

Nota: Toate raspunsurile la intrebarile primite din partea Autoritatii Ucrainiene se regasesc in raportul de impact asupra mediului- varianta in limba romana si engleza

Întrebarea nr.1 - Informații privind indicatorii calitativi, cantitativi și de temperatură ai apelor uzate industriale generate ca urmare a activităților CNE Cernavodă și deversarea în Dunăre, modele matematice de răspândire a poluanților (chimici, radiologici, toxicologici etc.) și indicatori de temperatură în apele fluviului Dunărea, în special spre teritoriile Ucrainei

- Cu privire la solicitarea dumneavoastra transmisa prin adresa, inregistrata la MMAP, cu nr. R/3755/27.09.2024, privind indicatorii cantitativi si calitativi de temperatura ai apelor industriale uzate rezultate din activitatile CNE Cernavoda si reversate in fluviul Dunarea, va informam ca aceste informatii sunt cuprinse in Raportul de Evaluare a Mediului pentru proiectul “Retehnologizarea Unitatii 1 si extinderea depozitului interemediar de combustibil ars cu module de tip MACSTOR 400” in capitolul 3 DESCRIEREA ASPECTELOR RELEVANTE ALE STARII ACTUALE A MEDIULUI (SCENARIUL DE BAZA).

Evaluarea impactului asupra mediului pentru proiectul „Retehnologizarea Unității 1 a CNE Cernavodă și Extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil Ars cu module de tip MACSTOR 400” a avut ca punct de pornire cuantificarea efectelor semnificative asupra factorilor de mediu ca urmare a operării obiectivelor centralei de la CNE Cernavoda pana in prezent, pe baza rezultatelor de monitorizare a fiecărui factor de mediu, atât sub aspect radiologic cât și non-radiologic.

În ceea ce privește alimentarea cu apă și evacuarea apelor uzate industriale generate de activitatea centralei, CNE Cernavodă funcționează pe baza autorizațiilor de gospodărire a apelor emise de autoritățile competente care stabilesc programe de monitorizare **cantitativă și calitativă**, atât pentru influent, cât și pentru efluentul tehnologic. Totodată, având în vedere specificul activităților CNE Cernavodă, autorizațiile de exploatare a obiectivelor nucleare existente pe amplasament (U1, U2, DICA, DIDSR), emise de Comisia Națională pentru Controlul Activităților Nucleare (CNCAN), prevad programe de monitorizare a efluenților radioactivi.

Astfel, în RIM este prezentata o sinteză conservativă care are la bază rezultatele cerințelor de monitorizare impuse prin actele de reglementare emise pentru funcționarea obiectivelor nucleare (emise de CNCAN, Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, ANAR/ABADL) – pe perioada funcționare, coroborat cu rezultatele precedentelor evaluări de mediu și cu rezultatele campaniei de monitorizare desfășurată pe perioada elaborării RIM, în vara anului 2023.

S-au avut în vedere rezultatele programelor de monitorizare derulate prin laboratoarele proprii ale CNE care au cuprins atât perioada de analiza până în anul 2018, aferentă ultimei evaluari de mediu din cadrul procedurii de obtinere a unei noi autorizatii de mediu pentru

funcționarea unitatilor nucleare, precum și perioada ulterioară 2018-2022. CNE Cernavodă deține procedura internă denumită „Analiza de mediu, determinarea aspectelor de mediu și stabilirea aspectelor semnificative de mediu la CNE Cernavodă” prin care evaluează principalele aspecte de mediu legate de operarea unităților nucleare în funcțiune.

De asemenea, s-au luat în considerare rezultatele furnizate de Rețeaua Națională de Monitorizare a Radioactivității Mediului, care furnizează date generate prin Programul de supraveghere a radioactivității mediului în zona de influență a CNE Cernavodă și prin Programul standard de monitorizare a radioactivității mediului pe teritoriul național

- ***Rezultatele monitorizării calității apei tehnologice evacuate de la CNE Cernavodă – indicatori de neradioactivi, în perioada 2018 ÷ 2022***

Din analiza rezultatelor monitorizării parametrilor chimici ai apelor evacuate de la CNE Cernavodă **se constată că încărcările medii anuale s-au situat în limitele impuse prin actele de reglementare și nu prezintă variații semnificative în efluent față de influent, similar situației înregistrate de la intrarea în funcțiune a unităților nucleare, U1 în 1997 și U2 în 2008.**

In ceea ce privește monitorizarea temperaturii influentului și a efluentului tehnologic acestea se realizează zilnic, în puncte stabilite conform actelor de reglementare detinute de CNE Cernavoda. Evoluția temperaturii apei este, în linii mari, sincron cu regimul temperaturii aerului, cu excepția perioadelor reci ale anului când apele Dunării înregistrează valori medii lunare de +1.1 – +3.8 grade Celsius.

Ca urmare, rezultatele monitorizării temperaturilor apei în perioada 2018÷2022 au indicat conformarea cu limitele reglementate prin autorizațiile de gospodărire a apelor și respectiv prin autorizațiile de mediu – similar situației constatată în evaluările de mediu efectuate de-a lungul perioadei de operare a unităților nucleare.

Aspecte Radiologice

În RIM este prezentată analiza privind evoluția emisiilor anuale de efluenți lichizi de la unitățile nucleare în funcțiune de la CNE Cernavodă, determinate în cadrul programului de monitorizare a efluenților lichizi, defalcat pe căile de evacuare Dunăre și respectiv CDMN.

S-a constatat că, pe toată perioada de exploatare, emisiile lichide anuale de tritium au fost constante sub 1% din limitele de evacuare derivate aprobate. Pe întreaga perioadă de exploatare comercială, evacuările de efluenți lichizi radioactivi au fost mai mici decât Limitele Derivate de Evacuare aprobate de CNCAN.

Ca și în cazul datelor de monitorizare prezentate de RNSRM se constată că valorile medii anuale ale concentrației de activitate beta –globală raportate de CNE Cernavodă pentru perioada 1996 ÷ 2022 s au situat sub pragul de 2 Bq/l.

Rezultatele obținute la analiza prin spectrometrie gama a probelor de apă de suprafață nu au pus în evidență radionuclizi artificiali emițători de radiații gama.

Totodată, în cadrul campaniei de monitorizare din anul 2023 efectuată de ICN Pitești s-a constatat că tritiul este singurul radionuclid antropogen generat în centrală și care a fost pus în evidență în apa din locația de monitorizare situată pe Dunăre în aval de confluența cu canalul deversor (similară cu locația LII-06 a programului de monitorizare al centralei). Pentru fiecare probă s-au calculat și sunt prezentate în tabel, valorile concentrațiilor minime detectabile ale radionuclizilor emițători de radiații gama din lista de radionuclizi pentru care sunt stabilite limite derivate de evacuare. **Niciunul dintre acești radionuclizi nu a fost pus în evidență în probele analizate, ceea ce este în acord cu rezultatele programului de monitorizare al centralei.**

Concluzii cu privire la starea radiologică actuală a mediului

Analizele pentru determinarea concentrației de activitate a radionuclizilor emițători de radiații gama nu au evidențiat prezența unor radionuclizi antropogenici specifici CNE Crnavodă în: apele de suprafață. Rezultatele obținute în cadrul programului de monitorizare a mediului de la CNE Cernavoda, precum și studiile anterioare cu privire la impactul activităților de pe platforma CNE asupra mediului au arătat că singurul radionuclid provenind din funcționarea centralei, care poate fi decelat în exteriorul amplasamentului acesteia este tritiul, iar zona în care concentrația acestuia în factorii de mediu poate avea valori peste nivelul de fond are o rază de maxim 10 km. Astfel, se poate afirma că, în condiții normale de operare a centralei, emisiile de efluenți radioactivi de la CNE Cernavoda nu produc nicio modificare decelabilă a nivelului de radioactivitate al compartimentelor de mediu în locații situate la limita frontierei cu Bulgaria și în consecință, nici pe teritoriul acestei țări.

Ca urmare a aspectelor prezentate în RIM, se poate concluziona că nici pe teritoriul Ucrainei, la 112 km distanță de CNE Cernavodă, emisiile de efluenți radioactivi din CNE Cernavodă nu produc nicio modificare detectabilă a nivelului de radioactivitate a compartimentele de mediu.

Din punct de vedere cantitativ, bazat pe datele de raportare de la CNE Cernavoda și bilanțurilor de mediu anterioare, Raportul de mediu demonstrează că volumele de apă tehnologică, extrase din Dunăre prin CDMN, necesare funcționării celor două unități nucleare au rămas la nivel constant, sub limita maximă de volum autorizată.

În prezent, titularul autorizației S.N. “NUCLEARELECTRICA“ S.A. - Sucursala CNE CERNAVODĂ, deține autorizația emisă de Apele Române în scopul alimentării cu apă și evacuarea apelor uzate pentru Unitățile 1 și 2 de la Centrala Nuclearelectrică Cernavodă”, județul Constanța – Autorizația de Gospodărire a Apelor Nr. 72 din 06 Septembrie 2021 modificatoare a autorizației Nr. 58/01 Iulie 2021.

Apa va fi alimentată din aceleași sisteme locale de alimentare cu apă ale titularului, iar necesarul de apă pe perioada implementării celor două subproiecte va respecta debitele de apă autorizate pe durata funcționării tuturor instalațiilor de pe amplasament.

Furnizarea alimentării cu apă pentru toate consumurile specifice în timpul subproiectului RT-U1 se va desfășura în mod similar ca în cazul funcționării normale a Unității 1.

Pe parcursul Etapei de Funcționare a U1 re tehnologizată și DICA-MACSTOR 400, asigurarea alimentării cu apă și evacuarea apelor uzate, se va realiza la fel ca în situația actuală de exploatare a celor 2 unități nucleare, prin aceleași sisteme reglementate în prezent la CNE Cernavodă.

Pentru exemplificare a aspectelor mai sus menționate prezentăm mai jos câteva fragmente din RIM.

Aspecte legate de indicatorii calitativi, cantitativi și de temperatură ai apelor uzate industriale generate ca urmare a activităților CNE Cernavodă, după cum urmează:

- Debitul mediu multianual (1976 – 2019) al Dunării este de 5380 m³/s în secțiunea Baziaș și de 6493 m³/s la Isaccea;
- Debitul maxim transportat pe CDMN este de 225 m³/s, iar debitul maxim de alimentare a CNE Cernavodă este de 53 m³/s pe unitate în funcționare la putere maximă.

În RIM, în tabelul 30, sunt prezentate volumele de apă extrase din Dunăre, via CDMN și derivație, în intervalul 2018 – 2022, respectiv volumele de apă restituite în acest interval de timp.

Tab. 1 *Volumele de apă de răcire utilizate anual la CNE Cernavodă în intervalul 2018 ÷ 2022, defalcat pe cele două unități nucleare U1 și U2, conform Raportărilor lunare privind rezultatele monitorizării influenței și efluentului lichid neradioactiv*

Volume de apă la U1 (mii mc/an)	2018	2019	2020	2021	2022
Volu total	1201104.4	1272235.3	1163632.4	1260725.5	1125234.8
Volu apă proaspătă	1081872.5	1171373.8	1070339.8	1167611.0	995447.6
Volu recirculat	119231.9	100861.5	93292.6	93114.5	129787.2
Volume de apă la U2 (mii mc/an)	2018	2019	2020	2021	2022
Volu total	1275967.8	1208063.2	1276104.7	1188095.8	1278589.9
Volu apă proaspătă	1158895.3	1113655.0	1183363.3	1071511.4	1138561.1
Volu recirculat	117072.5	94408.2	92741.4	116584.4	140028.8

În cadrul bilanțului de mediu din 2018 s-a constatat menținerea la niveluri relativ constante ale consumurilor de apă de răcire având ca sursă fluviul Dunărea, atât pentru perioada în care a funcționat numai unitatea U1 (1997-2006), cât și după punerea în exploatare comercială a Unității

U2 – (2007-2016) - când a avut loc o creșterea proporțională a consumului de apă tehnologică de răcire.

Din punct de vedere cantitativ, în perioada 2018 ÷ 2022 volumele de apă utilizate anual s-au situat la nivelul celor prezentate în bilanțul de mediu din 2018, situându-se sub volumul maxim anual de 3405888 mii mc autorizat de ANAR.

Tab. 2 Volumele de apă restituite de CNE Cernavodă în emisari, în intervalul 2018 ÷ 2022, defalcat pe cele două unități nuclearenergetice U1 și U2

Volume de apă de la U1 (mii mc/an)	2018	2019	2020	2021	2022
Volum de apă tehnologică evacuată în Dunăre	1081872.5	1171373.8	1070339.8	1167611.0	995447.6
Volum de apă tehnologică evacuată în CDMN bief II	0	0	0	0	0
Volume de apă de la U2 (mii mc/an)	2018	2019	2020	2021	2022
Volum de apă tehnologică evacuată în Dunăre	1158895.3	1113655.0	1183363.3	1071511.4	1138561.1
Volum de apă tehnologică evacuată în CDMN bief II	0	0	0	0	0

Analizând perioada 2018 ÷ 2022, pe baza raportărilor s-a constatat că restituția apei s-a realizat exclusiv în Dunăre, prin intermediul canalului Seimeni. Volumele de apă restituite au reprezentat, în medie, 91 % din volumele totale de apă captate anual pentru fiecare dintre cele două unități nuclearelectrice, similar situației constatate în cadrul precedentei evaluări de mediu (Balanta de Mediu -2018).

Rezultatele monitorizării calității apelor tehnologice evacuate de la CNE Cernavodă – indicatori neradioactivi în intervalul 2018 ÷ 2022

Rezultatele obținute prin programul de monitorizare derulat de CNE Cernavodă în perioada 2018÷2022, ulterior emiterii ultimului act de reglementare emis de Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor privind funcționarea, sunt prezentate sintetic, sub forma valorilor medii anuale, în tabelele următoare, extrase din raportul RIM:

Tab. 3 Evoluția valorilor medii anuale determinate pentru indicatorii fizico-chimici analizați în influentul și efluenții CNE Cernavodă

Nr. crt.	Indicator	UM	Limite la evacuare	Punct de prelevare	2018	2019	2020	2021	2022
	pH	-	6.5 – 9.0	Dunăre	8.06	8.1	8.12	8.1	8.0

Nr. crt.	Indicator	UM	Limite la evacuare	Punct de prelevare	2018	2019	2020	2021	2022
				Pod CNE	8.14	8.1	8.17	8.1	8.1
				Pod Seimeni	8.15	8.1	8.17	8.1	8.1
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Materii în suspensie	mg/l	25	Dunăre	19.50	17.3	15.8	15.5	11.8
				Pod CNE	16.50	12.9	12.8	13.2	10.1
				Pod Seimeni	16.75	14.8	16.1	15.2	11.1
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Fier total ionic	mg/l	1.5	Dunăre	0.38	0.4	0.38	0.43	0.26
				Pod CNE	0.30	0.4	0.33	0.39	0.27
				Pod Seimeni	0.36	0.4	0.36	0.44	0.30
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Cloruri	mg/l	250	Dunăre	21.00	22.3	20.3	20.8	23.2
				Pod CNE	18.50	23.3	20.4	21.7	23.8
				Pod Seimeni	21.25	23.5	20.3	20.9	23.8
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Sulfati	mg/l	200	Dunăre	27.50	26.8	26.4	27.9	26.8
				Pod CNE	27.75	27.3	26.3	28.4	27.4
				Pod Seimeni	27.75	25.8	26.1	28.3	27.3
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Amoniu (numai în caz de utilizare)	mg/l	3	Dunăre	-	-	-	-	-
				Pod CNE	-	-	-	-	-
				Pod Seimeni	-	-	-	-	-
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	CBO5	mg/l	15	Dunăre	6.00	5.3	5.2	3.1	2.7
				Pod CNE	6.08	5.5	5.2	3.5	3.7
				Pod Seimeni	6.40	5.4	5.2	3.2	2.8
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Sodiu	mg/l	100	Dunăre	14.00	16.0	15.8	16.0	16.3
				Pod CNE	14.50	16.5	15.8	15.9	16.8
				Pod Seimeni	14.25	16.3	15.8	15.9	16.4
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Calciu	mg/l	150	Dunăre	38.75	33.8	44.2	45.0	41.9
				Pod CNE	37.50	34.5	43.9	44.9	41.9
				Pod Seimeni	38.75	34.8	44.3	45.1	42.1
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Magneziu	mg/l	50	Dunăre	14.8	11.3	12.1	12.6	12.3
				Pod CNE	14.8	11.3	12.0	12.3	12.3
				Pod Seimeni	14.8	11.5	11.9	12.3	12.3
				Pod CPPON	-	-	-	-	-

Nr. crt.	Indicator	UM	Limite la evacuare	Punct de prelevare	2018	2019	2020	2021	2022
	Hidrazină	mg/l	0.1	Dunăre	-	-	-	-	-
Pod CNE				-	-	<0.003	<0.003	<0.003	
Pod Seimeni				<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	
Pod CPPON				-	-	-	-	-	
	Morfolină	mg/l	0.4	Dunăre	-	-	-	-	-
Pod CNE				< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
Pod Seimeni				< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
Pod CPPON				-	-	-	-	-	
	Hidroxid de litiu	mg/l	0.025 (Li calc. < 0.007)	Dunăre	-	-	-	-	Li: 0.005
Pod CNE				-	-	Li: 0.005	Li: 0.005	Li: 0.005	
Pod Seimeni				Li:0.004	Li: 0.006	Li: 0.005	Li: 0.005	Li: 0.005	
Pod CPPON				-	-	-	-	-	
	RGCC-100	mg/l	1.0 (NO ₂ calc. <0.2)	Dunăre	-	-	-	-	-
Pod CNE				-	-	-	-	-	
Pod Seimeni				NO ₂ ⁻ <0.03					
Pod CPPON				-	-	-	-	-	
	Uleiuri	mg/l	Absent	Dunăre	absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)
Pod CNE				absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)	
Pod Seimeni				absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)	absent (vizual)	
Pod CPPON				-	-	-	-	-	
	Etilenglicol	mg/l	1.0	Dunăre	-	-	-	-	-
Pod CNE				-	-	-	-	-	
Pod Seimeni				< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
Pod CPPON				-	-	-	-	-	
	Produse petroliere	mg/l	5.0 (fără irizații)	Dunăre	-	-	-	-	-
Pod CNE				<0.05	< 0.24	< 0.24	< 0.2	< 0.1	
Pod Seimeni				<0.05	< 0.24	< 0.24	< 0.2	< 0.1	
Pod CPPON				-	-	-	-	-	
	Biocid MCB-50	mg substanță activă/l	5.2	Dunăre	-	-	-	-	-
Pod CNE				-	-	-	-	-	
Pod Seimeni				0	0	-	0	SLD	
Pod CPPON				-	-	-	-	-	
	PRAESTOL A3040L	mg/l	3	Dunăre	-	-	-	-	-
Pod CNE				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	

Nr. crt.	Indicator	UM	Limite la evacuare	Punct de prelevare	2018	2019	2020	2021	2022
				Pod Seimeni	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	NALCO 3DT149*	mg/l	500	Dunăre	-	-	-	-	-
				Pod CNE	<24	<24	-	-	-
				Pod Seimeni	<24	<24	-	-	-
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	NALCO 3DT449 ** exprimat ca Fosfor total	mg/l	P _{Total} <1	Dunăre	-	-	-	-	-
				Pod CNE	-	-	-	-	0.07
				Pod Seimeni	-	-	-	-	0.07
				Pod CPPON	-	-	-	-	-
	Clor rezidual liber***	mg/l	0.2	Dunăre	-	-	-	-	-
				Pod CNE	-	-	<0.1	<0.02	<0.2
				Pod Seimeni	-	-	<0.1	<0.02	<0.2
				Pod CPPON	-	-	-	-	-

* NALCO 3DT149 – * NALCO 3DT149 – nu s-a mai utilizat în procesul tehnologic din STA din 01.09.2019.

** NALCO 3DT449 – NALCO 3DT449 – a intrat în uz la STA în aprilie 2022; concentrație martor determinată în martie 2022, înainte de începerea utilizării: 0.05 mg P_{total}/l)

*** numai în caz de evacuare soluție de hipoclorit de la spălarea rezervoarelor de apă potabilă.

În perioada 2018 ÷ 2022 CNE Cernavodă nu a evacuat ape tehnologice în canalul Dunăre-Marea Neagră. De altfel, pe întreaga perioadă de funcționare a unităților nucleare, evacuarea în CDMN a fost sporadică și s-a realizat numai cu aprobarea autorităților competente.

Din analiza rezultatelor monitorizării parametrilor chimici ai apelor evacuate de la CNE Cernavodă se constată că încărcările medii anuale s-au situat în limitele impuse prin actele de reglementare și nu prezintă variații semnificative în efluent față de influent, similar situației înregistrate de la intrarea în funcțiune a unităților nucleare, U1 în 1997 și U2 în 2008.

Monitorizarea temperaturii influentului și a efluentului tehnologic se realizează zilnic în puncte stabilite în Autorizația de Gospodărire a apelor prin Protocolul încheiat cu ABADL (autoritatea de reglementare regională).

Începând cu luna septembrie 2020 s-a pus în funcțiune un sistem de monitorizare automată a temperaturii apei în punctele Pod CNE – pentru influent și respectiv la deversorul de la Canalul betonat Valea Seimeni – secțiunea 1 de măsurare pentru efluentul evacuat în Dunăre.

Sistemul vine în completarea celui existent, care funcționează în continuare la CNE Cernavodă și care acoperă următoarele 4 secțiuni de măsurare în aval, astfel încât să fie posibilă

verificarea conformării cu limitele reglementate pentru deversarea în fluviul Dunărea (maximum 10°C peste temperatura apei fluviului Dunărea – la evacuare, dar nu mai mult de 35°C după parcurgerea zonei de amestec). În situația în care temperatura măsurată automat la deversorul Seimeni depășește 35°C, se măsoară temperatura în aval, în secțiunile de control suplimentare din zona de amestec, conform Protocolului încheiat între CNE Cernavoda și ABADL (Bazat pe un studiu dedicat stabilirii lungimii și profilul zonei de imbinare) pentru verificarea conformității.

În tabelul următor sunt prezentate mediile lunare aferente monitorizării temperaturilor apei în perioada 2018÷2022.

Tab. 4 Medii lunare ale temperaturilor apei în influentul și efluentul tehnologic de la CNE Cernavodă

		IAN	FEB	MAR	APR	MAI	IUN	IUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
		Temperatura medie (°C)											
018	Influent	11.9 ¹	9.2 ¹	10.1 ¹	11.7 ¹	21.0	25.1	24.8	26.7	23.3	16.2	11.0 ¹	12.4 ¹
	Efluent	18.5	15.2	15.9	17.6	27.0	32.6	32.4	34.9	31.4	24.9	16.1	17.6
019	Influent	10.6 ¹	11.8 ¹	11.6 ¹	12.7	17.5	22.6	26.6	27.0	22.7	17.8	13.2	10.9 ¹
	Efluent	16.1	17.4	18.3	20.8	23.3	29.5	34.5	35.0	30.1	26.4	21.7	18.2
020	Influent	10.4 ¹	11.2 ¹	10.1 ¹	12.5	19.2	21.9	25.4	26.2	23.3	17.5	10.8	10.3 ¹
	Efluent	18.2	18.8	18.6	20.8	27.6	28.8	31.1	33.7	31.9	26.1	19.2	17.1
021	Influent	11.3 ¹	10.7 ¹	9.5 ¹	11.4	17.9	21.9	27.7	27.1	21.2	14.4	10.9	9.3 ¹
	Efluent	17.7	17.7	17.2	19.5	24.4	28.8	< 35 ²	< 35 ²	29.6	22.9	19.2	17.1
022	Influent	10.2 ¹	11.1 ¹	12.3 ¹	12.7	19.4	25	27	27.1	22.3	16.9	13.4	10.6 ¹
	Efluent	18.1	19	19.8	21.1	26.5	31.4	33.4	< 35 ²	31.1	25.6	22.1	18.3

1. temperatura influentului măsurată în bazinul de distribuție, având loc recircularea apei.
2. temperatura măsurată în secțiunea 2 și confirmată în secțiune 5, conform protocolului. În secțiunea 1, înainte de deșeurile în Dunăre, temperatura medie a fost de 35.2 – 35.3 °C.

Evoluția temperaturii apei este, în linii mari, sincron cu regimul temperaturii aerului, cu excepția perioadelor reci ale anului când apele Dunării înregistrează valori medii lunare de +1.1 – +3.8 grade C.

Rezultatele monitorizării temperaturilor apei în perioada 2018÷2022 au indicat conformarea cu limitele reglementate prin autorizațiile de gospodărire a apelor și respectiv prin autorizațiile de mediu – similar situației constatată în evaluările de mediu efectuate de-a lungul perioadei de operare a unităților nucleare.

Întrebarea nr.2. Evaluarea impactului asupra florei și faunei (în special sturionii) ale fluviului Dunărea cauzat de deversarea apelor uzate industriale (inclusiv apă caldă tehnică)

Programele de monitorizare anterior derulate în cadrul evaluărilor de mediu pentru CNE Cernavodă, precum și programele BIOTA care s-au concentrat pe componenta hidrobiologie, cu

ambele unități nucleare în operare, nu au decelat modificari ale structurii si functionarii comunitatilor acvatic (inclusiv ihtiofauna si specii de sturioni).

Impactul asociat proiectului de retehnologizare și ulterior funcționării unității U1 retehnologizată este nesemnificativ asupra mediului acvatic, respectiv fata de componentele hidro-bio-cenotice, deci si asupra speciilor de sturioni.

În evaluarea impactului de mediu, la cap. 7, subcap. 7.5.3 este prezentată o Propunere de Plan de monitorizare pentru factorul de mediu BIODIVERSITATE, inclusiv pentru ihtiofaună, atât pentru perioada de realizare a proiectului, cât și după intrarea în operare a Unității U1 retehnologizată..

Întrebarea nr. 3. Evaluarea impactului situațiilor de urgență asupra mediului, modelarea matematică a răspândirii contaminării radiologice pentru diferite scenarii de condiții meteorologice și vânt în cazul unui eveniment sau accident cu consecințe radiologice și al unui accident nuclear la CNE (inclusiv la stocarea intermediară a combustibilului uzat).

Evaluarea impactului radiologic pentru situatii de urgenta la CNE Cernavoda

Sectiunea 8.2 din Raportul privind Impactul asupra mediului prezinta in detalii evaluarea riscului bazat pe analizele de Securitate nucleara.

Proiectul CNE Cernavoda este are la baza analizele de Securitate nucleara actualizate, care reflecta ultimele cerinte si metode de analiza, in coformitate cu reglementarile nationale si standardele internationale.

Exploatarea CNE Cernavoda se face in coformitate cu limitele si conditiile tehnice de operare care au la baza analizele de Securitate nucleara curente, asigurandu-se astfel operarea sigura cu riscuri minime pentru lucratori, populatie si mediu.

CNE Cernavodă a efectuat analize de securitate nucleară pentru condițiile de extindere a bazelor de proiectare, pentru a confirma fezabilitatea implementării procedurilor de operare în situații de urgență și/sau a ghidurilor de management al accidentelor, în scopul menținerii barierelor fizice în calea eliberării necontrolate a produselor de fisiune în mediu , respectiv cu scopul de a limita deteriorarea miezului reactorului și de a proteja integritatea fizică și funcțională a clădirii reactorului.

Pentru evenimentele clasificate ca accident baza de proiectare, cerințele de reglementare vizează păstrarea integrității barierelor fizice proiectate între combustibilul nuclear și mediu: teaca combustibilului, tuburile de presiune, sistemul primar de transport al căldurii și anvelopa. În mod similar, pentru tranzienții anticipați în exploatare, după corectarea cauzelor care au produs acel eveniment, când toate sistemele centralei sunt într-o stare stabilă și controlată, poate fi reluată funcționarea unității la puterea nominală.

Pentru evenimentele care depășesc bazele de proiectare, în conformitate cu rezultatele programelor COG, CNE Cernavodă a implementat măsuri și strategii de restabilire a funcțiilor de securitate nucleară, cu scopul de a aduce centrala într-o stare stabilă și controlată pe termen lung. Astfel, valoarea maximă a dozei efective individuale, în urma expunerii la eliberarea radiologică postulată, pentru o perioadă de 30 zile, pentru evenimentul „Feeder Stagnation Break” este de 5.471 mSv, la limita zonei de excludere, pentru sectorul SSV (Sud Sud-Vest). Valoarea maximă a dozei efective la distanța de 30 de km de centrală este de 16 μ Sv, ceea ce înseamnă că pentru orice persoană localizată pe teritoriul țărilor învecinate (Bulgaria sau Ucraina), doza efectivă ca urmare a Evenimentului Bază de Proiect cu consecințele cele mai grave din punct de vedere al impactului radiologic asupra populației, va fi inferioară acestui nivel. De remarcat că valoarea de 16 μ Sv corespunde expunerii la fondul natural de radiații (inclusiv expunerea la radon) pe perioada a 58 de ore, considerând o valoare medie a dozei efective totale datorată radiațiilor de origine naturală de 2.4 mSv/an.

Asa cum este menționat în Raportul privind Impactul asupra Mediului (RIM), capitoul 8, s-a dezvoltat un document bază de autorizare numit “Strategia de Stabilire a Bazelor Tehnice pentru Planul de Urgență pe Amplasament al CNE Cernavodă” (confidential), în conformitate cu cerințele IAEA și CNCAN.

Documentul este utilizat pentru toate activitățile de pe amplasament inclusiv pentru Retechnologizarea Unității 1 și Extinderea Depozitului Intermediar de Combustibil ars cu module de tip MACSTOR – 400.

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 verifica pregătirea CNE Cernavodă pentru răspunsuri la urgențe 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”.

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.

Asa cum este menționat în RIM, această categorie de accidente este aplicabilă numai subproiectului de retehnologizare a U1 și pot apărea în perioadele de funcționare a reactorului:

până la oprirea acestuia și descărcarea combustibilului nuclear (în etapa de pregătire a retubării) sau în etapa de punere în funcțiune și funcționare de probă. Scenariile de accident care trebuie considerate sunt similare cu cele incluse în analizele de securitate cuprinse în raportul final de securitate al centralei.

Pe baza evaluării proiectului instalației nucleare, a procedurilor de operare și a potențialelor influențe externe specifice amplasamentului, CNE Cernavodă a identificat o listă de evenimente interne și externe, care acoperă toate stările și modurile de operare ale instalației nucleare și toate scenariile care ar putea conduce la afectarea funcțiilor de securitate nucleară. Evenimentele interne și externe au fost analizate atât în scopul identificării secvențelor de tranzient sau accident pe care le pot genera, cât și în scopul calificării și protejării sistemelor cu funcții de securitate nucleară. Aceste evenimente au fost evaluate și grupate în funcție de frecvența estimată de apariție și de consecințele asupra stării centralei și astfel s-au stabilit evenimentele bază de proiect pentru sistemele cu funcții de securitate nucleară.

Evenimentele bază de proiect includ tranziții anticipați în exploatare și accidentele bază de proiect, numite și accidente postulate.

Accidentele bază de proiect pentru o CNE reprezintă evenimente cu consecințe semnificative, cu o probabilitate redusă, care nu se așteaptă să se producă în realitate dar care trebuie considerate în analizele de securitate nucleară astfel încât să se asigure protecția populației în situația în care astfel de evenimente s-ar produce.

Ca parte a implementării conceptului de protecție în adâncime, CNE Cernavodă a analizat și condiții mai severe decât accidentele bază de proiect, denumite condiții de extindere a bazelor de proiectare, cum ar fi cele care pot fi cauzate de defectări multiple, induse de pierderea completă a tuturor funcțiilor unui sistem de securitate protectiv sau de un eveniment extrem de improbabil, inclusiv accidentele severe, care implică avarierea zonei active a reactorului și topirea combustibilului nuclear.

Prin analizele deterministe de securitate nucleară, evaluările probabilistice de securitate nucleară, precum și în baza judecăților ingineresti, folosind și experiența internațională, s-a analizat comportarea instalației nucleare pentru acele condiții severe, cauzate de evenimente interne și externe, care sunt fizic posibile și pentru care există măsuri și mijloace rezonabile, posibile din punct de vedere tehnic și practicabile pentru protecția instalației nucleare, în scopul prevenirii accidentelor severe, respectiv al limitării consecințelor acestora.

Condițiile de extindere a bazelor de proiectare includ două categorii de evenimente:

- evenimente și combinații de evenimente care pot conduce la defectarea sistematică a combustibilului nuclear din zona activă a reactorului; pentru aceste evenimente, la CNE Cernavodă sunt prevăzute SSCE dedicate și sunt implementate măsuri procedurale prin

care se poate preveni avarierea gravă a zonei active a reactorului și topirea combustibilului nuclear din zona activă a reactorului;

- evenimente în care se depășește capacitatea instalației nucleare de a preveni defectarea sistematică a combustibilului nuclear sau în care se presupune că măsurile prevăzute nu funcționează conform așteptărilor, astfel conducând la condiții de accident sever; la CNE Cernavodă s-au stabilit măsuri procedurale fezabile și instalația nucleară include SSCE specifice, prevăzute pentru oprirea progresiei accidentului sever și limitarea consecințelor acestor accidente.

CNE Cernavodă a realizat analize de securitate nucleară pentru condițiile de extindere a bazelor de proiectare, pentru a confirma fezabilitatea implementării procedurilor de operare la urgență și/sau a ghidurilor de management al accidentelor, cu scopul de a menține barierele fizice în calea eliberării necontrolate a produșilor de fisiune în mediu, respectiv cu scopul de a limita avarierea zonei active și de a proteja integritatea fizică și funcțională a clădirii reactorului. The nuclear safety analyzes carried out for Unit 1 at Cernavodă NPP are carried out for Unit 1, in order to demonstrate the fulfillment of the nuclear safety quantitative objectives from the CNCAN norms requirements.

The deterministic nuclear safety analyzes demonstrate that for the initiation events relevant to this nuclear facility, the nuclear safety functions are ensured and the objectives and the nuclear safety criteria are met, without exceeding the dose limits and criteria established by the legislation in force, according to the classification in the table belows.

Analizele deterministe de securitate nucleară, demonstrează că pentru evenimentele de inițiere relevante pentru această instalație nucleară, funcțiile de securitate nucleară sunt asigurate, iar obiectivele și criteriile de securitate nucleară sunt îndeplinite, fără depășirea limitelor și criteriilor de doză stabilite de legislația în vigoare, conform clasificării din tabelul de mai jos

Tab. 5 Criteriile de doză pentru analiza evenimentelor bază de proiect pentru instalațiile nucleare [NSN-24]

Clasa de evenimente	Categororia de evenimente		Frecvența anuală estimată de apariție a unui eveniment sau a unei secvențe de evenimente	Valoarea maximă a dozei efective pentru cea mai expusă persoană aflată în afara zonei de excludere, calculată pentru 30 de zile de la începutul emisiei, pentru toate căile de expunere așteptate
Clasa 1	Evenimente anticipate în exploatare	Evenimente bază de proiect	$f > 1E-2$	0.5 mSv
Clasa 2	Accidente bază de proiect		$1E-2 > f > 1E-5$	20 mSv

Clasa 3	Condiții de extindere a bazelor de proiectare de tip A	Condiții de extindere a bazelor de proiectare; acestea reprezintă un subset al evenimentelor din afara bazelor de proiectare.	$f < 1E-5$	-
Clasa 4	Condiții de extindere a bazelor de proiectare de tip B			-

Pentru evenimentele clasificate accident bază de proiect, cerințele de reglementare vizează păstrarea integrității barierelor fizice proiectate între combustibilul nuclear și mediul înconjurător: teaca combustibilului, tuburile de presiune, sistemul principal de transport al căldurii și clădirea anvelopei. În mod similar, pentru tranziții anticipați în exploatare, după corectarea cauzelor care au produs evenimentul respectiv, când toate sistemele centralei sunt într-o stare stabilă și controlată, se poate relua funcționarea unității la putere nominală.

Pentru evenimentele care depășesc bazele de proiectare, în acord cu rezultatele programelor COG, CNE Cernavodă a implementat măsuri și strategii pentru restabilirea funcțiilor de securitate nucleară, cu scopul aducerii centralei într-o stare stabilă și controlată pe termen lung.

Conform Raportului Final de Securitate al Unității 1, ediția 2022, Evenimentul Bază de Proiect (DBA) care are consecințele cele mai grave din punct de vedere al impactului radiologic asupra populației este evenimentul „Feeder Stagnation Break”, urmat de oprirea reactorului, funcționarea sistemului de răcire la avarie a combustibilului și de funcționarea sistemelor anvelopei.

Astfel, valoarea maximă a dozei efective individuale, în urma expunerii la eliberarea radiologică postulată, pentru o perioadă de 30 zile, pentru evenimentul „Feeder Stagnation Break” este de 5.471 mSv, la limita zonei de excludere, pentru sectorul SSW (Sud Sud-Vest), corespunzător percentilei „99% Cut-off”. În ipoteza producerii acestui tip de eveniment valorile calculate ale dozei efective pentru o persoană din populație, repartizate în funcție de localizarea acesteia sunt cele prezentate în tabelul de mai jos:

Tab. 6 Valorile calculate ale dozei efective pentru un eveniment postulat de tip Feeder stagnation break

Distanța (Km)	Distributia Dozei Efective Individuale in Functie de Distanța și Sectorul Afecat (mSv)															
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
1	0.982	2.020	1.067	0.843	1.628	1.679	1.709	2.841	1.865	5.471	4.915	3.913	3.983	4.205	5.310	5.371
2	0.435	0.663	0.334	0.254	0.518	0.530	0.519	0.865	0.950	1.950	1.757	1.216	1.276	1.347	1.870	1.900
3	0.309	0.339	0.171	0.123	0.260	0.263	0.261	0.424	0.563	0.993	0.889	0.604	0.656	0.703	0.941	0.956
4	0.243	0.208	0.105	0.078	0.157	0.161	0.158	0.257	0.374	0.596	0.518	0.366	0.420	0.446	0.560	0.571
5	0.180	0.138	0.070	0.057	0.107	0.109	0.106	0.173	0.285	0.400	0.349	0.245	0.284	0.321	0.368	0.376
6	0.149	0.101	0.053	0.044	0.078	0.080	0.077	0.126	0.222	0.283	0.240	0.175	0.209	0.232	0.259	0.265
7	0.130	0.078	0.042	0.034	0.060	0.061	0.060	0.095	0.183	0.211	0.180	0.135	0.159	0.174	0.192	0.196
8	0.110	0.062	0.034	0.028	0.048	0.048	0.047	0.075	0.152	0.162	0.140	0.107	0.127	0.131	0.146	0.148
9	0.093	0.051	0.028	0.024	0.040	0.040	0.039	0.061	0.129	0.126	0.108	0.087	0.099	0.101	0.115	0.117
10	0.080	0.041	0.024	0.020	0.033	0.033	0.032	0.051	0.113	0.103	0.089	0.073	0.082	0.083	0.093	0.094
15	0.042	0.022	0.013	0.011	0.017	0.017	0.017	0.025	0.059	0.005	0.036	0.032	0.034	0.036	0.038	0.038
20	0.027	0.014	0.009	0.008	0.011	0.011	0.011	0.014	0.037	0.024	0.020	0.017	0.018	0.020	0.020	0.020
25	0.017	0.009	0.006	0.006	0.008	0.008	0.007	0.009	0.025	0.017	0.013	0.011	0.011	0.013	0.012	0.012
30	0.012	0.006	0.005	0.004	0.006	0.006	0.005	0.007	0.016	0.013	0.009	0.008	0.008	0.009	0.009	0.008
40	0.006	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.004	0.011	0.009	0.006	0.005	0.004	0.006	0.005	0.005
50	0.004	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003	0.006	0.007	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003
60	0.003	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.005	0.006	0.003	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003
70	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.004	0.005	0.003	0.002	0.002	0.004	0.003	0.002
80	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004	0.004	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002
90	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.004	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002
100	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001

După cum se observă din tabelul de mai sus, valoarea maximă a dozei efective la distanța de 30 de km de centrală este de 16 microSv, ceea ce înseamnă că pentru orice persoană localizată pe teritoriul țărilor învecinate (Bulgaria sau Ucraina), doza efectivă ca urmare a Evenimentului Bază de Proiect (DBA) cu consecințele cele mai grave din punct de vedere al impactului radiologic asupra populației, va fi inferioară acestui nivel. De remarcat că valoarea de 16 microSv corespunde expunerii la fondul natural de radiații (inclusiv expunerea la radon) pe perioada a 58 de ore (considerând o valoare medie a dozei efective totale datorată radiațiilor de origine naturală de 2.4 mSv/an).

În concluzie, proiectul CNE Cernavodă este bazat pe analize de securitate nucleară actualizate, care reflecta cele mai noi cerințe și metode de analiza, în conformitate cu normele naționale și standardele internaționale. Operarea CNE Cernavodă se face în conformitate cu limitele și condițiile tehnice de operare, bazate pe analizele de securitate nucleară curente, în acest fel asigurându-se exploatarea în condiții de siguranță, cu riscuri minime pentru lucratori, populație și mediu.