

**REZUMAT (CU CHARACTER) NETEHNIC AL EVALUĂRII IMPACTULUI ASUPRA
MEDIULUI AL AMPLASAMENTULUI CENTRALEI NUCLEARE RIVNE**

2018

CUPRINS

	CUPRINS	2
	LISTA LEGENDELOR, SIMBOLURILOR, UNITĂȚILOR DE MĂSURĂ, ABREVIERILOR ȘI TERMENILOR	4
1	INFORMAȚII CU PRIVIRE LA DOCUMENTELE PE CARE SE BAZEAZĂ EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI	5
2	DESCRIERE GENERALĂ A CENTRALEI NUCLEARE RIVNE	7
2.1	Informații generale	7
2.2	Timpul de funcționare al unităților Centralei nucleare Rivne	9
2.3	Scurtă descriere a produselor Centralei nucleare Rivne	9
2.4	Date cu privire la materii prime, terenuri, apă, energie și alte resurse utilizate	10
2.5	Descrierea succintă a unităților energetice din Centrala nucleară Rivne și a proceselor tehnologice	11
2.5.1	Diagrama unității energetice cu reactor de tip VVER-440	12
2.5.2	Diagrama unității energetice cu reactor de tip VVER-1000	13
2.6	Principalele surse de pericol de radiații	14
2.7	Principalele surse de pericol de origine non-radiații	15
2.7.1	Impact chimic	15
2.7.2	Impact fizic	16
2.8	Schema de tratare a combustibilului nuclear uzat	17
2.8.1	Tratarea deșeurilor cu nivel înalt de radioactivitate formate după prelucrarea combustibilului nuclear uzat al unităților centralei nucleare Rivne	19
2.9	Deciziile proiectului privind tratarea deșeurilor radioactive	21
2.9.1	Tratarea deșeurilor radioactive solide în timpul funcționării centralei	23
2.9.2	Tratarea deșeurilor radioactive lichide în timpul funcționării centralei	28
2.10	Tratarea deșeurilor non-radioactive	30
2.11	Zona de protecție sanitară și zona de observație a centralei nucleare Rivne	32
2.12	Starea de radiație a CN Rivne în perioada de pre-punere în funcțiune	33
3	IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI A CENTRALEI NUCLEARE RIVNE	34
3.1	Impactul asupra apelor de suprafață și a solului	34
3.1.1	Efectul de radiații asupra apelor subterane și solului	34
3.1.2	Impactul non-radiațiilor asupra apelor de suprafață și a solului	35
3.2	Protecția aerului	35
3.2.1	Starea poluării cu radiații a aerului atmosferic	36
3.3	Impactul asupra solurilor	37
3.3.1	Efectul de radiație asupra solurilor și vegetației	38
3.3.2	Rezultatele controlului conținutului radionuclizilor în produsele agricole	40
3.4	Impactul asupra mediului geologic	46
3.5	Impactul asupra florei, faunei și obiectelor fondului de rezervă naturală	47
4	IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SOCIAL	48
4.1	Scurtă descriere a mediului social actual în zona de observare	48
4.2	Impactul operațiunilor centralei nucleare Rivne asupra sănătății populației în zona de observare	50
5	IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ANTROPOGENIC	53
5.1	Descrierea stării actuale din zona de observare	53
5.2	Impactul asupra obiectelor antropogene	54
5.3	Impactul obiectelor artificiale asupra operațiunilor centralei nucleare Rivne	55
6	EVALUAREA IMPACTULUI TRANSFRONTIERĂ ASUPRA MEDIULUI	58
6.1	Doze la granițele cu statele vecine în timpul funcționării normale	61
6.2	Impactul transfrontieră în situație de urgență	64

7	MĂSURI CUPRINZĂTOARE PENTRU A ASIGURA CONDIȚIA DE MEDIU ȘI CONFORMITATEA CU SIGURANȚA	67
7.1	Măsuri de protecție	67
7.2	Măsuri de compensare	68
7.2.1	Compensare pentru daune de mediu	68
7.2.2	Managementul social și economic al riscului pentru populație în zona de observare din jurul centralei nucleare	69
7.3	Măsuri de protecție	69
7.3.1	Măsuri de protecție împotriva exploziilor radioactive	69
7.3.2	Măsuri de protecție împotriva impactului radiațiilor	70
7.4	Monitorizarea radiației mediului	70
7.5	Informarea publicului despre evaluarea impactului asupra mediului al amplasamentului Centralei nucleare RIVNE	74
	CONCLUZII REFERITOARE LA EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI AL AMPLASAMENTULUI CENTRALEI NUCLEARE RIVNE (CN RIVNE)	77

**LISTA LEGENDELOR, SIMBOLURILOR, UNITĂȚILOR DE MĂSURĂ,
ABREVIERILOR ȘI TERMENILOR**

Abrevieri	Denumire
BDBA	Accident în afara principiilor de proiectare
ChNPP	Centrala nucleară Cernobîl
CSFSF	Depozit centralizat de combustibil uzat
CUF	Factor de utilizare a capacității
EIA	Evaluarea impactului asupra mediului
ERS	Sistem de pregătire și răspuns în caz de urgență
HLW	Deșeuri la nivel înalt
IAEA	Agencia Internațională pentru Energie Atomică
LRW	Deșeuri radioactive lichide
LWR	Reactor de apă ușoară
MDBA	Accident maxim de proiectare
MPC	Concentrația maximă admisă
MSK-64	Scară de repetare a cutremurelor
NPP	Centrală nucleară
NRBU-97	Normele privind siguranța radiațiilor din Ucraina, 1997
RNPP	Centrala nucleară Rivne
RW	Deșeuri radioactive
SE NNEGC "Energoatom"	Întreprinderea de Stat "Compania Națională de Generare a Energiei Nucleare Energoatom"
SF	Factori de siguranță
SNF	Combustibil nuclear uzat
SNRIU	Inspectoratul de Stat pentru Reglementare Nucleară din Ucraina
SPZ	Zonă de protecție sanitară
SRW	Deșeuri radioactive solide
SRW CT	Tratarea cuprinzătoare a deșeurilor radioactive solide
SS Rivne NPP	Unitate (Subdiviziune) a Centralei nucleare Rivne
SWP	Sistem special de purificare a apei
VVER-440	Reactor cu apă cu o putere nominală de 440 MW
VVER-1000	Reactor cu apă cu o putere nominală de 1000 MW

1. INFORMAȚII CU PRIVIRE LA DOCUMENTELE PE CARE SE BAZEAZĂ EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI

Rezumatul netehnic este un document de examinare, nu conține evaluări originale sau concluzii independente și se bazează în întregime pe informațiile furnizate în text.

Raportul privind evaluarea impactului asupra mediului al amplasamentului centralei nucleare Rivne a fost elaborat în conformitate cu Legea Ucrainei "Cu privire la evaluarea impactului asupra mediului". Baza pentru dezvoltarea de materiale este Strategia energetică a Ucrainei pentru perioada de până în anul 2030, aprobată prin Ordinul Cabinetului de Miniștri al Ucrainei nr. 1071-r, din data de 24 iulie 2013, care definește funcționarea centralei nucleare ucrainene, Planul strategic al întreprinderii de stat "Compania Națională de Generare a Energiei Nucleare "Energoatom" pentru perioada 2017 - 2021, Decizia VI / 2 a celei de-a șasea reuniuni a părților din cadrul Convenției privind evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontieră (Convenția Espoo) etc,

Centrala, care a fost evaluată în ceea ce privește impactul asupra mediului, include unitățile energetice de operare, instalațiile și structurile integrate în complexul tehnologic situat la amplasamentul centralei de la Rivne, precum și alte instalații din cadrul complexului energetic din vecinătatea Centralei, Zona de protecție (SPZ) și zona de observare (OZ).

Pentru a asigura protecția personalului, a publicului și a mediului înconjurător față de efectul radiațiilor ionizante și reducerea maximă posibilă a impactului factorilor antropogeni asupra mediului, a fost stabilit un număr de măsuri generale de către Centrala nucleară Rivne "a SE "NNEGC "Energoatom":

- îndeplinirea cerințelor legislației de mediu a Ucrainei, acordurile internaționale ale Ucrainei, standardele și reglementările în domeniul utilizării energiei nucleare, managementul mediului și protecția mediului;
- planificarea activității în domeniul protecției mediului și monitorizarea respectării standardelor de impact asupra mediului;
- sprijinirea mediului prin funcționarea centralelor;
- dezvoltarea și implementarea sistemului de management al protecției mediului;
- respectarea parametrilor tehnologici ai exploatării unităților centralei nucleare de la Rivne;
- luarea în considerare a indicatorilor cantitativi și calitativi ai emisiilor în atmosferă, deversărilor în apă, gestionarea deșeurilor pentru utilizarea rațională a resurselor naturale;
- implementarea politicii de mediu prin organizarea instruirii cu privire la protecția mediului a personalului, sporirea nivelului de pregătire;
- interacțiunea constructivă cu autoritățile de supraveghere, organizațiile publice privind problemele de siguranță a mediului.

În cursul activității economice a Centralei nucleare din Rivne SE "NNEGC "Energoatom" pregătește rapoarte anuale privind siguranța radiațiilor, factorii non-radiații ai impactului asupra mediului, implementarea acțiunilor de mediu etc.

Aspectele de securitate ale radiațiilor sunt monitorizate în conformitate cu instrucțiunile și specificațiile corespunzătoare elaborate și aprobate pentru fiecare departament structural al SE "NNEGC" Energoatom "în conformitate cu legislația în vigoare în acest domeniu".

Situațiile de răspuns în caz de urgență sunt definite de planurile de urgență elaborate și puse în aplicare în conformitate cu paragraful 10.13.1 din HI 306.2.141-2008 "Dispoziții generale privind siguranța centralelor nucleare" pentru fiecare instalație, inclusiv CN Rivne.

Pentru a determina fundamentarea și eficacitatea ecologică a funcționării centralei nucleare de la Rivne, precum și conformitatea funcționării cu cerințele legislației privind protecția mediului, în anul 2015 s-a efectuat auditul de mediu, care îndeplinește cerințele Legii Ucrainei "Privind auditul de mediu" nr. 1862-IV din data de 24 iunie 2004.

În plus, rapoartele privind evaluarea siguranței sunt elaborate periodic (în conformitate cu cerințele de reglementare).

Rapoartele periodice de revizuire a siguranței centralei conțin analiza a 14 factori de siguranță (SF):

- SF-1 "Proiectarea unității";
- SF-2 "Starea curentă a sistemelor, structurilor și componentelor unităților de putere";
- SF-3 "Calificarea echipamentului";
- SF-4 "Îmbătrânirea structurilor, sistemelor și componentelor";
- SF -5 "Analiză de siguranță deterministă";
- SF -6 "Analiză probabilă a siguranței";
- SF-7 "Analiza impactului intern și extern";
- SF-8 "Siguranța operațională";
- SF -9 "Utilizarea altor experiențe din domeniul nuclear și a rezultatelor cercetării științifice";
- SF -10 "Organizarea și conducerea";
- SF -11 "Documentație de funcționare";
- SF-12 "Factorul uman";
- SF -13 "Pregătirea și planificarea în situații de urgență";
- SF -14 "Impactul asupra mediului a funcționării centralei nucleare ".

Elementul obligatoriu al funcționării tuturor centralelor nucleare ucrainene este "Programul complex (consolidat) de securitate pentru unitățile energetice ale centralelor nucleare", aprobat prin Rezoluția Cabinetului de Miniștri al Ucrainei nr. 1270 din data de 07 decembrie 2011.

În materialele de raportare privind evaluarea impactului asupra mediului există o descriere a elementelor de activitate ale centralei nucleare Rivne, precum și o evaluare a impactului asupra mediului în conformitate cu cerințele articolului 6 din Legea Ucrainei "Cu privire la evaluarea impactului asupra mediului".

2 DESCRIERE GENERALĂ A CENTRALEI NUCLEARE RIVNE

2.1 Informații generale

SE NNEGC "Energoatom" desfășoară activități în conformitate cu statutul său și este subordonată Ministerului Combustibililor și Energiei al Ucrainei, care stabilește politica de stat în domeniu. În conformitate cu Legea Ucrainei "Cu privire la utilizarea energiei nucleare și a securității radiațiilor", adoptată prin Rezoluția nr. 1268 a Cabinetului de Miniștri al Ucrainei din data de 17 octombrie 1996 "Cu privire la înființarea Companiei Naționale de Generare a Energiei Nucleare Energoatom "SE NNEGC "Energoatom" îi sunt acordate atribuții ale unei organizații de operare responsabile de siguranța tuturor centralelor nucleare din țară.

Centrala nucleară Rivne este situată în vestul Polissya, în nord-vestul regiunii Rivne, lângă râul Stir. Alegerea locației (amplasamentului) a fost preconditionată din mai multe motive: fertilitatea scăzută a terenurilor nisipoase și distanța mare față de zonele dens populate. În 1973, densitatea populației pe acest teritoriu era de 55 persoane / km², în timp ce populația de astăzi din Varash este de 3.684 persoane / km². Potrivit SNiP P-7-81 "Construcții în zone seismice", zona industrială a Centralei nucleare Rivne este situată în zona P3-5, MR3-6. Centrala nucleară a fost proiectată luând în considerare două niveluri de seismicitate (P3) - magnitudinea 5 și cutremurul maxim estimat - magnitudinea 6. Repetarea cutremurelor în conformitate cu scara MSK-64 este de 1 dată la 5000 ani.

Centrul industrial Rivne se află într-o zonă climatică moderată, caracterizată prin ierni ușoare și umede, veri relativ reci și ploioase, toamne umede și vreme instabilă în timpul tranzițiilor sezonului.

Terenul este plan și în bătaia vântului, ceea ce asigură o bună ventilare a locației. Alimentarea cu energie a sistemului de alimentare se realizează prin:

- linii de alimentare (electrice) - 750 kV;
- linii de alimentare (electrice) - linii de 330 kV;
- linii de alimentare (electrice) - linii de 110 kV.

Alimentarea cu apă a Centralei nucleare este din râul Styr. Sistemul de răcire al centralei nucleare de la Rivne nu include iazurile de răcire. Întregul sistem de răcire a unităților este proiectat să utilizeze șase turnuri de răcire și bazine de pulverizare. Căldura este scoasă din apa circulantă prin intermediul a 6 turnuri de răcire cu o productivitate de 100.000 m³ / h fiecare. Bazinele de pulverizare sunt folosite pentru a elimina căldura consumatorilor critici.

În fiecare an, centrala nucleară Rivne generează aproximativ 13% din cantitatea totală de energie electrică din Ucraina și furnizează energie electrică pentru necesități, menținând condiții normale de viață pentru mai mult de 5 milioane de persoane.

Centrala Rivne este, de asemenea, o sursă de căldură pentru zona industrială, orașul Varash și satul Zabolottia. Factorul de utilizare a capacității CUF este proiectat la 74,2%.

Centralele Rivne sunt proiectate conform unui concept de protecție pe mai multe niveluri, care se bazează pe nivelurile de protecție și conține un număr de bariere succesive pentru a elimina eliberarea de substanțe radioactive în mediul înconjurător. Sistemele de siguranță încorporate asigură protecția de urgență și răcirea în caz de urgență a unităților din reactor:

- sisteme de siguranță de protecție;
- sisteme de siguranță de localizare;
- sisteme de siguranță auxiliare;
- sisteme de siguranță de control.

Centralele Rivne au fost proiectate, construite și instalate în conformitate cu documentele de reglementare care erau în vigoare în acel moment.

În anul 1971, centrala nucleară vest- ucrainană, redenumită ulterior la Rivne, a intrat în faza de proiectare. Centrala este proiectată să acopere încărcăturile electrice din partea de vest a țării.

Centrala nucleară Rivne este prima centrală nucleară din Ucraina bazată pe un reactor apă - apă VVER-440. Construcția centralei a început în 1973. Primele două unități cu reactoare VVER-440/213 au fost puse în funcțiune în perioada 1980 - 1981, iar cea de-a treia unitate, de 1000 MW VVER-1000/320 - în 1986. Construcția celei de-a patra unități a centralei nucleare Rivne a fost inițiată în 1984, punerea în funcțiune fiind programată pentru 1991. Cu toate acestea, din cauza introducerii moratoriului cu privire la construcția de instalații nucleare pe teritoriul Ucrainei de către Verkhovna Rada (Rada Supremă), lucrările au fost suspendate în momentul în care erau la nivelul de 85 %.

Construcția a fost reluată în anul 1993. În urma retragerii moratoriului, Unitatea 4 a fost inspectată și au fost întocmite un program pentru modernizarea acesteia și dosarul proiectului. Unitatea nr. 4 a centralei nucleare Rivne a fost pusă în funcțiune la data de 16 octombrie 2004.

Centrala nucleară Rivne se află la adresa: 34400, orașul Varash din regiunea Rivne.

DI Pavlyshin Pavlo Yaremovici, directorul general al Centralei nucleare Rivne, este responsabil de managementul global al instalației, cu atribuții autorizate de Președintele NNEGC "Energoatom".

Vederea generală asupra centralei nucleare este prezentată în Figura 2.1.



Figura 2.1. Vedere generală a amplasamentului centralei nucleare Rivne

Caracteristicile tehnice ale centralei nucleare Rivne sunt prezentate în Tabelul 2.1.

Tabelul 2.1. Indicatori cheie de performanță pentru centrala nucleară Rivne

Indicatori	Unitate energetică nr. 1	Unitate energetică nr. 2	Unitate energetică nr. 3	Unitate energetică nr. 4	Centrala nucleară
Energia electrică generată pe zi curentă, mln kW-h	4,5	4,5	n/a	10,8	19,9
Energie electrică generată pe lună curentă, mln kW-h	182,5	183,3	n/a	437,6	803,4
Energia electrică generată pe luna precedentă, mln kW-h	309,5	308,6	n/a	736,9	1355
Energie electrică generată de la începutul exercițiului, mln kW-h	1346,8	1292,6	0	4061,9	6701,4
Factorul de utilizare a capacității (CUF) pe lună curentă, %	98	99,6	n/a	98,6	63,9
Factorul de utilizare a capacității (CUF) pe lună anterioară, %	99	99,9	n/a	99	64,2
Factorul de utilizare a capacității (CUF) de la începutul exercițiului, %	78,9	76,6	0	99,9	58,1

2.2 Timpul de funcționare a unităților centralei nucleare Rivne

Timpul de funcționare a unităților centralei nucleare Rivne este prezentat în tabelul 2.2.

Tabelul 2.2. Informații cu privire la unitățile centralei nucleare Rivne.

Unitate	Tip de reactor	Seriile reactorului	Data conectării unității la rețea	Data punerii în funcționare comercială a unității	Durata de viață a designului	Data de prelungire a duratei de viață
RNPP-1	VVER-440	B-213	22.12.1980	22.09.1981	22.12.2010	2030
RNPP-2	VVER-440	B-213	22.12.1981	29.07.1982	22.12.2011	2031
RNPP-3	VVER-1000	B-320	21.12.1986	11.12.1987	11.12.2017	2037
RNPP-4	VVER-1000	B-320	10.10.2004	07.06.2005	07.06.2035	-

2.3 Scurtă descriere a produselor centralei nucleare Rivne

Centrala nucleară Rivne produce căldură și energie electrică. Producția de energie electrică se realizează prin patru unități cu reactorul VVER-440 și reactorul VVER-1000, cu o capacitate instalată totală de 2835 MWt. Factorul de capacitate este de 74,2%.

Producția energiei electrice de către unitățile centralei nucleare de la Rivne a început în anul 1981. Figura 2.2 furnizează informații privind cantitatea de miliarde de kWt x an de energie electrică produsă, per ani de funcționare.

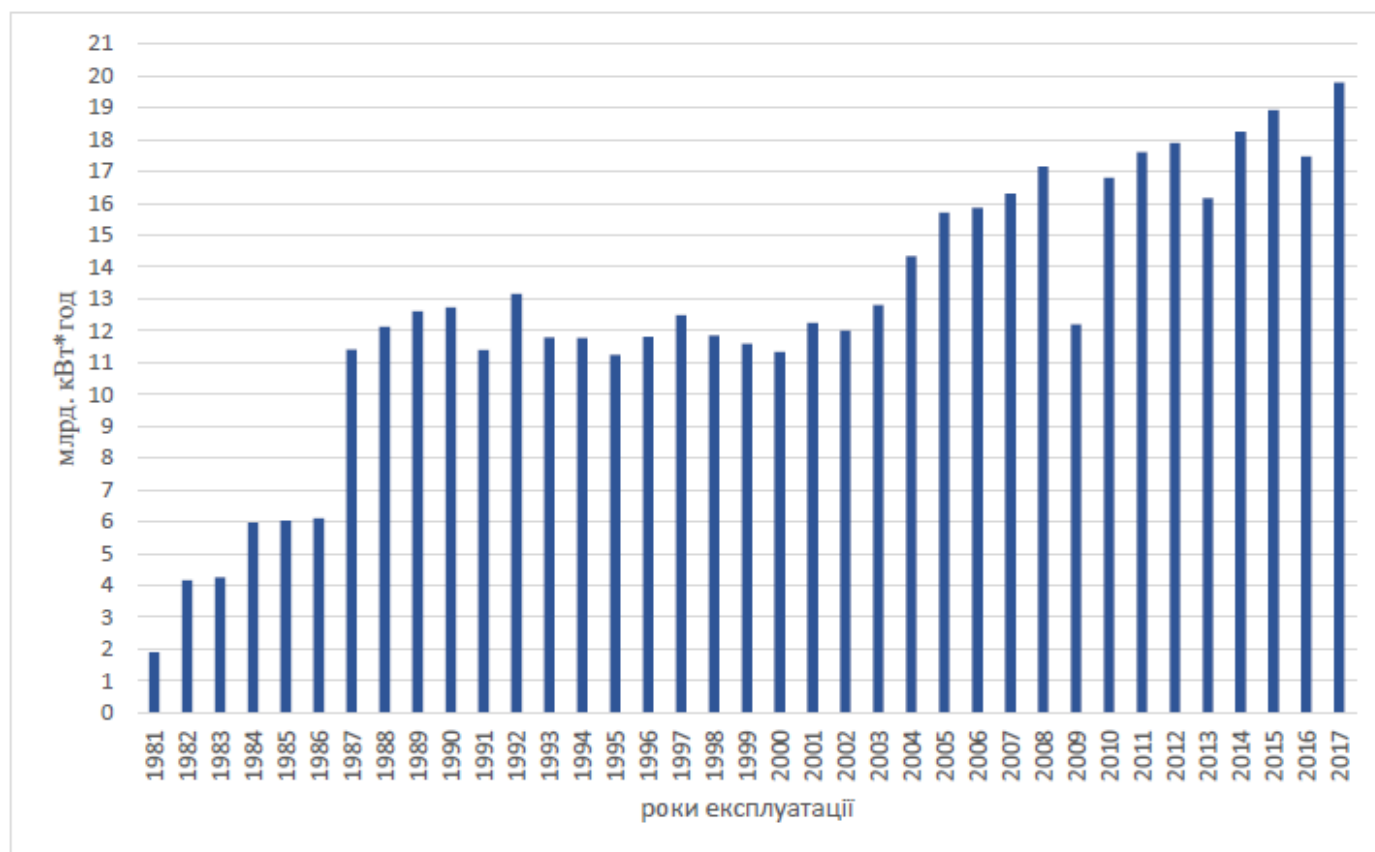


Figura 2.2. Energie anuală produsă de Centrala nucleară Rivne

2.4 Date cu privire la materii prime, terenuri, apă, energie și alte resurse utilizate

Centrala utilizează următoarele resurse pentru necesitățile de producție:

- teritoriul și amplasamentul industrial ale centralei;
- utilizarea apei circulante, evaporarea apei în scopul răcirii;
- energie electrică auxiliară.

Terenul cu o suprafață de 217.895 ha, destinat utilizării de către instalațiile de producere și distribuție a energiei electrice, este atribuit utilizării permanente de către NNEGC "Energoatom" și certificat cu documentul de stat privind dreptul de gestionare continuă a terenului - seria RR nr. 252110 din data de 01.07.2006, emis prin Hotărârea nr. 433 din 28.04.2005 de către Consiliul Local Kuznetovsk.

În plus față de terenul utilizat de centralele nucleare de la Rivne, NNEGC "Energoatom" deține, de asemenea, dreptul de utilizare continuă a terenurilor pentru întreținerea obiectelor de producție și sociale cu suprafața totală de 262,3 ha pe teritoriul consiliului orașului Varash și regiunile Volodymyrets și Manevtskyi.

Conservarea și utilizarea rațională a resurselor funciare este asigurată de utilizarea maximă efectivă a teritoriului alocat. Teritoriul este amenajat, terenul utilizat pentru unitățile energetice are o infrastructură și un peisaj dezvoltate. Nu este necesară alocarea suplimentară a terenului pentru o durată de viață extinsă a exploatării unităților centralei Rivne.

Centrala Rivne include clădirile și structurile principale, auxiliare și depozite. Procesul tehnologic de producere a energiei electrice se caracterizează prin stabilitate. Atelierele principale și auxiliare, cu locații caracteristice, se găsesc pe amplasamentul industrial pentru a asigura funcționarea unităților energetice.

În procesul de producție, centrala utilizează materiale combustibile (combustibil lichid, antracit, motorină, benzină), materiale de sudură pentru reparații (electrozi de sudură, amestec de propan- butan), lichide de lubrifiere și răcire, materiale de vopsire și lacuri, reactivi chimici, acid sulfuric, amoniac, acid azotic, hidrat de hidrazină, monoetanolamină). Ca și combustibil în cazanul de pornire, se utilizează păcură de calitate M-100.

O parte din energia electrică și termică produsă la centrala nucleară Rivne este utilizată pentru nevoile proprii. Alte resurse (stocuri, lucrări și servicii) pentru nevoile centralei Rivne sunt achiziționate de la alte entități.

2.5 Descriere succintă a unităților energetice ale centralei nucleare Rivne și a proceselor tehnologice

Începând cu anul 2018, patru unități sunt în funcțiune la centrala nucleară Rivne:

- unitatea energetică I (VVER-440) cu o capacitate de 420 MW, din anul 1980;
- unitatea energetică II (VVER-440) cu o capacitate de 415 MW, din anul 1981;
- unitatea energetică III (VVER-1000) cu o capacitate de 1000 MW, din anul 1986;
- unitatea energetică IV (VVER-1000) cu o capacitate de 1000 MW, din anul 2004.

Unitățile centralei Rivne îndeplinesc cerințele actuale privind securitatea nucleară și a radiațiilor, confirmate de inspecțiile efectuate de AIEA (1988, 1996, 2003, 2005, 2008) și Asociația Mondială a Operatorilor Nucleari (WANO) (ani 1988, 1989, 1993, 2001, 2003, 2005, 2012, 2014, 2015, 2016, 2018). În fiecare an, unitățile centralei Rivne generează aproximativ 13% din cantitatea totală de energie electrică generată în Ucraina și furnizează energie electrică pentru necesități și menținând condiții normale de viață pentru mai mult de 5 milioane de persoane.

Centrala Rivne este, de asemenea, o sursă de căldură pentru amplasamentul industrial, orașul Varash și satul Zabolottia. Factorul de utilizare a capacității CUF de proiectare este de 74,2%.

Centralele SSE de la Rivne includ următoarele echipamente:

- reactorul VVER-440 (B-213) - unitățile 1, 2 și VVER-1000 (B 320) - unitățile 3, 4;
- turbină K-220-44 - unitățile 1, 2 (2 bucăți per unitate) și K-1000-60 / 3000 - unitățile 3, 4;
- turbogenerator TVV-220 - unitățile 1, 2 (2 bucăți per unitate) și TVV-1000 - unitățile 3, 4.

Fiecare unitate este echipată cu toate sistemele care asigură radiații și siguranță nucleară, precum și oprirea de urgență, răcirea la închidere și disiparea căldurii reziduale, indiferent de modul de funcționare al altor unități.

Tabelul 2.4 furnizează specificațiile unităților centralei nucleare Rivne.

Tabelul 2.4. Specificațiile unităților centralei nucleare Rivne.

Parametru	Valoare	
	VVER-440	VVER-1000
Capacitate reactor, MW	137.527	3.000
Presiune la 1 k (la descărcarea zonei active) kgf / cm ² (Mpa)	125±1,2 (12.25±0,1)	160±3 (15,7±0,29)
Temperatura lichidului de răcire la evacuarea reactorului, ° C	300	320
Încălzirea lichidului de răcire în reactor, ° C	30,3	30,3
Consumul mediu de lichid de răcire pentru răcirea zonei active, t / h	42.700.400	8.480 ⁺⁴⁰⁰ ₋₄₈₀
Producția de abur pentru toate SG, t / h	2.700	5.880
Umiditatea aburului la descărcarea SG,%	0,25	0,2

Procesul de operațiuni economice, inclusiv toți factorii de impact asupra mediului și soluțiile tehnice, are scopul de a elimina sau de a reduce emisiile nocive, evacuările, scurgerile și radiațiile în mediu.

Reactoarele VVER-440 și VVER-1000 funcționează pe baza reacției în lanț de fisiune controlată pentru nucleele de ^{235}U conținute în combustibilul nuclear.

2.5.1 Diagrama unității energetice cu tipul de reactor VVER-440

Unitățile centralei nucleare Rivne au un reactor răcit cu apă (VVER). Unitățile cu reactor VVER au un sistem cu două circuite, circuite primare și secundare care nu se amestecă între ele.

Centrala nucleară Rivne este specială pentru introducerea unităților operate cu reactoare de tip VVER-440. Două reactoare de acest tip sunt operate în instalație, și anume reactorul 1 și reactorul 2.

Diagrama unității energetice cu reactor de tip VVER-440 este prezentată în figura 2.3 de mai jos.

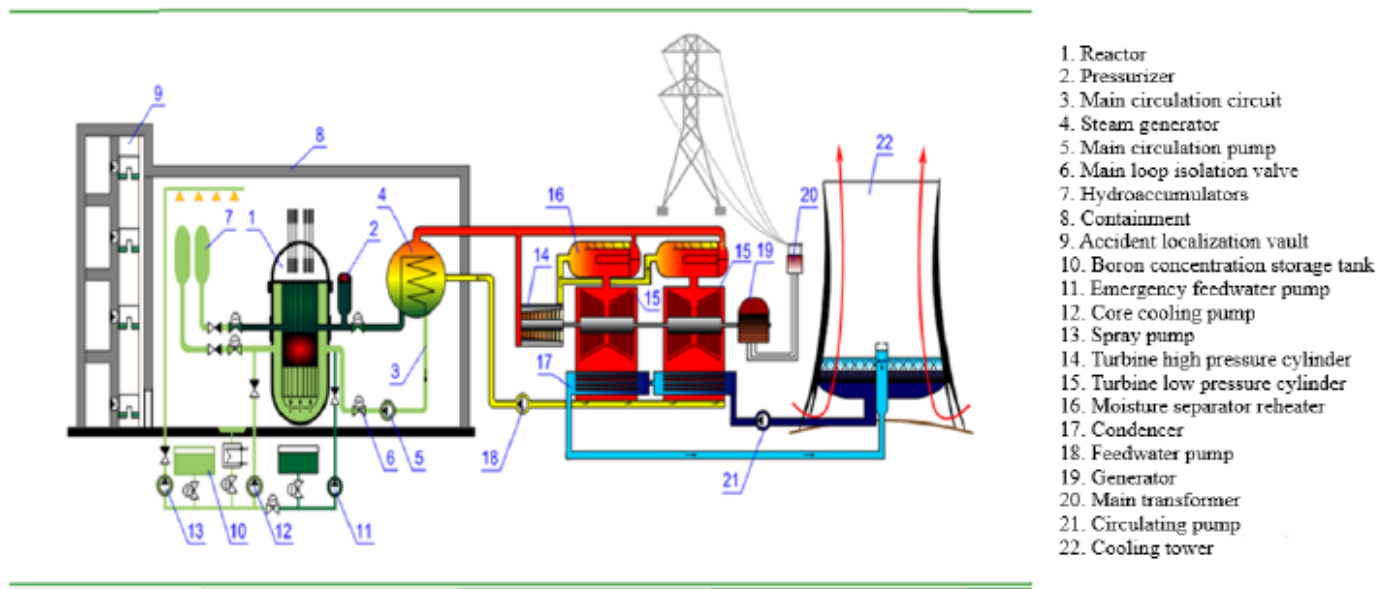


Figura 2.3. Diagrama unității energetice cu reactor de tip VVER-440

Circuitul primar al reactorului include:

- reactor,
- generator de aburi,
- pompe principale de circulație,
- presurizator,
- supape de izolare pentru bucla principală.

Toate componentele circuitului primar sunt instalate în cutii etanșe.

Agentul de răcire și moderatorul neutron este apa demineralizată.

Agentul de răcire elimină căldura generată în timpul fisiunii în uraniu în reactorul de funcționare și apoi este pompată prin miezul reactorului de pompele principale de circulație și transferă căldura în apă a circuitului secundar din generatoarele de aburi.

Miezul reactorului constă din ansambluri hexagonale de combustibil, care conțin elemente de combustibil.

Un element combustibil este o bară din aliaj de zirconiu și umplută cu paleți de combustibil cu dioxid de uraniu.

Apa din partea primară se încălzește până la 300°C în reactor, dar nu fierbe, deoarece presiunea menținută de presurizator este de 12 MPa pentru VVER-440 și 16 MPa pentru VVER-1000. Circuitul secundar este non-radioactiv și include:

- generatoare de aburi,
- linii de aburi,

- turbine cu abur,
- reîncălzitoare de separatoare de umiditate,
- conducte de alimentare cu pompe de alimentare cu apă, degazor și încălzitoare de regenerare.

Căldura saturată generată în generatoarele de abur este furnizată turbinei, care activează generatorul electric. Energia electrică produsă de centrala nucleară este transmisă rețelei unificate a Ucrainei, prin intermediul comutatoarelor linilor deschise, cu cabluri electrice 110, 330 și 750 kV.

2.5.2 Diagrama unității energetice cu reactor de tip VVER-1000

Centrala nucleară Rivne are două unități cu reactor de tip VVER-1000 - Unitățile 3 și 4. VVER-1000 este un reactor răcit cu apă și moderat cu apă, unde apa sub presiune este folosită ca agent de răcire și moderator. Acesta este un reactor cu apă ușoară, de a doua generație, cu capacitate mare. Puterea electrică este de 1000 MWt, puterea termică este de 3000 MWt. Reactoarele nucleare de acest tip sunt operate la centralele nucleare Zaporizhzhya, Rivne, Khmelnytskyi, Ucraina de Sud, precum și de centralele nucleare ale Rusiei, Bulgariei, Republicii Cehia și Chinei.

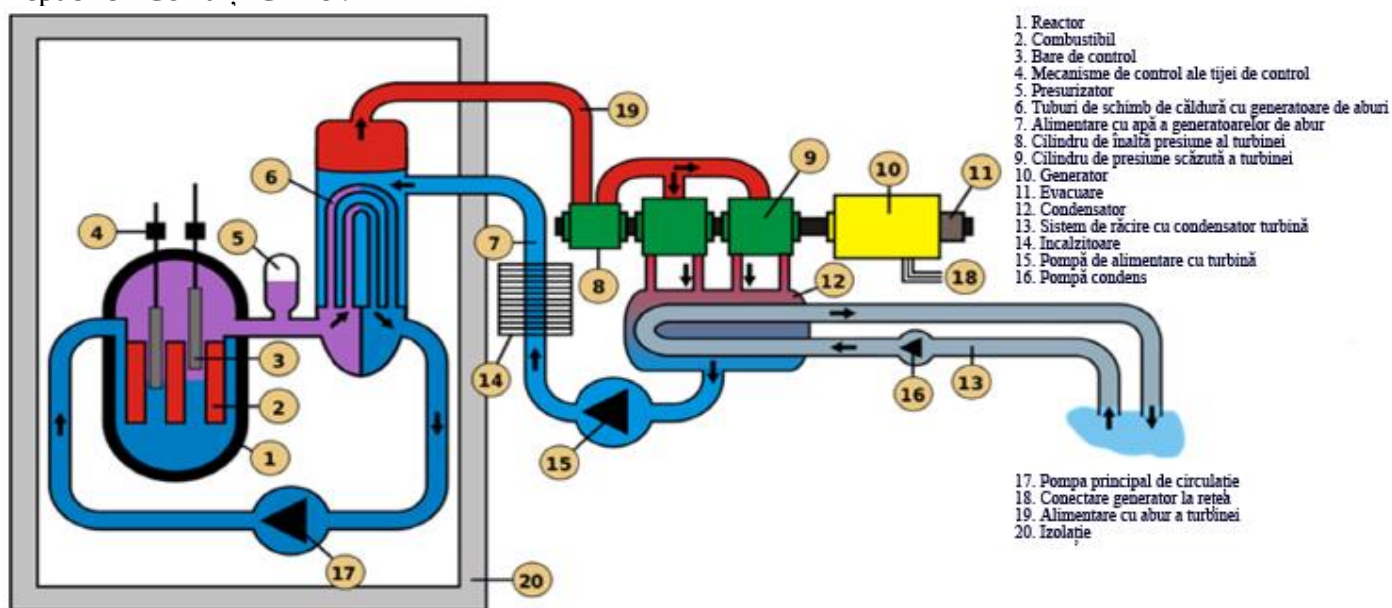


Figura 2.4 Diagrama unității energetice cu reactor de tip VVER-1000

Apa obișnuită demineralizată (reactor heterogen) este utilizată ca moderator neutron și agent de răcire în reactoarele energetice de tip vas, VVER. Miezul este plasat într-un vas comun, cu apă care circulă prin el. Se aplică două principii pentru eliminarea căldurii. În reactorul fără fierbere de tip vas, miezul este localizat în vasul de oțel, cu pereți groși. Diametrul miezului este de 3,12 m, înălțimea este de 3,5 m, încărcarea cu uraniu natural este de 66 t, îmbogățirea cu ^{235}U este de 3 - 4%.

Vasul reactorului este unul dintre cele mai importante elemente structurale și trebuie să asigure o fiabilitate totală și o etanșeitate completă atât în condiții normale de funcționare, cât și în potențiale situații de urgență. Vasul este complet umplut cu apă sub presiune (15,7 MPa și mai mult).

Partea primară a reactorului este izolată complet de partea secundară, ceea ce reduce emisiile radioactive în atmosferă. Apa este pompată de pompele de circulație prin reactor și schimbătorul de căldură (pompele de circulație sunt aspirabile de la turbină). Apa din circuitul radioactiv al reactorului se află la presiune ridicată, astfel încât, indiferent de temperatura ridicată (320 ° C la ieșirea din reactor, 289 ° C la intrarea în miez), nu fierbe.

Apa din partea secundară este la o presiune de lucru de 6,4 MPa, de aceea este transformată în abur la temperatura de operare de 280 ° C în schimbătorul de căldură (generator de abur). În schimbătorul de căldură - generator de abur, agentul de răcire care circulă în circuitul primar transferă căldură circuitului secundar. Aburul, care se generează în generatorul de abur, ajunge la turbine prin intermediul liniilor principale ale părții secundare și generează o parte din energie la rotirea turbinei, după care ajunge la condensator.

Condensatorul, care este răcit cu apă din circuitul de circulație (denumit, de exemplu, cel de-al treilea circuit), asigură colectarea și condensarea aburului. După ce trece prin sistemul de încălzire, condensul revine la schimbătorul de căldură, iar ciclul se repetă.

Pentru comoditatea reîncărcării și transportului, elementele de combustibil din reactor sunt colectate în ansamblurile speciale - ansambluri de combustibil (FA). Ansamblurile au forma hexagonală. Reactorul este alcătuit din 163 de ansambluri de combustibil, care se află în mijlocul miezului cu un pas de 20 -25 cm. Toate FA din nucleu sunt asamblate în cilindrul central al reactorului (RCB). Capătul inferior al FA este plasat în tuburile de susținere ale RCB, iar capătul superior este susținut de tuburi de ghidare. Tuburile de susținere ale RCB, deflectoarele și tuburile de ghidaj mențin ansamblurile de combustibil în poziția corespunzătoare.

Unitățile funcționează într-un ciclu cu două bucle: prima buclă (fierbinte) este un circuit de apă cu extragere directă a căldurii din reactor; bucla secundară (rece) este un circuit de abur cu energie de căldură extrasă din prima buclă și transformată în energie mecanică prin rotația turbinei și apoi în energie electrică într-un generator de turbină.

Construcția principală cu 4 unități energetice funcționale (două VVER-440 și două unități VVER-1000) include o cameră de reactor.

Insula turbinei cu spațiul adiacent al degazorului și camera auxiliară de comutare.

Echipamentul principal de proces al unității reactorului:

- reactor;
- generatoare de abur;
- pompe principale de circulație;
- presurizator;
- rezervor de răcire de bază;
- conducte de legătură aranjate sub izolație în cutii cu pereți solizi de beton greu sau beton armat.

2.6. Principalele surse de pericol de radiații

Impactul radiației complexului energetic este posibil în legătură cu eliberarea în mediul înconjurător a substanțelor radioactive produse în timpul ciclului de producție al centralei.

Principalele tipuri de impact posibil al radiațiilor sunt cauzate de:

- eliberarea gazelor radioactive în atmosferă;
- deșeuri radioactive solide (SRW);
- deșeuri radioactive lichide (LRW).

Emisiile radioactive de gaze sunt produse din cauza eliberării gazelor radioactive și a aerosolilor din mediile radioactive lichide. Gazele radioactive sunt eliberate în atmosferă în condiții normale de funcționare a unităților prin sisteme speciale de ventilație, prin ieșiri de ventilație ale compartimentelor din reactor și din construcțiile auxiliare.

Deșeurile radioactive solide produse în timpul funcționării sunt colectate, sortate, condiționate și depozitate temporar în instalațiile de depozitare a deșeurilor radioactive solide. Deșeurile radioactive solide sunt colectate la locul formării lor, sortate în funcție de categoriile de activitate și de proprietățile tehnologice.

După nivelul relativ de activitate, deșeurile radioactive solide sunt împărțite în trei categorii:

I - nivel scăzut;

II - nivel mediu;

III - nivel înalt.

Există o unitate de depozitare generală a deșeurilor radioactive pentru unitățile 3 și 4 ale Centralei nucleare Rivne, deșeurile de la unitățile 1 și 2 sunt stocate separat. Deșeurile radioactive solide sunt generate în principal sub formă de:

- echipamente dezmembrate contaminate;
- conducte și supape demontate;

- unelte și dispozitive contaminate;
- filtre și materiale filtrate uzate ale sistemului de ventilație specială;
- fragmente dezizolate de materiale termoizolante;
- deșeuri radioactive lichide imobilizate;
- materiale utilizate pentru ștergere;
- salopete și echipamente suplimentare de protecție care nu sunt supuse decontaminării.

LRW (deșeuri radioactive lichide) sunt produse în principal în procesul de operare a sistemelor de purificare a apei și de contaminare a sistemelor de pompe de ulei din compartimentul reactorului.

LRW includ:

- scurgerile de circuit primar necontrolate;
- uleiul contaminat cu radiații;
- apa utilizată pentru decontaminare;
- spălătorie și apă caldă de duș;
- apă din filtre hidraulice;
- nămolul tratat prin evaporare al instalațiilor de evaporare;
- materiale filtrate uzate ale filtrelor sistemului de purificare a apei;
- nămol.

Minimizarea emisiilor și evacuărilor radioactive și impactul lor asupra mediului și a populației este asigurată de următoarele soluții principale de inginerie:

- decontaminarea aerului care este eliminat și care conține izotopi radioactivi, utilizând filtre de aerosoli și iod;
- decontaminarea ventilației prin filtre-absorbante, în care gazul este menținut în scopul reducerii activității relative (dezintegrarea radioactivă a majorității izotopilor de gaze nobile inerte (xenon (Xe), Krypton (Kr));
- aerul se eliberează din incinta zonei de acces controlată a compartimentului din reactor și din construcția auxiliară prin ieșiri (guri) de ventilație de 150 m înălțime, care asigură dispersia necesară a substanțelor radioactive în atmosferă;
- stabilirea de bariere pentru prevenirea propagării substanțelor radioactive prin izolarea compartimentului din reactor, căptușirea spațiilor care conțin surse de LWR cu oțel rezistent la coroziune;
- implementarea sistemelor de răcire închise în proces și componente pentru a preveni evacuările de substanțe lichide care conțin radioactivitate;
- implementarea unui sistem special pentru colectarea SRW (deșeuri radioactive solide), precum și depozitarea SRW și LRW;
- prevenirea emisiilor și evacuărilor necontrolate;
- dispunerea SPZ a centralei nucleare;
- organizarea monitorizării dozimetrice tehnologice continue a evacuărilor și emisiilor, aerului, solului, vegetației, monitorizării contaminării apei în SPZ și OZ.

2.7 Principalele surse de pericol de origine non-radiații

2.7.1 Impactul chimic

Impactul chimic asupra elementelor mediului poate fi realizat prin elemente chimice și substanțe care fac parte din emisii și evacuări. Cantitatea permisă de componente nocive conținute în emisiile și evacuările în mediul înconjurător este reglementată de normele și reglementările sanitare, în funcție de gradul de impact al acestora. În timpul exploatării centralei nucleare Rivne, se produc deșeuri solide non-radioactive care pot provoca poluarea chimică a mediului.

Gestionarea deșeurilor la centrala nucleară Rivne se realizează în conformitate cu cerințele legilor și standardelor sanitare și igienice ale Ucrainei. Deșeurile interne solide sunt transferate la depozitul de deșeuri de utilități publice din orașul Varash. În conformitate cu "Dispoziția privind interconexiunile depozitului centralei" cu Centrala, SS "AtomKomplekt", SS "AtomProjectEngineering" și Direcția pentru organizarea inspecției interne a SE "NNEGEC" Energoatom PL-D 0.45.551 -13, deșeurile provenite din lămpi luminescente uzate, monitoare, baterii, linii de înaltă tensiune uzate au fost transferate către întreprinderile specializate pentru a fi eliminate ulterior prin RV VP SG.

Uleiurile și lubrifianții uzați (motoare, turbine, elemente industriale, transformatoare), bateriile uzate, sticla spartă, deșeurile metalice și hârtia (cu excepția documentației tehnice, a evidențelor contabile și a altor documente care urmează să fie distruse) au fost transferate la departamentul "Depozit" al centralei Rivne, ca și materie primă.

Cea mai mare cantitate de deșeuri produsă la centrala Rivne este localizată la MVV, și anume: la colectorul de nămol rezistent la umiditate și la depozitul de deșeuri industriale și de construcții din zonele desemnate. Monitorizarea mediului în apropierea colectorului de nămol și a depozitului de deșeuri industriale și de construcții se realizează în conformitate cu programul aprobat.

Sursele de impact non-radioactive sunt atât instalațiile principale de producție (construcția principală, construcțiile auxiliare), cât și facilitățile și structurile auxiliare.

Sursele de impact chimic asupra atmosferei în condiții de funcționare normală și în situații de urgență sunt emisiile de gaze în timpul funcționării echipamentelor de proces prin sistemele de ventilație și gurile de evacuare a fumului.

Trebuie notat că funcționarea instalațiilor menționate mai sus este periodică și nu are niciun impact asupra mediului.

Principalele elemente nocive eliberate în atmosferă, a căror valoare nu depășește limitele de reglementare stabilite pentru indicatorii de concentrare și indicatori bruți, sunt: dioxid de azot, dioxid de sulf, monoxid de carbon, funingine, praf, vapori din produse petroliere.

Impactul chimic și chimic - biologic asupra mediului acvatic este posibil din cauza deversărilor de apă industrială și de scurgere a apelor pluviale în râul Styr.

Impactul chimic asupra solului și vegetației poate avea loc din cauza precipitării elementelor chimice și a compușilor din atmosferă.

Cantitatea de eliberări chimice (non-radioactive) ale substanțelor nocive din sursele centralei Rivne și concentrația lor în atmosferă sunt în prezent limitate de următoarele documente:

- limita de eliberare brută - "Standardele de proiect pentru emisiile maxime admisibile din surse staționare ale centralei nucleare de la Rivne".

- concentrația de substanțe nocive în atmosferă - "Reguli sanitare de stat pentru protecția aerului atmosferic al zonelor populate (din contaminarea chimică și biologică) DSL-201-97, aprobat prin Ordinul Ministerului Sănătății al Ucrainei nr. 201, data 09 iulie 1997 și Administrația de Stat pentru Siguranța Mediului în regiunea Rivne, din data de 09 aprilie 1999.

- "Lista substanțelor nocive eliberate în atmosferă și a celor supuse monitorizării în domeniul protecției mediului", aprobată prin Rezoluția Cabinetului de Miniștri al Ucrainei nr. 343 din 09 martie 1999.

Principalii poluanți chimici sunt monoxidul de carbon, dioxidul de azot, hidrocarburile, dioxidul de sulf, substanțele sub formă de solide în suspensie. În plus, emisiile de ventilație pot conține compuși organici volatili nemetanici, benzină, acizi, hidrazină etc.

Nu se efectuează evacuarea apelor uzate menajere din centralele nucleare în corpurile publice de apă.

2.7.2 Impact fizic

Impactul fizic al centralei nucleare Rivne asupra mediului este caracterizat de:

- impactul termic asupra mediului aerian asociat funcționării sistemelor de răcire ale echipamentelor de procesare a centralei nucleare (bazine de răcire prin pulverizare și turnuri de răcire);
- umiditate crescută datorată evaporării apei în atmosferă din bazinele de răcire prin pulverizare și turnurile de răcire;
- impactul termic asupra mediului acvatic asociat descărcării apei din sistemul de răcire principal;

- impactul asupra mediului acvatic (râul Styr) asociat consumului de apă iremediabil;
- impactul câmpului electric al liniilor de transmisie 330/750 kVt;
- zgomotul în timpul funcționării echipamentului și al traficului.

Complexul de planificare, (procesele) tehnic, tehnologic, măsurile organizatorice și deciziile privind limitarea impactului negativ vizează furnizarea de indicatori de reglementare pentru protecția mediului.

Tabelul 2.5 prezintă valorile eliberărilor de căldură ale centralei nucleare Rivne în atmosferă.

Tabelul 2.5. Cantitatea de căldură eliminată și eliberată în atmosferă de apa de răcire din componentele instalației.

Echipament	Emisie căldură, Gcal/an
Sisteme de circulație a apei de serviciu	5220
Grupul A - sistem de alimentare cu apă	60
Grupul B – sistem de alimentare cu apă	100

Documentele de reglementare existente nu au cerințe privind limitele permise de eliberare a căldurii. Monitorizarea emisiilor de căldură se realizează prin măsurarea apei consumate, care este colectată din râul Styr pentru nevoile de service și a apei de consum, care se întoarce pe râu.

Având în vedere faptul că impactul sistemelor de răcire a instalațiilor este destul de nesemnificativ pentru parametrii climatici și că impactul turnurilor de răcire și a bazinelor de pulverizare este practic implicit asupra microclimatului și mediului din afara zonei de protecție sanitară în raza de 2,5 km, sunt prevăzute activități cu privire la limitarea acestor influențe în timpul funcționării centralei nucleare.

2.8 Schema de tratare a combustibilului nuclear uzat

În ciclul de proces al centralei nucleare, unul dintre cele mai importante elemente este combustibilul nuclear uzat (SNF), care provine din energia produsă în reactoarele nucleare.

Timpul de utilizare a combustibilului nuclear în reactoare este definit de valoarea arderii admisibile a izotopilor fisionabili. După realizarea arderii planificate, combustibilul nuclear este descărcat din reactor și considerat combustibil uzat, deoarece nu mai poate fi utilizat pentru producerea de energie.

După descărcarea din reactor, combustibilul nuclear uzat este încărcat în cariera de combustibil uzat (SFP) din apropierea reactorului. SNF este stocat în cariere pe perioadă limitată, necesară pentru reducerea eliberării de energie, ca urmare a degradării produselor de fisiune, la valorile admise. După depozitarea SNF în SFP pe o perioadă limitată, ansamblurile de combustibil uzat (SFA) ar trebui să fie transportate din unitate și expediate pentru depozitare (eliminare) sau procesare. Acest lucru se datorează faptului că capacitatea SFP este limitată și ar trebui să aibă întotdeauna un volum liber pentru încărcarea combustibilului nuclear din miezul reactorului sau inspecții periodice ale vasului reactorului și a interioarelor vaselor reactoarelor VVER.

În timpul operării SNF este necesar să se ia în considerare factorii care se referă la specificul acestui material: nivelul ridicat de radioactivitate și prezența elementelor valoroase în SNF (uraniu, plutoniu, germaniu, erbium, paladiu, zirconiu etc.), care pot fi utilizate ulterior în alte cicluri de combustibil (combustibil nuclear pentru reactoarele cu neutroni rapizi, combustibilul MOX pentru reactoarele de apă ușoară). Ținând cont de cele menționate mai sus, SNF nu se referă la deșeurile radioactive.

Starea actuală a domeniului energiei nucleare mondiale arată că, având în vedere nivelul modern al tehnologiilor, concluziile finale nu pot fi făcute în ceea ce privește viabilitatea economică a procesării sau eliminării SNF, adică faza finală a ciclului combustibilului nuclear (NFC). În lumina acestui fapt, Ucraina, ca majoritatea celorlalte țări care dezvoltă energie nucleară, au adoptat așa-numita "decizie amânată", ceea ce implică stocarea pe termen lung a combustibilului nuclear uzat. "Decizia amânată" permite țării să ia o decizie mai târziu, în faza finală a NFC, având în vedere dezvoltarea tehnologiilor în lume și beneficiile economice pentru țară.

În prezent, Ucraina dispune de două instalații de depozitare în funcțiune, destinate depozitării temporare a combustibilului nuclear uzat: instalație interimară de depozitare a combustibilului uzat de la centrala nucleară de la Cernobîl și instalație de depozitare a combustibilului uzat uscat de la CNE Zaporizhzhya. În plus, Ucraina construiește încă două spații de stocare: ISF-2 la CNE Cernobîl și Centralizat depozit de combustibil uzat (CSFSF) pentru SNF al reactoarelor VVER.

SNF din centrale nucleare Rivne, Khmelnytskyi și Ucraina de Sud este în prezent transportat în Federația Rusă. SNF de la reactoarele VVER-1000 este livrat pentru stocare, iar SNF de la VVER-440 (unitățile 1, 2 din centrala nucleară Rivne) este livrat pentru reprocesare.

Pentru a realiza "Planul de acțiune pentru 2006 - 2010 cu privire la implementarea Strategiei energetice a Ucrainei pentru perioada de până în anul 2030" (aprobat prin Decretul Cabinetului de Miniștri al Ucrainei nr. 427 din 27 iulie 2006), operatorul SE "NNEGC "Energoatom"" a semnat contractul cu compania americană "Holtec International" pentru construcția CSFSF în Ucraina. CSFSF va fi utilizat pentru depozitarea combustibilului nuclear uzat al centralelor nucleare de la Rivne, Khmelnytskyi și Ucraina de Sud, bazându-se pe tehnologia de stocare de tip uscat, aplicată la CNE Zaporizhzhya.

În conformitate cu prevederile legale, operatorul "Energoatom" a elaborat "Studiul de fezabilitate pentru construcția CSFSF pentru tipurile de reactoare VVER". În urma examinării complexe a experților de stat, documentul a fost aprobat de Cabinetul de Miniștri prin Decretul nr. 131-p din 04.02.2009.

Studiul de fezabilitate menționat a justificat viabilitatea economică pentru stocarea pe termen lung a SNF în Ucraina în comparație cu transportul SNF către Federația Rusă, iar construcția unei unități centralizate de depozitare a fost fundamentată prin comparație cu orice altă opțiune de stocare SNF.

CSFSF este proiectat pentru a stoca 12500 SFA (ansambluri de combustibil uzat) de la reactoarele VVER-1000 și 4000 SFA din reactoarele VVER-440 pentru o perioadă de 100 de ani.

La 09.02.2012, prin Legea Ucrainei nr. 4383-VI "Cu privire la manipularea combustibilului nuclear uzat cu privire la amplasarea, proiectarea și construcția depozitului centralizat de combustibil uzat pentru reactori VVER", Rada Supremă a Ucrainei a luat o decizie în ceea ce privește la amplasarea CSFSF pe teritoriul Zonei de Excludere, precum și la proiectarea și construcția CSFSF.

La 30.04.2013, Comitetul de Stat pentru Reglementarea Nucleară a Ucrainei a aprobat documentul privind ordinul de sarcină al NNEGC "Energoatom" pentru modificarea tehnologiei transportului SNF de la reactorul VVER-1000 (B-320) pentru a asigura transportul acestuia către CSFSF.

La data de 23.04.2014, prin Decretul M399-p al Cabinetului de Miniștri, NNEGC "Energoatom" a primit permisiunea de a elabora proiectul de monitorizare a terenurilor în ceea ce privește terenurile cu suprafața totală de 45,2 ha situate între fostele sate Stara Krasnytsya, Buryakivka, Chystogolivka și Stechanka din regiunea Kiev în zona de excludere care au fost contaminate din cauza catastrofei de la Cernobîl. Terenurile vor fi alocate întreprinderii specificate pentru utilizare permanentă, iar ținta va fi modificată pentru construcția CSFSF și drumului de acces feroviar.

La data de 22.07.2015, Comitetul de Stat pentru Reglementare Nucleară din Ucraina a aprobat actualizarea "Planului de licențiere pentru înființarea depozitului centralizat de stocare a combustibilului nuclear uzat" (PN - D.46.527 - 15), elaborat pentru a înlocui PN - 0.46. 527-11.

La data de 23.07.2015, Comitetul de Stat pentru Reglementarea Nucleară din Ucraina a fost de acord cu propunerile societății care operează în ceea ce privește conținutul și domeniul de aplicare al Nota explicativă "Planul de construcție pentru unitatea centralizată de stocare a combustibilului nuclear uzat pentru reactoarele VVER ale centralelor nucleare ucrainene" în ceea ce privește construcția CSFSF.

La data de 12.10.2015, prin Ordinul N° 926 al NNEGC "Energoatom", a fost înființat Comitetul de Coordonare cu privire la implementarea tehnologiei Holtec pentru manipularea SNF la centralele nucleare Rivne, Khmelnytskyi și Ucraina de Sud, din care face parte și reprezentantul Comitetului de Stat pentru Reglementare Nucleară a Ucrainei și Centrul Științifico - Tehnic de Stat.

La data de 05.10.2016, prin Directiva nr. 721-p a Cabinetului de Miniștri, terenul cu suprafața de 45,2 ha a fost extras din utilizarea permanentă a Agenției de Stat pentru Managementul Zonelor de Excludere și atribuită utilizării permanente a NNEGC "Energoatom" pentru construcția și funcționarea Centralei de stocare centralizată a combustibilului uzat.

La data de 03.11.2016, prin Directiva nr. 08 a Comitetului SNRIU, a fost emisă o Decizie cu privire la revizuirea de către stat a raportului preliminar de analiză a siguranței pentru CSFSF.

La data de 07.12.2016, NNEGC "Energoatom" a primit înregistrarea declarației nr. IY030163421149 pentru începerea lucrărilor preliminare.

În data de 07.06.2017, Cabinetul de Miniștri prin Decretul nr. 380-p a aprobat proiectul "Construcția depozitării centralizate de combustibil nuclear uzat de tip reactor VVER".

La data de 29.06.2017, Inspectoratul de Stat pentru Reglementare Nucleară din Ucraina a emis către NNEGC "Energoatom" licența de implementare a activității în fazele ciclului de viață pentru "construirea și punerea în funcțiune a instalației nucleare (depozit centralizat de combustibil uzat pentru reactorul VVER)".

La data de 09.11.2017, a avut loc ceremonia specială de începere a construcției CSFSF în satul de tip urban Buryakivka (Zona de Excluder)

În plus, următoarele sarcini au fost îndeplinite de SNRIU în 2017:

- revizuirea a 15 pachete de specificații tehnice pentru echipamente importante de siguranță, cu observații preliminare furnizate "Energoatom";
- a fost încheiat un acord preliminar, în urma revizuirii de către stat a securității nucleare și radiațiilor a trei specificații tehnice;
- revizuirea de către stat și prezentarea comentariilor preliminare la trei programe privind testele de acceptare la fabricile producătorului;
- revizuirea seriei de Soluții Tehnice referitoare la tehnologia Holtec privind pregătirea SNF pentru depozitare în CSFSF care urmează să fie implementată la centralele nucleare ucrainene;
- participarea la reuniunile Comitetului director referitor la tehnologia Holtec privind pregătirea SNF pentru depozitare în CSFSF care urmează să fie implementată la unitățile centralelor nucleare Rivne, Khmelnytskyi, Ucraina de Sud.

2.8.1 Tratarea deșeurilor cu nivel înalt de radioactive formate după prelucrarea combustibilului nuclear uzat al unităților centralei nucleare Rivne

Conform Acordului din data de 14.01.1993 dintre Guvernul Ucrainei și Guvernul Federației Ruse privind cooperarea științifică și economică în domeniul energiei nucleare și obligațiile contractuale ale NNEGC "Energoatom", combustibilul nuclear uzat al reactoarelor VVER este transportat pentru depozitare și reprocesare tehnologică către entitățile Federației Ruse (FSUE) "Asociația de producție Mayak și întreprinderea unită federală de stat" Minerit și uzine chimice"). În Ucraina, produsele rezultate din reprocesare se așteaptă să fie returnate sub formă de deșeuri de nivel înalt vetrificate (HLW)¹, obținute după reprocesarea SNF. Deșeurile vor fi returnate Ucrainei în conformitate cu condițiile și termenii specificați în contractele relevante dintre părți.

Începând cu anul 1993, SNF-ul centralei nucleare Rivne VVER-440 este transportat la FSUE "Mayak" pentru depozitare și reprocesare.

Canitatea de HLW vetrificat care se întoarce în Ucraina se calculează conform acordului autorităților de reglementare din Ucraina și Rusia în conformitate cu documentul COY-H XEK 1.027: 2010 "Metodologia de calcul a deșeurilor radioactive de înalt nivel care revine în Ucraina după depozitarea și reprocesarea SFA a VVER-440" (pusă în aplicare prin Ordinul Ministerului Combustibilului și Energiei al Ucrainei la 25.08.2010 nr. 332).

¹ După reprocesarea SNF din VVERs, produsele valoroase de procesare trebuie, de asemenea, returnate (oxizi de uraniu, plutoniu și neptuniu), HLW solide (elemente structurale ale SFA, reziduuri de placare a fracției grele și ușoare) deșeuri de nivel intermediar cimentate.

În prezent, părțile se află în proces de aprobare a Condițiilor tehnice pentru HLW vitrificat provenit din SNF reprelucrat al centralei nucleare Rivne VVER-440, care va fi returnat Ucrainei, precum și procedura vamală și Programul de Asigurare a Calității pentru procesarea SNF.

Construcția depozitului de pe amplasamentul complexului "Vector", pentru stocarea intermediară pe termen lung (100 ani) a HLW vetrificate provenite din SNF reprelucrat al VVER-440, este planificată în cadrul Sarcinii 3 din "Programul național țintă pentru mediu cu privire la managementul deșeurilor radioactive", aprobat prin Legea Ucrainei nr. 516-VI din 17.09.2008.

În anul 2012, a fost elaborat Studiul de fezabilitate (FS) cu privire la construcția instalației de depozitare pentru depozitarea intermediară a HLW vetrificate care sunt returnate de Federația Rusă după procesarea combustibilului nuclear uzat provenit de la reactoarele VVER-400 ale centralelor nucleare ucrainene. FS a primit un raport de expertiză pozitiv după examinarea construcțiilor de stat. Analiza de stat a arătat că soluțiile tehnice acceptate în FS respectă normele de construcție actuale și normele de proiectare aplicate în Ucraina, precum și conformitatea cu cerințele privind siguranța nucleară și radiațiile. Deoarece FPS, din anumite motive obiective, nu a fost aprobat în ministerele și departamentele guvernamentale corespunzătoare, activitățile se desfășoară acum în direcția revizuirii repetate.

În plus, a fost elaborat un pachet complet al documentației de proiectare și estimare (stadiul "proiectului"), care este transmis spre revizuire și construcției de stat.

Conform proiectului, durata de viață a instalației de depozitare este de 15 ani pentru modul de recepție și pregătirea HLW pentru depozitare și 100 de ani pentru modul de depozitare și descărcare intermediară a HLW (pentru eliminare). Capacitatea inversă de încărcare HLW este luată în considerare atunci când spațiul de stocare intermediar se termină.

Construcția se va desfășura în două cozi (este planificat să existe două complexe de punere în funcțiune, primul pentru 350 m3, iar al doilea pentru 200 m3).

Decizia privind localizarea HLW la locul complexului "Vector" are mai multe avantaje:

- o cale ferată care operează în apropiere;
- o rețea destul de dezvoltată de drumuri;
- disponibilitatea resurselor de muncă;
- posibilitatea de a utiliza o infrastructură existentă a primei cozi a complexului "Vector", a sistemelor de inginerie și telecomunicații, a sistemelor de control al radiațiilor și de monitorizare a mediului.

Combustibilul uzat de exploatarea centralelor nucleare de la Khmelnytsky, Rivne și Ucraina de Sud cu VVER-1000 (până în 2001, precum și pentru centrala nucleară Zaporizhzhya) este transportat pentru stocare temporară cu reprocesare ulterioară către întreprinderea federală de stat "Minerit și uzine chimice" (Krasnoyarsk, Federația Rusă). În prezent, reprelucrarea SNF provenit de la VVER-1000 a centralelor nucleare ucrainene nu este efectuată în Federația Rusă. Returnarea către Ucraina a produselor rezultate din reprocesare, inclusiv HLW, poate începe în 2025.

Două documente convenite și aprobate de Federația Rusă și Ucraina trebuie să definească cantitatea și nomenclatura produselor după reprocesarea SFA de la VVER-1000. Acestea sunt Metodologia pentru definirea cantității de deșeurii la nivel înalt și a produselor de reprelucrare care se întorc în Ucraina după stocarea tehnologică și reprocesarea lotului de SFA provenit de la VVER-1000 și Condiții tehnice pentru produse după reprocesarea SFA provenit de la VVER-1000.

Deșeurile radioactive după reprelucrarea SNF provenit de la VVER-1000 trebuie expediate la instalațiile interimare de stocare cu tranziție ulterioară pentru eliminare în formațiunile geologice profunde. În prezent, astfel de instalații în infrastructura entităților de gestionare a RW operaționale lipsesc în Ucraina.

Construcția unei instalații moderne de depozitare a combustibilului nuclear uzat, cu înaltă tehnologie, centralizată, destinată depozitării SNF din sud-vestul Ucrainei, provenite din centrale nucleare Rivne și Khmelnytskyi, va permite rezolvarea problemei manipulării combustibilului nuclear uzat pe termen lung. Acest lucru este confirmat de experiența pozitivă a stocării uscate a combustibilului nuclear uzat de la CN Zaporizhzhya.

Guvernul Ucrainei a emis Directiva nr. 399-p din 23.04.2014 cu privire la acordarea permisiunii către NNEGC "Energoatom" pentru elaborarea proiectului de studiu funciar de alocare a terenului pentru depozitarea combustibilului nuclear uzat din centralele nucleare din Ucraina. NNEGC "Energoatom" este desemnat ca operator al instalației nucleare - instalație centralizată pentru depozitarea combustibilului nuclear uzat de la reactoarele VVER ale NPP din Ucraina (care face parte din complexul pentru manipularea combustibilului nuclear uzat la entitatea specializată "CN Cernobil").

Potrivit estimărilor, cheltuielile pentru construcția și funcționarea CSFSF vor fi de aproape patru ori mai mici decât costurile totale suportate astăzi de Ucraina pentru transportul SNF în Rusia; investițiile în CSFSF vor fi amortizate în mai puțin de patru ani de funcționare a instalației.

Proiectarea, producția și furnizarea echipamentelor de manipulare a SNF vor fi realizate în conformitate cu contractul încheiat cu "Holtec International".

Punerea în funcțiune a CSFSF va fi efectuată în etape, începând cu anul 2018. Aceasta va permite Ucrainei să refuze transportul SNF către Federația Rusă, ceea ce va spori semnificativ siguranța energetică a Ucrainei și va elimina riscurile de închidere a centralelor electrice din cauza supraîncărcării liniilor (carierele) de combustibil uzat.

2.9 Deciziile proiectului privind tratarea deșeurilor radioactive

În timpul funcționării instalației, este inevitabilă existența deșeurilor de producție: solide, lichide și gazoase. Producția de energie electrică la centralele nucleare vine împreună cu generarea de deșeuri radioactive în timpul procesului tehnologic principal, precum și în timpul operațiunilor de rutină și întreținere. Dezvoltarea stabilă a domeniului energiei nucleare din țară necesită o gestionare sigură a deșeurilor radioactive în toate fazele formării și existenței deșeurilor. Sistemul de management al RW este o componentă importantă a tuturor sistemelor de siguranță în timp ce se utilizează energia nucleară.

Principiile primare ale managementului RW la CN sunt minimizarea formării deșeurilor și interacțiunea dintre toate fazele - de la formare până la eliminare.

Strategia privind gestionarea RW în Ucraina, aprobată de Cabinetul de Miniștri al Ucrainei și Programul național de mediu pentru managementul deșeurilor radioactive aprobat prin Legea Ucrainei, precizează retragerea și prelucrarea deșeurilor radioactive acumulate în timpul funcționării instalației. Ar trebui să se desfășoare prin stabilirea infrastructurii pentru specificațiile, condiționarea și ambalarea deșeurilor radioactive, utilizând metoda aplicabilă pentru transportul ulterior al acestora pentru depozitare și / sau eliminare.

Administrarea deșeurilor radioactive la centrala nucleară Rivne se realizează în conformitate cu:

- Legea Ucrainei "Cu privire la managementul (gestionarea) deșeurilor radioactive" din data de 30.06.1995 nr. 256/95;
- Legea Ucrainei "Cu privire la utilizarea energiei nucleare și a securității radiațiilor" din 08.02.1995 Nr. 40/95 - BP;
- Legea Ucrainei "Cu privire la Programul național de mediu pentru managementul deșeurilor radioactive" din 17.09.2008 M516-VI;
- Strategia de gestionare a deșeurilor radioactive în Ucraina, aprobată prin directiva Cabinetului de Miniștri al Ucrainei, la data de 08.2009 N° 516-VI;
- Program integrat pentru gestionarea deșeurilor radioactive în NNEGC "Energoatom" D.0.18.174-16, pus în vigoare prin ordinul din data de 12.10.2016 M927-p.

Autoritățile naționale de reglementare pentru gestionarea deșeurilor radioactive sunt Inspectoratul de Stat pentru Reglementarea Nucleară a Ucrainei și Ministerul Protecției Sănătății din Ucraina, organismul național de conducere este Ministerul Energiei și Industriei cărbunelui din Ucraina.

Întreprinderea specială de stat "Întreprinderea Centrală de Gestionare a Deșeurilor Radioactive" (CRWME), operatorul instalațiilor de depozitare, în cadrul Agenției de Stat a Ucrainei pentru gestionarea zonelor de excludere (SAUMEZ) este responsabilă pentru acceptarea și stocarea (dacă este necesar, stocare pe termen lung) a RW condiționat.

În prezent, transportul pe calea ferată a RW provenit din centrala nucleară pentru depozitare sau eliminare pe termen lung în instalații nu este realizat, însă au fost inițiate activități privind pregătirea RW pentru transportul către întreprinderea specială.

Planificarea activităților de gestionare a deșeurilor radioactive la centrala nucleară Rivne se realizează în conformitate cu "Programul Integrat de Gestionare a Deșeurilor Radioactive în NNEGC" Energoatom ПМ-Д.0.18.174-16. Programul specifică domeniile principale și o listă a activităților legate de radioactivi gestionarea deșeurilor în NNEGC "Energoatom". Aceste activități sunt: minimizarea generării RW, îmbunătățirea sistemelor curente de management al RW la amplasamentele centralelor nucleare, construcția de linii complexe pe prelucrarea RW pentru pregătirea spre transferul către proprietatea statului, cu echipamentul pentru stocarea RW, armonizarea și îmbunătățirea cadrului de reglementare în domeniul gestionării RW.

În timpul planificării activităților din domeniul gestionării deșeurilor radioactive, NNEGC "Energoatom" aplică următoarele principii:

- asigurarea nivelului corespunzător de siguranță în domeniul gestionării deșeurilor radioactive;
- minimizarea volumelor RW generate în timpul funcționării instalației;
- selectarea tehnologiilor optime de tratare a RW, având în vedere factori precum:
 - ✓ Doze individuale și colective de radiații ale personalului;
 - ✓ Costul pentru procesarea RW;
 - ✓ Cantitatea de RW generată;
 - ✓ Durata și costul stocării RW pe termen scurt;
 - ✓ cerințele față de produsul final acceptat pentru eliminare;
 - ✓ Capacitatea de a utiliza metode selectate de procesare a RW atât în timpul funcționării instalației, cât și a dezafectării acesteia;
- să asigure capacitatea de procesare, imobilizare și stocare temporară a RW generate pe durata de viață extinsă a instalației;
- aplicarea tehnologiilor avansate în timpul procesării și imobilizării RW pentru a asigura transportul și eliminarea în siguranță a RW;
- asigurarea calității tuturor proceselor și lucrărilor legate de gestionarea deșeurilor radioactive la nivelul centralei.

Activitatea principală de îmbunătățire a sistemului de gestionare a deșeurilor radioactive de la CN Rivne este construirea unui complex pentru prelucrarea deșeurilor radioactive (CRWP). Programul ПМ-Д.0.18.174-16 indică punerea în funcțiune a CRWP în anul 2018. S-a obținut o autorizație separată de la SNRIU pentru funcționarea noii instalații a complexului de prelucrare a infrastructurii - deșeuri radioactive.

SNRIU a asigurat urmărirea regulată a activității, revizuirea și aprobarea programelor complexe de testare și a soluțiilor tehnice corespunzătoare privind punerea CRWP în operațiuni de încercare la centrala nucleară Rivne în cadrul altor instalații de proces:

- extragerea SRW din compartimentele de depozitare SRW;
- sortarea și fragmentarea SRW;
- superpresarea SRW;
- cimentarea SRW;
- măsurarea activității SRW;
- decontaminarea metalelor;
- tratarea uleiului uzat.
- Implementarea complexului RW va permite:
 - reducerea cantității de SRW acumulate și a deșeurilor generate în timpul exploatarei;
 - condiționarea SRW de a asigura depozitarea și eliminarea în condiții de siguranță pe termen lung;
 - obținerea de volume libere suplimentare în facilitățile de depozitare existente pentru depozitarea pe termen scurt a containerelor cu SRW aflate în proprietatea statului.

Gestionarea (managementul) RW la centrala nucleară Rivne se realizează la fel ca la orice altă centrală nucleară operațională, în conformitate cu diagrama principală prezentată mai jos în Figura 2.5.

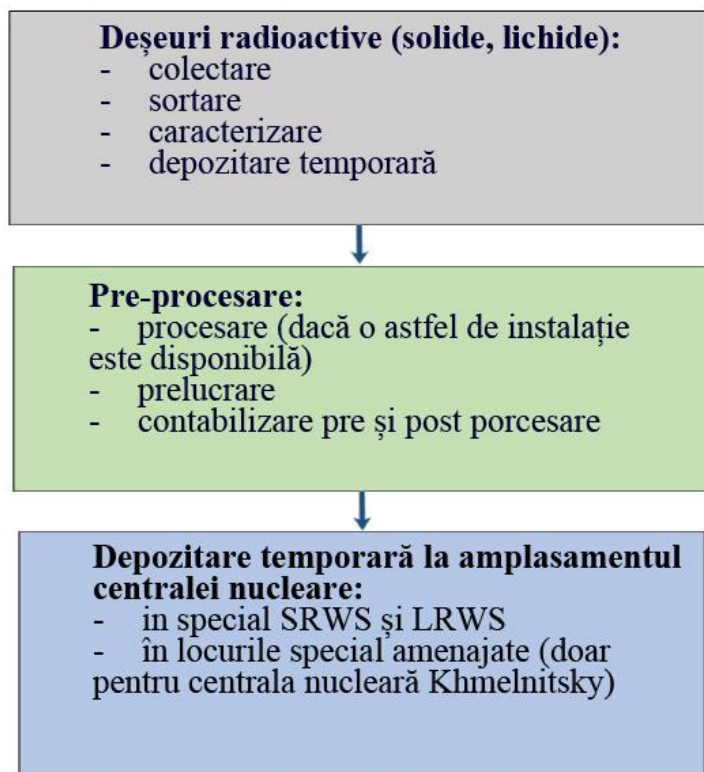


Figura 2.5 Diagrama principală pentru gestionarea deșeurilor radioactive la centrala nucleară

Starea gestionării RW la centralele nucleare ucrainene este caracterizată prin absența ciclului tehnologic complet, de la procesare până la obținerea produsului final, acceptabil pentru stocare sau eliminare ulterioară pe termen lung.

În prezent, din cauza indisponibilității depozitelor Operatorului CRWME, care este subordonat Agenției de Stat a Ucrainei pentru Gestionarea Zonelor de Excludere, în ceea ce privește recepționarea RW pentru depozitarea și eliminarea pe termen lung, transferul RW către această întreprindere specializată nu se efectuează.

2.9.1 Tratarea deșeurilor radioactive solide în timpul funcționării centralei

Deșeurile radioactive solide (SRW) se generează în procesul de funcționare normală a instalației, în timpul lucrărilor de întreținere și reparații și în timpul accidentelor.

Principala sursă de generare de SRW sunt activitățile de întreținere și reparații ale unităților, care includ:

- funcționarea componentelor centralei, ale construcțiilor și ale instalațiilor;
- reconstrucția și modernizarea echipamentelor;
- dezafectarea componentelor, inclusiv înlocuirea generatoarelor de abur;
- decontaminarea echipamentelor, a încăperilor, a construcțiilor și a instalațiilor centralei nucleare;
- întreținerea și repararea echipamentelor;
- activități de montare, demontare și înlocuire a izolației termice;
- lucrări de construcție și reconstrucție;
- înlocuirea componentelor uzate ale echipamentului, a consumabilelor;
- înlocuirea îmbrăcăminte de lucru uzate, a mijloacelor de protecție a personalului;
- implementarea măsurilor sanitare și de protecție a sănătății în zona de protecție sanitară.

Deșeurile radioactive solide sunt de obicei:

- metalul format în timpul înlocuirii echipamentului și ca rezultat al activităților de întreținere;
- lemn (scenă, distanțier, schele);
- mijloace de protecție individuală utilizate;
- articole tehnice din cauciuc, produse prin cablu;

- filtre ale sistemelor de ventilație în construcțiile auxiliare și în sala reactorului;
- materiale de izolare termică;
- deșeuri de construcție (așchii de beton, ipsos);
- ștergătoarele, aspiratoare de praf;
- cenușa după prelucrarea RW la instalația de ardere;
- dispozitive interne ale reactorului și elemente ale sistemelor din sala reactoarelor.

Transportul containerelor SRW către depozitul SRW situat în clădirea specială a amplasamentului centralei Rivne se realizează cu ajutorul transportului special, astfel cum se arată în Figura 2.6.



Figura 2.6. Vehicul special OT-20 pe șasiu ISUZU

Distribuția SRW pe tipuri de tratament este prezentată în Figura 2.7.

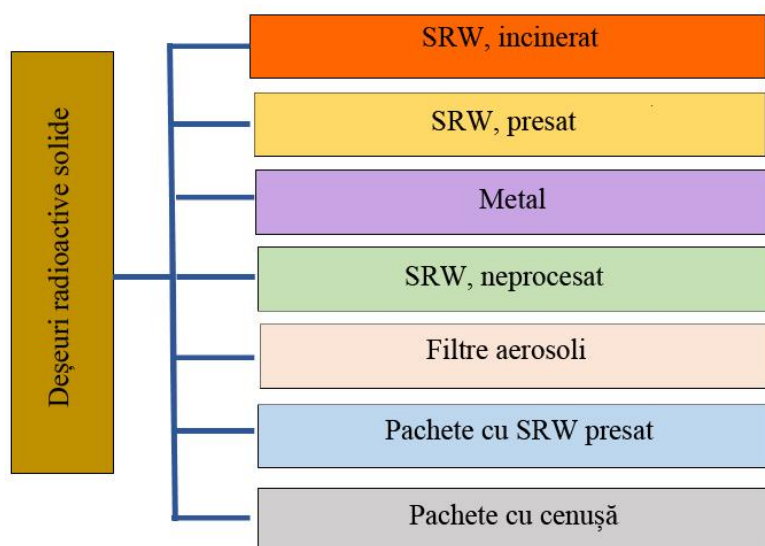


Figura 2.7. Distribuția SRW pe tipuri de tratament

RW solide sunt clasificate după următoarele tipuri:

- cu durată scurtă de viață ($T1 / 2$ - până la 10 ani);
- cu durată medie de viață ($T1 / 2$ - până la 100 de ani);
- cu durată lungă de viață ($T1 / 2$ - peste 100 de ani).

Gestionarea SRW la centrala nucleară include:

- colectarea deșeurilor în pungi de plastic în locurile de formare a deșeurilor;

- sortarea primară a deșeurilor cu fragmentare (este necesară);
- transportul deșeurilor din locurile de colectare temporară;
- sortarea SRW în funcție de nivelul de activitate, respectiv de nivel inferior, intermediar și de nivel înalt;
- transportul SRW cu vehicul special OT-20 din locurile de colectare temporară în construcția specială nr. 2 (pentru unitățile 3, 4);
- recepția SRW de către personalul departamentelor de decontaminare și prelucrare RW pentru depozitare temporară;
- încărcarea SRW de către personalul departamentelor de decontaminare și de procesare a RW în celule din construcția specială nr. 1 de depozitare SRW (pentru unitățile 1 și 2) și construcția specială nr. 2 de depozitare SRW (pentru unitățile 3 și 4).

În funcție de totalul SRW, sortate pe tipuri și clasificări, acestea sunt alocate pentru stocarea temporară în depozitul SRW în clădirea specială de la locația centralei nucleare Rivne.

Diagrama gestionării SRW la centrala nucleară Rivne este prezentată în Figura 2.8.

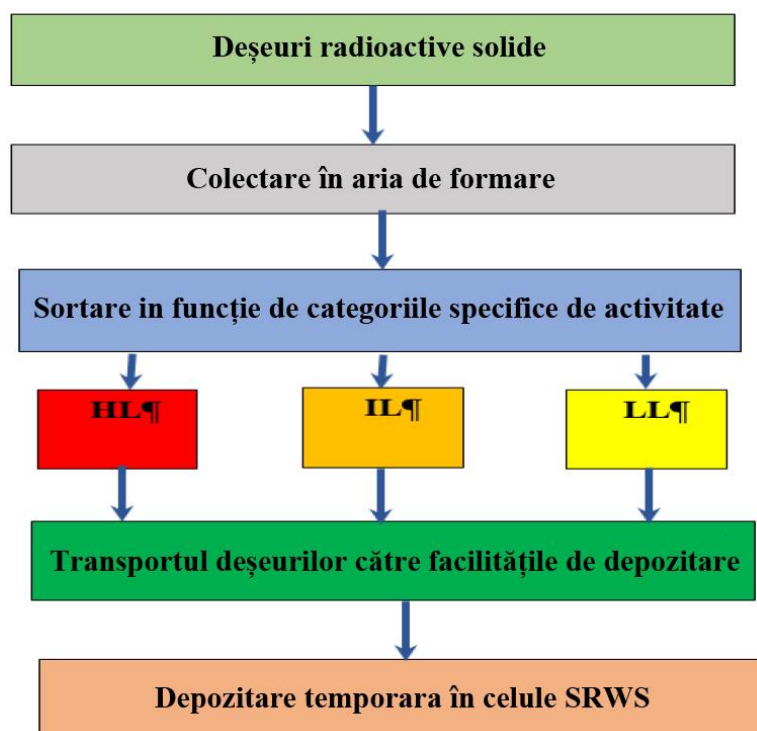


Figura 2.8. Diagrama gestionării SRW la centrala nucleară Rivne

Toate SRW, sortate pe tipuri și clasificate pe activități, sunt alocate pentru stocare temporară în depozitele SRW din clădirea specială de la locația centralei nucleare Rivne.

La complexul pentru prelucrarea deșeurilor radioactive (CRWP), care a fost construit împreună cu Comisia Europeană în cadrul Programului Internațional de Asistență Tehnică TACIS, a fost finalizată prima fază de testare complexă. Urmează cea de-a doua fază, așa-numitele teste "la cald" cu deșeuri radioactive reale. Finalizarea cu succes a acestor teste va marca începutul exploatării primului complex de procesare RW la centralele nucleare funcționale din Ucraina.

Acest complex este compus din șapte instalații. Patru dintre acestea: extracție (ONET, Franța); Sortare și fragmentare SRD (Nukem, Germania); superpresare Megane 15 (Nukem, Germania) și măsurarea activității HS 541 (Envinet, Republica Cehă) au fost furnizate în cadrul proiectului TACIS. Celelalte trei instalații: cimentare (Envitek, Ucraina), purificarea uleiului și decontaminarea metalelor (Consortium Specenergetikos, Lituania - Ucraina) au fost implementate cu fondurile NNEGC "Energoatom". În mai 2018 au fost efectuate teste "la rece" ale simulatoarelor RW la CRWP.



Figura 2.9. Exteriorul clădirii CRWP

Punerea în aplicare a CRWP va crește nivelul de siguranță la centrala nucleară Rivne prin aplicarea tehnologiilor avansate inovatoare în tratarea deșeurilor radioactive, promovând astfel sistemul de management al RW al centralei Rivne la noul nivel internațional modern.



Figura 2.10. Echipamentul CRWP

În luna februarie a acestui an, a fost finalizată prima etapă a testelor complexe ("la rece") ale sistemelor adiționale și a tuturor celor șapte instalații ale CRWP de la Rivne. Testele au fost efectuate cu participarea personalului din centrală și a reprezentanților SNRIU. Rezultatele testelor au fost documentate în raport, care a fost transmis SNRIU. În plus, permisul special a fost obținut pentru a doua fază a testelor "la cald".

Rezultatele de succes ale testelor "la cald" vor trece treptat instalația în funcționarea comercială. "Complexul este destinat prelucrării RW "istorice" de nivel scăzut, care se acumulează în depozitul de RW solide de pe amplasamentul Centralei nucleare Rivne", deșeurile actuale care s-au format în timpul funcționării instalației și deșeurile, care se vor acumula în timpul dezafectării centralei nucleare. Produsul final de procesare va respecta cerințele de acceptare a deșeurilor pentru eliminare în instalațiile speciale de tratare a RW.

Înainte ca deșeurile radioactive să fi fost expediate către CRWP, personalul centralei Rivne și oaspeții au avut șansa să vadă instalația unică, linia de procesare, să obțină răspunsuri din partea experților care vor continua să exploateze echipamentul complexului de procesare RW.

Echipamentul de procesare modern îndeplinește standardele europene înalte. Activitatea implementată la CRWP al centralei nucleare Rivne va permite nu numai reducerea volumelor de deșeuri generate în timpul funcționării centralei, ci și creșterea siguranței și compatibilității mediului în general al industriei energetice nucleare și conservarea mediului înconjurător.

Permisul a fost emis la 1 iunie 2018, cu o durată de timp până la sfârșitul duratei de viață a "Unității 4 a centralei nucleare Rivne". Decizia de emitere a fost luată de SNRIU pe baza rezultatelor expertizei de stat a documentelor de justificare a siguranței legate de implementarea activității declarate și a inspecției efectuate de comisia SNRIU pentru a studia capacitatea operatorului (NNEG "Energoatom") pentru realizarea lucrărilor cu privire la punerea în funcțiune a complexului pentru procesarea RW la centrala nucleară Rivne.

2.9.2 Tratarea deșeurilor radioactive lichide în timpul funcționării centralei

În timpul funcționării instalației, deșeurile radioactive lichide sunt generate în sistemele de procesare ale departamentului de reactoare și ale construcțiilor auxiliare ca urmare a contactului apei cu elementele combustibile, a contaminării sistemelor petroliere și a funcționării sistemelor speciale de purificare a apei.

LRW sunt îndeplinite în principal sub forma:

- scurgeri necontrolate ale lichidului primar de răcire;
- uleiuri contaminate;
- rășinile uzate schimbătoare de ioni ale sistemului SWP;
- apele generate de decontaminare;
- apele de canalizare de la canalele de scurgere pentru dușuri fierbinți;
- apele de la evacuarea hidraulică a filtrelor;
- depuneri / reziduuri;
- materiale filtrate uzate ale sistemului SWP;
- nămol SWP.

Centrala nucleară de la Rivne operează puntea de transport care permite transportul apelor de scurgere și decantarea deșeurilor / reziduurilor din construcția auxiliară 1 în construcția auxiliară 2. Materialele de filtrare folosite (SFM) sunt transportate de sistemul de transport hidraulic în rezervoarele RW (RWS), unde sunt depozitate sub stratul de apă.

Diagrama sistemului de management LRW este prezentată în Figura 2.11.

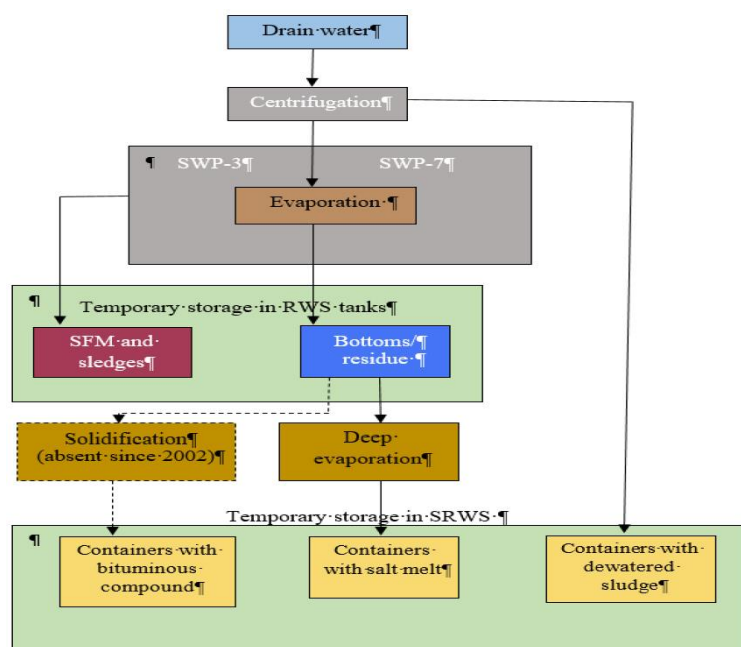


Figura 2.11. Diagrama sistemului de management LRW în cadrul centralei nucleare Rivne

S-a efectuat analiza surselor și cantității de drenaje generate. Pe baza rezultatelor analizei, corelarea surselor a fost identificată pentru LRW a fiecărei unități, a construcției auxiliare și a centralei Rivne în general. În plus, au fost elaborate "Măsuri privind minimizarea deșeurilor radioactive lichide în cadrul CN Rivne", care au ca rezultat reducerea semnificativă a apelor reziduale.

Potrivit DSP 6.177-2005-09-02, deșeurile radioactive lichide includ:

- soluții de substanțe neorganice;
- pulberi de materiale de filtrare;
- topitură de sare;
- lichide organice (uleiuri, solvenți) care au următoarele caracteristici de radiație:
 - conținutul de radionuclizi specifici care depășește concentrația permisă stabilită pentru apa consumată de populație în scopuri potabile și de uz casnic;
 - conținutul de amestec de radionuclizi este de așa natură încât raportul total al activității specifice fiecărui radionuclid individual cu valoarea corespunzătoare este mai mare decât unu.

În timpul funcționării normale a instalației, echipamentul este colectat și depozitat în rezervoarele speciale de mediu contaminat (efluenți) - ape reziduale. Lichidele și drenajele radioactive sunt obținute din echipamentul departamentelor reactorului și sunt generate ca urmare a funcționării sistemului special de purificare a apei (SWP), decontaminarea echipamentului și a hainelor de protecție specială, evacuări sanitare și menajere, evacuări de laborator etc.

Urmând procedeul de tratare și evaporare la vaporizatoarele de apă de scurgere SWP, este generat concentratul lichid al sărurilor - reziduuri / depuneri ale vaporizatorului. Reziduul este depozitat în depozitul special de deșeurile radioactive lichide în rezervoare metalice etanșe din oțel rezistent la coroziune, echipate cu sistem automat care indică nivelul LRW și sistem de alarmă în caz de scurgere. Pentru a exclude scurgeri accidentale de LRW în mediul înconjurător, toate rezervoarele sunt așezate în săli din beton armat, învelite cu foi din oțel rezistent la coroziune, până la altitudinea deversării accidentale a rezervoarelor.

Din RWS, reziduurile / depunerile sunt trimise pentru prelucrare la instalația de evaporare profundă, unde se formează un produs mai concentrat, care este plasat în rezervor (cu un volum de 200 dm³) și intră într-o fază solidă în timpul procesului de răcire. Containerele cu topitură de sare (produsul prelucrării reziduurilor în instalația de evaporare profundă) sunt transportate pentru depozitare temporară în depozitul de depozitare a deșeurilor radioactive solide.

Fotografia containerelor de 200 de litri cu topitura de sare SM este prezentată în Figura 2.12.



Figura 2.12. Containerele cu topitura de sare

S-a efectuat analiza surselor și cantității de drenaje generate. Pe baza rezultatelor analizei, corelarea surselor a fost identificată pentru LRW a fiecărei unități, a construcției auxiliare și a centralei nucleare Rivne în general. În plus, au fost elaborate "Măsuri privind minimizarea deșeurilor radioactive lichide în cadrul CN Rivne", care au ca rezultat reducerea semnificativă a apelor reziduale.

Diagrama generală de tratare a apei reziduale și LRW este prezentată în Figura 2.13.

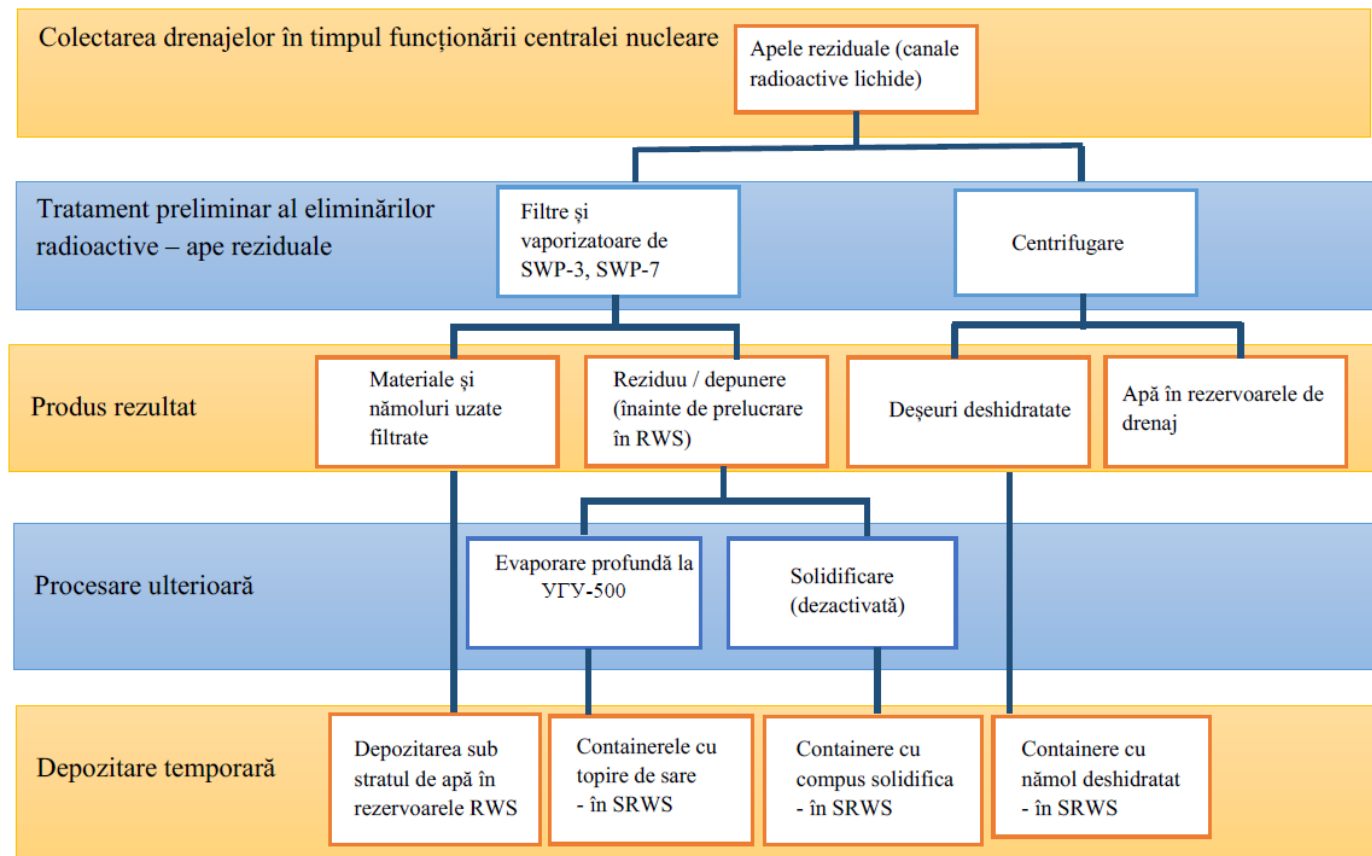


Figura 2.13. Diagrama apelor reziduale și tratarea LRW în cadrul Rivne

Lista instalațiilor disponibile pentru tratarea LRW la CN Rivne este prezentată în tabelul 2.6.

Tabelul 2.6. Instalațiile de tratare LRW ale centralei nucleare Rivne

Instalație	Funcție principală	Capacitate proiectată
Evaporatoarele sistemului de tratare a drenajelor din SWP-3, 7	Evaporarea apelor reziduale	6 m ³ / an
Instalația de evaporare profundă (yryi-500M)	Evaporarea profundă a apelor reziduale	500 dm ³ / an
Instalația de solidificare (cu solidificator de film rotor PE-800)	Solidificarea reziduurilor / depunerilor	150 dm ³ / an
Echipament de centrifugare	Purificarea apelor reziduale din reziduurile mecanice	1.5 - 7 m ³ / an

Acumularea deșeurilor radioactive lichide în instalațiile de depozitare de la CNE Rivne la 31.12.2017 este prezentată în Figura 2.14.

În anul 2017 au fost acumulate la Rivne următoarele volume:

- 380 m³ reziduuri / deșeuri;
- 3,6 m³ materiale de filtrare uzate;
- 5,0 m³ de nămol deshidratat (25 de recipiente);

- 77,6 m³ de topitură de sare (388 containere)

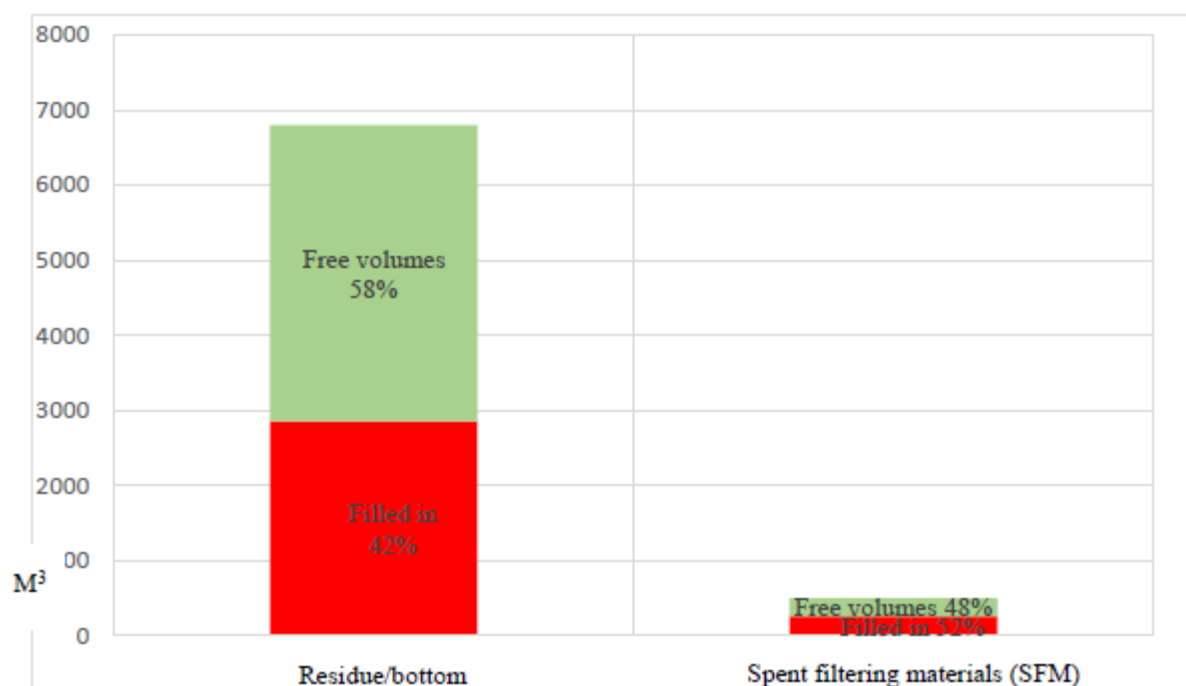


Figura 2.14. Acumularea LRW în RWS la centrala nucleară Rivne

Gestionarea deșeurilor radioactive la centralele nucleare ucrainene este caracterizată de absența ciclului tehnologic complet de la procesarea RW până la recepționarea produsului final, adecvată pentru stocarea sau eliminarea ulterioară pe termen lung. Din acest motiv, grupul de lucru interdepartamental a fost creat pentru rezolvarea problemelor privind strategia de optimizare a RW în Ucraina, grup care a inclus reprezentanți ai NNEGC "Energoatom", CNE, STC, SNRIU, Ministerul Energiei și Industriei cărbunelui din Ucraina, KIEP, Protecția sănătății din Ucraina, SAUMEZ, ChNPP (Directiva NNEGC "Energoatom" din 21.01.2015 Nr. 60-p.) S-a convenit că în prima fază a activității, este rezonabil ca grupul de lucru să își concentreze eforturile asupra îmbunătățirii sistemului de gestionare a deșeurilor radioactive în Ucraina. Pentru a rezolva problemele existente, grupul a elaborat "Planul extins privind acțiunile primare pentru sistemul de optimizare a RW al centralei nucleare" și a primit aprobarea acestuia la data de 09.03.2016. Problemele legate de tratamentul ulterior al SFM, topirea sării, deșeurile deshidratate sunt rezolvate prin eforturile grupului de lucru specificat. Sunt stabilite următoarele măsuri: controlul respectării nivelurilor controlate de formare a LRW și a apei de drenaj stabilite în "Specificațiile tehnice pentru formarea și transportul deșeurilor radioactive în instalațiile de depozitare ale centralei nucleare Rivne" 175-7-R-LU, controlul continuu al LRW, transportul către RWS, punerea în aplicare a măsurilor de minimizare legate de acumularea de reziduuri / depuneri, care se reduc datorită prelucrării reziduurilor în instalațiile de evaporare profundă. Implementarea și dezvoltarea sistemului de management SRW la CN Rivne.

Având o funcționare stabilă a instalațiilor și activităților de evaporare profundă și a activităților implementate în conformitate cu programul "Programul cuprinzător pentru gestionarea deșeurilor radioactive la NNEGC" Energoatom PM - D0.18.174-16, vor exista suficiente volume libere în RWS pentru asigurarea funcționării în siguranță a unităților de putere ale centralei nucleare de la Rivne, atât în timpul proiectării, cât și a duratei de viață prelungită a centralei.

2.10 Tratarea deșeurilor non-radioactive

Informațiile primite de la toate diviziile centralei cu privire la volumele și tipurile de deșeuri non-radioactive care urmează a fi transmise instalației de specialitate (extracție) au fost furnizate către SE "Sistemele de depozitare" (SE SF) a NNEGC "Energoatom" pentru elaborarea planurilor. Transportul materialului secundar către SE SF în perioada de raportare a fost efectuat pe baza "Prevederilor privind aranjarea lucrărilor cu material secundar LP- D 045.541-15.

În anul 2017, laboratorul ecologic și chimic al serviciului de protecție a mediului din cadrul CN Rivne (conform certificatului de înregistrare nr. R-4 / 11-57-5 din 30.05.2018) a efectuat monitorizarea stării apelor subterane și solurilor în locații de extracție a deșeurilor. Monitorizarea a fost efectuată în conformitate cu programul aprobat de control analitic al stării mediului înconjurător în jurul colectorului de nămol și a depozitului de deșeuri industriale și de construcții.

Facilitatea are "Instrucțiune privind gestionarea deșeurilor non-radioactive la centrala nucleară Rivne" 083-1-1-COHC. Persoanele responsabile cu gestionarea deșeurilor au fost desemnate prin ordinul nr. 436 din 31.05.2017.

Anual, în conformitate cu punctul 15 din "Procedura de evidență a locurilor de formare, tratare și utilizare a deșeurilor", aprobată prin Directiva Cabinetului de Miniștri nr. 1360 din 31.08.1998, informațiile referitoare la modificările aduse cardului de înregistrare și schimbările în pașapoartele locațiilor de extracție a deșeurilor: colector de nămoluri și depozitul de deșeuri industriale și de construcții, sunt prezentate Administrației regiunii Rivne.

Conform paragrafului 19 din "Procedura de evidență a locurilor de extracție a deșeurilor" aprobată prin Directiva Cabinetului de Miniștri nr. 1216 din 03.08.1998, pe baza rezultatelor măsurătorilor de supraveghere și control, pașapoartele (permisele) colectorului de nămolul și depozitele de deșeuri industriale și de construcții sunt revizuite anual. Pentru controlul amplasamentului de extracție a deșeurilor (WEL) la centrala nucleară Rivne, entitatea de stat "Laboratorul central din regiunea Rivne" din cadrul Ministerului Protecției Sănătății din Ucraina a efectuat măsurătorile de laborator și măsurători ale poluării aerului atmosferic în al treilea trimestru al anului 2017 în locații de extracție a deșeurilor. Analiza indicatorilor de apă, sol și aer arată că operațiunea WEC se realizează în conformitate cu cerințele legislației de mediu și nu dăunează acestuia.

Schimbările în pașapoarte sunt convenite cu Departamentul de Ecologie și Resurse Naturale din Administrația Zonei Rivne, fiind înregistrate în documentația relevantă.

Gestionarea deșeurilor se realizează de către entitate în conformitate cu documentele de reglementare și instrucțiunile de producție.

Deșeurile menajere solide au fost transferate la depozitul de deșeuri al companiei municipale a orașului. În conformitate cu documentul PL -D.0.45.551-13 "Prevederi privind interdependența SE "Sistemelor de depozitare" cu centralele nucleare, SE "Atom Komplekt", SE "Atomproerkengineering" și Departamentul de Inspecții Internaționale a NNEGC "Energoatom", deșeurile de lămpi luminescente folosite, monitoare, baterii uzate și anvelope au fost transmise prin SE SF către alte entități specializate.

Uleiurile și lubrifianții utilizați (motoare, turbine, industriale, transformatoare), bateriile folosite, sticla spartă, resturile de metal și resturile de hârtie (cu excepția documentației tehnice, a documentelor contabile și a altor documente care trebuie distruse) au fost trimise SE "Sistemelor de depozitare", ca materii secundare.

Datorită intrării în vigoare la data de 09.04.2014 a legii Ucrainei nr. 1193-VII "Cu privire la introducerea modificărilor în unele acte juridice ale Ucrainei privind reducerea numărului de documente cu caracter permisiv", emiterea de permise pentru activități și operațiuni legate de deșeuri se efectuează în conformitate cu cerințele ordinelor asociate (directivelor), după aprobarea lor de către Cabinetul de Miniștri al Ucrainei. În prezent, Ordinul relevant nu a fost aprobat (scrisoarea de clarificare a Departamentului de Ecologie și Resurse Naturale din Administrația regiunii Rivne nr. 2560/02 / 2- 07/15 din 09.12.2015).

Dinamica acumulării deșeurilor non-radioactive în colectorul de nămol și poligonul / depozitul de deșeuri al CN Rivne este prezentată în Tabelul 2.7.

Tabelul 2.7. Dinamica acumulării deșeurilor non-radioactive în colectorul de nămol și poligonul / depozitul de deșeuri al CN Rivne

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Colector nămol, mii tone	139,154	161,746	184,227	161,683	132,664	116,978	133,636
Poligon / depozit, mii tone	14,164	19,727	25,133	29,113	32,794	36,789	42,193

2.11 Zona de protecție sanitară și zona de observație a centralei nucleare Rivne

Funcționarea centralei nucleare Rivne este reglementată de constrângerile de mediu și sanitare și epidemiologice prevăzute de documentele de reglementare privind siguranța mediului.

Valorile limită ale următoarelor criterii principale sunt stabilite la instalație:

- dimensiunea zonei de protecție sanitară;
- expunerea internă și externă a personalului și a publicului;
- Valorile limită maxime ale emisiilor și evacuărilor de substanțe radioactive și non-radioactive în mediu;
- impactul surselor de radiații ionizante deschise;
- Modalitățile de depozitare și eliminare a deșeurilor solide și lichide trebuie să respecte cerințele de reglementare și documentele de aprobare.

Zona de observare este o zonă care poate fi afectată de descărcări și emisii ale centralei nucleare și este supusă monitorizării radiologice, inclusiv măsurarea conținutului de radionuclizi în obiectele de mediu, alimente etc. Zona de protecție sanitară (SPZ) este o zonă din jurul centralei nucleare, unde nivelul expunerii publice poate depăși cota dozei limită pentru categoria C.

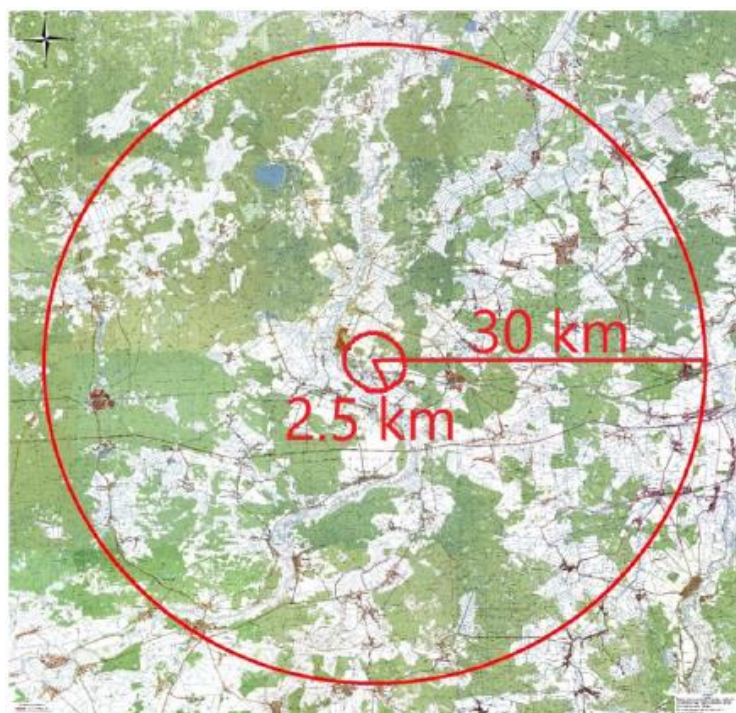


Fig. 2.15 Zona de protecție sanitară și Zona de observație a centralei nucleare de la Rivne

În zona de protecție sanitară este interzisă locuirea, se stabilesc restricții asupra activității de producție care nu are legătură cu centralele nucleare și se efectuează monitorizarea radiațiilor.

Dimensiunea zonei Rivne SPZ este de 2,5 km, iar zona OZ este de 30 km.

Dimensiunile SPZ și OZ sunt introduse oficial în conformitate cu documentul centralei nucleare Rivne, și anume "Decizia privind dimensiunea și limitele zonei de protecție sanitară și Zona de Observare a CN Rivne" nr. 132-1-P-11-IПБ.

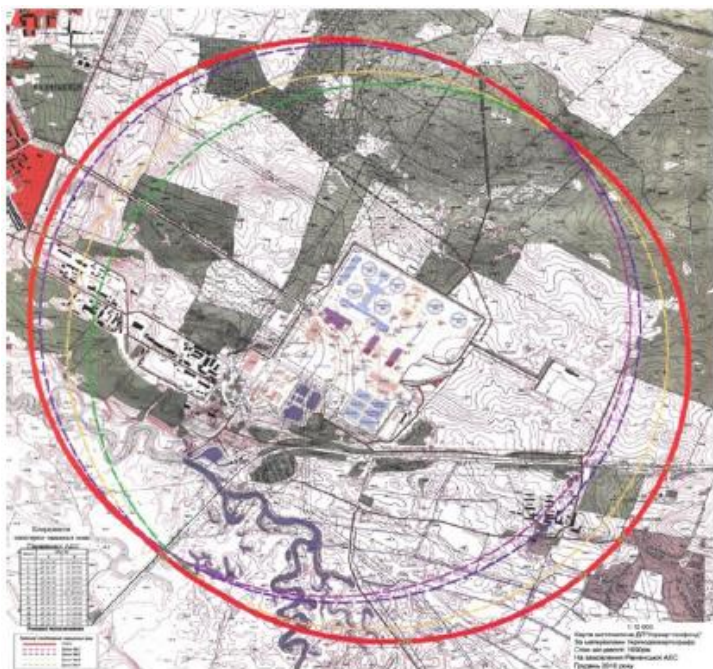


Figura 2.16. Limita zonei SPZ ale centralei nucleare și limitele SPZ ale unităților 1, 2, 3 și 4.

Limitele SPZ și OZ sunt stabilite pe baza următoarelor criterii:

- expunerea internă și externă a personalului și a publicului;
- Cantitatea maximă admisă de emisii și deversări de substanțe radioactive în mediu.

Limitele zonelor de protecție sanitară sunt stabilite în jurul fiecărei unități. Figura 2.16 prezintă delimitările zonelor de protecție sanitară ale unităților 1, 2, 3, 4 și limita zonei de protecție sanitară a centralei nucleare Rivne.

2.12 Starea de radiație a amplasamentului centralei nucleare Rivne în perioada de pre-punere în funcțiune

Din 1976 până în 1979, nivelul de radiație a mediului a fost studiat în domeniul activităților de construcții pentru CN Rivne înainte de punerea în funcțiune a instalației. Acest lucru se referă la studiul "stadiu zero". Rezultatele acestei cercetări au fost utilizate pentru evaluarea impactului radiologic al unităților centralei asupra mediului pe întreaga perioadă a funcționării instalației. Conform datelor din "stadiu zero":

- activitatea specifică a aerosolilor în aerul atmosferic a fost în intervalul:
 ^{137}Cs - $1,11\text{E}-05 \div 5,92\text{E}-05 \text{ Bq} / \text{m}^3$; ^{90}Sr - $1,48\text{E}-05 \div 1,11\text{E}-04 \text{ Bq} / \text{m}^3$;
- activitatea beta totală a precipitațiilor atmosferice a fost în intervalul:
 $7,4\text{E} + 00 \div 3,29\text{E} + 02 \text{ (Bq} / \text{m}^3) / \text{lună}$;
- conținutul de ^{137}Cs în pini a fost în intervalul:
 $7,2\text{E} + 00 \div 1,7\text{E} + 01 \text{ Bq} / \text{kg}$; ^{90}Sr - $2,96\text{E} + 01 \div 1,05\text{E} + 02 \text{ Bq} / \text{kg}$;
- conținutul de ^{137}Cs în plante a fost în intervalul:
 $2,55\text{E} + 00 \div 9,55\text{E} + 01 \text{ Bq} / \text{kg}$;
- contaminarea suprafeței solului cu ^{137}C înainte de punerea în funcțiune a centralei a fost în intervalul:
 $4,44\text{E} + 02 \div 5,07\text{E} + 03 \text{ Bq} / \text{m}^2$; ^{90}Sr - $1,85\text{E} + 02 \div 2,92\text{E} + 03 \text{ Bq} / \text{m}^2$;
- activitatea specifică a ^{137}Cs în lapte înainte de punerea în funcțiune a centralei a fost în intervalul:
 $6,3\text{E}-01 \div 6,6\text{E} + 00 \text{ Bq} / \text{l}$;
- activitatea specifică a ^{137}Cs în legumele înainte de punerea în funcțiune a centralei a fost în intervalul:
 $1,5\text{E}-02 \div 2,0\text{E} + 00 \text{ Bq} / \text{kg}$;
- activitatea specifică a ^{137}Cs în culturile de cereale înainte de punerea în funcțiune a centralei sa situat în intervalul:
 $8,1\text{E}-01 \div 1,18\text{E} + 00 \text{ Bq} / \text{kg}$.

3 IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI A CENTRALEI NUCLEARE RIVNE

3.1 Impactul asupra apelor de suprafață și subterane

3.1.1 Impactul radiațiilor asupra apelor de suprafață și subterane

Sunt stabilite trei puncte pentru a efectua monitorizarea impactului deversărilor de lichide din centrala nucleară Rivne în râul Styr:

- satul Mayunychi - la 10 km amonte;
- sub punctul de scurgere a sistemului industrial și de canalizare;
- satul Sopachiv - 10 km în aval.

Eșantionarea se efectuează o dată per decadă și ulterior se determină activitatea specifică a radionuclizilor naturali și artificiali folosind spectrometre γ semiconductoare. Activitatea tritiului este determinată cu radiometrul cu scintilație lichidă Tri-Carb 3170 TR / SL.

Concentrația radionuclizilor este de o mie de ori mai mică în râul Styr decât concentrația permisă de radionuclizi în apa portabilă.

Sedimentele de fund, vegetația și peștii din râul Styr sunt prelevate în fiecare an în luna august. Probele trec prin verificarea preliminară și analiza spectrometrică γ . Obiectele din râul Styr nu au radionuclizi artificiali, cu excepția ^{137}C cu originea la Cernobil. Activitatea specifică a ^{137}Cs în peștele proaspăt este de 100 de ori mai mică decât nivelul permis.

Pentru a controla nerăspândirea materialelor radioactive în apele subterane, monitorizarea radiațiilor apelor subterane se efectuează pe teritoriul amplasamentului centralei Rivne. Pentru a controla sursele de alimentare cu apă subterană, conținutul de radionuclizi este măsurat în puțuri arteziene.

Există 35 de puțuri de verificare, iar apa este prelevată din stratul inferior la o adâncime de 10 +/- 14 metri de la suprafață. Frecvența prelevării de probe de la puțurile de control și arteziene este o dată pe trimestru. Fiecare probă este măsurată în termeni de Σ activitate- β utilizând radiometru α/β MPC-9604 și activitatea specifică a tritiului este măsurată folosind radiometru cu scintilație lichidă Tri-Carb 3170 TR / SL. Probele din puțurile de verificare sunt medii și fac obiectul unei analize spectrometrice γ . Activitatea izotopilor artificiali în apele subterane este de o mie de ori mai mică decât nivelul de concentrație permis în apa portabilă.

Rețeaua de puțuri arteziene este formată din nouă puțuri, organizate pe teritoriul punctului "Ostriv" de retragere a apei. Eșantioanele de apă sunt prelevate din colectorul special și trec prin spectrometria γ și măsurarea activității tritiului. Apa puțurilor arteziene nu are izotopi artificiali.

3.1.2 Impactul non-radiațiilor asupra apei de suprafață și subterane

Apa din sistemul de răcire se întoarce în mod continuu în râu printr-un punct de evacuare al sistemului de canalizare industrial, care se află la 30 m sub cursul râului față de instalația de admisie a apei din râu (suplimentar). Sistemul de canalizare industrială primește apă periodică din sistemele de circulație în mod continuu și alte ape din locațiile centralei electrice după calcularea excesului efluenților normativi ai substanțelor contaminante. În conformitate cu permisiunea pentru utilizarea specială a apei, efluenții autorizați au un volum de până la 18409,0 mii m³ de apă pentru un an (0,7 m³ / sec).

Monitorizarea compoziției chimice a apei reziduale și a apei râului evacuată în stația de alimentare cu apă a centralei nucleare Rivne și după punctul de evacuare este condusă de laboratoarele certificate din cadrul CN. Laboratorul departamentului chimic prevalează mostre și efectuează analiza apei reziduale de cel puțin șase ori pe zi (produse petroliere și pH).

Laboratorul ecologic și chimic al serviciului de protecție a mediului (EPS) efectuează analiza apei de suprafață și din canalizare (descărcare) de trei ori pe săptămână, utilizând 25 de indicatori. Analiza indicatorilor monitorizați demonstrează că nu s-au depășit valorile efluenților maximi autorizați (în tone), apa reziduală se încadrează în limitele de puritate și conține aceleași impurități naturale ca apa din râul sursă, iar exploatarea centralei Rivne nu induce schimbări semnificative în calitatea apelor de suprafață.

Analiza hidrogeologică include următoarele activități:

- măsurarea nivelului apei și a temperaturii în găurile de forare;
- măsurarea temperaturii apei de-a lungul întregii lungimi a axului în găurile de forare - jurnalul de temperatură;
- pomparea apei din găurile de forare;
- prelevarea probelor de apă din găurile de forare pentru determinarea compoziției chimice a apelor subterane.

Zona de protecție sanitară a primului inel al puțurilor arteziane din satul Ostriv este redusă și împrejmuată. Analiza este efectuată de către laboratorul ecologic și chimic certificat pentru efectuarea măsurătorilor compoziției chimice a apelor subterane (găuri / puțuri) în zona colectorului de nămol și depozitul de deșeuri pentru construcții și deșeuri industriale de la CN Rivne. Analiza caracteristicilor monitorizate demonstrează că funcționarea CN Rivne nu aduce modificări semnificative în calitatea apelor subterane.

3.2 Protecția aerului

Emisiile de poluanți în aer din surse staționare se bazează pe permisele emise de reprezentanții regionali ai Ministerului Protecției Mediului din Ucraina nr. 5620881201-1 și autorizațiile emise de Departamentul de Ecologie și Resurse Naturale al Administrației Regionale de Stat Rivne nr. 5610700000-8 din 23.09.2013 (valabil 5 ani), 5610700000-11 din data de 27.12.13 (valabil 5 ani), 5610700000-12, 5610700000-13 din data de 24.10.2014 (valabilitate nelimitată), 5610700000-14 din 24.10. 2014 (valabil 10 ani) și autorizația nr. 5610700000-16 din 24.10.2014 (fără a se limita la perioada de valabilitate).

Centrala Rivne are 164 de surse staționare de emisii poluante în aerul atmosferic, dintre care 14 echipate cu module de tratare a gazelor. Cele mai mari surse de poluare a aerului ale centralei nucleare de la Rivne sunt facilități auxiliare: boilere de pornire și standby, generatoare diesel, precum și mijloace de transport. Centrala Rivne are 142 de vehicule cu motoare diesel și 148 de vehicule cu motoare pe benzină, precum și 4 locomotive diesel, 1 macara de cale ferată, 1 locomotivă de benzină și 1 cărucior cu motor. Facilitatea de transport are o stație de diagnostic pentru măsurarea toxicității și a conținutului de fum în gazele de eșapament. Diagnosticarea este efectuată trimestrial, cu înregistrările corespunzătoare din jurnalele contabile.

Datele privind emisiile de poluanți în atmosferă din surse staționare pentru anul 2016 conform formularului de raportare statistică nr. 2-TP (aer) sunt prezentate în tabelul 3.1. Emisiile totale provenite din surse staționare în anul 2017 s-au ridicat la 34.785 tone.

Tabelul 3.1. Emisiile de poluanți în atmosferă din surse staționare

Contaminant, gaze cu efect de seră și cod de grup	Contaminanți	Emisii de la începutul anului, t
00000	Total pentru întreprindere (excluzând dioxidul de carbon)	34.785
01000	Metale și compușii acestora	0.203
03000	Substanțele sub formă de particule solide în suspensie (micro particule și fibre)	2.237
04000	Compuși ai azotului	8.582
05000	Dioxid și alți compuși ai sulfului	1.510
06000	Monoxid de carbon	3.356
11000	Compuși organici volatili nemetalici	18.810

Contaminant, gaze cu efect de seră și cod de grup	Contaminanți	Emisii de la începutul anului, t
12000	Metan	0.004
15000	Clor	0.012
16000	Fluor și compușii acestuia (exprimate în fluor)	0.034
18000	Freon	0.037
07000	Dioxid de carbon, suplimentar	109.691

Pentru a asigura conformitatea cu cerințele autorizației, a fost elaborat și aprobat un program de verificare a respectării cerințelor privind emisiile poluante maxime admise și cerințele de autorizare pentru emisiile în aer din surse staționare. Conform acordului încheiat cu instituția de stat Laboratorul Regional Rivne din cadrul Ministerului Sănătății al Ucrainei, a fost efectuată la centrala Rivne măsurarea conținutului de poluanți în emisiile programate din surse fixe în perioada de raportare (Raport Nr. 45 din data de 07.06.2016)

În 2017, sursele mobile ale centralei nucleare Rivne au utilizat 507.072 tone de motorină și 397.989 tone de benzină fără plumb.

3.2.1 Starea poluării cu radiații a aerului atmosferic

Eșantionarea și monitorizarea conținutului de radionuclizi din aerul de suprafață se efectuează o dată la 10 zile în conformitate cu reglementările privind controlul radiațiilor în vigoare la centrala nucleară Rivne, la 16 stații de control. Activitatea volumetrică a radionuclizilor antropici în aerul atmosferic în decursul a peste 37 de ani de observații nu a depășit valorile standard în conformitate cu NRB-97. Activitatea volumetrică pentru ^{90}Sr și ^{137}Cs se află în "stadiul zero".

Emisiile de poluanți atmosferici din centralele nucleare sunt de 2-3 mii de ori mai mici decât emisiile provenite de la o centrală termică pe bază de cărbune cu o capacitate instalată similară.

Emisiile de gaze-aerosoli ale substanțelor radioactive eliberate în atmosferă prin țevi de ventilație sunt disipate în atmosferă și formează așa-numitul "nor de emisii". Particulele de aerosol cad din nor și se așează pe sol, migrând în elemente ale sistemelor ecologice adiacente centralelor nucleare.

Laboratorul de control al radiației externe folosește recipiente din oțel inoxidabil cu o suprafață de 0,25 m² pentru colectarea precipitațiilor atmosferice. Fundul acestora este căptușit cu o hârtie de filtru în conformitate cu DST 12026-76.

Tăvile sunt situate în 22 de puncte de monitorizare, în conformitate cu istoricul observațiilor meteorologice de pre-lansare pe termen lung pe amplasamentul centralei Rivne (în conformitate cu diagrama roza vânturilor), în principal în locațiile din cadrul zonei de observație. În conformitate cu regulamentul, frecvența de eșantionare a precipitațiilor atmosferice este de 1 dată pe lună.

Rezultatele observării pe termen lung indică faptul că activitatea β totală a precipitațiilor și a conținutului de ^{90}Sr și ^{137}Cs în timpul perioadei de observație se situează în "stadiul zero" și nu depinde de distanța de la un punct de observare față de centrala Rivne.

Evaluările au arătat că cota majoră din doza de eliberare de gaze-aerosoli, în timpul funcționării unităților energetice ale centralei Rivne, va fi dată de gaze inerte prin iradierea de la nor. Concentrațiile medii anuale maxime ale acestor radionuclizi în aer au fost obținute în direcția estică la o distanță de aproximativ 1,5 km față de centrală. S-au înregistrat: $1,351 \times 10^{-11} \text{ Ci} / \text{m}^3$ ($0,5 \text{ Bq} / \text{m}^3$) pentru ^{133}Xe ; $2,703 \times 10^{-13} \text{ Ci} / \text{m}^3$ ($0,01 \text{ Bq} / \text{m}^3$) pentru ^{85}Kr ; $5,406 \times 10^{-14} \text{ Ci} / \text{m}^3$ ($0,002 \text{ Bq} / \text{m}^3$) pentru ^{41}Ar .

Nu este posibilă depășirea dozei efective de 100 mrem / an (1 mSv / an) per populație (categoria B) atunci când concentrațiile maxime de aer ale acestor radionuclizi sunt după cum urmează: $26,489 \times 10^{-8}$ Ci / m³ (9,8 kBq / m³) pentru ¹³³Xe; $54,06 \times 10^{-8}$ Ci / m³ (20 kBq / m³) pentru ⁸⁵Kr; $0,973 \times 10^{-8}$ Ci / m³ (0,36 kBq / m³) pentru ⁴¹Ar, care este 10³ - 10⁶ ori mai mare decât concentrațiile maxime proiectate ale gazelor nobile radioactive (RNG) în timpul funcționării normale a unităților.

3.3 Impactul asupra solurilor

Poluarea zonei de observație a centralei Rivne constă într-o suprapunere a căderilor globale, căderi ca urmare a accidentului de la Cernobîl și depășiri cauzate de emisiile de aerosoli provenite de la unitățile de lucru ale unităților centralei Rivne. Ultima sursă de poluare este atât de nesemnificativă încât practic nu este posibilă deducerea acesteia din poluarea totală și este confirmată de distribuția spațială a contaminării radiocesium în jurul centralei nucleare, care nu se corelează cu roza vânturilor din regiune.

Contaminarea solului este determinată de clasa de pericol a unor substanțe toxice. Clasele de nocivitate includ:

Clasa I - arsenic, cadmiu, mercur, seleniu, plumb, zinc, fluor, benz(o)piren;

Clasa II - bor, cobalt, nichel, cupru, molibden, antimoniu, crom;

Clasa III - bariu, vanadiu, tungsten (wolfram), mangan, stronțiu.

Conținutul lor în sol poate fi estimat atât în forme brute cât și în mișcarea elementelor.

Rezultatele analizei chimice sunt comparate cu concentrațiile maxime admise (MPC). Nivelul de contaminare cu substanțe periculoase pentru care nu sunt stabilite concentrații de MPC este estimat în comparație cu valorile de fond ale acestor substanțe în sol; oferă posibilitatea de a evalua obiectiv gradul de poluare a solului într-o zonă de influență a activității industriale a centralei Rivne și, dacă este necesar, de a lua măsuri de remediere.

Lista parametrilor chimici ai solurilor și a nămolurilor pentru control este prezentată în tabelul 3.4.

Tabelul 3.4. Parametrii chimici ai solurilor și nămolurilor pentru control.

Nr	Denumire	Unități fizice	MPC
1	Nitrat de amoniu	mg/kg	nestandardizat
2	Schimb de aluminiu	mg/kg	nestandardizat
3	Ion bicarbonat	Mmol/ 100 g soil	nestandardizat
4	Indicele hidrogenului	unit pH	nestandardizat
5	Fier (forme mobile)	mg/kg	nestandardizat
6	Potasiu	mg/kg	nestandardizat
7	Calciu	mg/kg	nestandardizat
8	Cobalt (forme mobile)	mg/kg	5,00
9	Magneziu	mg/kg	nestandardizat
10	Mangan	mg/kg	1500,0
11	Cupru (forme mobile)	mg/kg	3,0
12	Sodiu	mg/kg	nestandardizat
13	Produse petroliere	mg/kg	nestandardizat
14	Nichel (forme mobile)	mg/kg	4,0
15	Nitrați	mg/kg	130,0
16	Plumb (forme mobile)	mg/kg	20,0
17	Sulfați	mg/kg	160,0
18	Conductivitate electrică specifică	mSm/cm	nestandardizat
19	Fosfor (forme mobile)	mg/kg	nestandardizat
20	Cloruri	mg/kg	nestandardizat
21	Zinc	mg/kg	23,0

Una dintre direcțiile de monitorizare a mediului centralei Rivne este controlul de laborator al condițiilor de sol din zona de depozitare a deșeurilor - colectoare de nămol și depozite de deșeuri pentru construcții și deșeuri industriale.

Rezultatele monitorizării ecologice dau posibilitatea de a evalua obiectiv gradul de influență al activității industriale ale centralei Rivne asupra stării solului din vecinătatea centralei nucleare. Analiza observațiilor pe termen lung privind compoziția chimică și proprietățile solului a arătat că, în funcție de formele în mișcare ale elementelor chimice, care sunt cele mai semnificative din punct de vedere ecologic (deoarece sunt responsabile de viteza migrării în lanțurile alimentare), depășiri în MPC nu au fost detectate. În cazul absenței MPC a substanței, comparația se efectuează cu o concentrație de fond natural.

Centrala a avut slabe influențe asupra schimbării proprietăților fizice ale solurilor adiacente din cauza modificărilor nivelului apei subterane în timpul construcției. Este posibil să se vorbească despre influența comună a centralei nucleare Rivne și utilizării terenurilor numai în cazul depășirii emisiilor de gaze naturale ale centralei Rivne în solurile agricole, atunci când, ca urmare a tratării agrochimice, poluanții penetrează în adâncime profilul solului până la adâncimea lamei de plug și se amestecă. De fapt, există o accelerare a procesului de migrație a cantităților mici de poluanți care se pot depune pe sol din cauza emisiilor provenite de la o centrală nucleară.

3.3.1 Impactul radiațiilor asupra solurilor și vegetației

Eșantioane de sol din stratul de 0-5 cm au fost selectate pentru a controla contaminarea suprafeței solului cu radionuclizi pe teritoriul amplasamentului centralei Rivne.

Analiza siturilor de colectare a nămolurilor și a depozitelor de deșeuri pentru deșeuri industriale și de construcții ale centralei nucleare Rivne este efectuată de laboratorul ecologic și chimic, care este autorizat să efectueze măsurătorile de compoziție chimică a solurilor. Analiza parametrilor monitorizați confirmă faptul că exploatarea centralei nucleare Rivne nu aduce modificări semnificative calității solurilor.

Conform "stadiului zero", contaminarea suprafeței solului cu ^{137}Cs înainte de punerea în funcțiune a centralei nucleare Rivne s-a situat în intervalul $0,44 \div 5,07 \text{ kBq} / \text{m}^2$; ^{90}Sr - $0,19 \div 2,92 \text{ kBq} / \text{m}^2$.

Probele de sol au fost prelevate pe teritoriul adiacent centralei nucleare Rivne pentru a controla contaminarea posibilă a suprafeței solului cu radionuclizi, în conformitate cu cerințele reglementărilor actuale de control al radiațiilor.

Eșantionarea se face anual în perioada aprilie - mai și se efectuează cercetări pe spectrometre γ .

Tabelul 3.5 furnizează date privind contaminarea specifică a solului în perioada 2004 - 2016. Valorile medii ale activității sunt prezentate pentru fiecare an.

Tabelul 3.5. Contaminarea specifică a solului în perioada 2004 - 2016.

An	^7Be , Bq/m ²	^{40}K , Bq/m ²	^{60}Co , Bq/m ²	^{131}I , Bq/m ²	^{134}Cs , Bq/m ²	^{137}Cs , Bq/m ²
2004	4,11E+02	9,87E+03	<2,10E+01	<1,90E+02	4,96E+01	1,12E+04
2005	3,21E+02	9,97E+03	1,78E+01	<7,40E+02	3,53E+01	1,11E+04
2006	4,40E+02	9,20E+03	<2,50E+01	<1,90E+02	2,81E+01	7,99E+03
2007	2,00E+02	7,96E+03	<7,90E+00	<4,70E+01	1,47E+01	8,16E+03
2008	2,31E+02	8,98E+03	<9,60E+00	<7,90E+01	<1,40E+01	5,20E+03
2009	4,32E+02	1,06E+04	<2,10E+01	<1,0E+02	<3,20E+01	5,92E+03
2010	3,29E+02	9,53E+03	1,70E+01	<7,10E+01	<2,40E+01	4,95E+03
2011	1,56E+02	8,27E+03	<7,42E+00	<3,70E+01	<1,08E+01	3,47E+03
2012	2,02E+02	1,06E+04	<8,40E+00	<5,90E+01	<1,42E+01	5,72E+03
2013	2,62E+02	9,84E+03	<1,1E+01	<1,1E+02	<1,8E+01	4,67E+03

Year	^7Be , Bq/m ²	^{40}K , Bq/m ²	^{60}Co , Bq/m ²	^{131}I , Bq/m ²	^{134}Cs , Bq/m ²	^{137}Cs , Bq/m ²
2014	1,48E+02	8,19E+03	<9,00E+00	<2,40E+01	<1,30E+01	4,19E+03
2015	9,20E+01	8,18E+03	<3,9E+00	<2,2E+01	<6,80E+00	3,43E+03
2016	1,15E+02	8,91E+03	<4,2E+00	<2,4E+01	<7,20E+00	3,33E+03

În perioada de raportare, contribuția maximă la activitatea specifică a solului se datorează prezenței izotopului ^{137}Cs care, în toți anii de raportare, depășește "stadiul zero", însă această contaminare se explică prin consecințele accidentului de la Cernobîl.

Raportul dintre activitatea maximă de ^{137}Cs și minimul observat în zona de amplasare a centralei Rivne în perioada analizată a atins câteva zeci de ori (21,2 în 2016), ceea ce indică o eterogenitate semnificativă a contaminării solului.

Tabelul 3.6 prezintă coeficienții corelației în pereche și raportul dintre activitățile ^{137}Cs și ^{134}Cs , care se calculează pentru probele cu o activitate a ^{134}Cs mai mare decât MPC. Vârsta amestecului este determinată prin luarea în considerare a raportului inițial de $^{137}\text{Cs} / ^{134}\text{Cs}$ de 1,6:1. Datele indică faptul că contaminarea solului din zona de monitorizare este cauzată de impactul produselor de fisiune după catastrofa Cernobîl.

Tabelul 3.6. Raportul Cernobîl de activitate $^{137}\text{Cs} / ^{134}\text{Cs}$ în sol

An	Coeficient corelație în pereche	Raport de activitate	Vârsta estimată a amestecului
1994	0,98	21,1	8,2
1995	0,91	30,5	9,4
1996	0,96	42,8	10,5
1997	0,97	57,0	11,4
1998	0,96	74,1	12,2
1999	0,97	93,5	13,0
2000	0,98	128	14,0
2001	0,99	186	15,2
2002	0,89	180	15,1
2003	0,83	226	15,8
2004	0,74	267	16,4
2005	0,81	314	16,9
2006	0,54	284	16,5
2007	0,14	1280	21,4

Începând cu anul 2002, a existat o scădere a tendinței raportului de activitate între ^{137}Cs și ^{134}Cs la izotopul asociat cu degradarea lui ^{134}Cs ($T_{1/2} = 2,064$ ani) și a proceselor biochimice din sol.

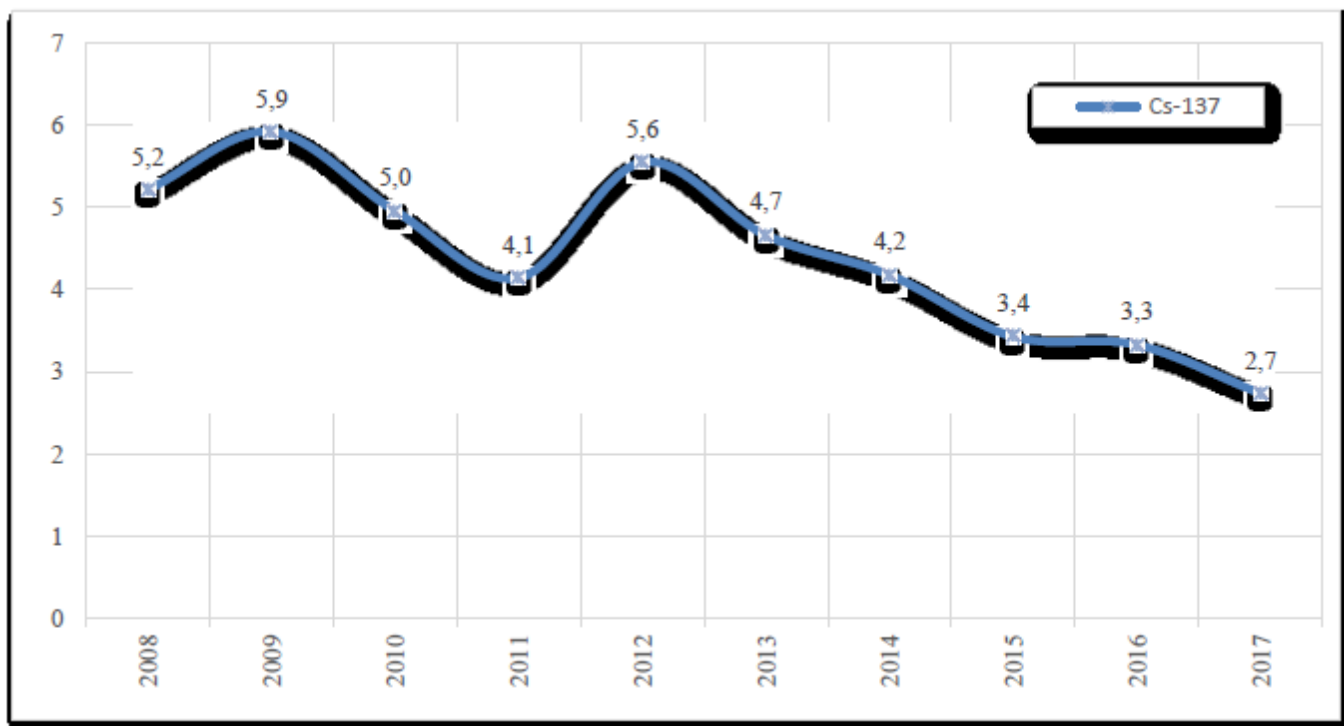


Figura. 3.1 Activitatea de suprafață a solului într-un strat de 0÷5 cm în zona de plasare a centralei nucleare Rivne, kBq / m².

3.3.2 Rezultatele controlului conținutului de radionuclizi în produsele agricole

Principalele alimente ale populației locale au fost monitorizate în zona de plasare a centralei nucleare Rivne - lapte, legume și cereale. Probele au fost selectate în timpul maturării.

Probele au fost examinate utilizând analiza spectrometrică γ pentru a determina posibila prezență a radionuclizilor de origine tehnogenă, în special ^{131}I .

^{131}I nu a fost înregistrat în produse agricole în 2017. Nu a fost înregistrată nici prezența altor radionuclizi artificiali, cu excepția ^{137}Cs de origine "Cernobîl". Conținutul ridicat de radionuclid din produsele alimentare se datorează valorii mai mari a coeficientului de tranziție al lanțului "sol-soluție-centrală".

Controlul laptelui

Eșantioanele au fost prelevate în 12 așezări din fermele private. Volumul unui eșantion a fost de $2,5 \div 3$ litri. Toate eșantioanele de lapte au trecut analiza spectrometrică γ fără preparare radiochimică. Conform "stadiului zero", activitatea volumetrică a ^{137}Cs în lapte înainte de punerea în funcțiune a unităților centralei Rivne a fost în intervalul de $6,3\text{E}-01 \div 6,6\text{E}+00$ Bq / l.

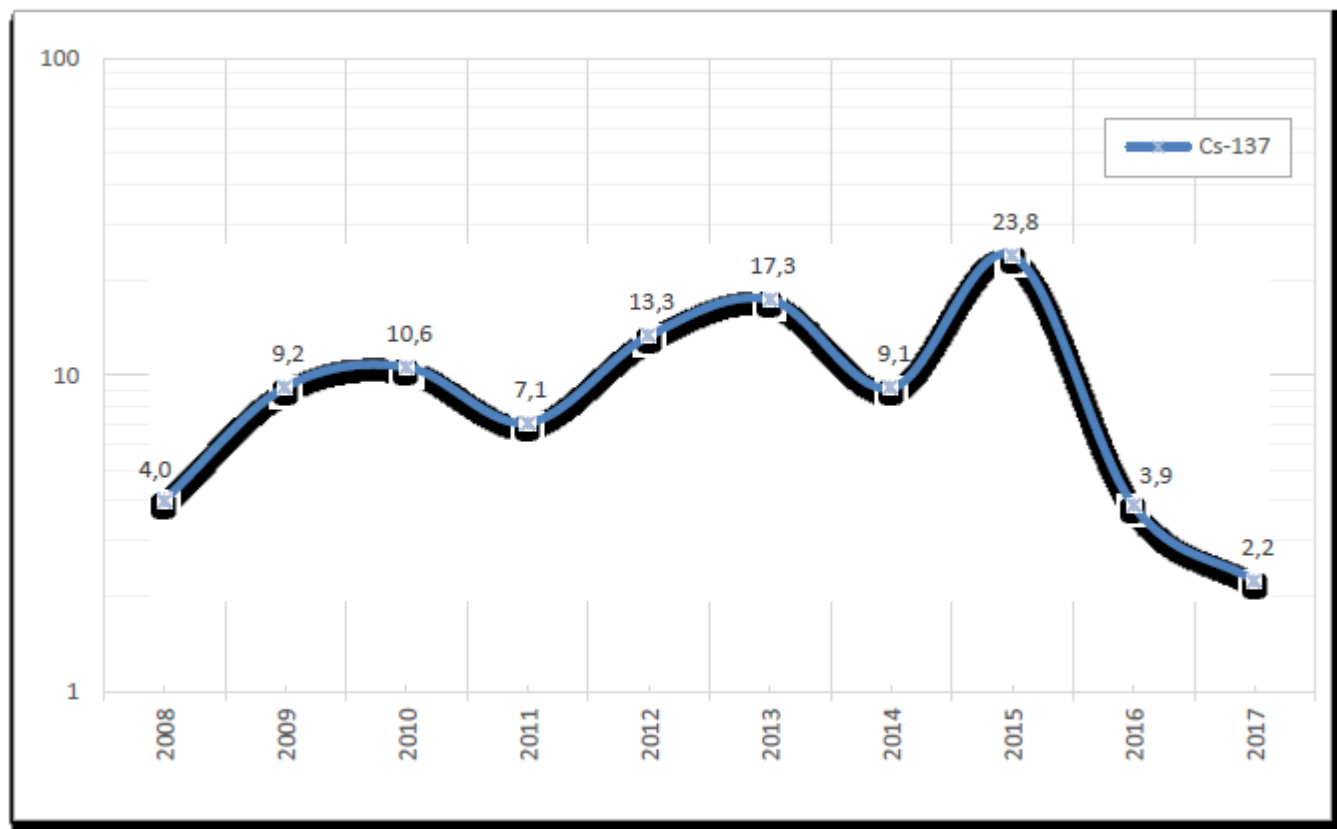


Figura 3.2. Indicatori medii de contaminare a laptelui în zona de amplasare a centralei Rivne, Bq / l.

Tabelul 3.7. Activitatea volumetrică a radionuclizilor în lapte în anul 2017, Bq / l

Punct de eșantionare	^7Be	^{40}K	^{60}Co	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs
Ostriv	<8,7E-01	4,88E+01	<8,1E-02	<9,5E-02	<1,2E-01	<1,3E-01	3,74E-01
Bilska Volia	<6,4E-01	5,42E+01	<6,0E-02	<6,7E-02	<8,5E-02	<6,0E-02	3,85E+00
Velyka Vedmezhka	<6,7E-01	5,07E+01	<6,1E-02	<9,4E-02	<9,8E-02	<7,5E-02	1,21E-01
Zabolottia	<7,8E-01	5,24E+01	<8,0E-02	<1,3E-01	<9,8E-02	<1,0E-01	1,59E+00
Kostiukhnovka	<1,2E+00	5,10E+01	<1,4E-01	<1,5E-01	<1,5E-01	<1,3E-01	2,46E+00
Lubakhi	<4,7E-01	3,82E+01	<3,4E-02	<5,4E-02	<6,4E-02	<4,5E-02	2,94E+00
Manevychi	<8,4E-01	4,73E+01	<6,4E-02	<1,1E-01	<1,1E-01	<8,8E-02	4,95E+00
Polytsi	<1,2E+00	4,29E+01	<1,2E-01	<1,6E-01	<1,4E-01	<1,3E-01	2,96E+00
Stara Rafalivka	<5,8E-01	5,20E+01	<3,9E-02	<6,1E-02	<7,6E-02	<6,5E-02	2,29E+00
Sopachiv	<8,2E-01	4,27E+01	<6,0E-02	<9,3E-02	<1,2E-01	<9,4E-02	1,68E+00
Staryi Chartoryisk	<5,2E-01	5,25E+01	<4,8E-02	<7,7E-02	<8,2E-02	<6,0E-02	3,96E-01
Tsmyny	<5,5E-01	4,06E+01	<4,3E-02	<6,7E-02	<8,2E-02	<6,0E-02	3,30E+00

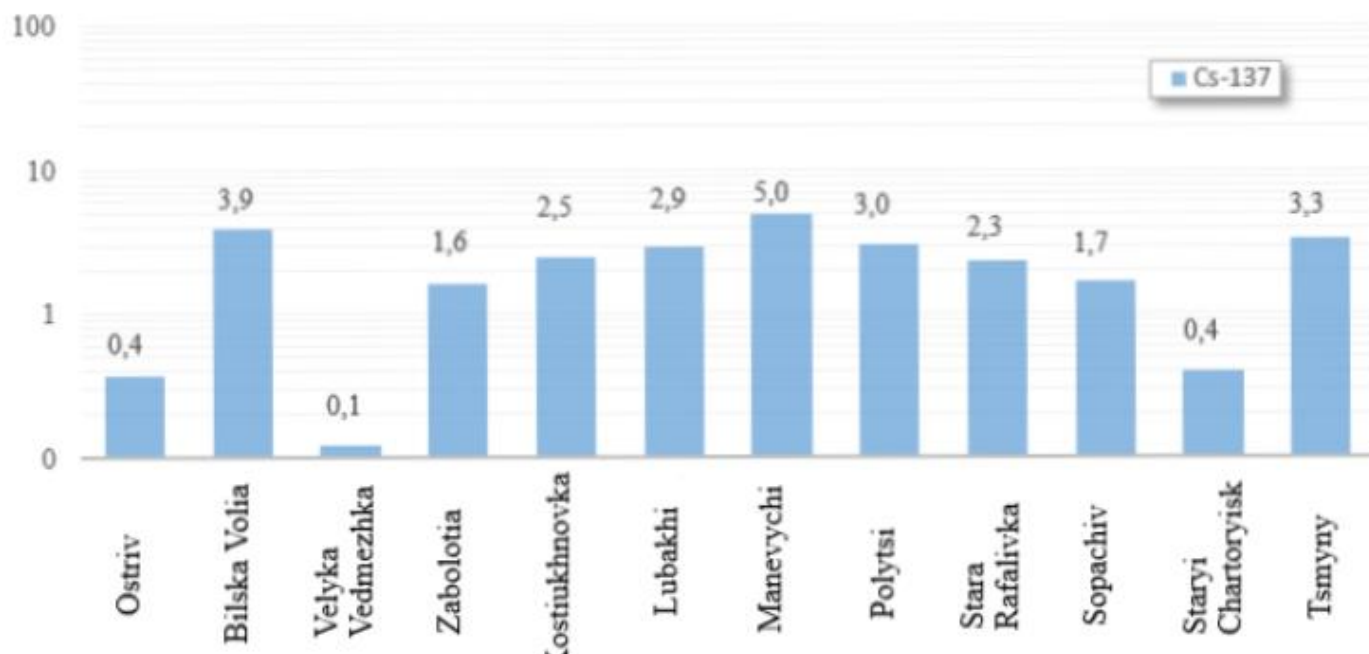


Figura 3.3. Activitatea volumetrică a ^{137}Cs în laptele din zona de amplasare a centralei nucleare Rivne în 2017, Bq / l.

Conținutul maxim de ^{137}Cs a fost înregistrat în punctul de control Manevychi - 4,95 Bq / l. Conținutul permis de ^{137}Cs în lapte este de 100 Bq / l. Depășirea limitei superioare a valorilor "stadiului zero" de către ^{137}Cs nu a fost stabilită.

Controlul legumelor

Eșantioanele au fost prelevate în 12 așezări. Masa a 1 probă de cartof selectată a fost de 3 kg. Conform "stadiului zero", activitatea specifică a ^{137}Cs în legume înainte de punerea în funcțiune a centralei Rivne a fost în intervalul de $1,5\text{E}-02 \div 2,0\text{E} + 00$ Bq / kg.

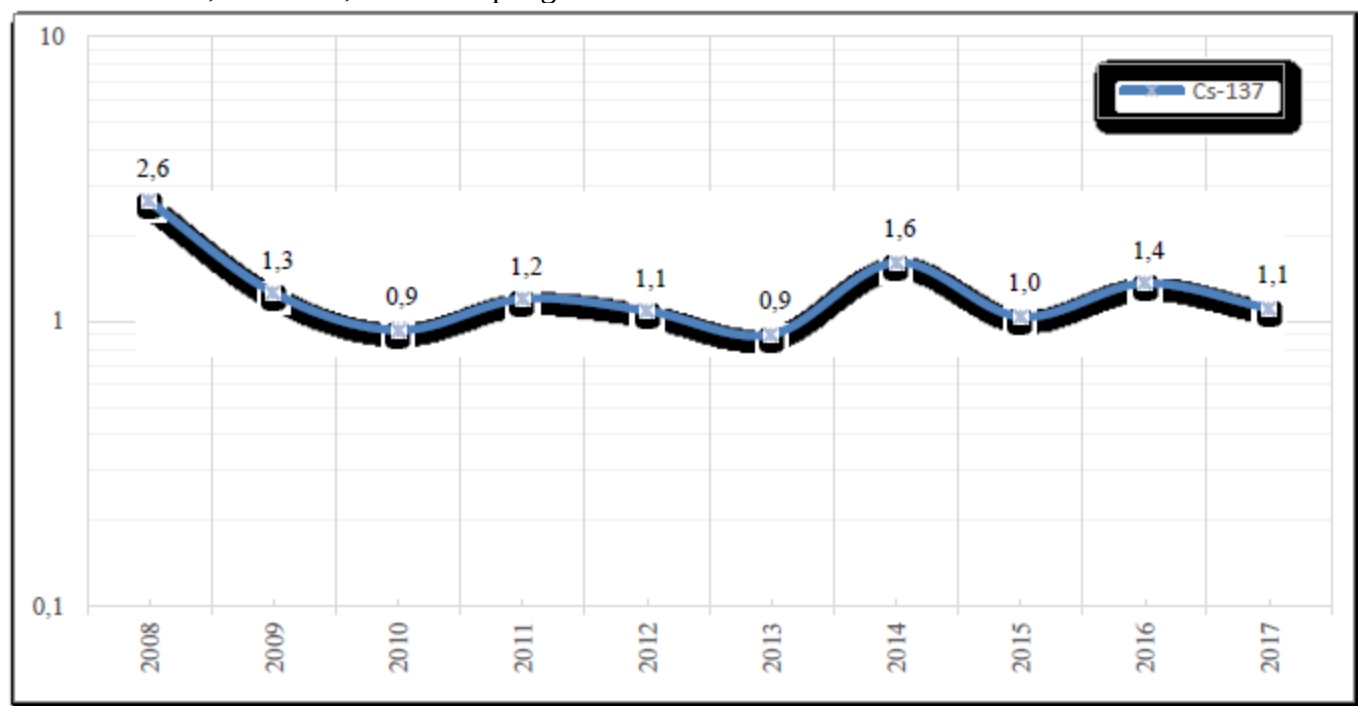


Figura 3.4. Valoarea medie a activității specifice a radionuclizilor în cartofii din zona de amplasare a centralei nucleare Rivne, Bq / kg

Tabelul 3.8. Activitatea specifică a radionuclizilor în cartofii din zona de de amplasare a centralei nucleare Rivne în 2017, Bq / kg

Punct de eșantionare	^7Be	^{40}K	^{60}Co	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs
Ostriv	<2,1E-01	9,42E+01	<4,9E-02	<4,9E-02	<2,5E-02	<3,5E-02	4,41E-01
Bilaska Volia	<4,0E-01	1,41E+02	<4,0E-02	<5,2E-02	<5,7E-02	<4,5E-02	2,78E+00
Velyka Vedmezhka	<2,5E-01	1,36E+02	<6,1E-02	<6,2E-02	<2,6E-02	<4,4E-02	1,90E-01
Zabolottia	<2,7E-01	1,10E+02	<2,7E-02	<3,4E-02	<4,5E-02	<3,1E-02	1,12E+00
Kostiukhnovka	<3,9E-01	1,19E+02	<4,0E-02	<6,4E-02	<5,3E-02	<4,3E-02	7,85E-01
Lubakhi	<2,8E-01	1,11E+02	<2,6E-02	<3,4E-02	<5,2E-02	<2,7E-02	4,00E+00
Manevychi	<2,3E-01	8,26E+01	<2,4E-02	<3,2E-02	<4,6E-02	<2,7E-02	8,12E-01
Polytsi	<3,5E-01	1,23E+02	<3,6E-02	<5,5E-02	<5,6E-02	<3,7E-02	1,28E+00
Stara Rafalivka	<2,7E-01	1,17E+02	<2,5E-02	<3,3E-02	<4,5E-02	<2,6E-02	4,87E-01
Sopachiv	<2,1E-01	9,87E+01	<2,4E-02	<3,1E-02	<4,4E-02	<2,5E-02	6,37E-01
Saryi Chartoryisk	<2,2E-01	9,93E+01	<4,9E-02	<5,2E-02	<2,5E-02	<3,6E-02	4,89E-01
Tsmyny	<1,9E-01	1,26E+02	<4,0E-02	<4,2E-02	<2,0E-02	<2,9E-02	2,57E-01

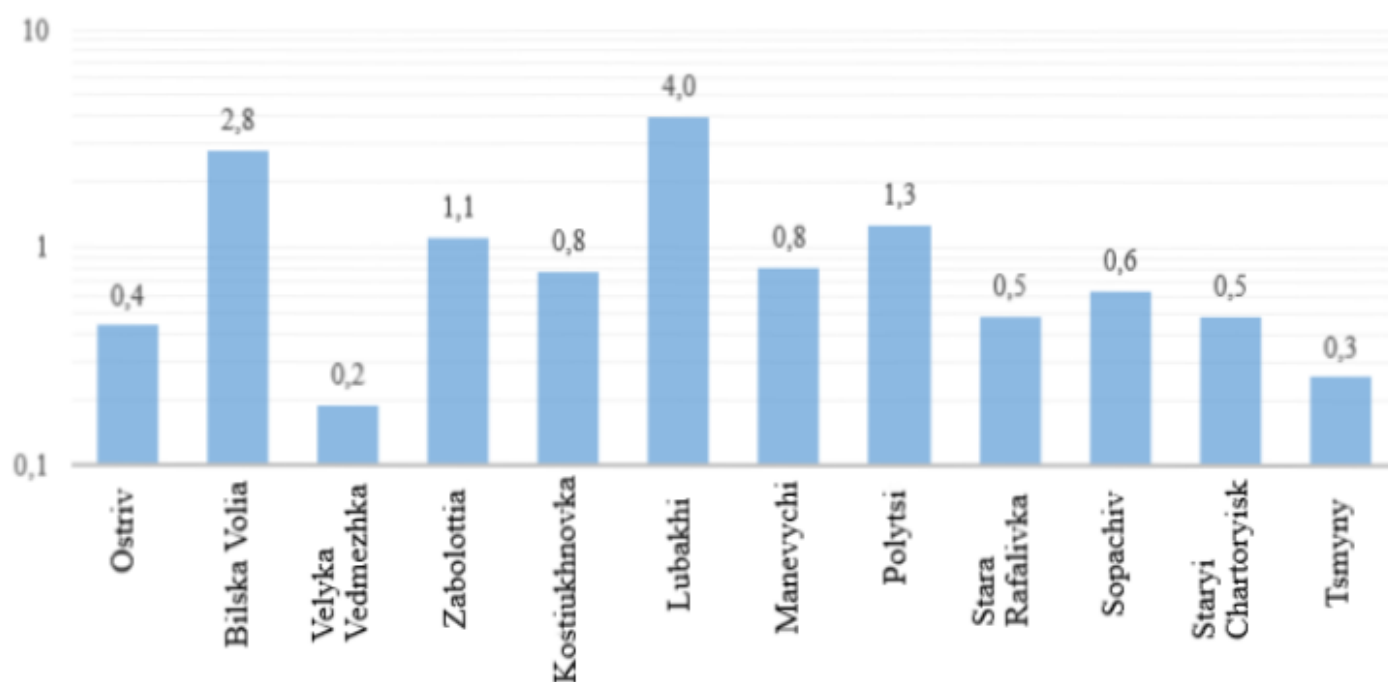


Figura 3.5. Activitatea specifică a ^{137}Cs în probele de cartofi din zona de amplasare a centralei nucleare Rivne în 2017, Bq / kg

Conținutul maxim de ^{137}Cs în cartofi în 2017 a fost înregistrat într-un punct de esantionare "Liubahy" - 4,0 Bq / kg. Conținutul permis de ^{137}Cs în cartofi proaspeți este de 60,0 Bq / kg. Depășirea limitei superioare a valorilor "stadiului zero" s-a stabilit în 2 puncte de control.

Controlul culturilor de cereale

Eșantioanele au fost prelevate în 12 așezări din zona de amplasare a centralei nucleare Rivne. Masa de eșantionare pentru fiecare tip de recoltă de cereale a fost de 3 kg. Toate probele selectate au trecut analiza spectrometrică γ fără preparare radiochimică.

Conform "stadiului zero", activitatea specifică a ^{137}Cs în culturile de cereale înainte de punerea în funcțiune a centralei a fost în intervalul $8,1\text{E}-01 \div 1,18\text{E} + 00 \text{ Bq / kg}$.

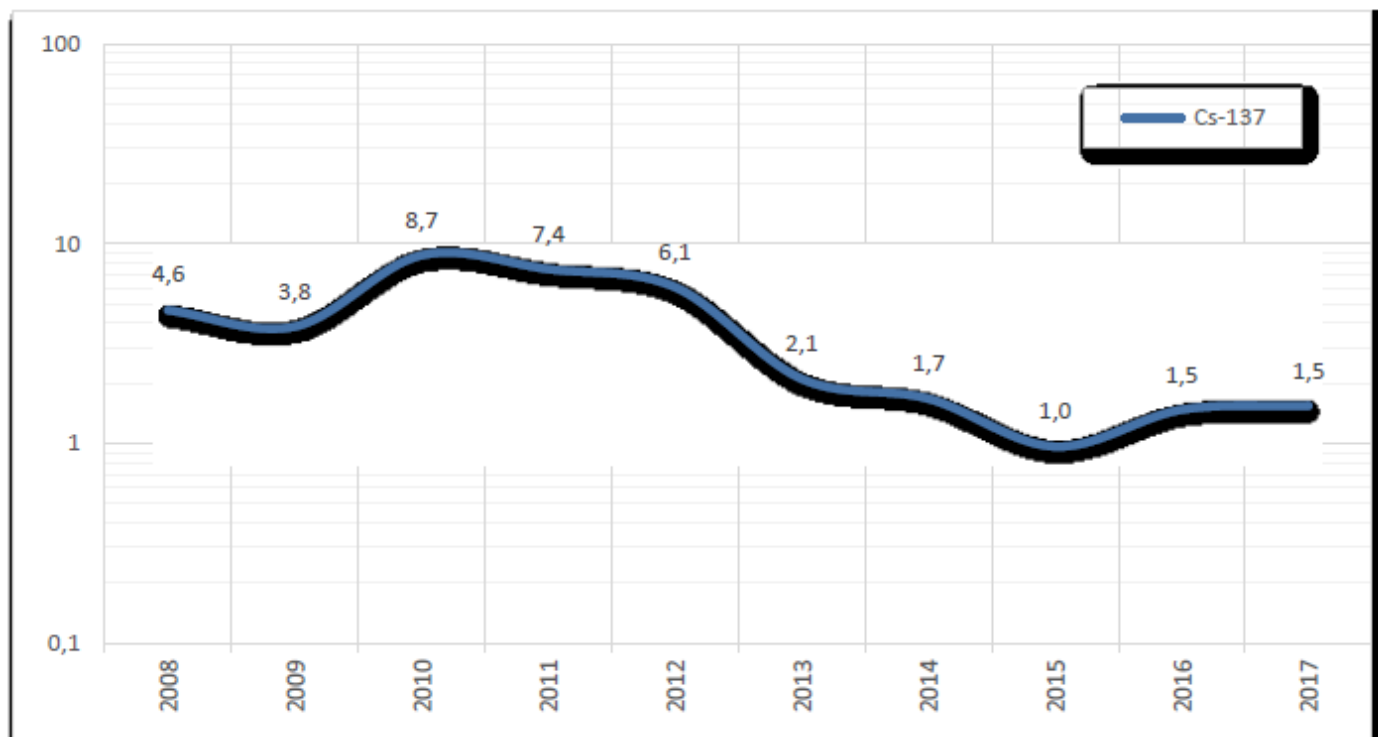


Figura 3.6. Activitatea medie specifică a ^{137}Cs în culturile de cereale din zona de amplasare a centralei nucleare Rivne în 2017, Bq / kg

Tabelul 3.9. Activitatea medie specifică a radionuclizilor în culturile de cereale în 2017, Bq / kg

Punct de eșantionare	Subspecie	^7Be	^{40}K	^{60}Co	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	^{131}I	^{134}Cs	^{137}Cs
Ostriv	Grâu	4,33E+00	1,11E+02	<8,5E-02	<1,2E-01	<1,4E-01	<1,0E-01	2,69E-01
Bilka Volia	Grâu	2,64E+00	1,18E+02	<5,1E-02	<8,6E-02	<7,9E-02	<6,9E-02	1,69E-01
Velyka Vedmezhka	Grâu	5,31E+00	1,24E+02	<6,2E-02	<1,1E-01	<1,0E-01	<8,8E-02	2,83E-01
Zabolottia	Grâu	2,61E+00	1,31E+02	<8,1E-02	<1,2E-01	<1,4E-01	<1,0E-01	1,31E+00
Kostiukhnovka	Ovăz	1,07E+01	8,91E+01	<1,9E-01	<2,3E-01	<1,8E-01	<2,1E-01	4,07E+00
Lubakhi	Secară	8,75E+00	1,43E+02	<7,4E-02	<1,1E-01	<1,2E-01	<9,4E-02	6,43E+00
Manevychi	Grâu	2,17E+00	1,41E+02	<6,2E-02	<9,0E-02	<9,4E-02	<7,2E-02	2,71E-01
Polytsi	Ovăz	8,35E+00	1,46E+02	<9,7E-02	<1,3E-01	<1,5E-01	<1,3E-01	7,37E-01
Stara Rafalivka	Ovăz	5,36E+00	1,30E+02	<1,2E-01	<1,6E-01	<1,8E-01	<1,5E-01	1,86E+00
Sopachiv	Grâu	1,67E+00	1,08E+02	<8,5E-02	<1,0E-01	<1,5E-01	<1,0E-01	1,50E+00
Staryi Chartoryisk	Ovăz	1,60E+01	1,05E+02	<8,3E-02	<1,2E-01	<1,6E-01	<1,2E-01	1,44E+00
Tsmyny	Grâu	1,3E+00	1,28E+02	<9,6E-02	<1,4E-01	<1,4E-01	<1,2E-01	1,97E-01

Activitatea specifică a ^{134}Cs este mai mică decât activitatea minimă detectată pentru toate punctele de control. Raportul dintre valoarea maximă a activității specifice a ^{137}Cs (punctul de control "Lubakhi" - 6,43 Bq / kg) până la minim a fost de 38,0 - aceasta indică o poluare inegală cu radionuclidul respectiv a zonei

amplasamentului centralei Rivne. Din datele din Tabelul 3.9 rezultă că activitatea ^{137}Cs nu depinde de distanța față de centrala nucleară Rivne, ceea ce înseamnă că ^{137}Cs are origine "Cernobîl".

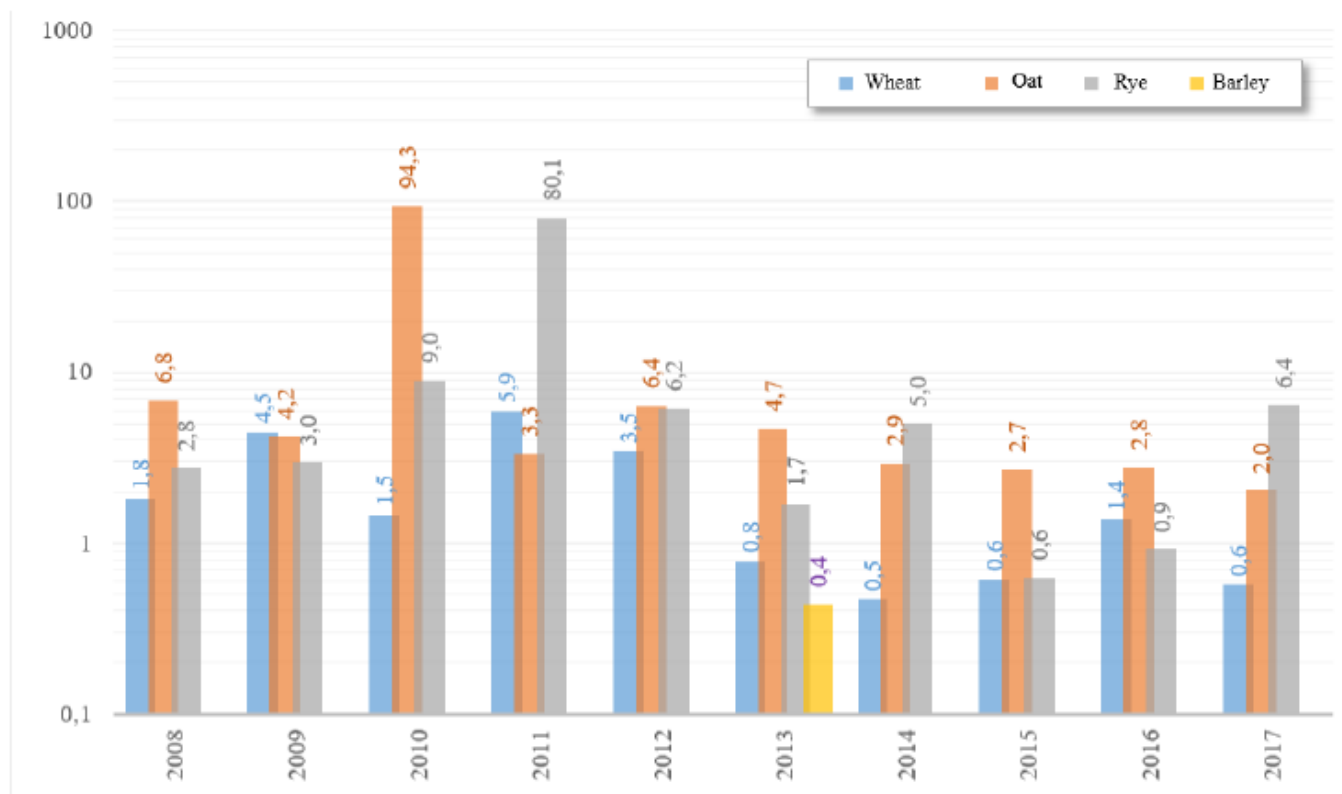


Figura 3.7 Activitatea medie specifică a ^{137}Cs în culturile de cereale în zona de amplasament a centralei nucleare Rivne, Bq / kg

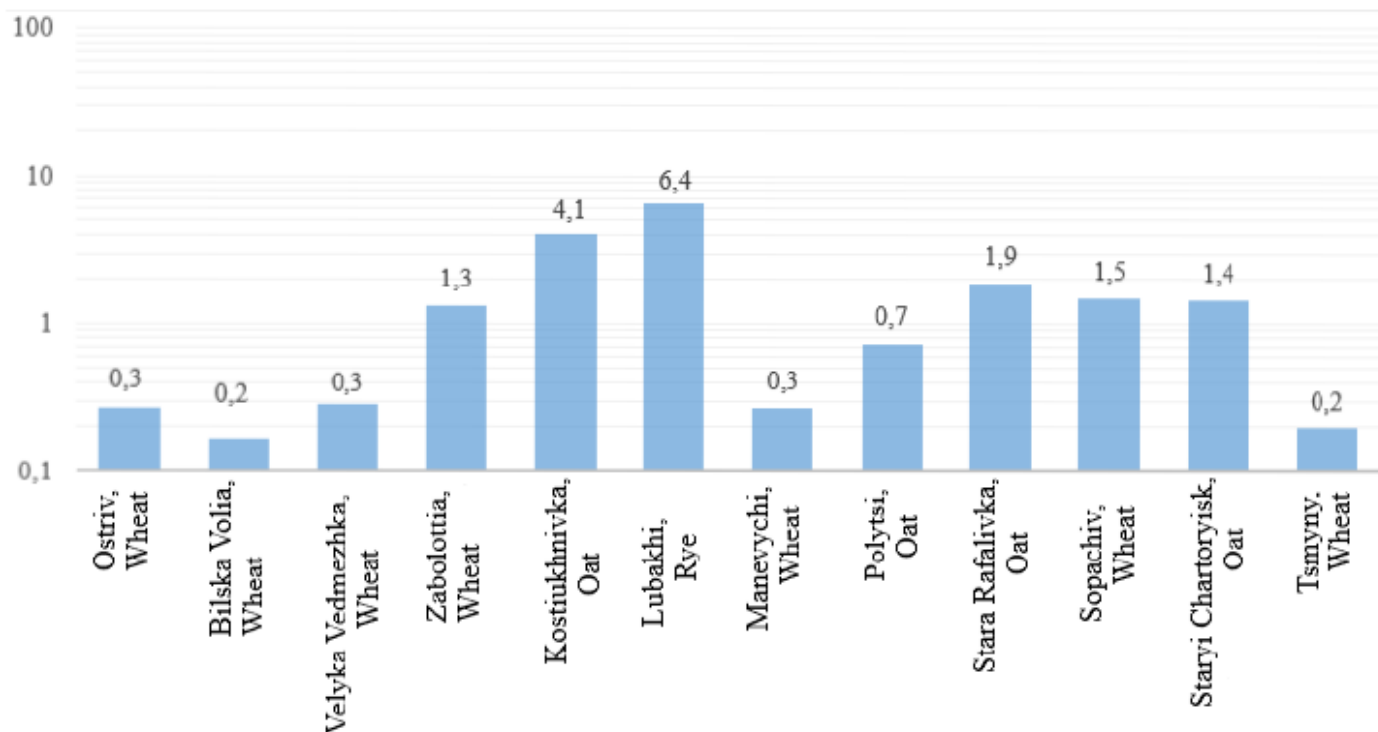


Figura 3.8. Activitatea medie specifică a ^{137}Cs în culturile de cereale în zona de distribuție a centralei nucleare Rivne în 2017, Bq / kg

Pentru majoritatea elementelor din mediul înconjurător, activitatea radionuclizilor se încadrează în domeniul măsurătorilor de "stadiu zero".

În imediata apropiere a amplasamentului centralei Rivne, se observă contaminarea inegală a mediului cu radionuclizi ^{137}Cs de origine "Cernobîl".

În toate probele de sol care au fost prelevate din stratul de 0 ÷ 5 cm în 2017, activitatea ^{134}Cs a fost mai mică decât nivelul activității minime detectate. Raportul dintre valoarea maximă a activității de suprafață a ^{137}Cs la minim în zona de amplasare a centralei Rivne pe soluri virgine este de 13,0, ceea ce indică eterogenitatea contaminării stratului de suprafață al solului.

În anul 2017, valoarea medie a activității specifice a ^{137}Cs în lapte a fost de 44,6 ori mai mică, în cartofi – de 54,1 ori mai mică decât valorile admise stabilite în documentul "Nivelele admisibile de conținut de radionuclizi ^{137}Cs și ^{90}Sr în alimente și apă potabilă, 2006".

3.4 Impactul asupra mediului geologic

Fiabilitatea funcționării clădirilor și structurilor centralei nucleare depinde de stabilitatea mediului geologic în cadrul bazelor de fundație. La rândul său, stabilitatea geologică a mediului este definită atât de factorii naturali (compoziția și starea profilului solului, stabilitatea geologică, dezvoltarea proceselor geologice exogene etc.) cât și impactul factorilor antropogeni, și anume exploatarea instalațiilor industriale.

Datele privind studiile geotehnice și instrumentale seismologice, precum și metodele formale de prelucrare a datelor geologice, geofizice și seismice au fost utilizate pentru zona seismică și tectonică a teritoriului din jurul centralei nucleare. Rezultatele acestui ansamblu de studii arată că magnitudinea seismică, bazată pe microzonarea seismică pentru amplasamentul centralei Rivne, este după cum urmează: cutremur de bază (probabilitate - o dată la 100 de ani): magnitudinea 5, cutremur estimat maxim (probabilitate - o dată în 10.000 de ani): magnitudinea 6, care corespunde valorilor acceptate în proiect.

Pentru a asigura fiabilitatea operațională a clădirilor și a structurilor, precum și pentru a preveni procesele carstice:

- a fost efectuată cimentarea stratului de calcar și a zonei de contact cu bazalt sub clădirile și structurile principale ale centralei Rivne;
- în același timp, solurile care acoperă stratul de calcar au fost întărite cu piloți forți;
- au fost elaborate și implementate măsuri de limitare a impactului asupra regimului apelor subterane, în special a fost efectuată repararea și hidroizolarea comunicațiilor de apă;
- au fost elaborate și implementate programe de monitorizare a mediului hidrogeologic pentru studierea dezvoltării proceselor carstice și pentru controlul stabilității mediului geologic.

În ultimii 35 de ani de observații ai teritoriului centralei nucleare Rivne, nu s-au observat procese de sufoziune carstică pe suprafața solului. Monitorizarea permanentă a condițiilor de sol și a apelor subterane, clădirilor și structurilor unităților energetice nr. 1 - 4 și amplasamentul industrial confirmă stabilitatea mediului geologic, iar acesta este factorul cheie pentru asigurarea funcționării în condiții de siguranță a centralei nucleare Rivne. Pentru a asigura siguranța antropogenă, centrala nucleară Rivne asigură o monitorizare permanentă a stării solurilor, clădirilor și structurilor unităților energetice nr. 1 - 4 și a amplasamentului industrial:

- observații hidrogeologice ale regimului apelor subterane (măsurători ale nivelului și temperaturii apelor subterane, determinarea compoziției lor chimice) în 193 puțuri hidrogeologice de observare;
- monitorizarea umidității și a densității solurilor în baza clădirilor și structurilor amplasamentului, utilizând metoda de înregistrare a radioizotopilor în 193 sonde geofizice;
- controlul devalorizării și deformării clădirilor și structurilor la 3.288 de puncte slabe;
- inspecții ale clădirilor și structurilor;
- inspecția lunară a teritoriului pentru a detecta manifestările de sufoziune carstică în conformitate cu documentele și programele de reglementare elaborate și cooperează continuu cu organizațiile științifice de top în domeniul controlului stării geotehnice a solurilor, controlul geodezic asupra subsidenței solului și deformărilor clădirilor și structurilor și funcționarea în siguranță a clădirilor și a structurilor.

De asemenea, au fost realizate un studiu și o evaluare a stării tehnice a clădirilor și structurilor unităților energetice la unitățile nr. 1 și nr. 2 în perioada 2007 - 2010 și la unitatea nr. 3 în 2013 - 2016.

Analiza rezistenței și probelor de bază din clădiri și structuri pe o perioadă lungă de timp demonstrează stabilitatea structurilor și o stare stabilă a solurilor la bazele fundațiilor.

Analiza caracteristicilor de control arată că activitatea centralei nucleare de la Rivne nu schimbă semnificativ calitatea apelor subterane. Starea de radiație a apelor subterane este satisfăcătoare, conținutul de ^{226}Ra , ^{137}Cs , ^{90}Sr este mult mai mic decât valorile standardizate în Standardele de siguranță împotriva radiațiilor din Ucraina.

3.5 Impact asupra florei, faunei și obiectelor fondului de rezervă naturală

Teritoriul zonei de observare a centralei nucleare Rivne se află în Volyn Polissya, care ocupă partea de vest a regiunii Polissya ucraineană. Localizarea geografică a acestui teritoriu a contribuit la formarea naturii tipice Polissya (predominanța depunerilor sedimentare morene - fluvioglacial, dominația solurilor sodic - podzolice, sol mlăștinos și acoperire cu păduri). Caracteristici specifice ale acestui teritoriu sunt structura geologică (dominația calcarului și marnei din Cretacicul superior în roca de bază și apariția rocilor bazaltice în partea de sud).

Vegetația naturală a fost în principal păstrată; ponderea terenului arat în cea mai mare parte a teritoriului este nesemnificativă și variază de la 10% în partea de nord și est până la 20-25% în partea de vest. Doar în partea centrală se ridică la 43,5%. Pădurile sunt vegetația dominantă; acoperirea medie a pădurilor este de 49,6%. Există o mulțime de mlaștini pe teritoriul studiat, iar aceste mlaștini diferă atât prin origine, cât și prin zonă. Animalele din zona de observare Rivne sunt reprezentate de complexe de animale tipice pentru Polissya. Peste 60 de specii de mamifere și aproximativ 200 de specii de păsări trăiesc acolo. Rozătoarele sunt mamiferele dominante; cu toate acestea, se găsesc și prădători (vulpea, lupul, câinele enot, nevăstuica (*Mustela nivalis*), hermelina (*Mustela erminea*). Lup, enot, hermelină, etc.. La păsări predomină speciile de lăstăriș. Păsările cântătoare se găsesc în regiunile Volyn Polissya (galinacee negre, galinacee maronii și galinacee de pădure). Următoarele specii de reptile pot fi observate în această regiune: vipera, șarpele de iarbă, șarpele neted, șopârla lungă (*psudopus*), șopârla vivipară, broasca țestoasă de apă dulce.

Anii de cercetare au arătat că emisiile de radionuclizi nu măresc activitatea izotopilor artificiali (^{137}Cs , ^{90}Sr etc.). Radionuclizii acumulați în instalații în timpul funcționării normale a centralei nu vor depăși normele admise; iar contaminarea actuală cu ^{137}Cs de origine "Cernobîl" a fost studiată în detaliu în zona de monitorizare. În ceea ce privește acumularea de radionuclizi în plante, cea mai mare contaminare se întâlnește în prezent la plantele de mlaștină cu cea mai mare concentrație în mușchi și ciuperci și niveluri mai scăzute de concentrare - în afine și coacăze.

Trebuie să se consume cu grijă produsele forestiere și de mlaștină, în special ciuperci. Având în vedere amplitudinea ecologică extinsă a afinelor, contaminarea cu radionuclizi poate varia foarte mult în funcție de condițiile locale. Afinele, care sunt acum colectate și achiziționate destul de intens, trebuie atent monitorizate pentru conținutul de radionuclizi.

În ansamblu, pe baza analizei modificărilor concentrației de fond a radionuclizilor cu creșterea distanței față de unitățile centralei nucleare Rivne, se poate concluziona că regimul de radiații al instalației în timpul funcționării sale normale nu afectează vegetația și nu provoacă nicio modificare a nivelului de radiații al speciilor individuale de plante.

Soluția de proiectare tehnică privind răcirea apei procesate în turnurile de răcire și bazinele de pulverizare (în locul unui iaz de răcire) a permis minimizarea impactului negativ al centralei asupra ecosistemului și conservarea luncii inundabile a râului Styr cu pajiștile, arbuștii și animalele sălbatice care există.

4 IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI SOCIAL

4.1 Scurtă descriere a mediului social actual în zona de observare

Centrala nucleară Rivne este situată într-o zonă forestieră mixtă din vestul regiunii Volyn Polissia - în partea de nord-vest a regiunii Rivne, la 120 km distanță de centrul regional, în districtul Volodymyretsnyi, pe râul Styr. Această centrală nucleară din Ucraina este cea mai apropiată de statele vecine.

Alegerea amplasamentului centralei nucleare Rivne s-a datorat fertilității reduse a terenurilor nisipoase și distanței mari față de zonele dens populate. Centrala nucleară de la Rivne și orașul său satelit Varash (fostul Kuznetsovsk) se află în cea mai stabilă zonă seismică din Ucraina. Reapariția cutremurelor de magnitudine 6 în conformitate cu scala seismică MSK-64 este o dată la 5000 de ani.

Zona de observare de 30 km a centralei Rivne se află în limitele a două regiuni: Rivne și Volyn. Numărul populației în 90 de așezări pe teritoriul de circa 3.000 km² este de aproximativ 130 mii oameni.

Centrala nucleară Rivne se află în zona climatică moderată continentală. Vânturile de vest predomină. Calitatea aerului este în general bună datorită activităților industriale limitate. Râul Styr este principala sursă de apă de suprafață. Pădurile acoperă 50% din teritoriul Rivne și au o valoare economică și de mediu considerabilă. Utilizarea terenurilor agricole este de 27%. 48 de teritorii din cadrul zonei de observare sunt clasificate ca fond de rezervă naturală.

Zona de observare a centralei nucleare Rivne, care acoperă 2826 km², cuprinde un total de 109 de localități cu 143 mii locuitori, cu o densitate a populației de 58,82 persoane / km² în regiunea Rivne și de 37,19 persoane / km² în regiunea Volyn.

Orașul satelit al centralei Rivne, Varash, se află la 3 km distanță de centrală și este cel mai mare oraș din zona de observare. Populația orașului este de aproximativ 42.000 de persoane. Densitatea populației din acest teritoriu era de 55 de persoane / km² în 1973, în timp ce în prezent este de 3.684 persoane / km². Alte așezări relativ mari din apropiere includ așezările de tip urban din Manevychi (regiunea Volyn), Volodymyrets și Rafalivka (regiunea Rivne).

Demografia anului 2017 se caracterizează prin 46,7% populație urbană și 53,3% populație rurală. Dezvoltarea capacităților de producție a energiei electrice a promovat procesul de urbanizare. Cea mai mare creștere a populației a fost observată în orașul satelit din cauza migrației forței de muncă. Creșterea populației urbane în regiune a fost însoțită de scăderea populației rurale (cauzată de migrației).

Populația urbană efectivă la data de 1 ianuarie 2017 era formată din 42,2 mii persoane. În 2016, populația a scăzut cu 311 de persoane, ceea ce a generat 7,4 persoane la 1000 de persoane din populația actuală.

Numărul populației a crescut datorită creșterii naturale (264 de persoane) și migrației (47 de persoane).

Nivelul natural de creștere a populației în 2016 a generat 6,3 persoane la 1.000 de persoane din populația actuală.

Rata nașterilor a determinat 11,9 copii născuți vii la 1.000 de persoane din populația actuală, iar mortalitatea a cauzat 5,6 morți la 1000 de locuitori din populația actuală.

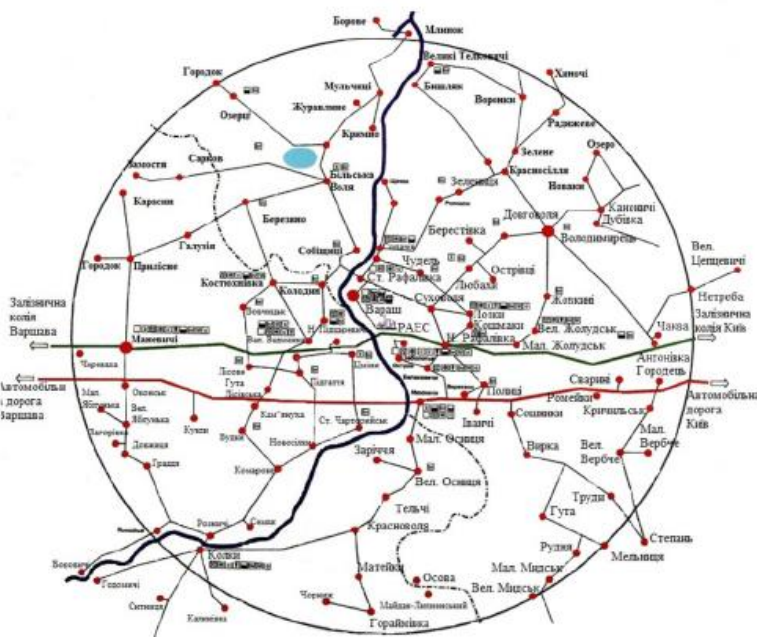


Figura 4.1. Amplasarea așezărilor incluse în zona de 30 kilometri a centralei nucleare Rivne

Așezarea urbană Volodymyrets cu populația de circa 9,0 mii. (8.699 mii persoane) și o densitate a populației de 1.447 persoane / km² este o regiune atractivă pentru investiții, care se caracterizează prin amplasarea geografică avantajoasă, infrastructura de transport și comunicații bine dezvoltată, sistemul bancar, potențialul industrial și constructiv considerabil, personalul executiv și rezervele de resurse naturale primare. Acesta este locul unde se află două depozite unice de bazalt de înaltă calitate, utilizat pentru fabricarea vatei minerale și a articolelor din piatră. Există, de asemenea, depozite vaste de turbă, nisip alb de siliciu, lut, chihlimbar, tuf zeolitic și cupru.

Numărul populației în așezarea urbană Rafalivka (din 1959) începând din 2017 era de 3.278 mii oameni și densitatea populației de 264 persoane / km². Rafalivka are o stație de cale ferată cu același nume pe linia Kovel - Sarny. Facilitățile care operează în prezent în Rafalivka includ o fabrică de cherestea, o fabrică de asfalt și o fabrică de mobilier.

Conform datelor din ultimul recensământ al populației ucrainene (2011), mărimea populației din așezarea urbană Manevychi era de 11.190 de persoane; a crescut cu 17,3% comparativ cu datele recensământului din 1989 (8.937 persoane). Manevychi este cea mai mare așezare urbană din Volyn. Începând cu anul 2017, mărimea populației era de 11.119 mii oameni, în timp ce densitatea populației a ajuns la 197,89 persoane / km².

Orașul Varash, a cărui amploare și dezvoltare sunt datorate construcției centralei nucleare, este singurul oraș aflat în zona de observare de 30 km, mărimea populației fiind de câteva ori mai mare decât cea din centrele districtuale Volodymyrets și Manevychi.

Varash a apărut în 1973 ca o așezare a constructorilor centralei nucleare, cu o populație de 14,79 mii persoane (la acel moment). În 1984, Varash (fostul Kuznetsovsk) a primit statutul de oraș. Populația sa a ajuns la 23,8 mii persoane la 1 ianuarie 1985; 36,2 mii persoane la 1 ianuarie 1995; 41,2 mii persoane la 1 ianuarie 2000; 42,2 mii persoane la 1 ianuarie 2017.

Pe baza datelor obținute în cadrul proiectului de corecție a Planului Master Kuznetsovsk (acum Varash) ("Dipromisto", 1996), creșterea populației în perioada 1973 - 1985 se datorează, în principal, unei balanțe migraționale pozitive, în timp ce în perioada 1986 - 1991 până la finalizarea celei de-a treia unități și moratoriul privind construcția celei de-a patra unități, rezultatul pozitiv al migrației s-a redus de mai multe ori (la 365 de persoane pe an din 1987), iar din 1992 până în prezent, este de aproximativ 500 de persoane pe an. Rata creșterii naturale a populației a scăzut, de asemenea, până în 1991 (de la 760 la 455 persoane / an), iar începând cu anul 1992, rata naturală de creștere a ajuns la aproximativ 400 de persoane pe an.

Cu toate acestea, populația din Volodymyrets (centrul districtului) a crescut de la 8.26 mii persoane în 1995 la 9 mii în anul 2000 (cu 740 de persoane în 5 ani) și număra 9,0 mii persoane din 2017. Dinamica populației din centrul Manevychi este următoarea: de la 9,08 mii persoane la 10 mii persoane (în creștere cu 992 de persoane în 5 ani); mărimea populației este de 10,12 mii. oameni din 2017.

Dinamica populației urbane în perioada 1995 - 2017 este prezentată în tabelul 4.1.

Tabel 4.1. Populația urbană în perioada 1995 - 2017

Denumirea localității	Populație (mii persoane)		
	1995 p.	2000 p.	2017 p.
Orașul Varash	36,2	41,2	42,2
Localitatea Volodymyrets	8,26	9,0	8,69
Localitatea Manevychi	9,08	10,0	10,12

Zona de observare a centralei nucleare Rivne se caracterizează prin rate scăzute de dezvoltare industrială și rate moderate de dezvoltare agricolă. Producția industrială low-tech este predominantă în regiune. Întreprinderile disponibile operează în principal în industria alimentară, prelucrarea lemnului și construcția de drumuri, precum și în producția de materiale de construcții. Agricultură de bază include grâu, secară și ovăz. Suprafața totală a plantațiilor este de 18.500 hectare și tinde să se reducă din motive economice.

Specificul condițiilor de viață socială și economică a populației în cadrul zonei de observare este definit prin valoarea anuală a subvențiilor investite în infrastructura regională.

Prin urmare, cel mai important factor de impact asupra situației demografice în zona de 30 km este orașul Varash care a apărut datorită construcției și funcționării centralei nucleare Rivne.

Construcția centralei nucleare a implicat un număr semnificativ de tineri de vârstă activă, care au obținut locuri de muncă înalt calificate în timpul construcției și funcționării centralei nucleare.

4.2 Impactul operațiunilor nucleare din Rivne asupra sănătății populației în zona de observare

Scopul final și sarcina principală a tuturor măsurilor de protecție a mediului sunt păstrarea și promovarea sănătății oamenilor, care este principalul criteriu al stării mediului. În acest sens, evaluarea mediului poate fi furnizată doar pe baza efectelor sale efective și anticipate asupra sănătății populației.

Construirea și exploatarea instalațiilor nucleare, inclusiv a centralelor nucleare, are ca rezultat o schimbare a radiației, a mediului și a stării de sănătate în zonele respective, ceea ce poate avea un impact negativ asupra sănătății populației care locuiește pe aceste teritorii.

În perioada 1976 - 1979 au fost efectuate studii asupra condițiilor de radiație a locațiilor de mediu natural înainte de punerea în funcțiune a centralei nucleare în zona construcției centralei Rivne și a fost determinat așa-numitul "stadiu zero". Rezultatele studiului sunt utilizate în evaluarea impactului radiațiilor de la unitățile centralei Rivne pe parcursul întregii lor perioade de funcționare.

Situația devine din ce în ce mai complicată datorită faptului că cea mai mare parte a teritoriului adiacent centralei Rivne părea contaminat ca urmare a Accidentului Cernobîl în 1986. În contextul contaminării antropogene a mediului (rezultată atât din exploatarea centralei nucleare Rivne, cât și din diverse instalații industriale și agricole), eliberarea radionuclizilor de Cernobîl a provocat o expunere suplimentară a populației. Figura 4.2 prezintă contaminarea prin radiații a unei părți a teritoriului Ucrainei cu ¹³⁷Cs la data de 10 mai 1986. Orașul Varash este menționat pe această hartă cu numele său anterior, Kuznetsovsk.

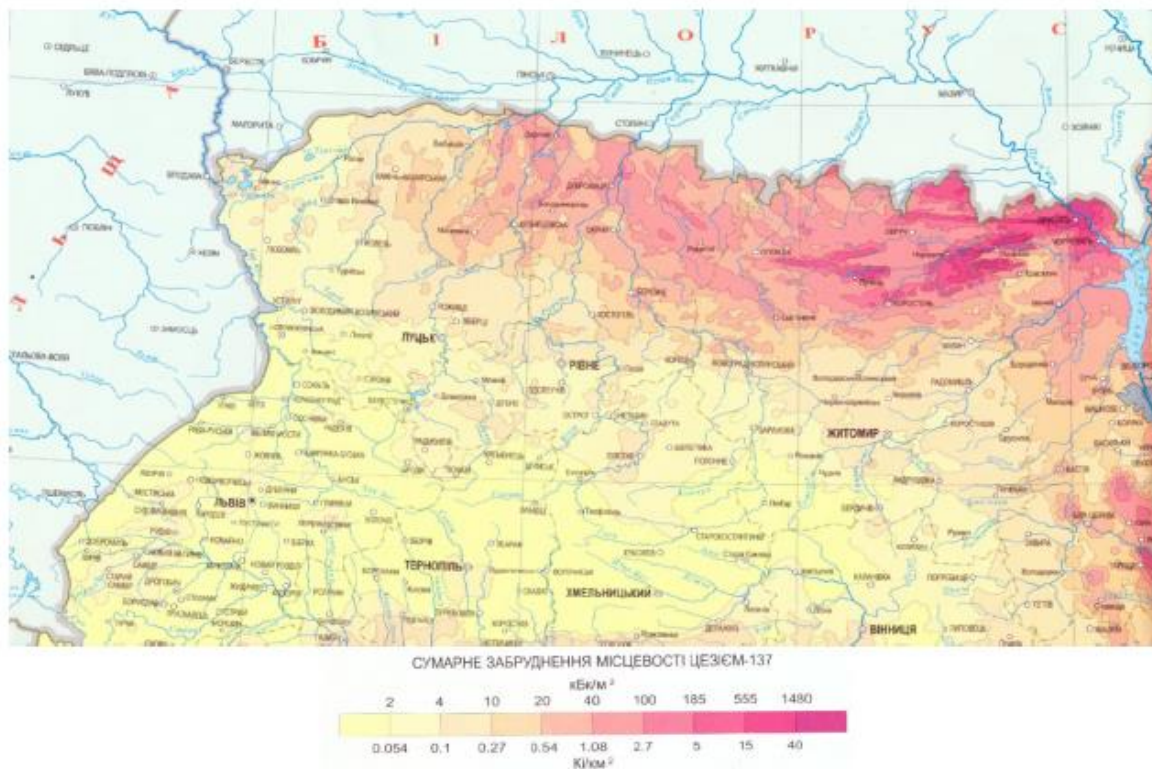


Figura 4.2. Contaminarea unei părți din teritoriul Ucrainei cu ^{137}Cs

Figura 4.3. arată contaminarea cu radiații a unei părți a teritoriului Ucrainei cu ^{90}Sr .

Contaminarea cu izotopi de stronțiu este de natură mixtă: pe teritoriile adiacente Centralei Cernobîl se datorează în principal unei componente de combustibil a emisiilor, în timp ce în regiunile care sunt la 150 - 300 km distanță de centralei ChNPP, într-o direcție sudică, componenta de condensare devine predominantă, astfel încât concentrația de ^{90}Sr s-a extins mult dincolo de zona de excludere.

Nivelurile cele mai ridicate de contaminare cu ^{90}Sr sunt observate de-a lungul traiectoriei de vest (combustibil) și în zona de sud, unde căderile atmosferice au componente atât de combustibil cât și de condensare.

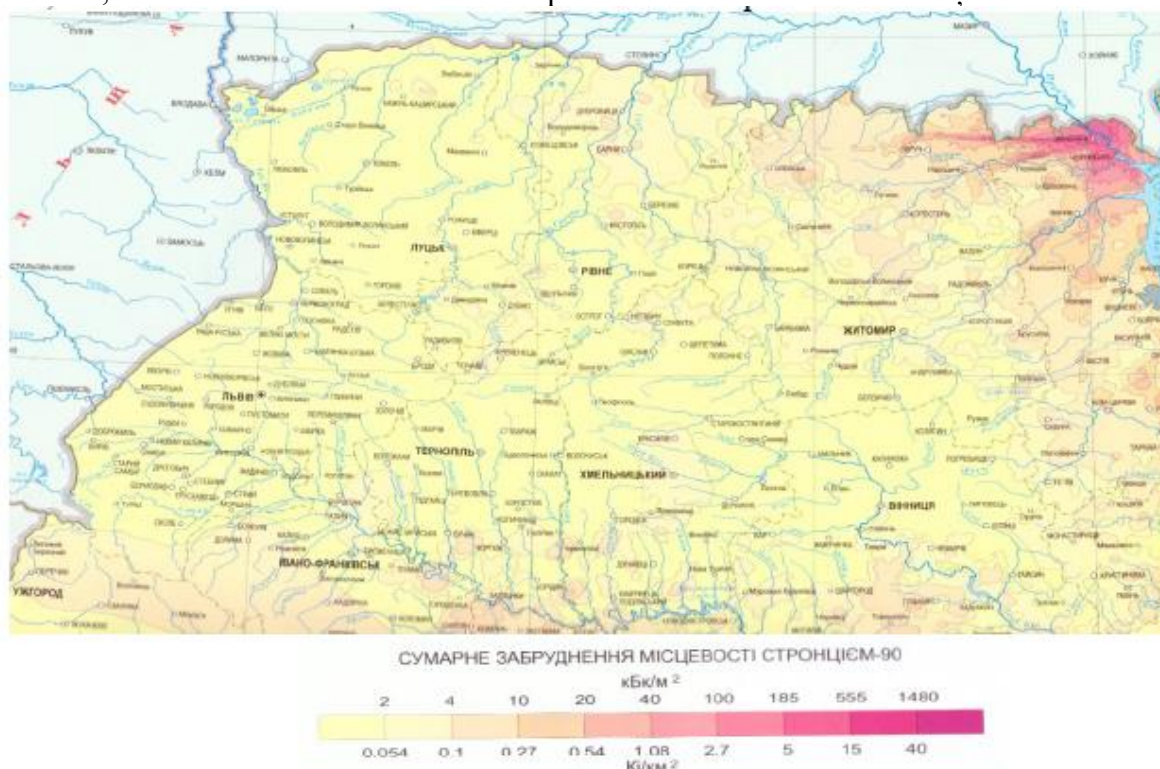


Figura 4.3. Figura 4.2. Contaminarea unei părți din teritoriul Ucrainei cu ^{90}Sr

Această circumstanță crește riscul unui impact antropic advers asupra sănătății populației, deoarece multe substanțe chimice își pot schimba acțiunea fondului de radiații.

Numeroase cercetări efectuate de autorii ucraineni și străini sugerează o incidență crescută a îmbolnăvirii populației care locuiește pe teritoriul care a suferit o contaminare de diferite grade după Accidentul Cernobîl. Populația care locuiește în apropierea centralei nucleare Rivne beneficiază de faptul că mediul înconjurător este utilizat de un număr foarte mic de instalații industriale, fiind, prin urmare, afectată marginal de poluarea industrială. Centrala nucleară Rivne este principala facilități industrială din regiune.

În timpul funcționării normale a centralei nucleare Rivne, condițiile de radiație și dozele populației din regiune sunt definite de radiația naturală existentă. Impactul radiațiilor nucleare asupra populației și mediului nu depășește 0,05% din nivelul dozei produse de sursele naturale de radiații și nu modifică nivelul radiațiilor naturale din zona din jurul centralei nucleare.

Nivelurile radiațiilor periculoase există numai pentru personalul care efectuează lucrări cu radiații periculoase, însă aceste riscuri sunt reduse la minim dacă se respectă regulile de siguranță a radiațiilor. Nu există riscuri de radiații periculoase pentru alte lucrări și în afara programului de lucru în timpul funcționării normale a centralei nucleare Rivne.

Contribuția observată a centralei Rivne în poluarea aerului, apei și a solului nu depășește nivelurile admisibile și este nesemnificativă în comparație cu alte surse de poluare. Rezultatele monitorizării pe termen lung a radiațiilor indică absența unui impact substanțial al radiațiilor de la centrala nucleară asupra mediului și, în consecință, asupra sănătății populației din zona de observare.

Contribuția majoră în expunerea la radiații a corpului uman în cadrul zonei de observare în timpul funcționării normale a centralei nucleare se datorează radionuclizilor naturali și produselor lor de dezintegrare. Impactul emisiilor radionuclizilor artificiali asupra căderii pe distanțe lungi, radionuclizilor de Cernobîl și, mult mai puțin, radionuclizilor de la centralele nucleare Rivne asupra cantității de radiații este semnificativ mai mic. Doza orară formată din radionuclizi naturali depășește doza de emisii anuale ale centralei Rivne.

În consecință, se poate spune că centrala nucleară Rivne nu are nici un efect negativ asupra sănătății populației din cadrul zonei de observare a centralei Rivne .

5 IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI ANTROPOGENIC

5.1 Descrierea stării actuale în zona de observare

Industria din zona de 30 km din jurul centralei Rivne este reprezentată de întreprinderile din industria alimentară (fabrici de panificație, fabrici de produse lactate), întreprinderile din domeniul construcțiilor, carierele și instalațiile de turbă, întreprinderile de transport auto și un birou de administrare a drumurilor. O secțiune a liniei feroviare Kiev - Kovel trece la 150 m sud de amplasamentul industrial al centralei nucleare. Cea mai apropiată stație de cale ferată Rafalivka se află la 5 km est de centrala nucleară. Drumul rutier național Kiev - Kovel trece la aproximativ 20 km sud de zona industrială a centralei nucleare. Există, de asemenea, mai multe benzinării, Rafalivskiy Karier PubJSC (o carieră) pentru extracția nisipului, pietrișului, argilei și caolinului, cariera de bazalt din Poltaci, etc în cadrul zonei de observare din jurul centralei Rivne. În total, există 28 de unități industriale în cadrul zonei de observare din jurul centralei nucleare: 13 în regiunea Volyn și 15 în regiunea Rivne.

Instituțiile publice sunt concentrate în orașul Varash. Fondul de locuințe din zona de 30 km (cu excepția Varash) este reprezentat de clădiri cu un etaj, cu un grad semnificativ de uzură. Construcțiile rezidențiale nu sunt prevăzute cu rețele de alimentare cu apă, canalizare și furnizare a energiei termice, chiar și în centrele raionale (Manevychi și Volodymyrets). Instituțiile publice situate în zonă (cu excepția Varash) nu au, de asemenea, utilități.

Sursele staționare de emisii de gaze atmosferice la SS Rivne NPP sunt concentrate pe 7 locuri de producție. Emisiile de poluanți atmosferici din surse staționare la fiecare amplasament sunt reglementate pe baza unor autorizații separate.

Pentru a asigura conformitatea cu cerințele autorizației, cu un program de verificare a conformității cu emisiile poluante maxime admise și cerințele de autorizare pentru emisiile în aer, 14 surse de emisii în aer sunt echipate cu unități de tratare a gazelor (GTU). Au fost furnizate certificate pentru fiecare GTU. Echipamentul de tratare a gazelor funcționează în conformitate cu Regulamentul privind funcționarea tehnică a unităților de tratare a gazelor. Persoanele responsabile de operarea tehnică a UTS au fost numite prin ordin al directorului general al centralei nucleare. În conformitate cu documentele de proiectare și condițiile de lucru, au fost elaborate și aprobate manuale de operare pentru fiecare GTU. Se fac înregistrări zilnice pentru fiecare GTU.

- Rapoartele anuale sunt transmise Departamentului Principal de Statistică și Departamentului de Ecologie și Resurse Naturale al Administrației de Stat Regionale de la Rivne conform formularului 2-TP (aer). Rapoartele sunt elaborate utilizând o metodă de calcul bazată pe datele privind utilizarea materiilor prime, a combustibilului, a materialelor și a timpului de funcționare a echipamentului. Pe parcursul anului, sursele staționare ale centralei nucleare de la Rivne eliberează în aer 33 - 37 t de poluanți, incluzând:

- compuși organici volatili nemetanici – 18 - 25 t;

- compuși de azot – 5 - 9 t;

- substanțe sub formă de particule solide în suspensie (microparticule și fibre) -1,4 - 2,7 t;

compuși ai sulfului - 1,4 - 2,7 t, etc.

Emisiile de poluanți atmosferici din centralele nucleare sunt de 2 - 3 mii de ori mai mici decât emisiile provenite de la o centrală pe bază de cărbune cu o capacitate instalată similară.

Eșantionarea și monitorizarea conținutului de radionuclizi din aerul de suprafață se efectuează în conformitate cu reglementările privind controlul radiațiilor în vigoare la centrala nucleară Rivne o dată la 10 zile la 16 stații de control. Activitatea volumetrică a radionuclizilor antropici în aerul atmosferic în peste 37 de ani de observații nu a depășit valorile standard în conformitate cu NRB-97. Activitatea volumetrică pentru ^{90}Sr și ^{137}Cs se află în "stadiul zero".

Funcționarea centralei Rivne nu are un impact negativ asupra clădirilor agricole, industriale și civile existente. Instituțiile publice situate în zonă (cu excepția Varash) nu au utilități.

Suprafața totală a clădirilor rezidențiale și a principalelor facilități civile din Varash și din centrele raionale Volodymyrets și Manevychi sunt prezentate în tabelul 5.1.

Tabelul 5.1. Principalele facilități civile în localitățile din zona de 30 km din jurul centralei nucleare Rivne

Denumirea așezării	Suprafață totală, m ²	spitale	Centre comunitare, cluburi	școli	Grădinițe
Orașul Varash	598719	1*	3	6	12
Localitatea Volodymyrets	126669	1 **	6	6	3
Localitatea Manevychi	129540	2	2	2	-

* - unitatea specializată de asistență medicală primară nr. 3 are un departament de transfuzie, Departamentul de Cercetare al Laboratorului Sectorului Kuznetsovsk al Laboratorului Central Regional Rivne al Serviciului Sanitar și Epidemiologic de Stat al Ucrainei, Comitetul de evaluare a dizabilității interdisciplinare Kuznetsovsk.

În oraș se dezvoltă o rețea de farmacii, cabinete stomatologice, ecografie și sală de masaj. Un centru de sănătate funcționează la Rivne și medicina în programul de asigurări se dezvoltă activ.

În Varash există o școală de limbă engleză, club de limbi străine, bibliotecă publică, biblioteci pentru copii și tineri, școală de teatru de dans, școală modernă de coregrafie, școală de fotografie și video, 12 grădinițe, 7 școli (inclusiv un gimnaziu) școala de șoferi în Rafalivka și au fost înființate și funcționează cursuri de masaj. Facilitățile sportive includ piscina "Energetic", CYSS al Departamentului de Educație și CYSS al centralei Rivne, precum și centrele de formare profesională VTC nr. 1 și VTC nr. 10.

** - Volodymyrets CDH are un departament de transfuzie, Districtul Volodymyrskyi al Departamentului Kuznetsovsk Departamentul Laboratorului de Cercetare Regional Rivne al Serviciului Sanitar și Epidemiologic de Stat al Ucrainei.

O rețea de farmacii, farmacii veterinare și centre medicale este dezvoltată activ în Volodymyrets și în regiune în general. Orașul dispune de un magazin de optică medicală, un cabinet pediatric, cabinete stomatologice, un centru medical privat de familie "Rodolad", companii de asigurări de sănătate etc. Departamentul regional al întreprinderii de dezinfectare comună operează în localitatea Volodymyrets.

În zona de 30 km din jurul centralei Rivne din districtul Volodymyrskyi funcționează instalații medicale în Rafalivka, satele Kidra, Ozero, Velyki Tseptsevychi și există MOS în satele Sobishchytsi, Krasnosillia, Lypne și Kanonychi.

În Manevychi funcționează numai 2 centre medicale: Spitalul Central Districtual Manevychi și Centrul primar de asistență medicală din districtul Manevychi. Așezarea găzduiește Școala sportivă pentru copii și tineret Manevychi, o școală generală de educație de nivel I până la III și un gimnaziu. De asemenea, există un Centru Comunitar Districtual și o Direcție de Cultură din cadrul Administrației de Stat din districtul Manevychi.

5.2 Impactul asupra obiectelor antropogene

În timpul funcționării normale, impactul centralei nucleare Rivne asupra mediului antropogenic este limitat de următorii factori:

- activitățile și infrastructura care se pot dezvolta pe teritoriile adiacente ale centralei nucleare sunt restricționate din motive de securitate: astfel de restricții includ, în special, activități potențial periculoase, activități recreative, obiecte zburătoare, transport de substanțe periculoase;
- prezența centralei promovează economia locală, întreprinderile mici și mijlocii, furnizând servicii directe sau indirecte legate de operațiunile centralei nucleare;
- orașul satelit al SS Rivne NPP beneficiază de pe urma anumitor investiții de infrastructură ale centralei.

Emisiile în aer dăunătoare și evacuările de apă, eliberările termice și evacuările, precum și consumul de apă de către centrală nu afectează în mod semnificativ mediul antropogenic.

În cazul accidentelor de proiectare la SS Rivne NPP, inclusiv MDBA, impactul lor negativ asupra obiectelor artificiale nu va depăși limitele admise și nu va necesita măsuri speciale.

În cazul unor accidente în afara principiilor de proiectare, pot fi necesare restricții temporare privind utilizarea produselor alimentare produse într-o zonă restricționată de-a lungul traseului radioactiv accidental.

Astfel, în timpul funcționării normale, centrala nucleară nu produce un impact negativ asupra mediului antropogenic.

5.3 Impactul obiectelor artificiale asupra operațiunilor centralei nucleare Rivne

Conform Codului de protecție civilă al Ucrainei, securitatea antropogenă caracterizează starea de protecție a populației și a teritoriilor împotriva urgențelor antropogenice.

Fiabilitatea funcționării clădirilor și structurilor centralei nucleare depinde de stabilitatea mediului geologic în cadrul bazelor de fundație. La rândul său, stabilitatea geologică a mediului este definită atât de factorii naturali (compoziția și starea profilului solului, stabilitatea geologică, dezvoltarea proceselor geologice exogene etc.) cât și impactul factorilor antropogeni, și anume exploatarea instalațiilor industriale.

Datele privind sondajele geotehnice și instrumentale seismologice, precum și metodele formale de prelucrare a datelor geologice, geofizice și seismice au fost utilizate pentru zonarea seismică și tectonică a teritoriului din jurul centralei nucleare. Rezultatele acestui ansamblu de studii arată că magnitudinea seismică, bazată pe microzonarea seismică pentru amplasamentul centralei nucleare Rivne, este după cum urmează: cutremur de bază (probabilitate - o dată la 100 de ani): magnitudinea 5, cutremur estimat maxim (probabilitate - o dată în 10.000 de ani): magnitudinea 6, care corespunde valorilor acceptate în proiect.

Stația de construcție a centralei nucleare de la Rivne a fost selectată în 1965 de către comisia guvernamentală drept cel mai favorabil loc din regiunea Rivne a SSN ucrainean, bazat pe întregul set de factori, în special cel geotehnic. Amplasamentul a fost selectat în conformitate cu toate cerințele de reglementare aplicabile la acea vreme și a fost convenit cu ministerele și departamentele implicate. Peste 1800 de sonde au fost forate în timpul procesului de proiectare. Nu au fost găsite peșteri în timpul studiului teritoriului.

Cu toate acestea, în aprilie 1982, s-a format un crater cu un diametru de 3 m și o adâncime de 2,5 m în săpăturile pentru atelier în clădirea specială a unității nr. 3, care era în construcție. Rezultatele studiilor geotehnice suplimentare au demonstrat că sunt posibile procese de sufoziune carstică în secțiunea geologică a amplasamentului centralei Rivne în roci de calcar (adâncimea de apariție de 25 - 40 m). În legătură cu manifestările individuale ale acestui proces care au avut loc la Rivne, comisia formată de Consiliul de Miniștri al URSS în 1983 și Ministerul Energiei al URSS a stabilit măsurile corespunzătoare pentru asigurarea funcționării fiabile și sigure a operării unităților nr. 1 și nr. 2, unității nr. 3 (care era în construcție) și unității nr. 4 (care se afla în faza de proiectare).

Pentru a asigura fiabilitatea operațională a clădirilor și a structurilor, precum și pentru a preveni procesele carstice:

- a fost efectuată cimentarea stratului de cretă și a zonei de contact cu bazalt sub clădirile și structurile principale ale centralei Rivne;
- în același timp, solurile care acoperă stratul de cretă s-au întărit cu piloni forți;
- au fost elaborate și implementate măsuri de limitare a impactului asupra regimului apelor subterane, în special a fost efectuată repararea și hidroizolarea comunicațiilor de apă;
- au fost elaborate și implementate programe de monitorizare a mediului hidrogeologic pentru studierea dezvoltării proceselor carstice și pentru controlul stabilității mediului geologic.

Structurile esențiale ale unității nr. 4 au fost construite pe piloni, pe bază de bazalturi și, prin urmare, taie complet stratul expus la procesele carstice, ceea ce asigură fiabilitatea funcționării lor. Cimentarea solului a fost realizată sub restul clădirilor și structurilor unității nr. 4.

La data de 20 aprilie 2002, la sediul centralei Rivne a avut loc o reuniune a unui grup de experți independenți prezidat de V. M. Shestopalov, membru al Academiei Naționale de Științe a Ucrainei, pentru a discuta despre starea geotehnică a sitului industrial și a solurilor de bază ale structurilor centralei Rivne. Grupul de experți a stabilit următoarele:

- structurile au fost exploatate într-un mod stabil, nivelurile de subsidență a solului și probe de bază din clădiri pe întreaga perioadă de funcționare erau cu mult sub valorile de proiectare;
- eficiența măsurilor anti-carstice în clădirile unităților nr. 1 - 3 (în special, cimentarea stratului de cretă) este confirmată în timp;
- atenție continuă a fost acordată pentru starea geologică și antropică a mediului și pentru fiabilitatea funcționării clădirilor;
- posibilitatea de a construi o unitate nr. 4 pe piloni pe bază de bazalt, care să taie stratul de cretă, nu ridică îndoieli.
- În ultimii 35 de ani de observații pe teritoriul centralei nucleare de la Rivne, nu s-au observat procese de sufoziune carstică pe suprafața solului. Monitorizarea permanentă a condițiilor de sol și a apelor subterane, clădirilor și structurilor unităților nr. 1 - 4 și amplasamentului industrial confirmă stabilitatea mediului geologic și este factorul cheie pentru asigurarea funcționării în condiții de siguranță a centralei nucleare de la Rivne.
- Pentru asigurarea siguranței antropogene, centrala nucleară Rivne asigură monitorizarea permanentă a stării solului, a clădirilor și structurilor unităților nr. 1 - 4 și a amplasamentului industrial:
- observații hidrogeologice ale regimului apelor subterane (măsurători ale nivelului și temperaturii apelor subterane, determinarea compoziției lor chimice) în 193 puțuri hidrogeologice de observare;
- monitorizarea umidității și a densității solurilor la baza clădirilor și structurilor amplasamentului, utilizând metoda de înregistrare a radioizotopilor în 193 sonde geofizice;
- controlul subsidenței și deformării clădirilor și structurilor la 3.288 de puncte de subsidență;
- inspecții ale clădirilor și structurilor;
- inspecția lunară a teritoriului pentru a detecta manifestările de sufoziune carstică în conformitate cu documentele și programele de reglementare elaborate și cooperează continuu cu organizațiile științifice de vârf în domeniul controlului stării geotehnice a solurilor, controlul geodezic asupra subsidenței solului și deformărilor clădirilor și structurilor și funcționarea în siguranță a clădirilor și a structurilor.

Rapoarte anuale sunt întocmite pe baza lucrărilor efectuate.

În cadrul prelungirii duratei de viață operaționale a unităților nr. 1 și nr. 2, Institutul de Studii și Cercetări de Inginerie SE "ENERGOPROEKT" a efectuat în anul 2008 un ansamblu de studii geotehnice și studii geofizice asupra solului. Conform rezultatelor studiilor, a fost publicat un Raport științific și tehnic privind cercetarea geotehnică (o analiză cuprinzătoare a condițiilor solului la bazele clădirilor și structurilor) 14-349 / 07-08, 10-439.1 cu o concluzie pozitivă privind funcționarea în siguranță a clădirilor și structurilor.

În cadrul prelungirii duratei de viață operaționale a unității nr. 3, Institutul de Studii și Cercetări de Inginerie SE "ENERGOPROEKT" a elaborat Raport științific și tehnic privind Analiza Geotehnică și Geofizică Complexă 14-126-08, 10-726-1 în 2014. Rezultatele studiilor au sugerat că situația tehnică și geologică din cadrul structurilor unităților nr. 1 - 3 este în concordanță cu prelungirea duratei de viață operaționale, și anume:

- monitorizarea carstică nu a înregistrat procese carstice active;
- datele de observație privind rezistența clădirilor nu depășesc valorile admise;
- conform datelor de monitorizare hidrogeologică, situația hidrogeologică este caracterizată ca stabilă și controlată pentru toți indicatorii;
- condiția solului asigură funcționarea fiabilă a structurilor.

De asemenea, s-au realizat un studiu și o evaluare a stării tehnice a clădirilor și structurilor unităților nr. 1 și nr. 2 în perioada 2007 - 2010 și la unitatea nr. 3 în 2013 - 2016.

Potrivit rezultatelor studiilor, specialiștii de la Academia de Stat de Inginerie Civilă și Arhitectură Prydniprovskă au emis un aviz pozitiv cu privire la extinderea în continuare a funcționării clădirilor și structurilor centralei. Deciziile privind funcționarea în continuare a clădirilor și structurilor centralei au fost convenite cu SNRIU.

Analiza rezistențelor și probelor de bază din clădiri și structuri pe o perioadă lungă de timp demonstrează stabilitatea structurilor și o stare stabilă a solurilor la bazele fundațiilor.

6 EVALUAREA IMPACTULUI TRANSFRONTIERĂ ASUPRA MEDIULUI

În conformitate cu cerințele Convenției internaționale privind evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontieră, ratificată prin Legea Ucrainei nr. 534-XIV din 19 martie 1999, impactul asupra mediului înconjurător al centralei nucleare de la Rivne în context transfrontieră, respectiv impactul său asupra teritoriilor statelor vecine a fost evaluat. Impactul centralei nucleare a fost evaluat atât în timpul funcționării normale, cât și în timpul accidentelor.

Nivelul impactului asupra mediului a fost evaluat ținând seama de cantitățile de emisii radioactive, care au fost monitorizate zilnic sau o dată pe lună.

Cantitățile de eliberări radioactive sunt monitorizate pentru grupurile IRG, LLN și radionuclizi de iod în următoarele sisteme de ventilație:

- VS a unităților nr. 1, 2;
- VS-1 la PR al unităților nr. 3, 4;
- VS-2 la PR al unităților nr. 3, 4 (în timpul funcționării sistemelor 3TL-21, 4TL-21);
- VS la SPB a unităților nr. 3, 4.

Activitatea de eliberare IRG a fost măsurată continuu utilizând detectorii de radiație PING-206S (unitățile nr. 1, 2, 3) și RKS-07P (unitatea nr. 4).

Probele LLN și iod radioactiv au fost prelevate continuu utilizând filtre AFA-RMP-20 și AFAS-I-20. Filtrele au fost eșantionate și verificate zilnic cu ajutorul detectoarelor radio FHT-770S, în scopul monitorizării în timpul procesului a eliberării LLN (după expunerea o zi și fără luarea în considerare a activității în momentul instalării filtrului). Monitorizarea în timpul procesului a iodului radioactiv a fost efectuată prin spectrometrie γ la Laboratorul de Radioterapie.

În scopul monitorizării conținutului de radionuclizi, filtrele AFA-RMP-20 au fost păstrate timp de o lună și apoi testate la Laboratorul de monitorizare a radiațiilor externe prin spectrometrie γ folosind detectoare de stare solidă GEM și analizoare multi-canal de impuls DSPEC PLUS de către ORTEC (SUA). Activitatea de eliberare a fost în conformitate cu cerințele MM-I.0.03.025-14 "Procedura model pentru spectrometria gama de activitate a radionuclizilor gama în sarcinile prelevate din mediile centralei nucleare".

Nivelurile acceptabile de eliberare a aerosolilor - gazelor (GAR) sunt calculate în conformitate cu cerințele NRBU-97 ținând cont de rata dozei limită și nu sunt afectate de capacitatea centralei. Valorile acceptabile și de referință ale GAR și nivelele de emisie lichide la RNPP au fost aprobate de MoH al Ucrainei.

Tabelul 6.1. Valorile calculate ale emisiilor de radionuclizi de aer din instalațiile centralei nucleare SS RNPP în timpul funcționării normale

Grup radionuclizi	Denumire radionuclizi	Emisie, Bq/an
IRG	^{88}Kr	2.35×10^{12}
	^{133}Xe	1.69×10^{13}
	^{135}Xe	4.23×10^{12}
Iod	^{131}I	9.43×10^7
	^{133}I	5.04×10^7
	^{135}I	1.31×10^7
LLN	^{137}Cs	6.28×10^6
	^{134}Cs	9.66×10^5
	^{60}Co	7.27×10^6
	^{58}Co	1.09×10^6

Grup radionuclizi	Denumire radionuclizi	Emisie , Bq/an
	^{54}Mn	1.22×10^6
	^{51}Cr	4.56×10^6
	^{90}Sr	2.60×10^5
	^{59}Fe	3.28×10^5
	^{95}Zr	5.80×10^5
	^{95}Nb	2.23×10^6
	$^{110\text{m}}\text{Ag}$	4.71×10^6
Tritiu	^3H	1.01×10^{12}
Radiocarbon	^{14}C	1.99×10^{11}

Distanțele absolute și sectoarele meteorologice sunt indicate prin săgeți în Figura 6.1.

Figura 6.1. Distanța față de țările vecine a centralei nucleare Rivne



Distanța față de țările vecine
a centralei nucleare Rivne

Belarus - 60 km
Polonia - 130 km
Lituania - 310 km
Slovacia - 340 km
Moldova - 360 km
România - 370 km
Ungaria - 410 km
Republica Cehă - 510 km
Austria - 700 km
Germania - 710 km

6.1 Doza la frontiera cu statele vecine în timpul funcționării normale

Calculul dozelor totale individuale estimate de la centrala nucleară Rivne asupra reprezentanților populației la granițele cu statele vecine este prezentat în tabelul 6.2 și în figura 6.2. Distanțele au fost prezentate în Figura 6.2. Au fost prezentate dependențele dozei totale pe distanțe pentru două categorii de populație - sugari sub 1 an și adulți. Dozele anuale preconizate (estimate) au fost calculate după 50 de ani de eliberări. După cum se vede din tabel, grupul critic în acest caz este reprezentat de sugari, care sunt expuși la doze mai mari. Calculele pentru grupul critic reprezentat de copii sub 10 ani au dus la valori medii între dozele pentru adulți și sugari. Aceste date sunt omise.

Tabelul 6.2. Doza estimată, nSv / an

Țara	Sugari	Adulți
Belarus	1,5	1,3
Polonia	0,82	0,7
Lituania	0,3	0,26
Slovacia	0,35	0,3
Moldova	0,26	0,22
România	0,2	0,17
Ungaria	0,29	0,25
Repubblica Cehă	0,2	0,18
Austria	0,15	0,13
Germania	0,14	0,12

Cu toate acestea, dozele estimate sunt destul de scăzute. Valoarea maximă este preconizat să se producă la granița cu Belarus, care este cea mai apropiată țară de centrala nucleară. Aceste doze se situează până la 1 nSv / an, ceea ce reprezintă cu mult sub doza limită de eliberare a centralelor nucleare, care este egală cu 40.000 nSv / an (a se vedea NRB-97) și doza de radiații pentru populație în timpul operării normale a NPP în Rusia, care este egală cu 200.000 nSv / an

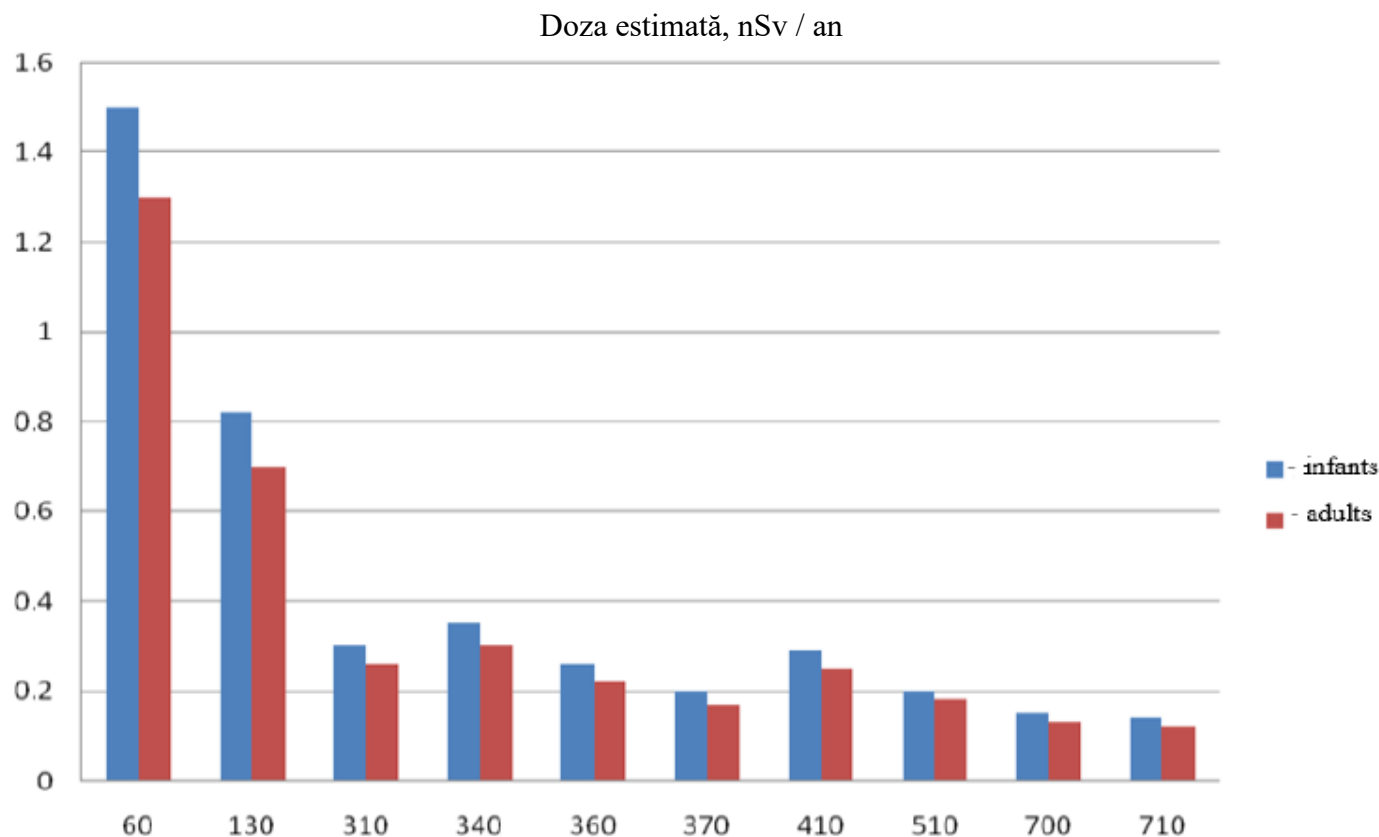


Figura 6.2. Dozele individuale estimate totale de la NPP asupra populației (distanțele se referă la țările din Figura 6.1)

Așadar, impactul asupra țărilor învecinate va fi cu mult sub ratele de doză stabilite și limitele pentru doze individuale efective anuale de 1 mSv (1.000.000 nSv) pentru populație.

Reducerea neuniformă a dozelor în funcție de distanță se datorează condițiilor meteorologice, care sunt măsurabile numai pentru 16 sectoare diferite. Vectorii din centrala RNPP până la cele mai apropiate frontiere cu diferite țări (a se vedea Figura 6.1) se află în sectoare diferite, deci, chiar dacă dozele se diminuează odată cu creșterea distanței, vântul poate inversa această dependență. În figura 6.2, acest lucru este valabil pentru Lituania (310 km) și Slovacia (340 km), precum și pentru România (370 km) și Ungaria (410 km).

Să analizăm ca exemplu cotele parțiale în doze întregi pentru diferiți radionuclizi și căi de radiație la sugari la granița cu Polonia. Raporturile relative ale datelor de mai sus sunt aproape aceleași pentru alte țări, însă valorile lor sunt proporționale cu doza completă (Figura 6.3).

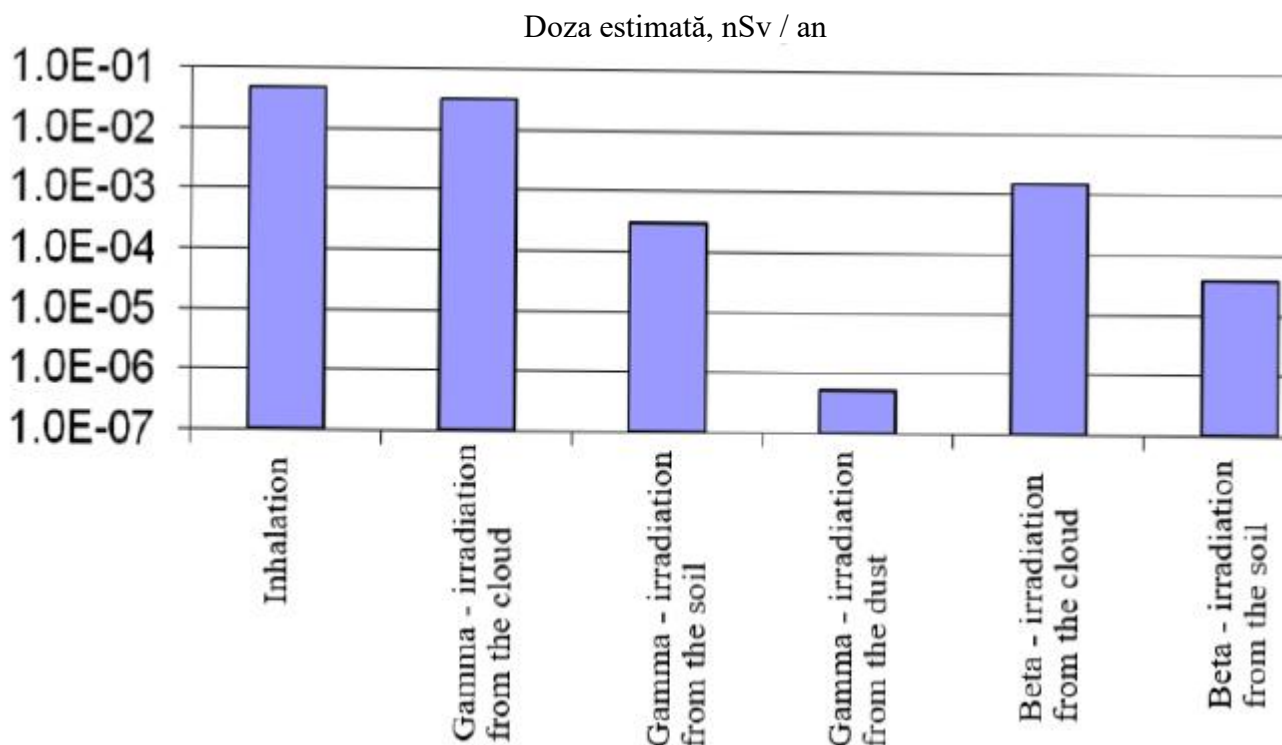


Figura 6.3. Ponderea relativă în dozele individuale preconizate pentru sugari la granița cu Polonia

În figura 6.3 sunt prezentate cotele parțiale (pentru inhalare și radiații externe) în doza totală estimată într-un an, după 50 de ani de eliberare, la sugari la o distanță de 130 km față de centrala RNPP (la granița cu Polonia). Cota maximă de 0,05 nSv / an se datorează aportului prin inhalare. Valoarea este practic aceeași pentru radiația fonică cu raze gama din norul de eliberare. Cota radiației gamma din sol este mai mică cu două ordine de mărime. Cu doza completă la această distanță de 0,82 nSv / an, radiația din sursele de mai sus reprezintă aproximativ 5,6%, în timp ce restul dozei se obține din produse alimentare.

Cota maximă de 0,56 nSv / an se datorează consumului de lapte. Cota cerealelor este mai mică; se face 0,47 nSv / an.

Cota de fructe și fructe de pădure, care conțin radionuclizi care afectează laptele matern, este de 2 ori mai mică (0,27 nSv / an). Rădăcinoasele și legumele verzi reprezintă o pondere semnificativă, absorbită și prin laptele matern. Produsele lactate (smântână, unt, brânză etc.), asemănătoare produselor din carne, reprezintă o cotă neglijabilă. În general, produsele alimentare oferă o pondere majoră (94,4%) în doza totală estimată.

Ponderea majoră în doza totală estimată într-un an după 50 de ani de eliberare a tuturor radionuclizilor în timpul funcționării normale se datorează următorilor radionuclizi: ^{14}C , ^3H , ^{131}I și ^{88}Kr , a se vedea datele din figura 6.4. Această cifră prezintă ponderea calculată a diferiților radionuclizi în dozele individuale estimate la sugari la granița cu Polonia.

Trebuie remarcat faptul că cotele enumerate în doza totală se reduc pe măsură ce distanța crește aproximativ la fel ca doza totală din Figura 6.2.

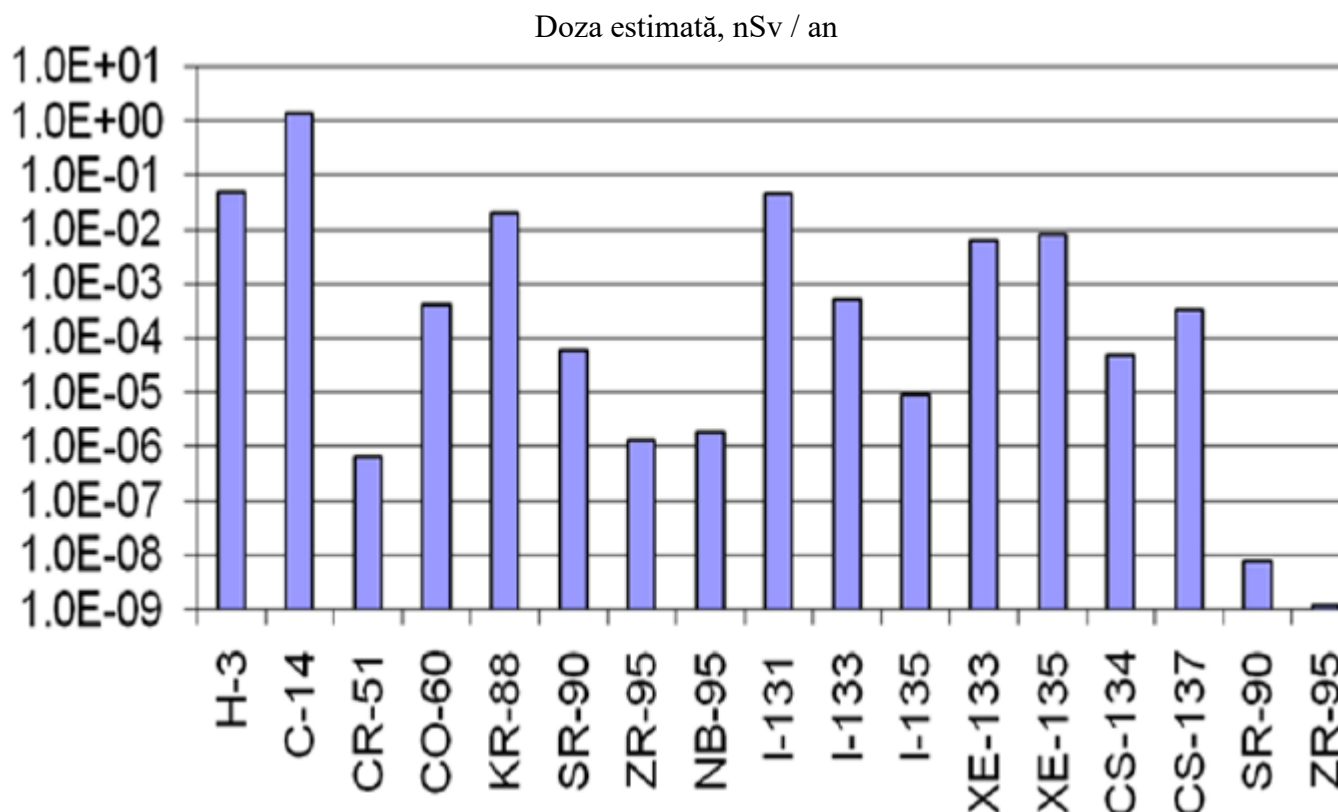


Figura 6.4 Ponderea relativă a diferiților radionuclizi în dozele individuale preconizate la sugari la granița cu Polonia

6.2 Impactul transfrontieră în situații de urgență

Impactul radiațiilor centralei nucleare de la Rivne a fost analizat pe baza următorului accident maxim de proiectare (MDBA): un accident cauzat de o dublă rupere a conductei sistemului de răcire (accident de reactor nuclear cu pierderi de lichid de răcire) la un nivel normal de energie.

Aportul de radionuclizi în timpul accidentului în afara principiilor de proiectare (BDBA) a fost determinat pe baza valorii limită a eliberării în mediu a ^{137}Cs la nivelul de 30 TBq, în conformitate cu cerințele de siguranță ale operatorilor europeni pentru proiectarea centralelor nucleare cu reactoare de apă ușoară (LWR). Izotopul ^{137}Cs a fost ales pentru valoarea sa predominantă în poluarea pe termen lung a mediului, precum și pentru impactul său asupra sănătății.

Alți izotopi sub formă de aerosoli (de exemplu, toate produsele de dezintegrare radioactivă, cu excepția gazelor inerte și izotopilor iodului gazos) sunt eliberați în mediu proporțional cu această valoare, chiar dacă acești izotopi sunt eliberați în aerul atmosferic.

Activitatea de eliberare a gazelor inerte și a izotopilor de iod gazos a fost calculată la 0,5% din activitatea zilnică totală în container. Valoarea conservatoare a activității totale de eliberare pe întreaga perioadă de eliberare a fost stabilită la nivelul activității de eliberare de 7 ori în prima zi.

Înălțimea conservatoare de eliberare este considerată a fi la nivelul aerului de suprafață, ceea ce corespunde căilor de eliberare previzionate în cazul accidentelor majore cauzate de scurgerile de izolare.

Lista totală de radionuclizi care pot fi eliberați în mediu, cu excepția izotopilor ilustrativi, include și alți radioizotopi din același grup, care sunt prezenți în membrul general în proporție egală cu cea a sumei produselor de dezintegrare din miezul reactorului raportat la izotopul ilustrativ.

Doza de membru sursă propus ar trebui calculată luând în considerare eliberarea de radioizotopi separați în funcție de intervalul de timp de durată liniară de la 0 la 24 de ore de la accident - o abordare conservatoare în comparație cu durata de eliberare avută în vedere de 7 zile.

Tabelul 6.3 prezintă parametrii de eliberare a radionuclizilor în timpul accidentului de proiectare. Durata accidentului este de 60 de minute. Alte accidente care au drept rezultat eliberări radionuclidice mai mici sunt omise.

Tabelul 6.3 - Activitățile de eliberare a radionuclizilor în timpul accidentului de proiectare, Bq

Radionuclizi	Jumătate de durată	Emisii în timpul MDBA
^{88}Kr	2,84 ore	2,00E+13
^{90}Sr	29,1 ani	3,10E+11
^{103}Ru	39,6 zile	4,50E+12
^{106}Ru	1,01 ani	6,60E+11
^{131}I	8,04 zile	4,98E+12
^{132}I	2,3 ore	2,70E+12
^{133}I	20,8 ore	4,00E+12
^{135}I	6,61 ore	2,30E+12
^{134}Cs	2,06 ani	7,80E+11
^{137}Cs	30,0 ani	5,00E+11
^{140}La	1,68 zile	8,40E+12
^{141}Ce	35,2 zile	1,40E+13
^{144}Ce	284 zile	8,60E+12

Radionuclidele primare și eliberările lor în cazul BDBA sunt prezentate în Tabelul 6.4.

Tabelul 6.4 - Activitățile de eliberare a radionuclizilor în timpul BDBA (accidentului în afara condițiilor de proiectare) la centrala nucleară, Bq

Radionuclizi	Emisii, TBq	Radionuclizi	Emisii, TBq
^{133}Xe	3,50E+05	^{136}Cs	1,50E+01
^{85}Kr	2,10E+03	$^{131\text{m}}\text{Te}$	2,00E+01
$^{85\text{m}}\text{Kr}$	5,30E+04	$^{129\text{m}}\text{Te}$	8,00E+00
^{87}Kr	1,10E+05	^{132}Te	2,00E+02
^{88}Kr	1,40E+05	^{127}Sb	1,60E+01
$^{131\text{m}}\text{Xe}$	2,10E+03	^{129}Sb	4,60E+01
$^{133\text{m}}\text{Xe}$	1,10E+04	^{90}Sr	5,00E+00
^{135}Xe	1,10E+05	^{89}Sr	6,00E+01
$^{135\text{m}}\text{Xe}$	7,70E+04	^{91}Sr	7,50E+01
^{138}Xe	3,20E+05	^{103}Ru	3,00E+00
^{131}I	1,00E+03	^{99}Mo	4,00E+00
^{132}I	1,50E+03	^{140}La	5,00E+00
^{133}I	2,10E+03	^{91}Y	4,00E+00
^{134}I	2,30E+03	^{141}Ce	4,00E+00
^{135}I	2,00E+03	^{144}Ce	3,00E+00
^{137}Cs	3,00E+01	^{239}Np	4,80E+01
^{134}Cs	6,00E+01	^{140}Ba	1,00E+02

Calcululele dozei efective estimate timp de 50 de ani la distanțe diferite față de centrala RNPP în timpul accidentelor MDBA și BDBA sunt prezentate în Figura 6.5. Curba continuă din Figura 3.6 demonstrează dependența dozei efective timp de 50 de ani de distanța în cazul unui BDBA, în timp ce curba punctată indică aceeași dependență în cazul unui MDBA.

Pe baza datelor din Figura 6.5, dozele efective estimate se reduc rapid pe măsură ce distanța crește, iar dozele efective estimate în timpul BDBA sunt mai mari decât cele în timpul MDBA cu aproximativ două ordine de mărime.

Standardele de siguranță ale radiațiilor din Ucraina stabilesc dozele care necesită contramăsuri pentru protejarea populației pentru accidente de radiații.

Doza de 1 Gy pentru 2 zile nu a fost depășită, deoarece doza totală efectivă timp de 50 de ani este mult sub această valoare.

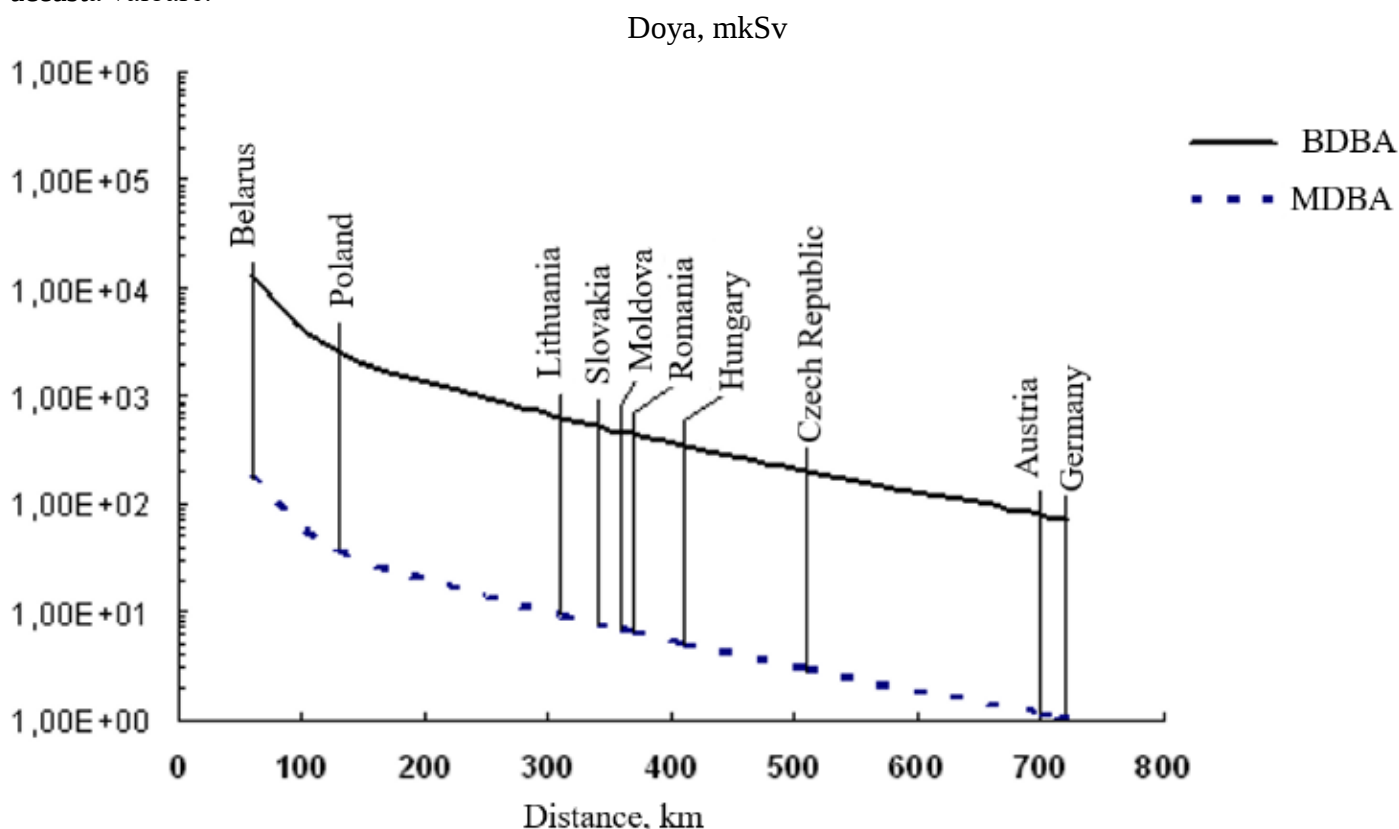


Figura 6.5. Dependența dozei efective estimate pe distanță în timpul accidentelor MDBA și BDBA la centrala nucleară RNPP

Doza de 5 mSv pentru întregul corp în primele 2 săptămâni nu a fost depășită, deoarece calculul pentru Republica Belarus, care este cea mai apropiată țară față de centrala nucleară, pentru aceeași perioadă, are ca rezultat o valoare de 0,19 mSv timp de 2 săptămâni.

7 MĂSURI CUPRINZĂTOARE PENTRU A ASIGURA CONDIȚIILE DE MEDIU ȘI CONFORMITATEA CU SIGURANȚA

7.1 Măsurile de protecție

Centrala nucleară Rivne a fost proiectată în conformitate cu cerințele documentelor de reglementare și sistemul de intervenție în caz de urgență este funcțional, reprezentând un set interconectat de mijloace și resurse tehnice, măsuri organizatorice, tehnice, radiative și igienice implementate de SE NNEGC "Energoatom" pentru prevenirea sau reducerea expunerii la radiații a personalului, a populației și a mediului în cazul unui accident nuclear sau de radiații la NPP, precum și pentru apărarea civilă.

Potrivit documentului, sistemul de pregătire și intervenție în situații de urgență (ERS) al centralei nucleare de la Rivne este definit ca o componentă a Sistemului de Pregătire și Răspuns al SE NNEGC "Energoatom" în caz de accidente și urgențe ale centralelor nucleare din Ucraina, un set interconectat de mijloace și resurse tehnice, măsuri organizatorice, tehnice, măsuri pentru radiații și igienice implementate de organizația de operare pentru a preveni sau a reduce expunerea la radiații a personalului, populației și mediului în cazul unui accident nuclear sau de radiații la NPP.

ERS are două nivele interdependente:

- Nivelul Direcției SE NNEGC "Energoatom" (nivelul ERS de management al companiei);
- nivelul centralei nucleare (ERP).
- Obiectivele principale ale ERS al centralei nucleare SS Rivne NPP sunt:
- menținerea nivelului necesar de pregătire pentru situații de urgență a centralei nucleare de la Rivne;
- răspuns la accidente și situații de urgență la centrala Rivne, inclusiv punerea în aplicare a măsurilor de protecție a personalului, a populației și a mediului.

Principalele măsuri ale sistemului centralei nucleare Rivne SS Rivne NPP ERS de a menține nivelul necesar de răspuns în situații de urgență sunt:

- elaborarea și revizuirea periodică a planului de urgență;
- amenajarea și întreținerea în stare bună de funcționare a centrului de asistență tehnică și a centrelor de criză interne și externe;
- stabilirea interacțiunii cu centrul de criză SE NNEGC "Energoatom", centrul de organizare a interacțiunii și asistenței pentru centralele nucleare, Centrul de Informare al Autorității de Reglementare în Domeniul Securității Nucleare și Radiațiilor și autoritățile regionale și locale ale subsistemelor teritoriale și funcționale ale un sistem civil de apărare unificat;
- menținerea în stare bună de funcționare și îmbunătățirea sistemului de colectare, procesare, documentare, stocare, afișare și transmitere a datelor din centrele de criză ale centralei nucleare Rivne, sisteme de alarmare și de comunicare;
- crearea și menținerea în timp util a stării de pregătire a sistemului de urgență: dispozitive și echipamente de control și măsurare, echipamente de protecție individuală, mijloace de decontaminare și de salubritate, instrumente, dispozitive și alte mijloace de urgență;
- formarea personalului de urgență, pregătirea de urgență, inclusiv pregătirea de urgență la nivelul întregii centrale, elaborarea programelor și a orarelor de instruire;
- menținerea și actualizarea documentației normative, organizaționale și de proces pentru pregătirea și răspunsul la situații de urgență;
- asigurarea pregătirii pentru reacția la accidente în cazul punerii în funcțiune la centrala Rivne a obiectelor noi cu radiații periculoase.
- Principalele măsuri de intervenție în caz de accident și de urgență ale sistemului centralei Rivne sunt:
- identificarea și clasificarea accidentelor și a altor evenimente periculoase la centrala nucleară Rivne;
- alarmarea managementului și personalului centralei nucleare Rivne, a populației orașului vecin, a persoanelor responsabile ale organizației de operare, a organismului de stat de reglementare a securității nucleare și radiațiilor, a autorităților executive centrale și locale, a organismelor administrației locale, a altor organisme, instituții și organizații care participă la intervenție în situații de urgență, informându-le cu privire la apariția unui accident și contramăsurilor inițiate;

- introducerea planului de urgență, anularea acțiunilor în conformitate cu acest plan;
- sprijinirea personalului din camera principală de control, a personalului operațional al centralei Rivne în legătură cu managementul accidentelor dincolo de proiectare;
- estimarea și prognoza scenariilor de accidente, consecințe, estimarea emisiilor și deversărilor de substanțe radioactive, monitorizarea și prezicerea modificărilor condițiilor de radiație, dozele de expunere a personalului;
- punerea în aplicare a lucrărilor privind eliminarea consecințelor accidentelor, inclusiv construcția de urgență, reparații și alte lucrări;
- susținerea logistică a măsurilor de urgență;
- punerea în aplicare a măsurilor de protecție a centralei nucleare Rivne, zonele de contaminare radioactivă;
- interacțiunea cu organismul de stat de reglementare pentru securitatea nucleară și radiații;
- interacțiunea cu organismele de conducere și forțele subsistemului funcțional "Complexul de energie nucleară, combustibil și energie" al Ministerului Energiei și Industriei cărbunelui din Ucraina, alte subsisteme teritoriale și funcționale ale sistemului unic de apărare civilă implicat în intervenția în caz de urgență;
- documentarea condițiilor de accident și a măsurilor de intervenție în caz de urgență. Principalele măsuri ERS pentru protecția personalului sunt:
- măsuri de protecție împotriva radiațiilor pentru personal;
- furnizarea de asistență medicală.

Principalele activități ERS pentru protecția populației și a mediului sunt:

- monitorizarea în profunzime a parametrilor de radiație pentru obiectele de mediu și pentru expunerea populației în cadrul zonei de observare;
- predicția dozelor de expunere la radiații a populației în cadrul zonei de observare;
- informarea autorităților executive centrale și locale, precum și a administrației locale, cu privire la rezultatele monitorizării și estimarea dozei de expunere;
- furnizarea de recomandări autorităților executive centrale și locale, precum și organismelor de administrare locale, privind măsurile de protecție a populației.

Acțiunile de intervenție de urgență efectuate de CN, cu excepția măsurilor de protecție a populației și a mediului, sunt limitate la amplasamentul centralei nucleare și la zona de protecție sanitară. Măsurile de protecție a populației și a mediului, care se desfășoară la centrala nucleară, sunt limitate la zona de observare.

7.2 Măsuri de compensare

7.2.1 Compensarea daunelor aduse mediului

În ultimii ani, conducerea departamentului juridic al centralei nucleare Rivne nu a primit niciun material care ar trebui interpretat drept revendicări prin care se solicită despăgubiri pentru daune aduse mediului, sau aceste cereri nu au fost recunoscute în procedura stabilită prin lege. Cazuri de penalizări plătite de către departamentul contabil al centralei nucleare Rivne pentru încălcarea legislației privind protecția mediului. Aceste sume au fost deduse integral din salariile angajaților în conformitate cu articolul 132 din Codul Muncii al Ucrainei.

7.2.2 Managementul social și economic al riscului pentru populație în zona de observare din jurul centralei nucleare

Centrala nucleară de la Rivne nu este doar un amplasament ecologic pentru producția de energie termică și electrică, ci și o garanție socială anuală sub forma unei subvenții de stat, care se adaugă la bugetele localităților din cadrul zonei de observare a instalației nucleare.

În conformitate cu legislația actuală a Ucrainei, populația care locuiește permanent în zona de observare de 30 kilometri din jurul centralei nucleare are dreptul de a primi compensații sociale și economice pentru riscurile cauzate de funcționarea centralei nucleare, care includ în special: dezvoltarea și menținerea în stare bună a infrastructurii sociale, tarife preferențiale pentru energia electrică consumată, stabilite în conformitate cu Legea Ucrainei "Cu privire la energia electrică"

Conform Rezoluției Cabinetului de Miniștri al Ucrainei, repartizarea subvențiilor de la stat între bugetele locale în zonele de observare ale centralelor nucleare este următoarea:

- 30% - pentru bugetele regionale;
- 55% - pentru bugetele orașelor subordonate raionale și regionale;
- 15% - pentru bugetele orașelor-satelit ale centralei nucleare.

Aceste fonduri sunt utilizate exclusiv în scopurile și în modul stabilit de Cabinetul de Miniștri al Ucrainei.

Subvențiile sunt acordate, în primul rând, pentru:

- construcția, reconstrucția, capitalizarea și repararea actuală a facilităților de infrastructură socială speciale și structuri de protecție de apărare civilă;
- achiziționarea de echipament de protecție respiratorie și pilule de iod;
- formarea populației cu privire la utilizarea echipamentelor de protecție și a instalațiilor de apărare civilă.

Controlul asupra utilizării intenționate a fondurilor de către autoritățile locale și administrația locală se desfășoară în conformitate cu legislația în vigoare.

Având în vedere sumele subvenționate pentru compensarea socio-economică a riscurilor pentru populație din zona de observare, CN Rivne este principala întreprindere care alimentează bugetul din regiune, contribuind la dezvoltarea economică durabilă a acesteia.

În 2017, guvernul a direcționat mai mult de 32 de milioane de grivne (UAH) sub formă de subvenții de stat pentru a finanța măsuri de compensare socială și economică pentru populația care trăiește în zona de observare a centralei nucleare Rivne.

Distribuția subvențiilor la bugetele locale în 2017 a fost următoarea:

- regiunea Rivne (cota regională) - 7 milioane 18,3 mii UAH;
- regiunea Volyn (cota regională) - 2 milioane 757,9 mii UAH;
- raionul Manevitsky (regiunea Volyn) - 7 milioane 227,6 mii UAH;
- districtul Volodymyrets (regiunea Rivne) - 9 milioane 895,9 mii UAH;
- districtul Sarny (regiunea Rivne) - 646 de mii UAH;
- districtul Kostopilsky (regiunea Rivne) - 153,6 mii UAH;

Orașul Varash (regiunea Rivne) - 4 milioane 888,1 mii UAH.

7.3 Măsuri de protecție

7.3.1 Măsuri de protecție împotriva exploziilor radioactive

Avertizarea sau atenuarea emisiilor radioactive este asigurată de următoarele soluții tehnice:

- curățarea prin intermediul filtrelor a aerului care conține substanțe radioactive;
- utilizarea buclelor închise pentru prevenirea scurgerilor de substanțe lichide care conțin componente radioactive;
- amenajarea unui sistem special pentru colectarea și stocarea LRW și SRW;
- înființarea SPZ și OZ;

monitorizarea permanentă a emisiilor în aer, precum și nivelurile de contaminare radioactivă a solurilor, a florei și a apei în SPZ și OZ.

7.3.2 Măsurile de protecție împotriva impactului radiațiilor

Măsurile organizatorice adecvate luate pentru a asigura funcționarea stabilă a unităților centralei Rivne sunt după cum urmează:

- stația hidrologică a fost pusă în funcțiune pe râul Styr din Varash (în aval de admisia de apă și evacuarea centralei Rivne);
- a fost elaborat programul regimului unităților bazat pe starea râului Styr; râul Styr.
- purificarea a 100% din apa adăugată pentru alimentarea sistemelor de circulație a apei în instalațiile de tratare a apei;
- consumul minim de apă sanitară din râul Styr în cursul lunilor cu nivel al apei scăzut;
- următoarele măsurători instrumentale sunt efectuate de un laborator certificat: emisii industriale în atmosferă din surse staționare; circulația și apele de suprafață; soluri, ape subterane și aerul atmosferic în zonele de depozitare a deșeurilor. Rezultatele sunt înregistrate în documentele contabile primare;
- se elimină deșeurile periculoase, iar materiile prime secundare sunt vândute;
- asigurarea de răspundere civilă pentru acoperirea accidentelor de mediu la centrala nucleară Rivne și asigurarea transportului mărfurilor periculoase;
- subdiviziunile efectuează contabilizarea primară a emisiilor, utilizării apei, deșeurilor, elaborează și transmite rapoarte de protecție a mediului către conducerea centralei Rivne, SE NNEGC "Energoatom", inspectoratul fiscal, precum și instituțiile de statistică ale statului, organismele de conducere și supraveghere;
- întreținerea, repararea și reconstrucția activelor de producție legate de protecția mediului;
- este asigurată supravegherea internă, inclusiv supravegherea instrumentală și de laborator, precum și inspecțiile privind respectarea legislației privind protecția mediului în cadrul centralei nucleare de către organismele de supraveghere ale statului;
- se calculează și se achită taxele de mediu și plățile chiriei pentru utilizarea resurselor naturale (apă).

Planurile de măsuri de protecție a mediului se desfășoară în perioadele de timp stabilite; sistemul de monitorizare a progresului muncii este stabilit și funcționează. Activitatea industrială a unităților centralei nucleare de la Rivne nu are ca rezultat schimbări negative în ceea ce privește mediul.

7.4 Monitorizarea radiației mediului

În anul 1978, cu doi ani înainte de punerea în funcțiune a centralei nucleare de la Rivne, a fost înființat laboratorul de monitorizare externă a radiațiilor, cu funcția principală de identificare a impactului radiațiilor provenite din funcționarea instalației asupra populației și a mediului. În anul 2001, a fost înființat laboratorul de monitorizare automată a radiațiilor (ARMS).

Monitorizarea radiațiilor este implementată în conformitate cu "Specificația tehnică privind monitorizarea radiațiilor" 132-1-P-UPE, convenită cu medicul de stat principal al instalației și Inspectoratul de Stat pentru Reglementare Nucleară din Ucraina. În conformitate cu specificația tehnică, sunt prelevate și măsurate aproximativ 2500 probe de mediu pe teritoriul amplasamentului centralei Rivne.

Procesul de monitorizare cuprinde monitorizarea emisiilor radioactive în atmosferă, monitorizarea aerului atmosferic, a precipitațiilor, a florei, a acelor de pin, a solului, a produselor agricole, a dozei, a efluenților lichizi, a apei, a depunerilor de fund, a peștilor și a plantelor râului Styr. În general, monitorizarea radiațiilor acoperă 43 din 110 așezări ale zonei de observare a centralei nucleare Rivne.

Documentul normativ NRBU-97 specifică limitele dozelor pentru personalul care lucrează cu sursele de radiație ionizantă (categoria A pentru persoanele expuse) și populația (categoria C).

Doza limită este principalul standard privind radiațiile și sănătatea care vizează limitarea influenței radiațiilor asupra personalului și populației provenite din toate sursele industriale de radiație ionizantă (IRS) în situațiile de activitate practică. Doza limită pentru IRS industrială este de 1 mZv / an pentru populație, care este de câteva ori mai mică decât doza de radiații din sursele naturale. Cota de 8% a fost stabilită pentru centrală în această limită pentru a acoperi funcționarea tuturor unităților, independent de numărul lor.

Reglementarea și monitorizarea expunerii pentru categoria B se efectuează în baza calculării dozei anuale efective de radiație pentru grupurile critice. Grupul critic este un grup de populație care poate fi expus la cele mai ridicate niveluri de radiații de la sursă pe baza vârstei și sexului lor, a condițiilor sociale și profesionale, a locului de trai și a altor indicatori.

Limitarea expunerii pentru Categoria B se realizează prin reglarea și controlul activității elementelor de mediu (apă, aer), emisiile de gaze și aerosoli și efluenții lichizi în timpul funcționării instalației. Pentru emisiile de gaze și aerosoli și efluenți lichizi, se stabilesc nivelurile de radiație permise. La aceste niveluri, doza efectivă anuală totală a unui reprezentant al grupului critic, în ceea ce privește toți radionuclizii prezenți în emisii și efluenți, nu depășește cota pentru doza limită. Nivelurile stabilite sunt revizuite și convenite în mod regulat cu Ministerul Protecției Sănătății din Ucraina.

Pentru a reduce limita de expunere a personalului și a populației sub doza limită, pe baza nivelului actual de adecvare a radiațiilor, centrala a introdus nivelurile de monitorizare a radiațiilor. Nivelurile de monitorizare sunt definite pe baza analizei emisiilor reale și efluenților pentru ultimii cinci ani.

Pentru reacția promptă la activitatea de eliberare și efluent, operatorul NNEGC "Energoatom" a introdus indicatorii suplimentari - nivele administrative de eliberare tehnologică. Nivelurile de eliberare sunt definite pentru fiecare unitate în timpul funcționării la putere și în timpul activităților de întreținere.

În timpul funcționării, instalația efectuează o monitorizare continuă a nedepășirii nivelurilor administrative, tehnologice, de referință și admisibile ale emisiilor și efluenților proveniți de la centrala Rivne, precum și analiza activității radionuclizilor produși de om în comparație cu valorile "stadiului zero".

Din anul 2000, laboratorul de monitorizare externă a radiațiilor a fost certificat pentru desfășurarea activităților în domeniul monitorizării radiațiilor mediului. Următoarea certificare a fost efectuată în 2015. Certificarea a vizat verificarea legitimității și a adecvării echipamentului și a suportului metodologic; numărul de angajați și calificarea personalului, echiparea locurilor de muncă, respectarea normelor sanitare. Laboratorul este dotat cu echipament de măsurare de ultimă generație fabricat de către producători internaționali recunoscuți. Lucrările laboratorului fac obiectul inspecțiilor periodice cu participarea reprezentanților Inspectoratului de Stat pentru Reglementare Tehnică și Politica de Protecție a Consumatorilor (Derzhspozhivstandard) din Ucraina, Administrația de Stat pentru Ecologie.

În afară de monitorizarea impactului radiațiilor centralei Rivne asupra mediului, monitorizarea continuă se efectuează începând cu luna aprilie 2007 utilizând sistemul automatizat de monitorizare a radiațiilor (ARMS). ARMS include:

- 16 stații de control și monitorizare pe teritoriul amplasamentului centralei nucleare Rivne:
 - ✓ 6 stații de monitorizare a emisiilor de gaze și aerosoli, care efectuează măsurări ale dozei în gurile de ventilație; concentrația de gaze inerte radioactive, iod, aerosoli; realizează prelevarea de probe pentru a determina concentrația de tritium din emisii;
 - ✓ 2 stații pe teritoriul amplasamentului instalației, care efectuează măsurări ale dozei, ale concentrației de iod și a aerosolului în aerul atmosferic;
 - ✓ 7 stații amplasate pe acoperișurile clădirilor principale ale locației, care efectuează măsurarea dozei.

- 13 stații de pe teritoriul SPZ și OZ, care efectuează măsurători:
 - ✓ rata de dozare;
 - ✓ concentrația de iod și aerosoli în aerul atmosferic în timpul unei situații de urgență;
 - ✓ prelevarea probelor de aerosoli și aer atmosferic, precipitații pentru monitorizarea de către laborator;
 - ✓ activitatea ^{137}Cs , ^{60}Co în sistemul de canalizare pentru apa pluvială, volumul apei evacuate, prelevarea probelor de apă pentru determinarea concentrației de tritiiu.

Sistemul ARMS include, de asemenea, două stații de monitorizare mobile care efectuează un complex de măsurări similare cu cele ale stațiilor de monitorizare staționare. Stațiile sunt echipate cu echipamente suplimentare pentru identificarea locațiilor, efectuarea măsurătorilor în spectrometrie γ , identificarea parametrilor meteorologici, prelevarea de probe din mediul înconjurător.

Stațiile mobile sunt echipate cu dispozitive pentru transferul de informații prin intermediul canalelor de comunicații prin satelit și a rețelelor de operatori de telefonie mobilă.

Cu ajutorul a patru complexe meteorologice, în stratul apropiat al atmosferei se pot defini mai mult de 50 de parametri meteorologici, iar parametrii meteorologici sunt identificați la o altitudine de până la 3000 m.

Informațiile radiologice și meteorologice sunt utilizate în complexe de programe pentru calculul dozelor populației pentru emisiile efective și efluenții (dozele RNPP) și dozele pentru toate localitățile zonei de observare în caz de situații de urgență. Complexele de programe sunt dezvoltate de Institutul de Protecție împotriva Radiațiilor al Academiei de Științe Tehnologice din Ucraina.

Metodele de calcul sunt convenite cu Ministerul Protecției Sănătății din Ucraina. Din anul 2017, sistemul european pentru prognozarea consecințelor accidentelor de radiații RODOS este în vigoare.

Informația privind situația radiațiilor și a situației meteorologice, în timp real, este disponibilă pentru personalul centralei nucleare Rivne. De asemenea, este furnizat împreună cu parametrii tehnologici ai centralei Rivne către Centrul de Criză al NNEGC "Energoatom", Centrul de Criză al Inspectoratului de Stat pentru Reglementare Nucleară din Ucraina, Administrația de Stat Rivne, Administrația Regională a Serviciului de Stat pentru Situații de Urgență.

Măsurarea sistematică a concentrației materialelor radioactive în aerul atmosferic, solul, flora și alimentele din Zona de protecție sanitară și Zona de Observare confirmă absența impactului semnificativ al centralei nucleare Rivne asupra populației și asupra mediului.

Pe parcursul întregii perioade de funcționare a centralei nucleare, conținutul de radionuclizi din aerul Zonelor de Observare a centralei Rivne s-a situat la nivelul concentrației medii anuale, specific perioadei de pre-punere în funcțiune.

Indicațiile privind nivelul radiațiilor γ în localitățile învecinate nu s-au modificat după punerea în funcțiune a centralei nucleare de la Rivne. Și, nu este posibil să se sublinieze impactul radiației nucleare de la Rivne, în comparație cu fondul natural, chiar și cu ajutorul echipamentelor de măsurare de ultimă oră.

Informațiile privind corelarea activității de eliberare și valorile permise, stabilite de Ministerul Protecției Sănătății din Ucraina, sunt prezentate în diagrama de mai jos (figura 7.1)

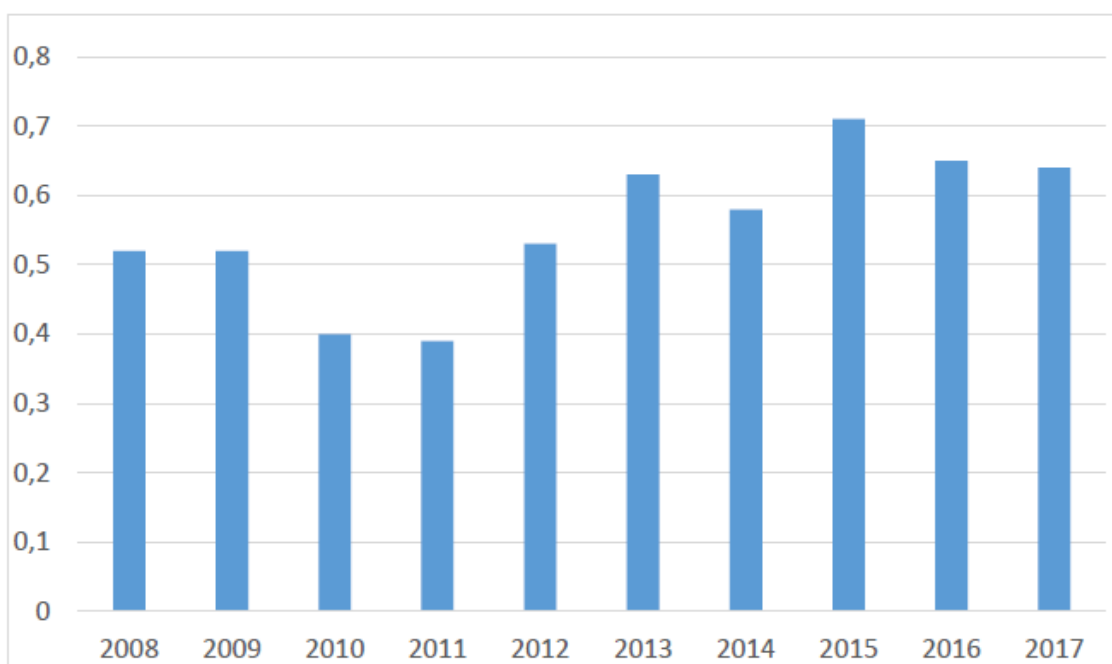


Figura 7.1. Index al emisiilor gazoase și aerosolice ale centralei nucleare Rivne în raport cu eliberarea permisă.



Anual, doza grupului critic al populației a fost obținută din emisiile și efluenții centralei nucleare Rivne, mcZv / an

Figura 7.2. Caracteristicile comparative ale cotei dozei limită și dozei grupului critic al populației din emisiile și efluenții centralei nucleare Rivne, mcZv / an

Indicatorul principal care caracterizează impactul instalației asupra populației Zonei de Observare este o doză maximă posibilă la granița SPZ (doză pentru grupul critic al populației). Documentul normativ NRBU-97 precizează cota la nivelul de 80 mcZv / an - o limită a dozei de radiații anuale eliberate și efluenții centralei nucleare.

Începând cu luna ianuarie 2006, instalația aplică un program privind complexul de monitorizare a dozei pentru grupurile critice de populație, care este destinat calculului dozei de radiații formate prin eliberări reale de gaze și de aerosoli și efluenți lichizi în cursul unui an calendaristic.

Metodologia de calcul este convenită cu Ministerul Protecției Sănătății din Ucraina. Rezultatele de calcul, prezentate în diagrama (figura 7.2), arată că impactul efectiv al radiațiilor centralei nucleare asupra populației în ultimii zece ani nu a depășit 0,5% din cota limitei dozei specificată în NRBU-97 și este sute de ori mai mică decât radiația din sursele naturale.

7.5 Informarea publicului cu privire la evaluarea impactului asupra mediului a amplasamentului centralei nucleare Rivne

Furnizarea rapidă a informațiilor către public cu privire la evenimentele de la centrala nucleară Rivne și formarea unei atitudini pozitive față de energia nucleară este efectuată de către Departamentul de Informații și Relații Publice. În conformitate cu articolele 10 și 11 din legea Ucrainei "Cu privire la utilizarea energiei nucleare și a securității radiațiilor", această sarcină este realizată de către centrul de presă, departamentul de relații publice, editori și radiodifuziune și televiziune, precum și de către ziarul local "Energia", inclus în structura de management.

Centrul de Informare al Centralei nucleare Rivne este situat la adresa :

5 Piata Nezalezhnosti, Varash, 34400, zona Rivne,

e-mail: informsentr@mail.ua, site-ul oficial al centralei nucleare Rivne: www.mpp.rv.ua.

Tel: 2-14-43, 2-11-96, pagina Facebook: mpp.polissia.

În conformitate cu legea Ucrainei, cetățenii au dreptul să primească informații complete și reale despre activitatea instalațiilor nucleare.

Centrul de informare operează în patru domenii principale:

- excursii;
- expoziții;
- lucrul cu publicul din Zona de Observare a centralei nucleare Rivne;
- activitate educațională.

Obiectivul principal al politicii centralei în domeniul relațiilor publice este menținerea opiniei publice stabile și pozitive cu privire la amplasamentul centralei nucleare Rivne, adică condițiile care contribuie la succesul activității de producție a acesteia.



Lucrul cu publicul din Zona de Observare a Centralei nucleare "Rivne" și cooperarea cu organizațiile publice.

De două ori pe săptămână este monitorizată presa din regiunile Rivne, Volyn și Lviv, fapt care oferă oportunitatea de a urmări nevoia de informații, pregătite de Departamentul de Informații și Relații Publice și calitatea percepției. Rezultatul monitorizării este colecția de publicații despre activitatea centralei nucleare.

Mass-media regională a publicat 1199 de articole despre centrala nucleară Rivne în 2014, 160 articole - în 2015, 1905 articole - în 2016, 1688 articole - în 2017, fapt care arată interesul pentru evenimentele de la centrala Rivne. Tematica principală a articolelor este fiabilitatea funcționării unităților energetice, siguranța radiațiilor, măsuri de modernizare și reconstrucție care vizează îmbunătățirea siguranței unităților energetice, parteneriatul social, interdependența cu administrația locală, dezvoltarea infrastructurii zonelor adiacente zonei unităților Rivne.

Pentru a demonstra nivelul înalt de siguranță și fiabilitate a centralelor nucleare naționale, turneele reprezentanților din presa regională au avut loc la centrala nucleară Rivne în anii 2014 și 2015. Reprezentanții companiilor de televiziune regionale și locale, agențiile de informare, presa scrisă și electronică, organizațiile publice din regiunea Volyn și Rivne au participat la aceste turnee de presă. În 2014, împreună cu Asociația "Forumul Nuclear din Ucraina", în cadrul Săptămânii europene a energiei stabile, a avut loc turneul pentru presă pe tema "Energia nucleară și impactul acesteia asupra moderării climatului", organizat pentru reprezentanții mass-media centrale, iar în anul 2015, cea de a 4-a ediție a Școlii de Vară a SE "NNEGC" Energoatom" și excursii la locul de producție au fost organizate pentru participanții la Școala Nucleară de primăvară.

În anul 2014 au fost organizate ateliere de lucru pentru cadrele didactice ale Fundațiilor pentru Sănătate și Securitate din școlile raionale și regionale, cu sprijinul Centrului de Informare; precum și o întâlnire cu profesorii și studenții Universității Naționale de Tehnologie Lesya Ukrainka din Estul Europei și a Universității Tehnice Ternopil Ivan Puluj. Cu ocazia celei de-a zecea aniversări a unității 4 Rivne, au fost organizate un concurs de fotografie și o expoziție de fotografie.

Următoarele excursii sunt organizate pentru public și oaspeții orașului: Centrul de Informare a ocupat poziția proeminentă printre instituțiile culturale și de divertisment ale orașului și regiunii. Vizitele la Centrul de informare sunt incluse în lista locurilor de vizitat în timpul excursiilor în Ucraina de Vest.

Dat fiind faptul că principalul succesor al întreprinderii noastre este tânărul din oraș și zonele adiacente, centrala nucleară Rivne acordă o atenție deosebită educației orientate spre vocație.

Materialele de informare sunt difuzate în rândul personalului centralei, în oraș, district, organizații și instituții regionale, instituții de învățământ.

În anul 2017 s-au desfășurat concursuri pentru studenții din localitățile Zonei de Observare: eseuri și brain-ring (jocuri de echipă) cu tema "Energia Nucleară și Lumea", desene pe tema "Atomul pașnic unește Ucraina". Tot în anul 2017 a avut loc un concurs pentru cea mai bună lucrare creativă - o schiță a designului color al fațadei clădirii auxiliare a centralei nucleare pe tema "Centrala nucleară: construirea viitorului împreună!".

Angajații departamentului se întâlnesc cu publicul din Zona de Observare, cu studenții instituțiilor de învățământ superior.

Personalul primește informații prin intermediul mijloacelor de informare în masă - emisiuni radio și ziare ale centralei, și prin mijloace electronice - un ecran electronic, un panou cu plasmă la punctul de control 1, precum și panouri informative la punctele de control 1, 2, departamentul de producție și laborator.

Ziarul "Energia" este publicat săptămânal, în formă tipărită, cu o circulație medie de 2000 de exemplare și în formă electronică pe site-ul Web al centralei nucleare Rivne. Conținutul informațional al ziarului este, în mod constant, îmbunătățit. Emisiunile radio se desfășoară de două ori pe săptămână (marți și vineri). Redactorii televiziunii și radiodifuziunii, pe lângă programele proprii, creează programe "Pulsul centralei nucleare", care sunt difuzate la televiziunea regională din Rivne și Lutsk.

Programele de televiziune ale personalului editorial au fost transmise în mod regulat Serviciului de presă al SE "NNEGC" Energoatom" pentru a fi plasate pe canalele naționale. Se acordă o atenție continuă exploatarei în condiții de siguranță a centralei nucleare Rivne, pregătirea și efectuarea întreruperilor, starea financiară și economică a plantelor, acoperirea recenziilor internaționale, în special misiunile IAEA și WANO.

O atenție deosebită se concentrează pe formarea angajamentului personalului față de principiile culturii de siguranță. Au fost ridicate probleme de siguranță industrială, disciplina muncii, protecția sănătății lucrătorilor din sectorul nuclear, protecția socială a acestora. O atenție deosebită a fost acordată utilizării fondurilor furnizate pentru a compensa riscul vieții publice în cadrul zonei de observare a centralei.

Informațiile de pe panoul electronic sunt actualizate zilnic.

Prezentările dedicate sărbătorilor publice și profesionale, informații despre întâlniri, vizite ale colegilor, mesaje ale comisiei sindicale, rezultate ale materialelor fotografice despre istoria centrului nuclear din Rivne și evenimente culturale în masă sunt prezentate pe ecranul cu plasmă.

Personalul Departamentului de Informații și Relații Publice participă la evenimentele desfășurate de centrala nucleară Rivne sau sub patronatul centralei nucleare Rivne pentru a le disemina în mass-media.

În vederea prezentării facilității, angajații departamentului au participat la expoziția "Forumul energetic al complexului de combustibil și energie al Ucrainei: prezent și viitor".

Specialiștii departamentului de informare și relații publice, ca parte a brigăzii de informare, au participat la forajul de intervenție în caz de urgență. Pe parcursul unui an, personalul a furnizat pregătirea și tipărirea broșurilor pentru Departamentul de Pregătire și Răspuns în caz de Urgență, album foto dedicat celei de-a 10-a aniversări a punerii în funcțiune a unității 4, actualizarea Walk of Fame și Wall of Fame, personalul biroului editori RTR a furnizat videoclipuri dedicate aniversărilor departamentelor și subdiviziunilor. Departamentul de Informare și Relații Publice a asistat pe deplin centrala nucleară Rivne în organizarea și desfășurarea evenimentului "Vino în Vyshyvanka" dedicat Zilei Constituției a Ucrainei și l-a inclus în mass-media.

În cursul anului 2017, personalul Walk of Fame și Wall of Fame, personalul biroului editori RTR a realizat videoclipuri dedicate aniversărilor departamentelor și subdiviziunilor. Departamentul de Informare și Relații Publice, împreună cu administrația instituțiilor sociale, a organizat și desfășurat un flashmob patriotic "Lanțul Unității" înainte de Ziua Unității Ucrainei și pentru Ziua Constituției Ucrainei - defilatel etnic la Vyshyvanka. În limitele finanțării disponibile, au fost achiziționate abonamente la publicații periodice pentru perioada 2015 - 2018 pentru departamentele și subdiviziunile facilității.

CONCLUZII REFERITOARE LA EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI AL AMPLASAMENTULUI SS RIVNE NPP (CENTRALA NUCLEARĂ RIVNE)

Centrala nucleară Rivne produce căldură și energie electrică. Producția de energie electrică se realizează la patru unități cu reactor VVER-440 și reactor VVER-1000, cu o capacitate instalată totală de 2835 MWt. Factorul de capacitate este de 74,2%.

Unitățile centralei nucleare Rivne îndeplinesc cerințele actuale privind securitatea nucleară și a radiațiilor, confirmate de inspecțiile efectuate de AIEA (1988, 1996, 2003, 2005, 2008) și Asociația Mondială a Operatorilor Nucleari (WANO) (1988, 1989, 1993, 2001, 2003, 2005, 2012, 2014, 2015, 2016, 2018 ani).

Unitățile centralei Rivne sunt concepute conform unui concept de protecție pe mai multe niveluri, care se bazează pe nivelurile de protecție și conțin un număr de bariere succesive pentru a elimina eliberarea de substanțe radioactive în mediul înconjurător. Sistemele de siguranță încorporate asigură protecția și răcirea în caz de urgență a unităților din reactor:

- sisteme de siguranță de protecție;
- sisteme de siguranță de localizare;
- sisteme de siguranță auxiliare;
- sisteme de siguranță de control.

Fiecare unitate este echipată cu toate sistemele care asigură siguranța la radiații și nucleară, precum și oprirea de urgență, răcirea la oprire, și disiparea căldurii reziduale, indiferent de modul de funcționare al altor unități nucleare.

Procesul de operațiuni economice, inclusiv toți factorii de impact asupra mediului și soluțiile tehnice, are scopul de a elimina sau de a reduce emisiile nocive, evacuările, scurgerile și radiațiile în mediu.

Reactoarele VVER-440 și VVER-1000 funcționează pe baza reacției în lanț de fisiune controlată pentru nucleele de ^{235}U conținute în combustibilul nuclear.

Minimizarea emisiilor și evacuărilor radioactive și a impactului lor asupra mediului și a populației este asigurată de următoarele soluții principale de inginerie:

- decontaminarea aerului eliminat și care conține izotopi radioactivi utilizând filtre de aerosoli și iod;
- decontaminarea ventilației de proces pe filtre-absorbante, în care gazul este menținut în scopul reducerii activității relative (dezintegrarea radioactivă a majorității izotopilor de gaze nobile inerte (xenon (Xe), Krypton (Kr));
- aerul se eliberează din incinta zonei de acces controlată a compartimentului din reactor și din clădirea auxiliară prin guri de ventilație de 150 m înălțime, care asigură dispersia necesară a substanțelor radioactive în atmosferă;
- stabilirea de bariere pentru prevenirea propagării substanțelor radioactive prin izolarea compartimentului din reactor, căptușirea spațiilor cu surse de LWR (deșeuri radioactive lichide) cu oțel rezistent la coroziune;
- implementarea sistemelor de răcire închise și componente pentru a preveni evacuările de substanțe lichide care conțin elemente radioactive;
- implementarea unui sistem special pentru colectarea SRW (deșeurilor radioactive solide), precum și depozitarea SRW și LRW;
- prevenirea emisiilor și evacuărilor necontrolate;
- amenajarea SPZ (zona de protecție sanitară) a centralei;
- organizarea monitorizării dozimetrice tehnologice continue a evacuărilor și emisiilor, aerului, solului, vegetației, monitorizării contaminării apei în SPZ și zona de observare.

Producția de energie electrică la centralele nucleare vine împreună cu generarea de deșeuri radioactive în cursul procesului tehnologic principal, precum și în timpul operațiunilor de rutină și întreținere. Dezvoltarea stabilă a domeniului energiei nucleare din țară necesită o gestionare sigură a deșeurilor radioactive în toate fazele formării și existenței deșeurilor. Sistemul de management al RW (deșeurilor radioactive) este o componentă importantă a tuturor sistemelor de siguranță în timp ce utilizează energia nucleară.

Principiile principale ale managementului RW la centrala nucleară sunt minimizarea formării deșeurilor și interacțiunea dintre toate fazele - de la formare până la eliminare.

Sursele de impact non-radioactive sunt atât instalațiile principale de producție (clădirea principală, clădirile auxiliare), cât și facilitățile și structurile auxiliare.

Sursele de impact chimic asupra atmosferei în condiții de funcționare normală și în situații de urgență sunt emisiile de gaze în timpul funcționării echipamentelor de proces prin sistemele de ventilație și stațiile de fum. Trebuie menționat că funcționarea instalațiilor menționate mai sus este periodică și nu are niciun impact asupra mediului.

Gestionarea deșeurilor la centrala nucleară Rivne se realizează în conformitate cu cerințele legilor și standardelor sanitare și igienice ale Ucrainei. Deșeurile interne solide sunt transferate la depozitul de deșuri de utilități publice din orașul Varash. În conformitate cu "Dispoziția privind interconexiunile depozitului centralei" cu centrala, SS "AtomKomplekt", SS "AtomProjectEngineering" și Direcția pentru organizarea inspecției interne a SE "NNEGC" Energoatom" PL-D.0.45.551 - 13, deșeurile provenite din lămpi luminescente uzate, monitoare, baterii, autobuze uzate și uzate au fost transferate întreprinderilor specializate pentru a fi eliminate ulterior prin RV VP SG.

Impactul fizic al amplasamentului centralei Rivne asupra mediului este caracterizat de:

- impactul termic asupra mediului aerian asociat funcționării sistemelor de răcire ale echipamentelor de procesare a centralei nucleare (iazuri de răcire prin pulverizare și turnuri de răcire);
- umiditate crescută datorată evaporării apei în atmosferă din bazinele de răcire prin pulverizare și turnurile de răcire;
- impactul termic asupra mediului acvatic asociat deversării apei din sistemul de răcire principal;
- impactul asupra mediului acvatic (râul Styr) asociat consumului de apă;
- impactul câmpului electric al liniilor de transmisie 330/750 kVt;
- zgomotul în timpul funcționării echipamentului și traficului.

Complexul de planificare, (procesul) tehnic, tehnologic, măsurile organizatorice și deciziile privind limitarea impactului negativ vizează furnizarea de indicatori de reglementare pentru protecția mediului.

Documentele de reglementare existente nu au cerințe privind limitele permise de eliberare a căldurii. Monitorizarea emisiilor de căldură se realizează prin măsurarea apei consumate, care este colectată din râul Styr pentru nevoile de service și a apei consumate care se întoarce în râu.

Având în vedere faptul că impactul sistemelor de răcire a instalațiilor este destul de nesemnificativ pentru parametri climatici și că impactul turnurilor de răcire și a bazinelor de pulverizare este practic implicit asupra microclimatului și mediului din afara zonei de protecție sanitară în raza de 2,5 km, nu sunt prevăzute activități cu privire la limitarea acestor influențe în timpul funcționării centralei nucleare.

Zona de protecție sanitară este o zonă din jurul centralei nucleare, unde nivelul expunerii publice poate depăși cota dozei limite pentru categoria C. În zona de protecție sanitară este interzisă locuirea, se stabilesc restricții privind activitatea de producție care nu este legată de centralele nucleare, și este efectuată monitorizarea radiațiilor.

Dimensiunea zonei de protecție sanitară Rivne este de 2,5 km, iar zona de observare este de 30 km.

Dimensiunile zonei de protecție sanitară și zonei de observare sunt introduse oficial în conformitate cu documentul centralei nucleare Rivne, și anume "Decizia privind dimensiunea și limitele zonei de protecție sanitară și Zona de Observare a centralei nucleare Rivne" nr. 132-1-P-11-LRZ.

Pentru a controla răspândirea materialelor radioactive în apele subterane, monitorizarea radiațiilor apelor subterane se efectuează pe teritoriul amplasamentului centralei Rivne. Pentru a controla sursele de alimentare cu apă subterană, conținutul de radionuclizi este măsurat în puțurile arteziene.

Există 35 de puțuri de verificare, iar apa este prelevată din stratul inferior la o adâncime de $10 \div 14$ metri de la suprafață. Frecvența prelevării de probe de la galeriile de control și arteziene este o dată pe trimestru. Fiecare probă este măsurată în termeni de activitate $\Sigma\beta$ utilizând radiometru alfa beta MPC-9604 și activitatea specifică a tritiului este măsurată utilizând radiometru scintilațional lichid Tri-Carb 3170 TR / SL. Eșantioanele din găurile de verificare sunt medii și fac obiectul unei analize spectrometrice γ . Activitatea izotopilor artificiali în apele subterane este de o mie de ori mai mică decât nivelul de concentrație permis în apa potabilă.

Rețeaua de puțuri arteziene este formată din nouă puțuri, organizate pe teritoriul punctului de retragere a apei "Ostriv". Eșantioanele de apă sunt prelevate din colectorul special și parcurg spectrometria γ și măsurarea activității tritiului. Apa puțurilor arteziene nu are izotopi artificiali.

Laboratorul ecologic și chimic al serviciului de protecție a mediului (EPS) efectuează analiza apei de suprafață și de canalizare (reziduală) de trei ori pe săptămână, utilizând 25 de indicatori. Analiza indicatorilor monitorizați demonstrează că nu s-au depășit valorile efluenților maximi autorizați (în tone), apa de canalizare se încadrează în limitele de puritate și conține aceleași impurități naturale ca izvoarele apei din râu, iar exploatarea centralei nucleare Rivne nu aduce schimbări semnificative în calitatea apelor de suprafață.

Centrala nucleară a avut o influență redusă asupra schimbării proprietăților fizice ale solurilor adiacente datorită modificărilor nivelului apei subterane în timpul construcției. Este posibil să se vorbească despre influența normală a centralei nucleare Rivne asupra utilizării terenurilor numai în cazul depășirii emisiilor de gaze naturale de la Rivne în solurile agricole, atunci când, ca urmare a tratării agrochimice, poluanții penetrează în jos profilul solului până în adâncime și se amestecă uniform. De fapt, există o accelerare a procesului de migrație a cantităților mici de poluanți care se pot depune pe sol din cauza emisiilor provenite de la o centrală nucleară.

În perioada de raportare, contribuția maximă la activitatea specifică a solului se datorează prezenței izotopului ^{137}Cs care, în toți anii de raportare, depășește "stadiul zero", însă această contaminare se explică prin consecințele accidentului de la Cernobîl.

Principalele alimente ale populației locale au fost monitorizate în zona de amplasare a centralei nucleare Rivne - lapte, legume și cereale. Probele au fost selectate în timpul maturării.

Probele au fost examinate utilizând analiza spectrometrică γ pentru a determina posibila prezență a radionuclizilor de origine tehnogenă, în special ^{131}I .

^{131}I nu a fost înregistrat în produse agricole în 2017. Nu a fost înregistrată și prezența altor radionuclizi artificiali, cu excepția ^{137}Cs de origine "Cernobîl". Conținutul ridicat de radionuclizi din produsele alimentare se datorează valorii mai mari a coeficientului de tranziție al lanțului "sol-soluție-plantă".

Conținutul maxim de ^{137}Cs a fost înregistrat în punctul de control Manevychi - $4,95 \text{ Bq / l}$. Conținutul permis de ^{137}Cs în lapte este de 100 Bq / l . Depășirea limitei superioare a valorilor "stadiului zero" de către ^{137}Cs nu a fost stabilită.

Pentru majoritatea obiectelor din mediul înconjurător, activitatea radionuclizilor se încadrează în domeniul măsurătorilor "stadiului zero".

Analiza rezistenței și probelor de bază din clădiri și structuri pe o perioadă lungă de timp demonstrează stabilitatea structurilor și o stare stabilă a solurilor la bazele fundațiilor.

Analiza caracteristicilor de control arată că activitatea centralei nucleare nu schimbă semnificativ calitatea apei subterane. Starea de radiație a apelor subterane este satisfăcătoare, conținutul de ^{226}Ra , ^{137}Cs , ^{90}Sr este mult mai mic decât valorile standardizate în Standardele de siguranță împotriva radiațiilor din Ucraina.

Evaluările au arătat că cota majoră de eliberare a aerosolului din doza de aerosol în timpul funcționării unităților centralei nucleare Rivne este dată de gaze inerte prin iradierea din nor. Concentrațiile medii anuale maxime ale acestor radionuclizi în aer au fost obținute în direcția estică la o distanță de aproximativ $1,5 \text{ km}$ față de centrală. S-au înregistrat: $1,351 \times 10^{-11} \text{ Ci / m}^3$ (0.5 Bq / m^3) pentru ^{133}Xe ; $2,703 \times 10^{-13} \text{ Ci / m}^3$ ($0,01 \text{ Bq / m}^3$) pentru ^{85}Kr ; $5,406 \times 10^{-14} \text{ Ci / m}^3$ ($0,002 \text{ Bq / m}^3$) pentru ^{41}Ar .

Nu este posibilă depășirea dozei efective de 100 mrem / an (1 mSv / an) pe populație (categoria B) atunci când concentrațiile maxime din aer ale acestor radionuclizi sunt după cum urmează: $26,489 \times 10^{-8}$ Ci / m³ (9,8 kBq / m³) pentru ¹³³Xe; $54,06 \times 10^{-8}$ Ci / m³ (20 kBq / m³) pentru ⁸⁵Kr; $0,973 \times 10^{-8}$ Ci / m³ (0,36 kBq / m³) pentru ⁴¹Ar, care este de 10^3 - 10^6 ori mai mare decât concentrațiile maxime de gaze nobile radioactive în timpul funcționării normale a unităților centralei.

În ansamblu, pe baza analizei modificărilor concentrației de fond a radionuclizilor raportat la creșterea distanței față de unitățile centralei nucleare Rivne, se poate concluziona că regimul de radiații al instalației în timpul funcționării sale normale nu afectează vegetația și nu provoacă nicio modificare a nivelului de radiații al speciilor individuale de plante.

Soluția de proiectare tehnică privind răcirea apei procesate în turnurile de răcire și bazinele de pulverizare (în locul unui iaz de răcire) a permis minimizarea impactului negativ al centralei nucleare asupra ecosistemului și conservarea luncii inundabile a râului Styr cu complexul de pajiști, arbuști și animale sălbatice.

În timpul funcționării normale a centralei nucleare Rivne, condițiile de radiație și dozele populației din regiune sunt definite de radiația naturală existentă. Impactul radiațiilor nucleare asupra populației și mediului nu depășește 0,05% din nivelul dozei produse de sursele naturale de radiații și nu modifică nivelul radiațiilor naturale din zona din jurul centralei nucleare.

Nivelurile periculoase de radiații există numai pentru personalul care efectuează lucrări cu radiații periculoase, însă aceste riscuri sunt reduse la minim dacă se respectă regulile de siguranță împotriva radiațiilor. Nu există riscuri de radiații periculoase pentru alte munci și în afara programului de lucru în timpul funcționării normale a unităților centralei nucleare Rivne.

În consecință, se poate spune că centrala nucleară Rivne nu are nici un efect negativ asupra sănătății populației din cadrul zonei de observare.

Impactul radiațiilor produse de centrala nucleară de la Rivne a fost analizat pe baza următoarelor date: un accident cauzat de dubla rupere a conductei sistemului de răcire (accident de reactor nuclear prin pierderea lichidului de răcire) la un nivel normal de energie.

Consumul de radionuclizi în timpul accidentului a fost determinat pe baza valorii limită a eliberării de mediu a ¹³⁷Cs la nivelul de 30 TBq, în conformitate cu cerințele de siguranță ale operatorilor europeni pentru proiectarea centralelor nucleare cu reactoare de apă ușoară (LWR). Izotopul ¹³⁷Cs a fost ales pentru valoarea sa predominantă în poluarea pe termen lung a mediului, precum și pentru impactul său asupra sănătății.

Alți izotopi sub formă de aerosoli (de exemplu, toate produsele de dezintegrare radioactivă, cu excepția gazelor inerte și izotopilor iodului gazoși) sunt eliberați în mediu proporțional cu această valoare, chiar dacă acești izotopi sunt eliberați în aerul atmosferic.

Indicatorul principal care caracterizează impactul instalației asupra populației din Zona de Observare este o doză maximă posibilă la granița zonei de protecție sanitară (doză pentru grupul critic al populației). Documentul normativ NRB-97 precizează cota la nivelul de 80 mSv / an - limită a dozei de radiații anuale provenite din eliberarea și efluenții centralei nucleare pentru populație.

În cazul accidentelor cauzate de radiații, sistemele existente de protecție și de control iau în considerare numai influența radioactivă a centralei nucleare de la Rivne, care se limitează, de asemenea, la zona de monitorizare a centralei nucleare. Dozele estimate de expunere a populației care trăiește în zona de observare și statele vecine nu depășesc dozele stabilite și doza efectivă individuală de 1 mSv, indicând faptul că nu există un impact transfrontalier semnificativ negativ.