este necesară existența unei anumite **zone neutre** concepute ca un spațiu de trecere între cele două. Această zonă este denumită „ecluză de acces sanitară” și va cuprinde camera de schimb a personalului compartimentată astfel:

1. o zonă pentru dezechipare personal, prevăzută cu containere de depozitare a vestimentației potențial contaminate;
2. o zonă de decontaminare, pentru dușurile și lavoarele necesare decontaminării și de monitorizare a contaminării personalului;
3. o zonă pentru echipare cu combinezon necontaminat, prevăzută cu dulapuri în care se depozitează echipamentul de protecție.

Zona este organizată astfel încât contaminarea potențială a echipamentelor și personalului să fie minimizată (a se vedea fluxul prezentat în **Anexe Capitolul 5 - Scheme fluxuri tehnologice și persoane**).

Din punct de vedere al accesului în zona administrativă, va exista următorul flux:

1. acces din zona de locuire spre zona exterioară (potențial contaminată): personalul intră din zona de locuire printr-un spațiu tampon (SAS) în vestibul, se echipează corespunzător, pătrunzând prin ecluza de ieșire în zona potențial contaminată, unde urmează să-și desfășoare activitatea;
2. acces din zona potențial contaminată spre zona de locuire: personalul intră prin ecluza de acces direct în zona de dezechipare, lasă echipamentul în spațiul de depozitare special amenajat, se decontaminează, se monitorizează, trecând ulterior în vestibul, și apoi în zona de locuire.

- **Centrul de Control al Urgentelor de pe Amplasament (CCUA)** este un spațiu special amenajat pentru asigurarea conducerii și coordonării activităților de răspuns într-o situație de urgență la CNE Cernavodă. CCUA asigură amenajările aferente și echipamentele necesare pentru evaluarea tehnică și luarea deciziilor strategice de către membrii Unității de Comandă/Grupului Suport Tehnic.

2. Remiza PSI este situată în afara perimetrului de protecție antitero (adăpostul pentru situații de urgență).

3. Amenajare spațiu pentru Punct Termic este situată în afara perimetrului de protecție antitero (adăpostul pentru situații de urgență). În prezent, clădirile din incinta CNE Cernavodă sunt alimentate cu energie termică pentru încălzire din Punctul Termic existent în clădirea U3. Alimentarea cu energie termică sub formă de apă fierbinte a PT Platformă CNE Cernavodă existent se face din sistemul centralizat aferent PT U3, respectiv PT U1.

Schimbarea destinației construcției denumite Clădire integrată aparținând U5 denumite acum CFSU și realizarea în viitor a U3 și U4 a condus la necesitatea amenajării unui spațiu dedicat unui Punct Termic de unde se va continua alimentarea cu apă caldă necesară încălzirii clădirilor din incinta centralei electrice, precum și a noilor consumatori din cadrul CFSU.

5.C.3. Dotarea Detașamentului Special de Pompieri Cernavodă (DSPC)

Autospeciale:

1. Autospeciala cu apă, spumă și pulbere METTIS 3A:

- rezervor apă - 7000 l;
- rezervor spumogen - 800 litri;
- debit pompă - 5500 l/min la 10 bar.;
- Ieșiri tambur - 2 buc.;
- Ieșiri tip B - 4 buc.;
- rezervor pulbere - 250 Kg.
- monitoare de apă și spumă – 2 buc (plafon cabină, bară protecție față).

2. Autospeciala cu apă și spumă – Volvo:

- rezervor apă - 5000 litri;
- rezervor spumogen - 1000 litri;
- debit pompă - 5000 l/min;
- nr. ieșiri - 2.

3. Autoscara T 32 NUP:

- rezervor apă 3000 litri;
- rezervor spumogen 2000 litri;
- pompa apă 4000 litri/min,
- nr. ieșiri 8.

4. Autospeciala CBRN localizată în afara amplasamentului CNE Cernavodă.

5.C.4. Aparate de respirat autonome cu aer comprimat

Aparatele de respirat autonome cu aer comprimat sunt amplasate în Unitățile 0, 1 și 2 după cum urmează:

1. Unitatea 0
 1. Stația Tratare Apa = 2 buc.
 2. Centrala termica de Pornire = 1 buc.
 3. Stația 110 kV – Substația A = 2 buc.
4. Unitatea 1
 1. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare
 1. cota 093 – 1-S019 = 2 buc.
 2. cota 100 – 1-S169 (in fata camerei S152) = 6 buc.
 3. cota 105 – 1-S221 = 1 buc.
 4. cota 109 – 1-S360 = 2 buc.
 2. Sala Mașini
 1. cota 093 = 2 buc.
 3. Corp Degazor
 1. cota 100 = 2 buc.
 4. Diesele Rezerva
 1. cota 100 = 2 buc.
 5. Camera de Comandă Secundară
 1. cota 100 = 1 buc.
5. Unitatea 2
 1. Clădirea Servicii Auxiliare Nucleare
 1. cota 093 – 2-S019 = 2 buc.
 2. cota 100 – 2-S169 (in fata camerei S152) = 6 buc.
 3. cota 105 – 2-S221 = 1 buc.
 4. cota 109 – 2-S360 = 2 buc.
 2. Sala Mașini
 1. cota 093 = 2 buc.
 3. Corp Degazor
 1. cota 100 = 2 buc.
 4. Diesele Rezervă
 1. cota 100 = 2 buc.

5. Camera de Comandă Secundară

1. cota 100 = 1 buc.

5.C.5. Unitățile mobile de spumă

Unitățile mobile de spumă și accesoriile de intervenție sunt amplasate în Sala Mașini în Unitățile 1 și 2 după cum urmează:

1. Unitatea 1 – Sala Mașini cota 107 și cota 117
 1. 2 unități mobile de spumă.
 2. Rastel cu accesorii pentru intervenție cu următoarea componență:
 1. furtun tip C = 4 buc.
 2. furtun tip B = 4 buc.
 3. Distribuitor de linie = 1 buc.
1. Unitatea 2 – Sala Mașini cota 107
 4. 1 unitate mobila de spumă.
 5. Rastel cu accesorii pentru intervenție cu următoarea componență:
 6. furtun tip C = 4 buc.
 7. furtun tip B = 4 buc.
 8. Distribuitor de linie = 1 buc.
1. Unitatea 2 – Sala Mașini cota 117
 9. 2 unități mobile de spumă.
 10. Rastel cu accesorii pentru intervenție cu următoarea componență:
 11. furtun tip C = 4 buc.
 12. furtun tip B = 4 buc.
 13. Distribuitor de linie = 1 buc.

5.D. Descrierea tuturor măsurilor tehnice și netehnice relevante pentru reducerea impactului unui accident major

Pentru prevenirea și reducerea impactului unui accident major, pe amplasament sunt luate o serie de măsuri, astfel:

Structura Organizatorica pentru Situații de Urgență a Centralei asigură acțiunile pentru un răspuns complet pe amplasament și acoperă de asemenea responsabilitățile CNE Cernavodă în exteriorul amplasamentului.

Organizarea personalului centralei, necesar pentru răspunsul în cazul unei situații de urgență este prezentat în documentul Procesul de Planificare și Pregătire pentru Situații de Urgență - Plan de Urgență pe Amplasament, RD-01364-RP8.

Sunt stabilite responsabilitățile CNE Cernavodă pentru îndeplinirea acțiunilor de răspuns la urgență, măsurile necesare pentru pregătirea intervenției, măsurile necesare pentru controlul situațiilor de urgență și pentru reducerea consecințelor pe amplasament și în exteriorul amplasamentului, în vederea protejării sănătății personalului de pe amplasament și a populației, protejării mediului înconjurător și a bunurilor centralei.

Sunt elaborate Instrucțiuni și proceduri necesare personalului centralei în acțiunile care trebuie întreprinse în cazul unei situații de urgență care poate avea loc la CNE Cernavoda cuprinse în Manualul de Operare - Proceduri de Urgență - OM-03420.

Sunt realizate dotările necesare cu mijloace și echipamente de urgență pentru un suport adecvat acțiunilor de răspuns la toate tipurile de situații de urgență și acoperă în mod corespunzător cerințele legate de evaluarea stării centralei, a condițiilor radiologice, protecția personalului, controlul deficiențelor, stingerea incendiilor, acordarea primului ajutor, curățarea substanțelor chimice deversate, comunicarea și transferul datelor necesare.

Pentru răspunsul la urgență sunt desemnate spații și amenajări adecvate ca mărime, dotate cu mijloace de comunicare corespunzătoare și echipamente care pot fi operaționale fără întârziere în caz de urgență, asigurând suportul pentru activitățile de urgență.

1) Activități administrative la urgență

Pe parcursul situațiilor de urgență se efectuează o serie de activități administrative inițiate și coordonate de către Responsabilul cu Problemele Administrative la Urgență.

Exemple de astfel de activități sunt:

- notificarea serviciilor de urgență și a familiilor persoanelor accidentate;
- înregistrarea informațiilor într-un jurnal al evenimentelor;

- transmiterea prin FAX a formularelor de notificare pentru Autoritățile Publice;
- notificarea personalului suplimentar pe parcursul evenimentelor;
- notificarea pentru controlul traficului;
- asigurarea aranjamentelor pentru resurse materiale suplimentare;
- asigurarea aranjamentelor de odihna, servirea mesei pentru personalul din structura organizatorica pentru situații de urgență a centralei;
- asigurarea aranjamentelor de transport, cazare și masa pentru personalul de suport din exteriorul centralei.

Activitățile administrative specifice pentru asigurarea continuității resurselor umane și materiale în caz de dezastre naturale combinate cu un accident nuclear sever la CNE Cernavoda sunt definite în documentul IR-96900-156 „Asigurarea Continuității Resurselor Umane și Materiale în caz de Dezastre Naturale Combinate cu un Accident Nuclear Sever la CNE Cernavodă” și detaliate în procedurile de urgență pe amplasament (OM 03420).

2) Reguli de securitate la incendiu

- Pentru desfășurarea în siguranța din punctul de vedere al securității la incendiu a activităților de exploatare, de întreținere și administrative este stabilit un set de reguli preventive. Regulele preventive includ cerințele normative în vigoare precum și practicile internaționale aplicabile. Aceste reguli de protecție împotriva incendiilor sunt sistematic readuse la cunoștința angajaților prin instructaje periodice și materiale informative specifice (OM 03410, SM 1-2, SM 1-29, SM 1-30, SM 1-31, SM 1-32);

- Ori de câte ori sunt identificate condiții pentru care cerințele procedurale nu asigură suficiente măsuri de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor, se dezvoltă un plan cu măsuri speciale (OM 03410, SM 1-5).

3) Responsabilitățile CNE Cernavodă în exterior

În cazul situațiilor de urgență radiologice cu efecte în exterior, CNE Cernavodă este responsabilă cu inițierea anumitor acțiuni pentru protejarea populației.

Una dintre aceste acțiuni constă în notificarea Autorităților Publice și a diverselor organizații (Politia, Formația de Jandarmi, Pompierii Militari, etc.) și transmiterea recomandărilor privind măsurile de protecție a populației.

O alta acțiune consta în determinarea mărimii emisiei de radioactivitate în prima faza a urgenței folosind personalul CNE Cernavodă pregătit în monitorizarea radiologica a mediului.

Pe parcursul unei situații de urgență legătura dintre personalul centralei și Autoritatea Publica este asigurata prin intermediul Reprezentanților Conducerii CNE Cernavodă la Centrul Operațional Județean/Local pentru Situații de Urgențe, care activează ca membrii în Comitetul Județean/Local pentru Situații de Urgență.

4) Notificări de urgență

Directorul Urgenței are următoarele responsabilități privind notificarea de urgență a Autorităților Publice:

- notificarea Primăriei Cernavodă și a Primăriei Saligny prin fax/telefon atunci când se declara Urgență pe Unitate, Urgență pe Amplasament sau Urgență Generală;
- notificarea Inspectoratului Județean pentru Situații de Urgență Constanța prin fax/telefon atunci când se declară Urgență pe Unitate, Urgență pe Amplasament sau Urgență Generală;
- notificarea Centrului pentru Accidente Nucleare și Urgențe Radiologice (CANUR) prin fax/telefon atunci când se declara Urgență pe Unitate, Urgență pe Amplasament sau Urgență Generală;
- notificarea CNCAN, în București, prin fax/telefon în cazul Urgenței pe Unitate, Urgenței pe Amplasament sau Urgenței Generale;
- notificarea SNN-S.A. prin fax/telefon în cazul Urgenței pe Unitate, Urgenței pe Amplasament sau Urgenței Generale.

5) Contracte/convenții/protocoale încheiate cu organizații externe care susțin implementarea planului de urgență pe amplasamentul CNE CERNAVODA

a) Contract încheiat cu prestatorul de servicii de transport rutier în vederea asigurării vehiculelor necesare evacuării personalului de pe amplasamentul CNE Cernavodă.

b) Protocol de colaborare în cazul situațiilor de urgență: în caz de incident/accident la CNE Cernavodă în afara orelor normale de program și condiții meteo severe (vânturi puternice, ploi torențiale, ninsori abundente, etc.), în cazul unor restricții de circulație impuse de autoritățile publice în caz de condiții meteo severe sau alte situații de urgență și în cazul unor dezastre naturale (cutremur, inundații, etc.) combinate cu un accident sever la CNE Cernavoda, încheiat între CNE Cernavodă și:

- ISU „DOBROGEA” al Județului Constanța;
- IPJ Constanța;
- Direcția Regională de Drumuri și Poduri Constanța;
- Regia Autonomă Județeană de Drumuri și Poduri Constanța;
- Structura Teritorială pentru Probleme Speciale a Județului Constanța.

c) Protocol de colaborare încheiat cu un prestator de servicii de transport rutier în caz de incident/accident/accident sever la CNE Cernavodă, în afara orelor normale de program, combinat cu condiții meteo severe (vânturi puternice, ploi torențiale, ninsori abundente, etc.) sau cu dezastre naturale (cutremur, inundații, etc.).

d) Protocol de colaborare încheiat cu un prestator de servicii de transport feroviar în caz de incident/accident/accident sever la CNE Cernavodă, în afara orelor normale de program, combinat cu condiții meteo severe (vânturi puternic, ploi torențiale, ninsori abundente, etc.) sau cu dezastre naturale (cutremur, inundații, etc.).

e) Protocol de cooperare încheiat cu un prestator de servicii medicale și Spitalul Orășenesc Cernavoda în cazul urgențelor medico-chirurgicale cu sau fără contaminare radiologică rezultate din activitatea de exploatare a CNE Cernavodă privind măsurile care se iau de către părți pentru tratarea persoanelor accidentate și eventual contaminate sau supraexpuse.

f) Convenții încheiate cu proprietarii de terenuri în Zona de Excludere privind măsurile de control pentru Zona de Excludere a CNE Cernavodă.

6) În cadrul proiectului CTRF și subproiectului RT U1, gospodărirea substanțelor și preparatelor chimice periculoase și asigurarea condițiilor de protecție a factorilor de mediu și a sănătății populației se va realiza astfel:

Se vor accepta la utilizare numai produsele chimice care respecta cerințele de clasificare, ambalare și etichetare, conform Regulamentului CE 1272/2008 (CLP) cu modificările și completările ulterioare.

Gestionarea substanțelor și preparatelor chimice periculoase se va realiza numai în conformitate cu Fișele cu Date de Siguranță ale acestora întocmite conform Regulamentului (CE) nr. 1907 / 2006 (REACH) cu modificările și completările ulterioare, conform legislației de mediu în vigoare, a cerințelor avizelor, acordurilor, autorizațiilor aplicabile și conform cerințelor din procedurile CNE Cernavodă privind înscrierea pe lista substanțelor chimice aprobate pentru utilizarea în CNE Cernavodă.

Conform procedurilor CNE Cernavodă, produsele chimice se păstrează în ambalajele producătorului, existând cerințe procedurate ca, atât la comandă cât și la recepție și inspecții periodice, să se urmărească integritatea și etanșeitățile ambalajelor, etichetarea corectă cu informații asupra denumirii corecte a produsului, marca fabricii și denumirea fabricantului, data fabricației, termenul de garanție, date strict necesare pentru evitarea pericolelor chimice, de prim ajutor, de îndepărtare a produselor reziduale și unde este cazul restricții de utilizare a produsului.

Utilizarea substanțelor chimice, în special a celor toxice și periculoase se efectuează cu echipamente și dotări privind securitatea muncii conform normativelor în vigoare. Personalul care manipulează, depozitează, transportă și utilizează substanțele chimice este instruit pentru aceste activități conform legislației în vigoare și sarcinilor specifice descrise prin Fișa Postului.

Proiectul CTRF

Pentru nevoile CTRF, substanțele și preparatele chimice se vor aproviziona în cantitățile necesare pentru desfășurarea procesului de producție, respectiv pentru intervenții/reparații, evitându-se crearea de stocuri nejustificate.

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.

Subproiectul RT U1

Pe durata derulării subproiectului RT U1 vor fi prezente pe amplasament aceleași substanțe chimice periculoase și în cantități care nu vor depăși cantitățile notificate conform Legii 59/2016 ca și în timpul operării Unității I.

Lista tuturor substanțelor și amestecurilor chimice aprobate pentru utilizare în cadrul CNE Cernavodă este disponibilă întregului personal prin aplicația Intranet "Substanțe Chimice". Lista Chimicalelor Aprobate – LCA, care se actualizează periodic pentru a conține toate produsele chimice utilizate în cadrul CNE Cernavodă, inclusiv substanțele și preparatele chimice periculoase.

La CNE Cernavodă toate cerințele legale privind administrarea și gestionarea substanțelor și preparatelor periculoase sunt cuprinse în proceduri interne, care detaliază modul de implementare, de desfășurare și raportare a acestei activități: SI-01365-CH001 „Managementul produselor chimice”, PSP-Q010-005 „Administrarea deșeurilor industriale neradioactive la CNE Cernavodă; 0/1/2-03410-OM-03410 „Securitatea Muncii”; PSP-CH001-001 „Administrarea produselor chimice la CNE Cernavodă”; IDP-uri specifice utilizării produselor chimice din cadrul departamentelor/ secțiilor/ serviciilor.

Toate produsele chimice utilizate în cadrul activităților din CNE Cernavodă, prin achiziție directă sau prin contracte de prestări servicii sunt evaluate/ avizate și incluse în Lista Chimicalelor Aprobate (aplicație din Intranet „Substanțe Chimice”), conform procedurii interne CNE Cernavodă SI-01365-CH001.

Toate produsele chimice utilizate în cadrul centralei sunt însoțite de Fișa cu Date de Securitate (FDS) în limba română și respectă cerințele din Regulament (CE) nr. 1907/ 2006.

Pentru produsele chimice periculoase sunt respectate cerințele privind amenajările, dotările și măsurile pentru protecția factorilor de mediu și pentru intervențiile în caz de accident, conform autorizației de mediu în vigoare.

Planificarea și pregătirea pentru situații de urgență

Intervențiile în caz de accident sunt acoperite prin Planul de urgență pe amplasament. Acest document este integrat în procesul CNE Cernavodă „Planificarea și pregătirea pentru situații de urgență”.

Planul de urgență pe amplasament cuprinde gestionarea situațiilor de urgență pe amplasament prin activarea unei structuri organizatorice adecvate, în funcție de clasificarea evenimentelor, pentru reducerea consecințelor radiologice pe amplasament și în exteriorul amplasamentului, în vederea protejării sănătății personalului de pe amplasament și a populației, protejării mediului înconjurător și a bunurilor centralei. Planul de urgență pe amplasament al CNE Cernavoda a fost și este supus modificării și îmbunătățirii continue, ca rezultat al expertizei internaționale și preocupării organizației pentru dezvoltarea acestuia.

Activitățile aferente managementului intervenției la situațiile de urgență la CNE Cernavodă, prezentate în planul de urgență pe amplasament, sunt orientate spre următoarele domenii:

- Evaluarea, clasificarea și anuntarea situațiilor de urgență;
- Activități de operare în situații de urgență;
- Activități de intervenție;

- Acțiunile de protecție a personalului de pe amplasament;
- Activitățile de radioprotecție la urgență;
- Notificarea autorităților publice;
- Activități administrative la urgență.

Acțiunile de răspuns sunt descrise detaliat în procedurile de urgență pe amplasament.

Planul de urgență pe amplasamentul CNE Cernavodă asigură răspunsul în situațiile apărute accidental pe amplasamentul CNE Cernavodă, care pot avea următoarele efecte: afectarea stării sănătății populației din vecinătatea amplasamentului; afectarea pe durată scurtă sau lungă a mediului înconjurător; afectarea stării sănătății personalului de pe amplasament; deteriorarea echipamentelor și bunurilor centralei.

O situație de urgență poate avea un impact limitat pe amplasamentul CNE Cernavodă implicând doar personalul și proprietățile CNE Cernavodă. În unele cazuri poate avea impact și asupra populației și mediului din cauza, de exemplu, a unei emisii de radioactivitate din centrală. Mărimea structurii organizatorice pentru situații de urgență a centralei depinde de tipul situației de urgență și de evoluția sa în timp.

Capacitatea generală de răspuns la situații de urgență cuprinde pe lângă structura organizatorică pentru situații de urgență a centralei și personal de suport al Autorităților Publice (ex. Formația de Jandarmi, Pompierii Militari, Forțele de Poliție din Cernavodă, Autoritățile Inspectoratului pentru Situații de Urgență), care vor asigura resurse suplimentare pentru structura organizatorică pentru situații de urgență a centralei conform convențiilor stabilite anterior.

CNE Cernavodă are realizate analize de risc în care sunt descrise metodele de intervenție și, după caz, de evacuare, în cazul accidentelor în care sunt implicate substanțele chimice din categoria celor prevăzute de Legea 59/2016.

Pentru răspunsul la urgență sunt desemnate spații și amenajări adecvate ca mărime, dotate cu mijloace de comunicare corespunzătoare și cu echipamente care pot fi operaționale fără întârziere în caz de urgență, asigurând suportul pentru activitățile de urgență. Mijloacele și echipamentele de urgență acoperă cerințele legate de evaluarea stării centralei, a condițiilor radiologice, protecția personalului, controlul defecțiunilor, stingerea incendiilor, acordarea primului ajutor, comunicarea și transferul datelor necesare.

Pe amplasamentul CNE Cernavodă 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 amplasament. 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.

Atât personalul propriu al CNE Cernavodă, cât și personalul contractor care își desfășoară activitatea pe amplasamentul CNE Cernavodă sunt instruiți cu privire la modul de răspuns și comportamentul în caz de incidente sau accidente, inclusiv pentru cele convenționale.

În acest scop, pe platforma CNE Cernavodă se execută următoarele tipuri de exerciții de urgență: Exercițiu Parțial, Exercițiu Anual și Exercițiu General.

Până în prezent nici o centrală de tip CANDU inclusiv centrala nucleară de la Cernavodă nu s-a confruntat cu evenimente sau accidente care să pună în pericol securitatea și sănătatea populației. De asemenea, nici în cazul DICA- MACSTOR 400 nu a fost raportat nici un eveniment semnificativ sau accidente care să pună în pericol securitatea și sănătatea populației.

Planul de urgență pe amplasamentul CNE Cernavodă va fi armonizat cu cerințele specifice executării proiectului RT-U1 și DICA- MACSTOR 400.

De asemenea, se va avea în vedere instruirea personalului de exploatare și intervenție, inclusiv a contractorilor.

Pregătirea personalului pentru răspuns în caz de scurgeri se efectuează în conformitate cu procesul de pregătire și planificare în caz de urgență. Accesul la echipamentul pentru controlul scurgerilor este facilitat prin amplasarea dulapurilor de urgențe chimice în toate zonele identificate cu potențial de incident chimic. Instruirea personalului pentru manipularea deșeurilor se face conform procedurilor emise pentru gestionarea deșeurilor și procedurilor de securitate a muncii.

Bibliografie generală

1. LEGEA Nr. 59/2016 din 11 aprilie 2016 privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase;

2. ORDIN Nr. 3710/1212/99/2017 din 19 iulie 2017 privind aprobarea Metodologiei pentru stabilirea distanțelor adecvate față de sursele potențiale de risc din cadrul amplasamentelor care se încadrează în prevederile Legii nr. 59/2016 privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase în activitățile de amenajare a teritoriului și urbanism;

3. ORDIN nr. 1.176/40/2020 privind aprobarea Procedurii de notificare a accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase, produse inclusiv în context transfrontalier;

4. ORDIN nr. 1.175/39/2020 privind aprobarea Procedurii de notificare a activităților care prezintă pericole de producere a accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase;

5. Anexa la Hotărârea Guvernului nr. 84/2019 privind emiterea autorizației de mediu pentru Societatea Națională "NUCLEARELECTRICA" - S.A. - Sucursala "CNE Cernavodă - Unitatea nr. 1 și Unitatea nr. 2 ale Centralei Nuclearelectrice Cernavodă", din 15.02.2019;

6. Autorizația nr. 38/25.01.2021 privind emisiile de gaze cu efect de seră pentru perioada 2021-2030;

7. Memoriu de prezentare – Lucrări de construire a instalației de detritiere apă grea, mai 2019;

8. Memoriu de prezentare conținând documentația proiectului pentru obținerea Acordului de Mediu – Lucrări necesare pentru schimbarea destinației construcțiilor existente pe amplasamentul Unității 5 din cel pentru o centrală nuclearoelectrică, în cel pentru alte obiective suport utile pe durata de viață a Unităților 1 și 2 în funcțiune și viitoarelor Unități 3 și 4 ale CNE Cernavodă, august 2016;

9. 79-38500-MP-229, Rev. 1 - CTRF - Design Concept Report;

10. 79-38500-AR-225 - CTRF - Analysis of Hydrogen Behaviour inside CTRF Building with Gothic Code;

11. 79_82-38500-IR-261-CTRF_Identification of Initiating Events;

12. Raport de securitate Societatea Națională Nuclearelectrica S.A.-Centrala Nuclearelectrică Cernavodă, ediția 2018 rev 0;
13. Fișe tehnice de securitate;
14. Gestionarea accidentelor majore în noul cadru stabilit de Directiva SEVESO III, Mr. Ing. Francisc Senzaconi, Inspectoratul General pentru Situații de Urgență;
15. Ghid Aplicarea articolului 8 „Efectul de domino“ al Dir. 96/82/CE (SEVESO II) Twinning Project RO/2002/IB/EN/02 Implementation of the VOC's, LCP and Seveso II Directives;
16. Ghid pentru Elaborarea Raportului de Securitate pentru a îndeplini cerințele Directivei 96/82/EC modificata de Directiva 2003/105/EC (Seveso II), EUR 22113 Comisia Europeana, Luxemburg: Departamentul pentru Publicații Oficiale al Comunităților Europene, 2005;
17. Ghid pentru Calcularea accidentelor majore (scenarii) Twinning Project RO/2002/IB/EN/02 Implementation of the VOC's, LCP and Seveso II Directives;
18. Ghid de aplicare a Directivei Seveso în domeniul amenajării teritoriului și urbanismului, IGSU;
19. Ghid pentru implementarea sistemului de management al securității în contextul Directivelor Seveso, IGSU;
20. Metodologie pentru analiza riscurilor industriale ce implică substanțe periculoase, IGSU;
21. Ghid pentru evaluarea rapoartelor de securitate, IGSU;
22. Methods for calculation of physical effects, „Yellow book”, TNO 2005;
23. Guideline for quantitative risk assessment 'Purple book' CPR 18E;
24. CITON CNE-CERNAVODA Unitatea 1, Elaborare documentatie tehnica de protectie la explozie conform HG#1058/2006 si NEx01-06 si obtinerea atestatului de conformitate de Ia INSEMEX Petrosani conform NEx01-06;
25. Manual de pregatire de baza pe sisteme- sistemul de producere abur auxiliar, BSI: 72110;
26. GB-001- Presentare generala a CNE Cernavoda;
27. Manual de exploatare – proceduri de urgenta – OM 03420 – Proceduri in caz de urgenta;

28. Baza de date: eMARS, ARIA, US Chemical Safety Board, Japanese Failure Knowledge Database, Buletinul nr.1 -JRC-MAHB lecții învățate pentru prevenirea accidentelor chimice și pregătire;

29. *Memoriu de prezentare – Proiectul Retehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și Extinderea Depozitului Intermediar de combustibil ars cu module tip MACSTOR 400;*

30. *. Raport de securitate Societatea Națională Nuclearelectrica S.A.-Centrala Nuclearoelectrică Cernavodă, ediția 2018 rev 1,2021;*

31. *Manualul Managementului Integrat al CNE Cernavodă, MMI 01.02 Revizia 14;*

32. *BSI 41230 (41250) –Operating Manual Generator Hydrogen Cooling System, 1-41230 – 41250-OM 001, rev 5;*

33. *Technical Conservation Documentation Technical Report on Basics of the Conservation Program, CNPSA-SNN82-REP-002;*

34. *Development of the program for conservation systems/ components during the refurbishment period and technical assistance in its implementation at Cernavoda NPP Unit 1, CNPSA-SNN82-REP-001;*

35. *Technical Conservation Documentation BSI 52000 - STANDBY AND EMERGENCY DIESEL SYSTEMS, CNPSA-SNN82-REP-037.*