

Traducere din limba engleză în limba română conform copiei

MINISTERUL ENERGIEI ȘI INDUSTRIEI CĂRBUNELUI DIN UCRAINA

Întreprinderea de Stat „Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară
<<Energoatom>>”
Entitatea separată „Centrala Nucleară Zaporizhzhya”

APROBAT

**ELABORAREA DE MATERIALE PENTRU EVALUAREA IMPACTULUI
ASUPRA MEDIULUI ÎN TIMPUL EXPLOATĂRII CENTRALEI NUCLEARE
ZAPORIZHZHYA**

REZUMAT NON-TEHNIC

Cuprins

1	FUNDAMENTELE PENTRU ELABORAREA REZUMATULUI NON-TEHNIC	5
1.1	Obiectivul elaborării rezumatului non-tehnic.....	5
1.2	Sursele de informare utilizate pe durata elaborării lucrărilor științifice și de inginerie	6
1.3	Principalele materiale cu conținut ecologic referitoare la funcționarea unităților centralei nucleare Zaporizhzhya.....	8
2	CARACTERISTICI GENERALE ALE ENTITĂȚII SEPARATE CENTRALA NUCLEARĂ ZAPORIZHZHYA (SE ZNPP).....	10
2.1	Informații generale.....	10
2.2	Caracteristici tehnologice	13
2.3	Date privind produsele fabricate. Date privind materiile prime, solul, apa, energia electrică și alte resurse utilizate.....	16
2.4	Scurte caracteristici ale surselor și tipurilor de impact al activității SE ZNPP asupra mediului.....	20
2.4.1	Impactul radiațiilor.....	20
2.4.2	Impactul chimic.....	22
2.4.3	Impactul fizic.....	23
2.5	Lista restricțiilor ecologice, sanitare și epidemiologice, pentru construcții urbane și activități de protecție la incendiu	23
2.5.1	Restricții ecologice, sanitare și epidemiologice.....	23
2.6	Procedura de gestionare a combustibilului uzat.....	26
2.7	Procedura pentru managementul deșeurilor	27
3.	POSIBILE ACCIDENTE ÎN TIMPUL EXPLOATĂRII UNITĂȚILOR ENERGETICE ALE CENTRALEI NUCLEARE ZAPORIZHZHYA	34
3.1	Lista cu posibile accidente în timpul exploatării unităților energetice ale centralei nucleare Zaporizhzhya.....	34
3.2	Planul de urgență al SE ZNPP	35
3.3	Sistemul de pregătire și răspuns în situații de urgență	35
3.4	Atenuarea consecințelor accidentelor.....	37
4.	CARACTERISTICILE MEDIULUI ȘI IMPACTUL ACTIVITĂȚII DE PRODUCȚIE A CENTRALEI NUCLEARE ZAPORIZHZHYA ASUPRA MEDIULUI.....	38
5.	EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ÎN CONTEXT TRANSFRONTALIER.....	49
6.	MĂSURI COMPREHENSIVE PENTRU ASIGURAREA STĂRII NORMATIVE A MEDIULUI ȘI A SIGURANȚEI ACESTUIA.....	51
6.1	Măsuri de economisire a resurselor	51
6.2	Măsuri de protecție	52
6.3	Măsuri reparatorii și compensatorii.....	54
6.4	Măsuri de securitate	54
7	LISTA ȘI CARACTERISTICILE IMPACTULUI REZIDUAL.....	58
	CONCLUZII.....	60

LISTA DE ACRONIME

ALARA	- Nivelul cel mai scăzut ce poate fi atins în mod rezonabil – optimizarea radioprotecției
CCSUP	- Program complex (consolidat) actualizat privind siguranța
DSFS	- Depozitare uscată a combustibilului uzat
EC	- Comisia Europeană (CE)
EPRS	- Sistem de pregătire și răspuns în situații de urgență
EPS	- Sistem de protecție a mediului
ERS	- Sistem de răspuns în situații de urgență
GWL	- Nivelul apei freatice
IAEA	- Agenția Internațională pentru Energia Atomică
MAC	- Concentrația maxim admisă
MCP	- Pompa principală de răcire
MCR	- Camera principală de comandă
MMT	- Mijloacele tehnicii de măsurare
NPP	- Centrală nucleară
RC	- Compartiment reactor
RMS	- Sistem de monitorizare a radiațiilor
SE NNEGC „Energoatom”	- Întreprinderea de Stat „Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară <<Energoatom>>”
SE ZNPP	- Entitatea separată „Centrala Nucleară Zaporizhzhya”
SG	- Generator de aburi
SNRIU	- Inspectoratul de Stat pentru Reglementare în domeniul Nuclear din Ucraina
TPP	- Centrală termică
WWER	- Reactor energetic răcit și moderat cu apă
ZTPP	- Centrala Termică Zaporizhzhya

PREVEDERI GENERALE

Rezumatul non-tehnic este un document de ansamblu elaborat pe baza raportului „Elaborarea de materiale pentru evaluarea impactului asupra mediului pe durata exploatării centralei nucleare Zaporizhzhya”.

Obiectivul elaborării materialelor pentru Evaluarea Impactului asupra Mediului este acela de a evalua impactul asupra mediului pe durata exploatării unităților centralei nucleare Zaporizhzhya prin intermediul rezultatelor implementării activităților de protecție a naturii, al rezultatelor monitorizării pe termen lung a compartimentelor de mediu și al comparației între condițiile de mediu din jurul centralei nucleare înainte și pe parcursul exploatării unităților.

Rezultatul evaluării impactului asupra mediului îl reprezintă justificarea ecologică a acceptabilității activității economice a instalațiilor centralei nucleare Zaporizhzhya în privința exploatării și stabilirii condițiilor de siguranță a mediului pentru activitatea viitoare a centralei nucleare Zaporizhzhya.

1 FUNDAMENTELE PENTRU ELABORAREA REZUMATULUI NON-TEHNIC

1.1 Obiectivul elaborării rezumatului non-tehnic

Centrala nucleară Zaporizhzhya este cea mai mare instalație energetică a Ucrainei; stabilitatea economică, siguranța și independența țării depind de funcționarea acesteia.

Funcționarea unităților centralelor nucleare ucrainene este stabilită prin „Strategia energetică a Ucrainei pentru perioada premergătoare anului 2030”.

Elaborarea rezumatului non-tehnic se realizează pentru implicarea cetățenilor și a asociațiilor acestora pentru a lua parte la revizuirea aspectelor legate de impacturile asupra mediului ale centralei nucleare Zaporizhzhya, protecția proiectelor legate de amplasarea, construirea, prelungirea perioadei de funcționare și scoaterea din uz a instalațiilor nucleare, precum și formarea unei atitudini obiective a populației din regiune cu privire la funcționarea centralei nucleare Zaporizhzhya și la industria nucleară în general.

Înregistrarea intereselor publice se va realiza în conformitate cu cerințele Legii din Ucraina referitoare la „planificarea teritorială” și alte documente legislative.

Dreptul la un acces liber la informații privind condițiile de mediu, participarea cetățenilor și a asociațiilor acestora la audieri publice, participarea comunității în cadrul procesului de expertiză ecologică vor fi garantate de Constituția Ucrainei (Articolele: 34, 36, 39, 40 și 50) și de o serie de legi ucrainene privind:

- „informațiile”;
- „aspecte legate de presa scrisă”;
- „procedura de luare deciziilor în privința amplasării, proiectării, construirii de instalații nucleare și stații destinate gestionării deșeurilor radioactive de importanță națională”;
- „gestionarea deșeurilor radioactive”;
- „protecția mediului”
- „autogestionarea municipalității”;
- „uniunilor de cetățeni”;
- „proprietatea”;
- „antreprenoriatul”;
- „adresele cetățenilor”;
- „secretul de stat” și Legea din Ucraina nr. 832-14 „pentru ratificarea Convenției privind accesul la informații, participarea comunității în procesul de luare a deciziilor și accesul la justiție pentru probleme legate de mediu” din data de 06/07/1999.

În conformitate cu „Procedura pentru informarea personalului centralei nucleare, autorităților locale, mass mediei și publicului despre încălcările modului de funcționare a instalațiilor centralei nucleare Zaporizhzhya”, informarea publicului se va realiza de către personalul Centrului de Informații, care este un Departament în cadrul Administrației pentru Relația cu Publicul și Mass Media. Centrul de informare este situat la: Energodar, str. Kurchatova nr. 38a, tel.: 5-63-49, tel./fax: 6-21-81, 6-21-27.

Următoarele unități structurale se află în compunerea Administrației pentru Relația cu Publicul și Mass Media: Centrul de Informații, Laboratorul pentru Informații Video și TV, Biroul Editorial pentru Radiodifuziune, Biroul Editorial al ziarului „Energy”, personalul general al centralei.

În conformitate cu „Declarația privind Administrarea lucrului cu publicul și mass media”, misiunea Administrației pentru Relația cu Publicul și Mass Media este implementarea politicii de informare declarată a conducerii centralei nucleare

Zaporizhzhya, Întreprinderea de Stat „Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară <<Energoatom>>” (SE NNEGC „Energoatom”), formarea opiniei publice în privința siguranței energiei nucleare și nevoia de dezvoltare a acesteia în Ucraina, formarea unei imagini pozitive a centralei nucleare Zaporizhzhya, SE NNEGC „Energoatom” și a industriei în general, sprijinirea și îmbunătățirea culturii corporatiste prin mass media, stabilirea unei comunicări bidirecționale cu publicul și mass media pentru descoperirea intereselor comune și atingerea unei înțelegeri reciproce bazată pe adevăr, cunoaștere și conștientizare totală.

Principalele puncte ce urmează a fi puse la dispoziția publicului se referă la faptul că activitatea curentă și viitoare a unităților energetice nu este legată de o nouă construcție, conversia, modificări aduse liniilor și proceselor, înlocuirea echipamentelor principale etc. Se prevede înlocuirea anumitor mecanisme suplimentare și a accesoriilor acestora cu ciclul de viață expirat și/sau a celor depășite cu unele noi (analoagele acestora sau mai actualizate), care oferă o creștere a fiabilității operaționale și a nivelului de siguranță al acestor mecanisme, precum și al centralei în general. Astfel, nici unul din factorii cu impact asupra mediului nu se va schimba, toți parametrii de impact asupra mediului vor rămâne la același nivel și, o dată cu îmbunătățirea unui număr de elemente de inginerie de producție și datorită implementării unor activități suplimentare de protecție a mediului planificate, se așteaptă probabil o scădere a acestora.

Distribuția subiectelor elementelor structurale ale Administrației pentru Relația cu Publicul și Mass Media (radio, TV, ziar, Centrul de Informații) prin direcția din 2014 este ilustrată în Figura 1.1.



Figura 1.1 – Subiectele publicațiilor Administrației pentru Relația cu Publicul și Mass Media în 2014

1.2 Sursele de informare utilizate pe durata elaborării lucrărilor științifice și de inginerie

Prezentul Raport a fost elaborat pe baza materialelor Evaluării impactului centralei nucleare Zaporizhzhya asupra mediului pregătite de Întreprinderea de stat „Institutul Ucrainean Științific, de Cercetare și Dezvoltare pentru Tehnologia Industrială” (Ucraina, regiunea Dnepropetrovsk, Zhovti Vody, str. Petrovskogo nr. 37) la solicitarea SE NNEGC „Energoatom” în numele entității separate „Centrala nucleară Zaporizhzhya” (Ucraina, regiunea Zaporizhzhya, Energodar, str. Promyslova, nr. 133, 71504).

Evaluarea impactului asupra mediului a avut în vedere:

- Caracteristicile generale ale stării existente a teritoriului din zona amplasamentului centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Analiza și evaluarea impacturilor activității economice a instalațiilor aflate în funcțiune în mediul natural, social și artificial și stabilirea zonelor acestui impact al activității;
- Stabilirea domeniilor și a nivelurilor impactului activității economice asupra mediului în condiții normale și în situații de urgență;
- Estimarea schimbărilor asupra condițiilor de mediu în conformitate cu lista impacturilor pe durata activităților viitoare ale instalațiilor în condiții normale și în situații de urgență;
- Stabilirea setului de măsuri pentru prevenirea sau limitarea impacturilor activității desfășurate asupra mediului, a acelor măsuri necesare pentru îndeplinirea cerințelor de protecție a mediului/altor documente legislative și normative pentru siguranța mediului;
- Stabilirea nivelului de risc ecologic și al pericolului activității desfășurate;
- Stabilirea acceptabilității impacturilor reziduale așteptate asupra mediului care pot apărea în procesul activității economice viitoare la implementarea tuturor măsurilor prevăzute.

La elaborarea Evaluării Impactului asupra Mediului s-au utilizat informații primite de la Client.

Principalele date introduse au fost următoarele:

- Rapoartele privind siguranța radiologică a centralei (datele privind condițiile de protecție și siguranță radiologică ale centralei nucleare Zaporizhzhya);
- Rapoartele privind evaluarea impactului factorilor neradioactivi (rezultatele monitorizării impactului neradioactiv al centralei nucleare Zaporizhzhya asupra mediului);
- Rapoartele periodice de reevaluare a siguranței. Analiza complexă a siguranței;
- Rapoartele periodice de reevaluare a siguranței. Factorul nr. 14. Impactul exploatării centralei nucleare asupra mediului;
- Programul complex (consolidat) actualizat privind siguranța pentru unitățile energetice ale centralelor nucleare ucrainene; evaluare ecologică;
- Raportul național al Ucrainei „Rezultatele testelor de stres”;
- Raportul privind auditul ecologic al unităților centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Raportul de evaluare ecologică, Raportul principal al SE NNEGC „Energoatom” etc.;
- Planul pentru situații de urgență al centralei nucleare Zaporizhzhya, OO.4C.PN.01-13;
- Programul complex al SE NNEGC „Energoatom” pentru gestionarea deșeurilor radiologice pentru 2012 – 2016, PN-D.0.18.174-12;
- Inventarul și materialele justificative pentru emisiile de substanțe pentru 14 amplasamente ale centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Raportul cu rezultatele investigațiilor suplimentare privind condițiile seismice și seismo-tectonice ale amplasamentelor centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Rapoartele Sistemului Integrat de Control în privința controlului ecologic efectuat de conducerea centralei nucleare Zaporizhzhya pentru 2013 – 2014;
- Licențe, decizii și certificate pentru tipurile de activități ale centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Regulamente de metodologie, hărți de proces și de instrucțiuni elaborate de centrala nucleară Zaporizhzhya;
- Planurile cu măsurile de protecție a mediului și programe ecologice;

- Graficele și sistemul de monitorizare a analizelor condițiilor de mediu și rezultatele monitorizării;
- Rapoartele de protecție a mediului.

1.3 Principalele materiale cu conținut ecologic referitoare la funcționarea unităților centralei nucleare Zaporizhzhya

În 2010 a fost elaborat Programul complex (consolidat) actualizat privind siguranța pentru unitățile energetice ale centralelor nucleare ucrainene. Acest program are în vedere toate recomandările puse la dispoziție în Raportul Final Comun al CE, IAEA și Ucrainei (Raportul IAEA din 02/2010).

Programul complex (consolidat) actualizat privind siguranța conține peste 800 de măsuri actualizate privind siguranța în 9 grupe de măsuri (măsuri generale, gestionarea combustibilului și a miezului reactorului, integritatea componentelor, elaborarea de sisteme tehnologice, elaborarea de sisteme computerizate pentru centrală, alimentarea cu energie electrică, unități de retenție și clădiri, siguranță internă, analiza și gestionarea accidentelor).

Programul complex (consolidat) actualizat privind siguranța este aprobat de Centrul Științific Donetsk (Evaluarea științifică, ecologică și de specialitate nr. 1-26.12.2011 din 26/12/2011). Au fost derulate consultări cu publicul în perioada 10 – 18 mai 2011, prin organizarea și derularea de întâlniri cu populația din Kiev și din orașele satelit Energodar, Kuznetsovsk, Neteshin și Yuzhnoukrainsk, sub coordonarea administrațiilor statale regionale și locale ale orașelor satelit.

Conform cerințelor din documentele normative ale Ucrainei și IAEA, la centrala nucleară Zaporizhzhya a fost elaborat „Programul centralei nucleare Zaporizhzhya pentru asigurarea radioprotecției și pentru actualizarea nivelului radioprotecției, OO.RB.OO.pm.24.A”. Programul a fost agreat de Prim-adjunctul Șefului Inspectoratului de Stat pentru Reglementare în domeniul Nuclear din Ucraina – inspector principal de stat pentru siguranța nucleară și radioprotecție în Ucraina la data de 19/04/2012 sub numărul 15/42/2479 și de Ministerul Sănătății din Ucraina la data de 20/01/2012 sub numărul 7.03-58/5227.

Obiectivul programului este rezolvarea problemelor legate de asigurarea radioprotecției pentru personal, populație și mediu, respectiv:

- Respectarea dozelor limită și a regulilor pentru funcționarea în siguranță a unității;
- Mărirea eficienței radioprotecției conform principiului optimizării, având în vedere practicile internaționale și naționale la zi în ce privește radioprotecția și implementarea principiului ALARA;
- Reducerea impactului radiațiilor asupra personalului, a populației și a mediului datorită optimizării radioprotecției pentru personal, reducerea cantității de emisii și deversări în mediu, actualizarea culturii siguranței;
- Implementarea activității conform cerințelor documentelor normative, a standardelor etc.

Programul asigură implementarea unui set de măsuri actualizate privind nivelul radioprotecției la centrala nucleară Zaporizhzhya prin diferite direcții de activitate:

- Actualizarea măsurilor și a metodelor de măsurare;
- Măsuri (inclusiv măsuri compensatorii) pentru eliminarea încălcării documentelor normative privind radioprotecția în vigoare în Ucraina;
- Instruirea personalului în ceea ce privește siguranța și radioprotecția.

În conformitate cu legile și normele din Ucraina, precum și cu documentele IAEA respective, IAEA va reevalua periodic (cel puțin o dată la 10 ani) nivelul de siguranță pentru fiecare unitate.

Obiectivul reevaluării este acela de a stabili:

- Corespondența nivelului de siguranță al unității cu normele și regulile în vigoare privind siguranța nucleară și la radiații, precum și cu documentația de proiectare și de funcționare, rapoartele de analiză a siguranței și alte documente specificate în autorizația de funcționare;
- Caracterul adecvat al condițiilor existente care asigură sprijinul pentru un nivel adecvat de radioprotecție al unității până la următoarea reevaluare periodică sau până la încetarea exploatării;
- Lista și datele de implementarea măsurilor pentru actualizare nivelului de siguranță al unității necesar pentru eliminarea sau reducerea deficiențelor descoperite în timpul inspecției privind siguranța.

Pe baza analizei complexe a factorilor de siguranță se va ajunge la o concluzie generală în privința posibilității de a prelungi ciclul de viață al unității pentru perioada declarată. Raportul de reevaluare privind siguranța va fi agreat de Inspectoratul de Stat pentru Reglementare în domeniul Nuclear din Ucraina.

După accidentul „Fukushima-1” (Japonia), la data de 24 martie Comitetul CE a declarat nevoia unei reevaluări privind siguranța centralelor nucleare europene pe baza unei evaluări comprehensive a riscului. Grupul european de reglementare pentru siguranța nucleară (ENSREG) și Comisia Europeană au ajuns la un acord privind cerințele tehnice pentru implementarea respectivelor teste de stres. Sarcina acestora a fost analiza detaliată a fenomenelor naturale extreme și combinațiile acestora care pot avea un impact asupra funcțiilor de siguranță a centralei nucleare și care pot cauza accidente grave.

Inspectoratul de Stat pentru Reglementare în domeniul Nuclear din Ucraina, în cooperare cu Inspectoratul de Stat pentru Situații de Urgență, a elaborat Planul de activități pentru evaluarea extraordinară a stării de siguranță și actualizarea ulterioară nivelului de siguranță a unităților energetice ale centralelor nucleare ucrainene, luând în considerare evenimentele de la „centrala nucleară Fukushima”. În conformitate cu acest Plan, s-a efectuat o evaluare extraordinară a stării de siguranță a tuturor unităților operaționale din Ucraina.

Rezultatele testelor de stres efectuate se reflectă în Raportul Național pentru Ucraina elaborat de Inspectoratul de Stat pentru Reglementare în domeniul Nuclear din Ucraina. Secțiunile care se referă la unitățile centralei nucleare Zaporizhzhya sunt incluse în Partea 1, „Centralele nucleare operaționale ale Ucrainei” din prezentul raport.

Ultimul document, „Raport privind reevaluarea periodică privind siguranța unităților 1 și 2 ale centralei nucleare Zaporizhzhya” a fost elaborat în 2015 (Energorisk Ltd.).

Concluziile reevaluării efectuate conțin rezultatele predicției privind starea tehnică a unităților 1 și 2, elemente critice, precum și propunerea pentru stabilirea unei noi perioade pentru funcționarea unităților 1 și 2 ale centralei nucleare Zaporizhzhya, 30 de ani de la data încetării perioadei de proiectare (unitatea 1 – până la 23/12/2045, unitatea 2 – până la 19/02/2046), sub rezerva condițiilor de implementare a măsurilor actualizate de siguranță în conformitate cu Calendarul Programului complex (consolidat) actualizat privind siguranța, prelungirea ciclului de viață al vasului reactorului, Sistemul de Reținere al sistemului de izolare de siguranță, AS-5600 al centralei electrice pe motorină de rezervă, echipamentele circuitului principal.

Una dintre măsurile pentru respectarea cerințelor legislative și normative pentru protecția mediului în procesul activității economice este auditul ecologic al acestei activități. Principalele tehnici legislative și organizaționale pentru auditul ecologic sunt stabilite de Legea „privind auditul ecologic” din Ucraina.

În anul 2015, auditul ecologic la centrala nucleară Zaporizhzhya a fost efectuat cu participarea experților și auditorilor entităților separate „Centrul de Stat Științific și de Cercetare pentru Sistemele de Control și Răspuns în Situații de Urgență”, Întreprinderea Științifică și de Cercetare „Sotsium”, Autoritatea Națională de Cercetare „Institutul Științific și de Cercetare Ucrainean pentru Probleme Ecologice”, Autoritatea de Stat „Institutul de Hidrobiologie al Academiei Naționale de Științe din Ucraina”.

„Raportul privind auditul ecologic la centrala nucleară Zaporizhzhya” a fost aprobat de Directorul Centrului de Stat Științific și de Cercetare pentru Sistemele de Control și Răspuns în Situații de Urgență.

Auditul ecologic a acoperit:

- Analiza condițiilor reale de la centrala nucleară Zaporizhzhya;
- Stabilirea principalelor caracteristici ale impactului activității centralei nucleare Zaporizhzhya asupra mediului;
- Stabilirea cerințelor și a restricțiilor suplimentare impuse de legislația pentru protecția mediului pentru activitățile centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Stabilirea corespondenței activității centralei nucleare Zaporizhzhya cu cerințele legislației pentru protecția mediului;
- Evaluarea eficienței, a caracterului complet și a valabilității măsurilor implementate la centrala nucleară Zaporizhzhya pentru protecția mediului;
- Evaluarea eficienței și a caracterului adecvat al activităților de mediu;
- Evaluarea eficienței managementului de mediu;
- Analiza datelor din sistemul de taxe și plăți ecologice;
- Evaluarea rapoartelor statistice privind protecția mediului pentru a stabili corespondența cu indicatorii ecologici reali;
- Evaluarea caracterului complet al reflectării caracteristicilor ecologice ale centralei nucleare Zaporizhzhya în documentele existente.

Prin rezultatele auditului ecologic la centrala nucleară Zaporizhzhya s-au specificat următorii factori:

- S-a descoperit orice impact negativ asupra condițiilor de mediu din regiune pentru perioada operațională de 30 de ani;
- Măsurile luate pentru protecția mediului în cadrul stației pot fi recunoscute ca fiind suficient de complete și justificate;
- Sistemul de control pentru protecția mediului implementat la centrala nucleară Zaporizhzhya funcționează eficient și respectă standardul ISO 14001:2004;
- Activitatea centralei nucleare Zaporizhzhya respectă pe deplin legislația pentru protecția mediului în vigoare în Ucraina.

2 CARACTERISTICI GENERALE ALE ENTITĂȚII SEPARATE CENTRALA NUCLEARĂ ZAPORIZHZHYA (SE ZNPP)

2.1 Informații generale

SE ZNPP este o entitate separată (unitate structurală) a Întreprinderii de Stat „Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară <<Energoatom>>” (SE NNEGC „Energoatom”). SE NNEGC „Energoatom” își implementează activitățile în conformitate cu statutul său și se află în subordinea Ministerului Energiei și Industriei Cărbunelui din

Ucraina, care stabilește politica de stat în industrie. În conformitate cu Legea „privind utilizarea energiei nucleare și radioprotecția” din Ucraina, au fost atribuite SE NNEGC „Energoatom” funcții de Societate Operațională responsabilă pentru siguranța tuturor centralelor nucleare ucrainene prin Ordinul Cabinetelor de Miniștri din Ucraina Nr. 1268 din 17/10/1996.

Din punct de vedere teritorial, SE ZNPP se află în regiunea Zaporizhzhya, la 400 km sud-est de Kiev. Centrul districtului, Kamyanka-Dniprovka, se află la o distanță de 12 km sud-est de centrala nucleară; centrul regional – orașul Zaporizhzhya – se află la 55 km nord-est de centrala nucleară, orașul satelit al centralei, Energodar, situându-se la 5 km spre est.

Diagrama amplasamentului SE ZNPP și a zonei de control al radiațiilor este ilustrată în Figura 2.1.



Figura 2.1 – Diagrama amplasamentului SE ZNPP și a zonei de control al radiațiilor

Conform demarcației fizice și geografice a Ucrainei, amplasamentul centralei nucleare Zaporizhzhya se află situat în zona de stepă a provinciei Dnipro-Azov de pe malul stâng. Peisajele naturale sunt reprezentate de formațiuni de nisip, dune de nisip cu vegetație unică și formațiuni acvatiche de mică adâncime. Peisajele naturale nu au fost

păstrate în interiorul zonei amplasamentului industrial. Peisajele acvatice sunt reprezentate de malul rezervorului de apă Kakhovka.

Amplasamentul industrial al SE ZNPP este situat în câmpia Azov din zona Kamyanka-Dniprovska a regiunii Zaporizhzhya, pe malul stâng al rezervorului de apă Kakhovka. Amplasamentul industrial este situat în interiorul zonei industriale Energodar, la o distanță de 2,5 km de Centrala Termică Zaporizhzhya, aflată în funcțiune. Distanța de la linia malului la rezervorul de apă (de la zona de apă a danei) până la clădirea principală cea mai apropiată a centralei nucleare Zaporizhzhya (unitatea 6) este de 0,23 km, distanța până la unitatea 1 fiind de 0,92 km.

Justificarea tehnico-economică pentru construirea SE ZNPP a fost întocmită de Divizia din Kharkiv (Harcov) a Institutului „Atomoenergoprojekt”, a fost agreată de Organismul de Stat pentru Planificare al URSS și de Organismul de Stat pentru Construcții al URSS (scrisoarea din 16 august 1977, nr. БИ 1570 (22-953) și aprobată de Ministerul Energiei al URSS prin Ordinul din 02/09/1977, nr. 36-ПС.

Centrala nucleară a fost construită pe baza Proiectului Tehnic al Seriei 1 (400 MWt) și al Seriei 2 (2000 MWt) probat prin Ordinele Consiliului de Miniștri al URSS nr. 200r din data de 04.02.1980 și nr. ПП-21084 din data de 01.10.1988. Proiectantul general a fost societatea deschisă pe acțiuni „Institutul Științific – de Cercetare și de Proiectare – Construcții <<Energoprojekt>> din Kharkiv”.

Construcția a fost realizată de antreprenorul general – SE ZNPP Construction Management – „Soyuzatomenergostroy”, aflat în subordinea Ministerului Energiei al URSS.

În perioada 1984 – 1987 au fost puse în funcțiune primele unități. Unitatea 5 a fost pusă în funcțiune în 1989, iar unitatea 6 în 1995.

SE ZNPP a SE NNEGC „Energoatom” este formată din 14 amplasamente industriale, respectiv:

- Amplasamentul industrial nr. 1 – SE ZNPP;
- Amplasamentul industrial nr. 2 – Divizia Transport a SE ZNPP;
- Amplasamentul industrial nr. 3 – Fabrica de produse din beton armat și materiale de construcții;
- Amplasamentul industrial nr. 4 – Depozitele de combustibil și materiale combustibile a SE ZNPP;
- Amplasamentul industrial nr. 5 – Secția SE ZNPP cu materiale de construcții;
- Amplasamentul industrial nr. 6 – Secția SE ZNPP pentru operațiuni mecanizate;
- Amplasamentul industrial nr. 7 – Secția SE ZNPP pentru imprimare servicii computer;
- Amplasamentul industrial nr. 8 – Secția SE ZNPP a generatorului diesel pentru procesele computerizate ale instalației;
- Amplasamentul industrial nr. 9 – Instalația de încărcare a departamentului de mentenanță;
- Amplasamentul industrial nr. 10 – Centrul de pregătire SE ZNPP pentru personalul de mentenanță, Centrul de pregătire;
- Amplasamentul industrial nr. 11 – Secțiunea SE ZNPP de mentenanță și servicii pentru sistemele principale de energie termică, Departamentul pentru energia termică și conducte industriale;
- Amplasamentul industrial nr. 12 – Departamentul electric al SE ZNPP, postul de transformare Rainbow;
- Amplasamentul industrial nr. 13 – Atelierul chimic al SE ZNPP, colectorul de nămol nr. 2 (prima serie);

- Amplasamentul industrial nr. 14 – Stația de pompare pentru alimentarea cu apă a turnurilor de răcire ale SE ZNPP.

Facilitățile care sunt în stadiul de finalizare a construcției și punere în funcțiune:

- Amplasamentul industrial nr. 1 (Ansamblul de reprocesare a deșeurilor radioactive (punere în funcțiune – 2017));
- Amplasamentul industrial nr. 1 (Clădirea pentru gaze (punere în funcțiune – 2016));
- Instalație suplimentară pentru pomparea apei (punere în funcțiune – 2020);
- Stație de transformare deschisă (750 kV) (punere în funcțiune – 2015-2016).

2.2 Caracteristici tehnologice

Centrala nucleară Zaporizhzhya este cea mai mare instalație energetică a Ucrainei; stabilitatea economică, siguranța și independența țării depind de funcționarea acesteia.

Anual, centrala generează 40-42 miliarde kW de energie electrică, ceea ce reprezintă a cincea parte din producția anuală totală de electricitate a țării și jumătate din aceasta este generată de centralele nucleare ucrainene. Centrala nucleară Zaporizhzhya reprezintă de asemenea o sursă de energie termică pentru amplasamentul industrial, orașul Energodar și alți consumatori. Energia termică totală este de 1200 Gkal/oră (200 Gkal/oră pentru fiecare unitate energetică).

În prezent șase unități energetice, cu o putere electrică totală de 6000 MW, sunt în funcțiune la centrala nucleară Zaporizhzhya.

Fiecare unitate a SE ZNPP cuprinde următoarele echipamente:

- Reactor WWER-1000 (B320);
- 2 turbine tip K-1000-60/1500;
- Generator electric TBB-1000-4 У3.

Diagrama generală (macheta) principalului amplasament industrial este ilustrată în Figura 2.2

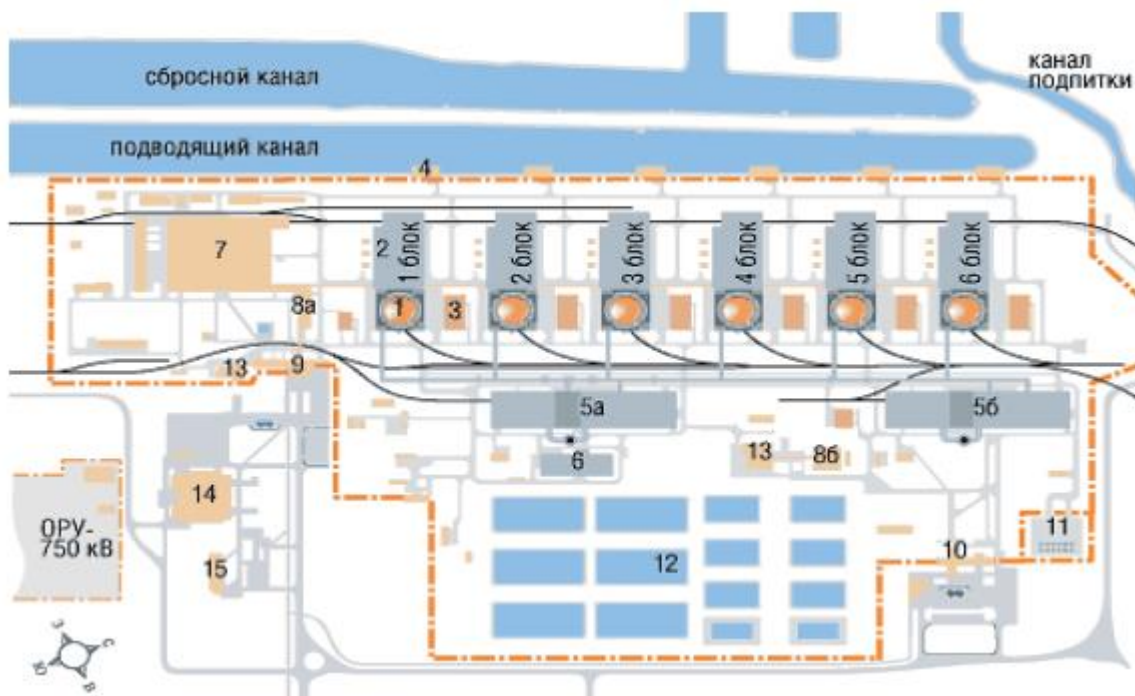


Figura 2.2 – Macheta principalului amplasament industrial al centralei nucleare Zaporizhzhya

- | | |
|--|--|
| 1. vasul reactorului | 9. clădirile administrative și Poarta de Control 1 |
| 2. clădirea turbinei | 10. Poarta de control 2 |
| 3. generatorul diesel | 11. instalația de depozitare pentru combustibilul uzat uscat |
| 4. instalația de pompare a unității | 12. bazine cu pulverizare |
| 5. clădirile a și 6 pentru tratarea deșeurilor radioactive | 13. cantina |
| 6. depozitul de deșeuri radioactive solide | 14. Simulator pentru gama completă |
| 7. clădiri adiționale | 15. Centru de pregătire |
| 8. structurile a și 6 pentru laborator și service | |

Reactorul nuclear răcit și moderat cu apă WWER-1000 pe neutroni termici deservește producția de energie termică (capacitatea termică instalată este de 3000 MW). Reactorul funcționează pe baza reacției de fisiune nucleară în lanț controlată a ^{235}U , conținut în combustibilul nuclear. Miezul reactorului conține ansambluri de combustibil situate în nodurile barelor hexagonale și fabricate din dioxid de uraniu slab îmbogățit, situat în interiorul tecii de zirconiu.

Unitatea energetică a WWER-1000 funcționează pe baza unei diagrame cu două circuite: circuitul primar (radioactiv) este un circuit de apă care recepționează căldura direct de la reactor, circuitul secundar (neradioactiv) este un circuit de aburi care recepționează căldura de la circuitul primar și o utilizează în generatorul cu turbină.

Circuitul primar (principal) de circulație constă în:
reactor;

patru bucle de circulație, fiecare conținând:

- Generatorul de aburi (SG);
- Pompa principală de răcire (MCP);
- Conductele de răcire ale reactorului (RCP), ce conectează echipamentele buclelor cu reactorul.

Energia de la fisiunea combustibilului nuclear din miezul reactorului este îndepărtată de agentul de răcire, care este pompat prin acesta de pompele principale de răcire. De la reactor, prin intermediul conductelor de răcire ale reactorului, agentul de răcire „fierbinte” este transmis către generatorul de aburi, unde căldura este transportată către circuitul secundar cu apă; agentul de răcire se întoarce în reactor prin intermediul pompei principale de pompare. Aburul saturat uscat este produs în partea secundară a generatoarelor de aburi, este alimentat în turbinele generatorului cu turbină, acesta fiind echipat cu un generator electric cu o capacitate de 1000 MW.

Ca agent de moderare și de răcire, reactorul WWER-1000 utilizează apă cu bor sub o presiune de 160 kgf/cm². Debitul total al agentului de răcire care trece prin reactor este de 84800 m³/an. Temperatura apei la intrarea în reactor în timpul funcționării la puterea nominală este de 290°C, iar la ieșire este de 320°C.

La fel ca și în cazul oricărei centrale cu turbină cu abur, limitele termice și dinamice permit transformarea numai unei părți de energie termică sub formă de abur în energie electrică. Eliminarea energiei cu potențial redus a aburului care a ieșit din turbină se realizează prin intermediul sistemului de răcire a apei, sistem care funcționează prin procedura inversă. Sistemul de răcire constă în bazinul de răcire și bazinele cu aspersoare. Răcirea inversă funcționează prin evacuarea (înlocuirea) maselor de apă, deversând apa prin procesul invers în rezervorul de apă Kakhovka.

Structurile principale ale unităților energetice ale centralei nucleare Zaporizhzhya sunt orientate către bazinul de răcire. Între bazinul de răcire și clădirile principale ale

unităților energetice se află instalații de pompare și conducte de serviciu pentru alimentarea cu apă.

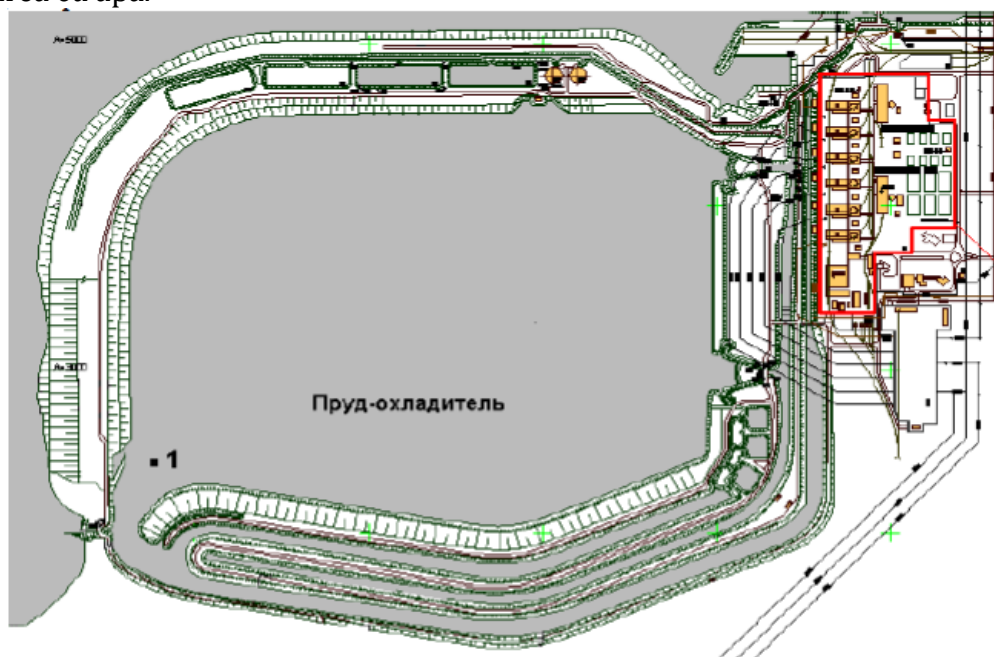


Figura 2.3 – Macheta bazinului de răcire al SE ZNPP

Centrala nucleară Zaporizhzhya este conectată la rețeaua energetică unificată a Ucrainei prin trei linii de transmisie de 750 kV și o linie de transmisie de 330 kV.

Principala operațiune industrială este asigurată de departamentele auxiliare ale centralei nucleare Zaporizhzhya: Departamentul de mentenanță, Departamentul de comandă și control, Departamentul electric, Departamentul petrol și gaze, Departamentul pentru energia termică și conducte industriale, Departamentul transport, Administrația clădirilor etc.

Modul de funcționare a sistemului electric în situații de urgență este asigurat de 7 instalații electrice diesel (instalații electrice diesel de urgență).

Dezvoltarea SE ZNPP pentru viitorul apropiat este reflectată de proiectele locale ce au obținut concluzii pozitive din partea experților:

- „Proiectul construcției SE ZNPP. Reconstrucția stației de transformare deschisă de 750 kV pentru racordarea stației de 750 kV „ Zaporizhzhya – Kakhovka”, 2013 – concluzia pozitivă a expertului entității separate „Întreprinderea de Stat pentru Construcții din Ucraina”, din data de 31/10/2013, nr. 00-0052-13/IZ;
- „Entitatea separată Centrala Nucleară Zaporizhzhya. Crearea unui ansamblu de reprocesare a deșeurilor radioactive. Reconstrucție”, 2012– concluzia pozitivă a expertului entității separate „Întreprinderea de Stat pentru Construcții din Ucraina”, din data de 21/05/2013, nr. 00-11725-12/PB;
- „Entitatea separată Centrala Nucleară Zaporizhzhya. Justificarea tehnico-economică a investițiilor în industria de construcții. Instalație suplimentară de pompare a apei”, 2012 – concluzia pozitivă a expertului entității separate „Întreprinderea de Stat pentru Construcții din Ucraina”, din data de 30/12/2013, nr. 00-0053-13/IZ;
- „Entitatea separată Centrala Nucleară Zaporizhzhya. Clădirea pentru gaze. A doua instalație de hidrogen-oxigen. Finalizarea construcției și punerea în funcțiune a centralei nucleare Zaporizhzhya în ansamblu”. Construcție industrială, 2012;

- „Entitatea separată Centrala Nucleară Zaporizhzhya. Clădirea pentru gaze. A doua instalație de azot-oxigen. Finalizarea construcției și punerea în funcțiune a centralei nucleare Zaporizhzhya în ansamblu”. Construcție industrială, 2012.

2.3 Date privind produsele fabricate. Date privind materiile prime, solul, apa, energia electrică și alte resurse utilizate

Anual, SE ZNPP generează mai mult de 20% energia electrică totală generată în Ucraina, iar cantitatea produsă este suficientă pentru a îndeplini necesarul de energie electrică și condițiile normale pentru activitatea vitală a peste 9 milioane de persoane.

SE ZNPP este de asemenea o sursă de căldură pentru amplasamentul industrial și orașul Energodar. Energia termică totală instalată este de 1200 Gkl/an (200 Gkal/an pentru fiecare unitate energetică).

Resurse de teren

Teritoriul centralei nucleare (inclusiv bazinul de răcire) cuprinde aproximativ 1670,2 hectare:

- Amplasamentul centralei – 104 hectare;
- Instalația de evacuare a apei uzate pentru stația de tratare a apei uzate aparținând centralei – 23 hectare;
- Structuri hidraulice, împreună cu bazinul de răcire – 1520 hectare.

Resurse de apă

Există patru sisteme de alimentare cu apă (portabil, industrial, invers și reutilizabil).

Sursele pentru extragerea apei potabile sunt fântânile arteziene ale întreprinderii comunale „Întreprinderea proprietate comună” a Consiliului Municipal Energodar. Apa curge în instalația de pompare de la al treilea nivel al centralei nucleare, unde este distribuită prin intermediul a două colectoare pentru nevoile centralei nucleare și cele ale facilităților zonei comunale.

Alimentarea cu apă destinată utilizării multiple în cadrul ciclurilor de proces ale centralei se referă la sistemele de alimentare inversă cu apă.

Pentru fiecare unitate energetică sunt asigurate trei sisteme de alimentare inversă cu apă, după cum urmează:

- Sistemul de răcire pentru echipamentul principal (turbogeneratoare și sisteme auxiliare ale circuitului secundar);
- Sistemul de răcire pentru consumatorii neesențiali (grupa B);
- Sistemul de răcire pentru consumatorii esențiali (grupa A).

Cantitatea de apă de circulație utilizată prin intermediul bazinului de răcire este de aproximativ 3 milioane de m³ pe an.

Apa reutilizabilă este apa evacuată din stațiile de tratare a apei ale structurilor chimice industriale situate în zona „contaminată” a seriei 1 și seriei 2, stațiile de tratare a apei ale instalațiilor pentru evacuarea țițeiului și a păcurii, tancurile neutralizatorului, tancurile pentru monitorizarea radiațiilor, înlocuită din bazinele cu pulverizare ale grupei A de consumatori esențiali.

Alimentarea cu apă industrială este asigurată de canalele de evacuare și intrare ale centralei termice Zaporizhzhya.

Canalul de evacuare al centralei termice Zaporizhzhya asigură apa industrială pentru:

- Instalația de pompare a apei industrială a SE ZNPP pentru alimentarea continuă cu apă industrială a consumatorilor din amplasamentul industrial, zona industrială a SE ZNPP și cea comunitară;

- Alimentarea cu apă a bazinului de răcire al SE ZNPP pentru recuperarea pierderilor cauzate de evaporarea naturală din suprafața de apă a bazinului, evaporarea și evacuarea din bazinele cu pulverizare și din turnurile de răcire, filtrarea parțială și evacuarea bazinului de răcire.

Evaporarea apei în scopul răcirii este de aproximativ 70 milioane de m³ pe an.

Tabelul 2.1 prezintă date sumare despre utilizarea apei în anul 2014 la SE ZNPP.

Tabel 2.1 – Date sumare despre utilizarea apei în anul 2014 la SE ZNPP

Nr. crt.	Denumirea tipului de apă și a sursei	Limita pe an, mii de m ³	Evacuată, mii de m ³	Utilizată efectiv, mii de m ³	Evacuată, mii de m ³	Pierderi de apă neînversate reale în sistemul de circulare a apei al ZNPP
1.	Apă potabilă, în total:	1722,3	943,5	880,8	426,0	454,8
	„Întreprinderea proprietate comunală” a Consiliului Municipal Energodar	1719,1	940,6	877,9	425,0	452,9
	Întreprinderea comunală „Zhilkomservice”, Instituția sanitară și recreațională „Youth”	3,2	2,9	2,9	1,0	1,9
2.	Apă industrială, în total:	380 272,9	346 348,9	346 303,2	245 998,4	100 304,8
	Canalul de evacuare al centralei termice Zaporizhzhya	380 047,2	346 306,7	346 261,0	245 990,3	100 270,7
	„Întreprinderea proprietate comunală” a Consiliului Municipal Energodar	38,2	4,7	4,7	-	4,7
	Canalul de evacuare al centralei termice Zaporizhzhya	26,8	9,6	9,6	8,1	1,5
	Evacuarea din râul Dnipro (Nipru) (Baza pentru activități acvatice și sportive)	47,3	7,5	7,5	-	7,5
	Evacuarea din bazinul intern (Baza pentru activități acvatice și sportive)	18,6	2,8	2,8	-	2,8
	Evacuarea din bazinul intern (Baza pentru activități acvatice și sportive)	59,9	9,1	9,1	-	9,1
	Evacuarea din bazinul intern (sanatoriu pentru activități după programul de lucru)	34,9	8,5	8,5	-	8,5
3.	Apă arteziană, în total:	36,9	6,1	6,1	-	6,1
	Instituția sanitară și recreațională „Youth” (puțul fântâni)	3,29	2,1	2,1	-	2,1

Fântâna arteziană nr. 89 (Departamentul Hidro)	9,1	0,0	0,0	-	0,0
Fântâna arteziană nr. 1-T (Baza pentru activități acvatice și sportive)	9,3	1,4	1,4	-	1,4
Fântâna arteziană nr. 6-T (Baza pentru activități acvatice și sportive)	10,0	2,5	2,5	-	2,5
Fântâna arteziană nr. 3-T (Departamentul Hidro)	8,5	0,1	0,1	-	0,1

Dinamica consumului real de apă al SE ZNPP pentru perioada 2009 – 2014 este ilustrată în Figurile 2.4 și 2.5.

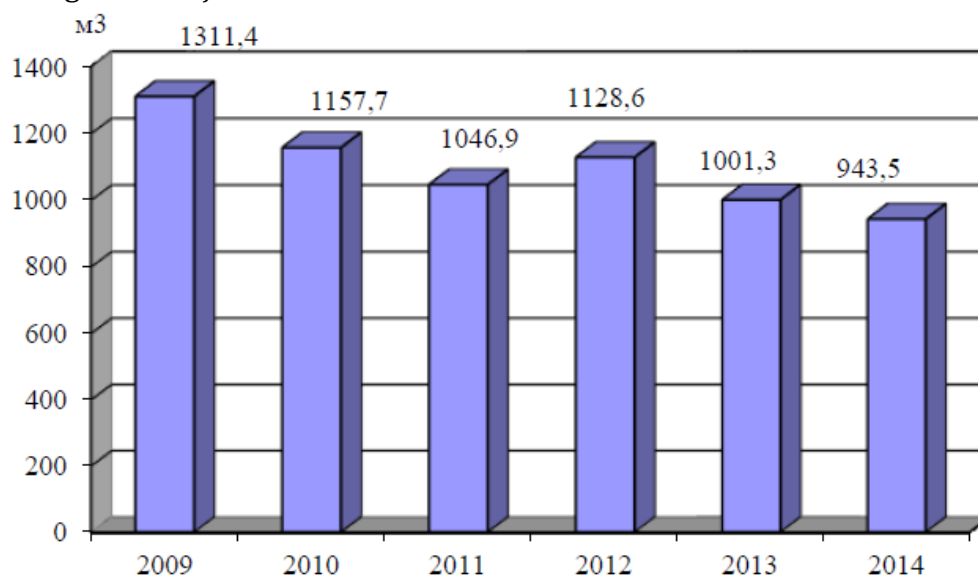


Figura 2.4 – Dinamica consumului real de apă potabilă al SE ZNPP pentru perioada 2009 – 2014

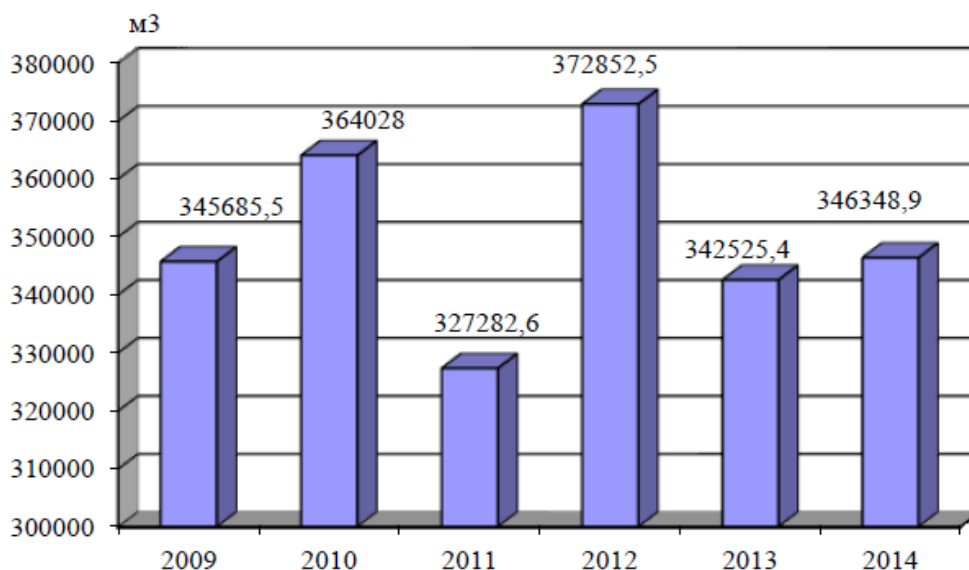


Figura 2.5 – Dinamica consumului real de apă industrială al SE ZNPP pentru perioada 2009 – 2014

Resurse de energie

Energia electrică utilizată pentru consumul propriu de energie al centralei nucleare este de 6% din cantitatea totală de producție.

Pentru alimentarea cu energie în situații de urgență și pentru alte nevoi sunt utilizați anual 3000 m³ de motorină. Pentru asigurarea funcționării turbinei turbogeneratorului și pentru alte nevoi sunt utilizați 4800 de m³ de combustibil.

În plus, pentru implementarea activităților economice conform contabilității sunt utilizate materiile prime, produsele semi-finisate și materialele specificate în Tabelul 2.2.

Tabel 2.2 – Materiile prime, produsele semi-finisate și materialele utilizate în cadrul centralei

Nr. crt.	Tipuri de materii prime și alte materiale	Consum anual (t, m ² , buc.)
1	Apă	346485,5 mii m ³
2	Var pentru construcții	335 t
3	Cercuri abrazive	7 t
5	Material de filtrare – cărbune spart	40 t
6	Amestec (nisip, var, pietre sparte, cărămizi)	924 t
7	Covoare izolatoare termic	900 m ³
8	Materiale abrazive (în vrac)	60 t
9	Carbon activ	14,8 t
10	Izolatori de porțelan	30 t
11	Var pentru construcții Sulfat feros Floculanți	335 t 74 t 0,3 t
12	Soluții (azotit de sodiu, amoniac, trilon B, acetat de amoniu)	1500 t
13	Rășini schimbătoare de ioni (anioni, cationi)	60 t
14	Parafină, parafină naturală	0,03 t
15	Unități din sticlă izolatoare etanșe, articole din sticlă chimică	2 t
16	Hârtie, carton de ambalare	115 t
17	Generale	5,328 t
18	Încălțăminte de protecție	2,344 t
19	Măști de gaze	0,4697 t
20	Material de filtrare „Sipron”	0,1 t
21	Siliciu organic lichid	0,8 t
22	Film pentru imprimantă	0,005 t
23	Anvelope pentru autoturisme	16,236 t
24	Sârmă din oțel	70 t
25	Ulei de pistol PVK (GOST 18537-83)	70 t
26	Tablete de iodură de potasiu	0,013
27	Calcar dur	4 t
28	Rumeguș	0,01 t
29	Întăritor AGFA	0,4681
30	Developator AGFA, LSP19	0,444 t

31	Peliculă fotografică AGFA	0,1864
32	Garnituri de cauciuc	1 t
33	Filtre de ulei pentru autoturisme	0,274 t
34	Nisip	0,4 t
35	Ulei	80 t
36	Diizopropilamină în ambalaje din metal	0,04 t
37	Vopseluri, emailuri, lacuri, cerneală, substanțe adezive	32,25 t
38	Silicagel	0,2 t
39	Hârtie transformator	0.2 t
40	Morfolină și hidrat de hidrazină în ambalaje din metal și plastic	33,89 t
41	Baterii acumulatori	7 t
42	Reactivi chimici	0,4625 t
43	Lămpi fluorescente	43400 buc.
44	Termometre	0,00291 t
45	Elemente normale	0,005 t

Documentele statutare care reglementează activitățile centralei nucleare Zaporizhzhya pentru protecția mediului vor fi semnate la timp în conformitate cu cerințele actelor normative naționale. Activitățile de producție ale centralei nucleare Zaporizhzhya se vor implementa fără restricții în ce privește protecția mediului și sancțiuni penale.

2.4 Scurte caracteristici ale surselor și tipurilor de impact al activității SE ZNPP asupra mediului

Pe baza proceselor tehnologice ale principalei ramuri industriale și ale celor auxiliare ale SE ZNPP, principalele tipuri de impact asupra mediului sunt radiațiile, impacturile fizice și chimice. În condiții normale de funcționare ale unităților energetice, impacturile semnificative (în ordinea descrescătoare a semnificației) sunt cele fizice (termice), chimice și radiațiile. Impactul radiațiilor devine dominant în caz de probabilitate scăzută dar în principal probabil în urma accidentelor maxime sau diferite de cele preconizate la proiectare.

2.4.1 Impactul radiațiilor

Impactul radiațiilor SE ZNPP este posibil din cauza emisiilor de substanțe radioactive formate în timpul ciclului de producție al centralei în mediu.

Principalele surse de impact al radiațiilor asupra mediului SE ZNPP sunt:

- Reactorul, inclusiv elementele interne ale reactorului și agentul de răcire activ;
- Combustibilul uzat și bazinul de reîncărcare;
- Combustibilul nuclear uzat;
- Echipamentele circuitului primar (pompe de circulație, generatoare de aburi, presurizatoare, supape etc.);
- Sistemele speciale pentru tratarea apei și echipamentele acestora;
- Conductele contaminate radioactiv, echipamentul sistemului de ventilație și sistemul de purificare a aerului;
- Accesoriile și mecanismele sistemului de control și protecție (RCPS); instrumentarul de măsurare și detectoarele pentru monitorizarea radiațiilor conectate direct la sistemul de măsurare a parametrilor circuitului primar;
- Deșeurile radioactive;

- Sursele radioactive furnizate pentru nevoi tehnice (pentru detectarea defectelor, calibrarea și calibrarea dispozitivelor etc.).

Principalele tipuri de potențial impact al radiațiilor sunt condiționate de:

- Emisii de gaze radioactive în atmosferă;
- Deșeuri radioactive solide;
- Deșeuri radioactive lichide;
- Emisii de lichide ce conțin substanțe radioactive.

Emisiile de gaze radioactive pot fi generate în cazuri de:

- Ventilare a precipitațiilor volatili ai agentului primar de răcire care apare în urma unor mici scurgeri, a unor scurgeri controlate sau necontrolate;
- Evaporare din bazinul de combustibil uzat, din puțul de inspecție a instrumentelor și din puțul de inspecție a unității tuburilor de protecție pe durata opririi anuale a reactorului, precum și în timpul activităților de reparație și mentenanță a echipamentelor;
- Eliberare de substanțe radioactive în atmosferă în timpul proceselor tehnologice ale instalațiilor speciale de tratare a apei și de management al deșeurilor radioactive solide și lichide;
- Evacuare și evaporare din bazinul cu pulverizare;
- Activare în aer, în imediata apropiere a vasului reactorului (cantitate insuficientă de particule radioactive gazoase).

În decursul funcționării în condiții normale, principalele emisii de radiații în atmosferă sunt reprezentate de tuburile de ventilare ale compartimentului reactorului și clădirilor speciale, precum și bazinele cu pulverizare.

Substanțele gazoase radioactive din emisii sunt distribuite în trei grupe:

- Gaze nobile radioactive;
- Aerosoli;
- Izotopi de iod.

Emisiile radioactive solide se formează în procesul de funcționare în condiții normale a centralei nucleare, pe durata lucrărilor de reparație și în situații de urgență.

Deșeurile radioactive solide constă în:

- Deșeuri din metal formate ca urmare a activităților de reconstrucție și reparație;
- Produse tehnice și din cauciuc, plasticate și cabluri inadecvate pentru utilizare;
- Filtrele de deșeuri ale compartimentului reactorului și sistemele de ventilare ale clădirilor speciale;
- Izolație termică inadecvată pentru reutilizare;
- Material de șters, îmbrăcăminte inadecvată pentru utilizare, echipament de protecție individuală uzat, hârtie;
- Deșeuri de construcții (beton, ipsos etc.), formate în urma activităților de reconstrucție și reparație;
- Echipamentele circuitului primar și echipamentele asociate din punct de vedere tehnologic cu cele defecte;
- Toate ansamblele și accesoriile scoase din miezul reactorului;
- Deșeuri voluminoase (generatoare de abur demontate).

În funcție de nivelul activității specifice, deșeurile solide sunt împărțite în trei categorii:

- I – activitate de nivel scăzut;
- II – activitate de nivel mediu;
- III – activitate de nivel ridicat.

Deșeurile radioactive solide vor fi colectate la locul unde au fost generate, sortate pe baza categoriilor de activitate și a caracteristicilor tehnologice.

Deșeurile radioactive solide cu activitate scăzută ce pot fi reprocesate sunt supuse reprocesării la instalațiile de presare și incinerare. Produsele rezultate în urma reprocesării deșeurilor vor fi transportate în butoaie la unitatea de reprocesare și depozitare pentru păstrare.

Deșeurile radioactive solide cu activitate scăzută ce nu pot fi reprocesate, precum și cele cu activitate medie și ridicată vor fi transportate la depozite pentru depozitarea temporară fără a fi reprocesate (sistemul pentru deșeurii radioactive solide al clădirii pentru reprocesarea deșeurilor radioactive, depozitele Clădirii Speciale-1 și ale Clădirii Speciale-2).

Deșeurile radioactive lichide și deversările de lichide ce conțin substanțe radioactive se formează ca urmare a contactului apei cu elemente de combustibil, a funcționării instalațiilor speciale de tratare a apei și a contaminării sistemului de lubrifiere a compartimentului reactorului.

Deșeurile radioactive lichide sunt compuse în principal din:

- Scurgeri necontrolate de agent primar de răcire;
- Ulei contaminat cu radiații;
- Rășini schimbătoare de ioni uzate din instalația specială de tratare a apei;
- Apă formată după decontaminare;
- Apă menajeră din stațiile de decontaminare și spălătoria specială;
- Apă din hidro-descărcarea filtrelor;
- Nămol din evaporator;
- Materiale de filtrare uzate din instalația specială de tratare a apei;
- Nămol din instalația specială de tratare a apei.

Deșeurile radioactive lichide sunt supuse evaporării sau tratării cu materiale de filtrare. Produsele de reprocesare din instalația specială de tratare a apei (rășini schimbătoare de ioni în amestec cu diferiți sorbenți, depuneri dispersate, bulgări de sare de fuziune și nămolul din evaporator) vor fi transportate la depozitele respective pentru păstrare.

Uleiul contaminat este supus regenerării sau va fi incinerat în instalația de incinerare.

Substanțele radioactive sunt conținute în deversările lichide în apele de suprafață formate în procesul de evacuare a bazinului de răcire.

În condiții normale de funcționare a centralei nucleare, cantitatea de bază de produse radioactive se găsește la nivelul instalației reactorului și al sistemelor speciale pentru tratarea apei și a gazelor.

2.4.2 Impactul chimic

Impactul chimic al SE ZNPP asupra mediului poate fi cauzat de substanțele chimice din emisiile, deversările și deșeurile industriale.

Emisiile în atmosferă ce conțin contaminanți chimici sunt generate de 20 de generatoare de urgență, instalația de transport și departamentele auxiliare.

Principalii contaminanți chimici sunt oxidul carbonic, dioxidul de azot, hidrocarburi, anhidrida sulfurică, substanțe sub formă de particule solide suspendate. În plus, emisiile de ventilare pot conține compuși organici volatili nemetanici, gazolină, acizi, hidrazină etc.

Apa menajeră a SE ZNPP include:

- Deversările industriale: apă industrială de răcire din echipamentul clădirilor speciale, din instalațiile de răcire cu ulei ale transformatoarelor unității, din instalațiile de climatizare ale Centrului de Pregătire și ale Clădirii Administrative, din instalația de azot și oxigen, din sistemele automate de stingere a incendiilor; apele de înlocuit ale epuratoarelor chimice pentru tratarea apei; apele de clătire ale filtrelor mecanice; apa de spălare și regenerare a filtrelor schimbătoare de ioni ale instalației de tratare chimică a apei, demineralizatorul automat, demineralizatorul unității;
- Apa menajeră uleioasă;
- Deversări în urma furtunilor;
- Deversări utilitar-industriale.

Deversările industriale, utilitare și cele cauzate de furtuni ale centralei nucleare nu se descarcă direct în instalațiile de apă de uz comun. Deversările după tratamentul în instalațiile respective sunt scoase din bazinul de răcire, care este o instalație de apă pentru uzul specific SE NPP.

Schimbul de apă din bazinul de răcire se realizează prin purjare. Purjarea continuă a bazinului de răcire asigură un conținut chimic stabil al apei utilizate a centralei nucleare, iar la intrarea în rezervorul de apă Kakhovka îndeplinește cerințele stabilite pentru bazinele de pescuit.

Apa utilizată din bazinul de răcire este descărcată în rezervorul de apă Kakhovka în conformitate cu „Decizia pentru utilizarea specială a apei” emisă de Departamentul pentru Ecologie și Resurse Naturale al Regiunii Administrative Zaporizhzhya, cu respectarea limitei de deversare admisă pentru contaminanți și Regulamentul de Purjare.

În timpul exploatării SE ZNPP se formează deșeuri solide neradioactive, iar acestea pot cauza o contaminare chimică a mediului. În timpul procesului activităților industriale ale SE ZNPP se formează 59 de tipuri de deșeuri neradioactive din clasele de pericol I-IV.

Managementul deșeurilor SE ZNPP este asigurat în conformitate cu cerințele legilor și a normelor sanitare și de igienă în vigoare în Ucraina, conform Autorizației AE nr. 460721 pentru operațiuni în domeniul managementului deșeurilor periculoase (colectare, transport, evacuare și eliminare) din data de 20/02/2015, Nr. 46, perioada de valabilitate: până la data de 26/07/2016.

2.4.3 Impactul fizic

Impactul SE ZNPP asupra mediului este caracterizat de:

- Impactul termic, legat de funcționarea sistemelor de răcire ale echipamentelor SE ZNPP (bazine cu pulverizare și bazinul de răcire, turnuri de răcire);
- Creșterea umidității, în urma evaporării în aer a apei din bazinele cu pulverizare și bazinul de răcire, precum și din turnurile de răcire;
- Impactul câmpului electric al liniei de transmisie de 330/750 kV;
- Zgomotul echipamentului aflat în funcțiune.

2.5 Lista restricțiilor ecologice, sanitare și epidemiologice, pentru construcții urbane și activități de protecție la incendiu

2.5.1 Restricții ecologice, sanitare și epidemiologice

Funcționarea SE ZNPP este reglementată prin restricții ecologice, sanitare și epidemiologice condiționate de acte normative pentru siguranța mediului.

Valorile limită pentru următoarele criterii principale sunt stabilite la centrală:

- Dimensiunile zonei de protecție sanitară;

- Irradiația internă și externă a personalului și populației;
- Valorile limită maxime ale deversărilor și emisiilor de substanțe radioactive și neradioactive în mediu;
- Nivelul impactului surselor deschise de iradiatii ionizante;
- Modurile de evacuare și locurile de depozitare a deșeurilor solide și lichide vor respecta cerințele normative și documentele de autorizare.

Zona de control a radiațiilor reprezintă teritoriul în care pot apărea deversări și emisii ale ZNPP și unde se efectuează monitorizarea radiațiilor, cea din urmă constând în măsurarea conținutului de radionuclizi prezenți în mediu, alimente etc.

Conform Normativelor centralei nr. 306.2.141-2008 (OPB-2008 „Specificații generale de siguranță pentru Centralele Nucleare”), zona de protecție sanitară reprezintă teritoriul din jurul centralei nucleare Zaporizhzhya unde nivelul de iradiatii asupra persoanelor poate fi mai mare decât cota dozei limită pentru categoria B.

Este interzis populației să locuiască în zona de protecție sanitară, aici fiind stabilite restricții pentru activitățile industriale care nu sunt legate de centrala nucleară Zaporizhzhya și efectuându-se monitorizarea radiațiilor.

Zona de protecție sanitară a SE ZNPP are o rază de 2,5 km. Zona de control al radiațiilor este un cerc cu raza de 30 km. Conform DGN 6.6.1-6.5.001-98 (NRBU-97), categoriile de persoane expuse la iradiatii sunt următoarele:

- Categoria A (personal) – persoanele implicate în mod constant sau temporar în activități ce implică surse de iradiatii ionizante;
- Categoria B (personal) – persoanele care nu sunt implicate direct în activități ce implică surse de iradiatii ionizante, dar care, din cauza locului unde își desfășoară activitatea în compartimentele și amplasamentele industriale ale facilităților cu tehnologii nucleare și emitente de radiații, pot fi expuse suplimentar la iradiatii;
- Categoria B – întreaga populație.

Valorile dozelor limită pentru iradițiile exterioare într-un an calendaristic în funcție de un grup de organe sau țesuturi, precum și pentru iradierea totală internă și externă sunt prevăzute în DGN 6.6.1-6.5.001-98 (NRBU-97).

Lista cu radionuclizi, valorile emisiilor în atmosferă acceptabile și valorile limitelor deversărilor anuale de substanțe radioactive este specificată în documentele valabile ale SE ZNPP: „Emisiile acceptabile de gaze și aerosoli la centrala nucleară Zaporizhzhya (regulament de igienă și radiații pentru prima grupă) OO.RB.XQ.Pr.04-12” și „Deversarea de apă acceptabilă la centrala nucleară Zaporizhzhya (regulament de igienă și radiații pentru prima grupă) OO.RB.XQ.Pr.05-12”. Deversările și emisiile acceptabile conform Normelor de Siguranță împotriva Radiațiilor (DGN 6.6.1-6.5.001-98 (NRBU-97)) sunt specificate pe baza cotei dozei limită și a datelor inițiale specifice pentru centrala nucleară.

Conform cerințelor DGN 6.6.1-6.5.001-98, nivelurile de control sunt stabilite pentru determinarea nivelului de siguranță împotriva radiațiilor atins la instalația nucleară sau de iradiere, într-o așezare sau într-un mediu, pe baza informațiilor referitoare la condițiile de iradiere ale complexului pentru compartimentele specifice, zona de protecție sanitară, zona de control al radiațiilor și alte complexe pentru planificarea măsurilor de protecție și pentru monitorizarea operativă a condițiilor de iradiere. Nivelurile de control sunt stabilite de Administrația pentru instalațiile nucleare și de iradiere și în mod obligatoriu agreeate de Autoritățile de reglementare ale statului.

Pe lângă nivelurile de control în vigoare la centrala nucleară pentru emisiile de gaze și aerosoli și deversările de apă în mediu, pentru a putea descoperi cauzele creșterii necontrolate a valorilor emisiilor și deversărilor la centrala nucleară, sunt stabilite niveluri

administrativ-tehnologice. În fapt, acestea sunt nivelurile de investigație. Nivelurile administrativ-tehnologice suplimentare nu se referă la categoria de încălcări ale normelor și regulilor în vigoare la centrala nucleară și nu necesită raportarea la Autoritățile de reglementare ale statului. Respectarea nivelurilor administrativ-tehnologice facilitează optimizarea proceselor tehnologice, elaborarea măsurilor organizaționale și tehnice orientate spre reducerea nivelului de emisii de gaze și aerosoli și al deversărilor de apă în mediu la centrala nucleară și prevenirea atingerii nivelurilor de emisii și deversări stabilite de centrală.

Cantitatea de emisii chimice (neradioactive) de contaminanți în atmosferă de la sursele SE ZNPP este reglementată prin „Deciziile pentru emisiile contaminante în aerul atmosferic de la sursele staționare”.

Admisia apei și deversarea apei se realizează în conformitate cu „Decizia pentru utilizarea specială a apei” nr. 0078/Zap, perioada de valabilitate: 01/01/2014 – 31/12/2016.

Managementul deșeurilor industriale generale (neradioactive) și al celor periculoase este reglementat de „Autorizația AE nr. 460721 pentru operațiuni în domeniul managementului deșeurilor periculoase” din data de 20/02/2015 nr. 46 (data emiterii (reemiterii)), perioada de valabilitate: 26/07/2011 – 26/07/2016.

Regulile și procedura de colectare, sortare, transport, înregistrare și depozitare temporară a deșeurilor radioactive sunt reglementate de ND.306.607-95 „Managementul deșeurilor radioactive. Cerințe pentru managementul deșeurilor radioactive înainte de eliminarea acestora. Specificații generale” „ Programul complex pentru managementul deșeurilor radioactive al SE NNEG <<Energoatom>> pentru perioada 2012 – 2016” PM.D.O.18.174-12, „Proceduri pentru managementul deșeurilor radioactive solide la entitatea separată centrala nucleară Zaporizhzhya” OO.VN.OO.IN.10-13, „Proceduri pentru siguranța împotriva radiațiilor la centrala nucleară Zaporizhzhya” OO.VN.OO.IN.10-13 și regulamentele și procedurile pentru funcționarea instalației de reprocesare a deșeurilor radioactive.

Activitatea planificată este funcționarea unităților energetice ale SE ZNPP.

Ca urmare a faptului că dezvoltare complexului industrial SE ZNPP urmează a se realiza prin mijloace de reconstrucție și modernizare a departamentelor de producție existente care sunt implementate funcțional în cadrul infrastructurii disponibile a centralei nucleare în interiorul teritoriului acesteia, nu sunt avute în vedere restricții pentru construcții urbane.

Siguranța la incendii este asigurată de cerințele legislative din următoarele acte și norme:

- NAPB A.01.001.2004 Reguli de siguranță incendii în Ucraina;
- VBN B.1.1-034.03.307-2003 Norme de siguranță la incendii pentru proiectarea centralelor nucleare cu reactoare energetice răcite și moderate cu apă;
- NAPB 06.015-2006 Lista Ministerului Energiei din Ucraina cu structurile și compartimentele clădirilor centralelor nucleare care menționează categoriile și clasifică zonele cu pericol de explozie și incendiu;
- NAPB B.03.002-2007 Normele pentru specificarea categoriilor de compartimente, clădiri și instalații externe în funcție de siguranța la incendii și explozii;
- NAPB 05.028-2004 Protecția la incendii pentru centrale energetice, instalații specifice și unități energetice componente. Procedura pentru proiectarea funcționării;
- NAPB B.01.034-2005/111 Reguli de siguranță la incendiu pentru societăți, întreprinderi și organizații din industria energetică din Ucraina;

- Legea pentru „siguranța la incendiu” din Ucraina din data de 17/12/1993 nr. 3745-XII.

Pentru perioada de funcționare și reconstrucție a complexului industrial SE ZNPP sunt avute în vedere iregularități normative, distanțe între clădiri și structuri, sisteme de stingere a incendiilor, amenajări de drumuri etc.

Măsurile de protecție la incendiu acceptate la SE ZNPP reflectă toate aspectele legate de siguranța la incendiu:

- Obiectivul și funcțiile sistemului de siguranță la incendii;
- Soluții de siguranță la incendii din Planul General;
- Clasificarea de siguranță la incendii a clădirilor și structurilor;
- Soluții în legătură cu spațiul și planificarea, bariere împotriva incendiilor, rezistența la flacără a structurilor clădirilor și principalele specificații referitoare la selectarea materialelor rezistente la flacără;
- Rute de evacuare și ieșiri de urgență, rute de acces și asigurarea siguranței pentru departamentele de inginerie;
- Măsuri de protecție la incendiu pentru procesele tehnologice;
- Măsuri de protecție la incendiu pentru centralele electrice;
- Măsuri de protecție la incendiu pentru sistemele de ventilare;
- Sisteme de protecție la incendiu; alimentarea cu apă pentru protecția la incendii, alarma de incendiu, sistemul de suprimare a incendiilor, sistemul de protecție împotriva fumului, alerta de incendiu și managementul evacuării persoanelor, protecția și împământarea sistemului de iluminare.
- Mijloace principale de suprimare a incendiilor.

2.6 Procedura de gestionare a combustibilului uzat

Combustibilul uzat format în decursul generării energiei în reactoarele nucleare reprezintă una din cele mai importante componente ale ciclului de producție al centralei nucleare.

Condițiile actuale din industria energetică nucleară la nivel mondial și la nivelul actual de dezvoltare a științei și ingineriei nu permit adoptarea unor soluții finale în ceea ce privește gestionarea combustibilului uzat suplimentar. Practica la nivel mondial cunoaște mai multe abordări pentru această soluție:

O soluție amânată prevede depozitarea pe termen lung combustibilului nuclear; aceasta oferă posibilitatea de a alege o soluție finală în privința gestionării combustibilului uzat suplimentar, luând în considerare viitoarele tehnologii și viitorii factori economici.

Reprocesarea combustibilului uzat oferă posibilitatea obținerii de componente și substanțe din acesta cu o utilizare benefică din punct de vedere economic și o reducere semnificativă a cantității totale de deșeurilor de eliminat. Reprocesarea se poate realiza la nivel local, precum și în alte țări, cu returnarea deșeurilor înalt radioactive în țara de origine.

Eliminarea combustibilului uzat prevede o locație reziduală a combustibilului uzat după expunerea tehnologică și condiționalitatea depozitării subterane (geologice) proiectată pentru retenția produselor radioactive aflate în dezintegrare și a elementelor actinide pentru perioada de timp necesară pentru prevenirea oricărui impact periculos pentru mediu.

Centrala nucleară Zaporizhzhya a fost prima centrală nucleară din Ucraina care a implementat în exploatarea comercială Instalația de Depozitare Uscată a Combustibilului Uzat pe baza tehnologiei testate de societatea americană „Duke Engineering & Services” și

întrunește toate cerințele Normelor, Regulamentelor și Standardelor Siguranței Nucleare și împotriva Radiațiilor.

Conform procedurii pentru managementul combustibilului uzat la SE ZNPP, combustibilul uzat, după exploatarea în miezul reactorului, va fi reîncărcat în bazinul pentru combustibilul uzat al reactorului, unde este depozitat timp de 4-5 ani pentru reducerea emisiilor energetice reziduale.

După răcirea în bazinul pentru combustibilul uzat, acesta va fi încărcat în butoaie speciale care asigură siguranța în timpul transportului și va fi transportat la Instalația de Depozitare Uscată a Combustibilului Uzat.

Instalația este proiectată pentru 380 de butoaie, unde 9000 de ansamble cu combustibil uzat pot fi depozitate. Capacitatea Instalației de Depozitare Uscată a Combustibilului Uzat este suficientă pentru cantitatea de combustibil uzat necesar pe întreaga durată de exploatare a SE ZNPP. Combustibilul uzat poate fi depozitat aici în condiții de siguranță pentru o perioadă de 50 de ani – până la luarea unei decizii privind depozitarea, reprocesare sau eliminarea ulterioară a acestuia.

Pentru a asigura controlul exploatării în siguranță a butoaielor, zona de depozitare este monitorizată în continuu pentru radiații. Controlul mediului de radiații în interiorul Instalației de Depozitare Uscată a Combustibilului Uzat este unul comprehensiv și continuu. Exploatarea în siguranță a centralei, inclusiv a Instalației de Depozitare Uscată a Combustibilului Uzat ca instalație nucleară individuală, este avută în vedere de conducerea SE ZNPP ca fiind o sarcină prioritară.

În jurul Instalației de Depozitare Uscată a Combustibilului Uzat este ridicat un zid de protecție, care permite excluderea oricărui impact la factorilor de radiație asupra personalului SE ZNPP, a populației și a mediului.

O cantitate medie de combustibil uzat încărcat pentru depozitare dintr-un reactor WWER-1000 este de 42 de ansamble de combustibil. Cantitatea anuală de ansamble utilizată la centrala nucleară Zaporizhzhya este de aproximativ 252. Pentru 30/09/2015, 131 de butoaie au fost instalate la amplasamentul de depozitare.

Experiența de depozitare a combustibilului uzat în butoaie „uscate” dobândită de specialiștii ucraineni la centrala nucleară Zaporizhzhya a facilitat încheierea unui contract între societatea de exploatare SE NNEGC „Energoatom” și societatea americană „Holtec International” pentru construirea unei Instalații pentru Depozitarea Centralizată a Combustibilului Uzat de tip „uscat” pentru centralele nucleare Rovno, Khmelnytsky și Ucraina de Sud prin procedura de licitație internațională.

Justificarea Tehnico - Economică a investițiilor pentru construirea Instalației pentru Depozitarea Centralizată a Combustibilului Uzat a fost elaborată de Proiectantul General pentru faza de Producție Societatea pe Acțiuni „Institutul Științific, de Cercetare și Proiectare <<Energoproject>> din Kiev”. Legea nr. 4384-VI aprobată de Consiliul Suprem al Ucrainei la data de 09/02/2012 a stabilit faptul că Instalația pentru Depozitarea Centralizată a Combustibilului Uzat este o parte a unui complex unificat pentru managementul combustibilului uzat, raportat la Întreprinderea de Stat Specializată Centrala Nucleară Cernobîl și este situată în regiunea Kiev, în zona de excludere a teritoriului contaminat în urma accidentului de la Cernobîl. Capacitatea totală a instalației pentru depozitarea centralizată este de 16529 de ansamble de combustibil uzat de la reactoarele de tip WEER-440 și WWER-1000.

2.7 Procedura pentru managementul deșeurilor

Activitatea de producție a SE ZNPP este însoțită de generarea de deșeuri radioactive și neradioactive solide și lichide, precum și de emisii gazoase.

Deșeurile radioactive

Deșeurile radioactive solide sunt generate în timpul exploatării în condiții normale a centralei nucleare, în timpul lucrărilor de reparație și în situații de urgență.

În funcție de nivelul activității specifice, deșeurile radioactive solide se împart în trei categorii:

- I – slab radioactive;
- II – mediu radioactive;
- III – înalt radioactive.

Pentru deșeurile radioactive solide, clasificarea de mai jos este utilizată la centrala nucleară Zaporizhzhya pentru diferite proceduri potențiale pentru reprocesarea acestora:

- Deșeuri radioactive solide sortate, inclusiv:
 - Deșeuri radioactive solide pentru presare;
 - Deșeuri radioactive solide pentru incinerare;
 - Deșeuri radioactive solide metalice;
 - Filtre uzate
 - Deșeuri radioactive solide neprocesate.
- Deșeuri radioactive solide nesortate.

Deșeurile radioactive solide vor fi colectate la locurile unde sunt generate, vor fi sortate în funcție de categoriile de activitate și de proprietățile tehnologice.

Deșeurile slab radioactive solide care pot fi reprocesate vor trece prin instalațiile de reprocesare prin presare și incinerare. Produsele activității de reprocesare a deșeurilor vor fi transportate la instalația de depozitare a unității de reprocesare pentru păstrare.

Deșeurile slab radioactive solide care nu pot fi reprocesate, precum și cele mediu și înalt active vor fi transportate la instalațiile de depozitare pentru păstrare temporară fără reprocesare (instalația de depozitare a deșeurilor radioactive solide a Clădirii pentru reprocesarea deșeurilor radioactive, instalațiile de depozitare ale Clădirii Speciale-1 și Clădirii Speciale-2).

Volumele anuale de deșeuri radioactive solide generate la centrala nucleară Zaporizhzhya sunt specificate în Figura 2.6.

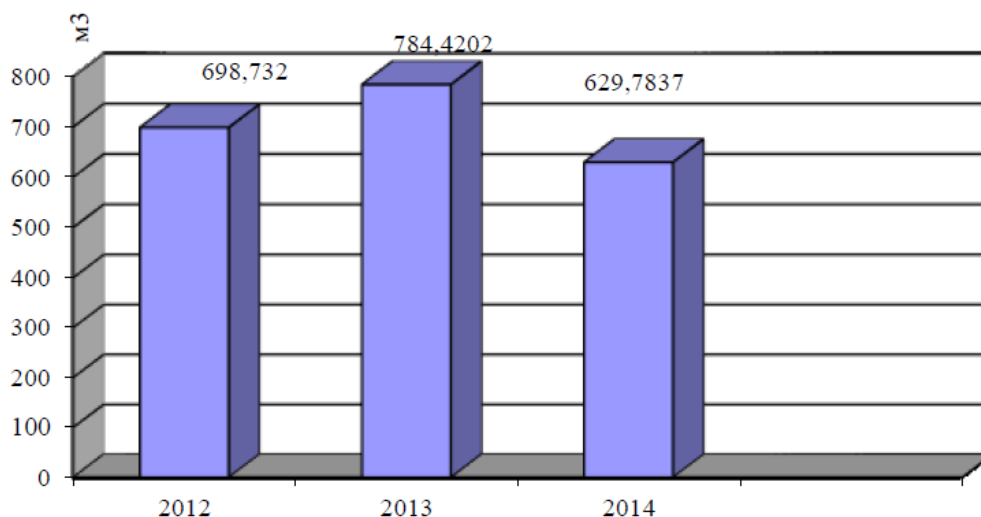


Figura 2.6 – Volume anuale de deșeuri radioactive solide pentru perioada 2012 – 2014

În 2013, la instalația de incinerare au fost reprocessați 294,9 m³ de deșeuri radioactive solide, fiind generați 8,2 m³ de produs (cenușă). La instalația de presare, 713,2

m³ de deșuri radioactive solide au fost reprocessați, fiind generați 141,6 m³ de deșuri radioactive solide.

Volumul total de deșuri radioactive solide depozitat a fost de 199,3 m³ în 2013.

Instalațiile de depozitare listate mai jos se află în funcțiune la SE ZNPP pentru primirea și păstrarea deșeurilor radioactive solide:

- Instalația de depozitare a Clădirii Speciale-1 pentru deșuri radioactive solide, propusă pentru primirea și păstrarea unui volum de deșuri radioactive de maxim 5910 m³;
- Instalația de depozitare a Clădirii Speciale-2 pentru deșuri radioactive solide, propusă pentru primirea și păstrarea unui volum de deșuri radioactive de maxim 1906,7 m³;
- Instalația de depozitare pentru deșuri radioactive solide situată în clădirea de reprocessare (unitatea de depozitare) propusă pentru primirea și păstrarea volum de deșuri radioactive de maxim 11174 m³, după instalațiile de reprocessare a deșeurilor radioactive solide.

Deșeurile radioactive lichide sunt generate ca urmare a contactului apei cu elemente de combustibil, a exploatării instalațiilor de tratare a apei și a contaminării sistemelor de lubrifiere a compartimentelor reactorului.

Deșeurile radioactive lichide sunt supuse evaporării sau tratamentului cu materiale de filtrare. Produsele obținute prin reprocessarea cu ajutorul instalației de tratare a apei (rășini schimbătoare de ioni amestecate cu diferiți sorbenți și depuneri dispersate, bulgări de sare de fuziune și nămolul din evaporator) vor fi transportate la instalațiile de depozitare respective pentru păstrare.

Uleiul contaminat este supus regenerării sau va fi incinerat în instalația de incinerare.

Volumele de deșuri radioactive lichide generate la SE ZNPP în perioada 2008 – 2014 sunt ilustrate în Figura 2.7.

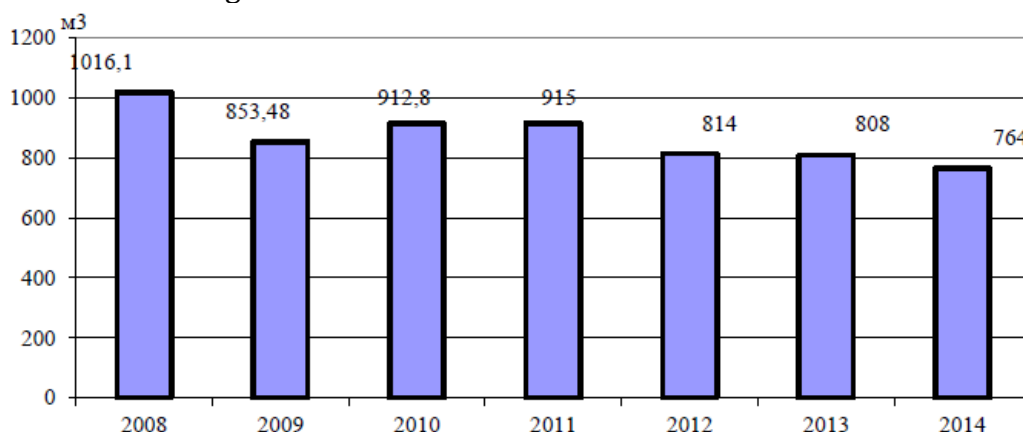


Figura 2.7 – Volumele de deșuri radioactive lichide generate în perioada 2008 – 2014

Pentru valoarea de 764 m³ specificată în tabelul de mai sus pentru ultimul an, 2014, cantitatea de deșuri radioactive generate a fost următoarea: nămol din evaporator - 758 m³, material de filtrare - 6 m³.

Managementul deșeurilor radioactive se realizează în conformitate cu:

- Legea privind „managementul deșeurilor radioactive” din Ucraina;
- Strategia energetică actualizată a Ucrainei pentru perioada premergătoare anului 2030;

- Strategiile pentru managementul deșeurilor radioactive din Ucraina aprobate prin Ordinul Cabinetului de Miniștri al Ucrainei din data de 19/08/2009 nr. 990-p;
- Programul Ecologic pentru Țintele Comune ale Statului pentru Managementul Deșeurilor Radioactive (Legea din Ucraina din data de 17/09/2008 nr. 516-VI „privind Programul Ecologic pentru Țintele Comune ale Statului pentru Managementul Deșeurilor Radioactive”);
- „Programul Complex al SE NNEGC <<Energoatom>> pentru Managementul Deșeurilor Radioactive pentru perioada 2012 – 2016” PM-D.0.18.174-12 (denumit în continuare Programul Complex), intrat în vigoare prin Ordinul nr. 838-p din 01/10/2012.

Deșeuri neradioactive

În timpul exploatării SE ZNPP se generează 59 de tipuri de deșeuri neradioactive din clasele de pericol I-IV.

Dinamica managementului deșeurilor pentru 5 ani în volume generale este ilustrată în Figura 2.8.

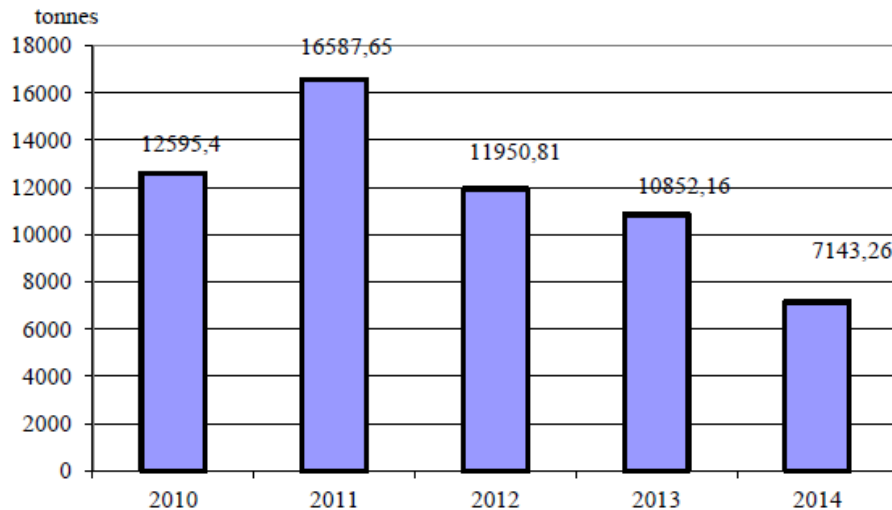


Figura 2.8 – Dinamica managementului deșeurilor

Pentru anul 2014, au fost generate volumele listate mai jos, în funcție de clasa de pericol:

- Clasa de pericol 1: 9,717749 t;
- Clasa de pericol 2: 9,62741 t;
- Clasa de pericol 3: 211,74764 t;
- Clasa de pericol 4: 6912,169606 t.

Managementul deșeurilor neradioactive se realizează la societatea de exploatare SE NNEGC „Energotom” în conformitate cu cerințele Legii privind „protecția mediului” și ale Legii privind „deșeurile” din Ucraina.

La SE ZNPP au fost executate lucrări pentru înființarea sistemului de management al deșeurilor industriale (neradioactive); acest program funcționează în conformitate cu principalele cerințe ale Standardelor Internaționale DSTU ISO 14001 și DSTU ISO 14004, aferente sistemului de management al mediului. Sistemul de management al deșeurilor industriale asigură cerințele pentru sistemul de management ecologic în care sunt specificate politica și obiectivele întreprinderii pentru managementul deșeurilor și metodele pentru îndeplinirea acestora.

Sistemul de management al deșeurilor industriale (neradioactive) include:

- Ordinele pentru organizarea activităților de management al deșeurilor și desemnarea persoanelor responsabile;
- Regulamentul pentru Serviciul de Protecție a Mediului;
- Procedurile posturilor pentru personalul centralei, cu specificarea obligațiilor și responsabilităților acestora în domeniul managementului deșeurilor.

Operațiunile de colectare, depozitare și transport în domeniul managementului deșeurilor periculoase se vor efectua în conformitate cu Autorizația AE nr. 460721 din 20/02/2015 nr. 46, perioada de valabilitate a autorizației: 26/07/2011 – 26/07/2016.

În cadrul Departamentelor unde există locuri pentru depozitarea temporară deșeurilor în funcție de clasa de pericol, au fost elaborate proceduri pentru managementul deșeurilor. Contabilitatea primară se realizează cu ajutorul Formularului 1-BT. Raportul privind managementul deșeurilor se efectuează prin intermediul Formularului 1 – Deșeuri, fiind elaborat și transmis anual organelor de statistică.

12 tipuri de deșeuri din a patra clasă de pericol vor fi depozitate în zone special amenajate: poligoane și locuri pentru depozitarea nămolului. Toate celelalte tipuri de deșeuri (clasele de pericol 1 – 4) vor fi livrate organizațiilor specializate conform contractelor semnate.

SE ZNPP va depozita deșeurile în:

- Poligonul SE ZNPP din amplasamentul de eliminare pentru deșeurile industriale neeliminate;
- Amplasamentul nr. 1 pentru depozitarea nămolului SE ZNPP;
- Amplasamentul nr. 2 pentru depozitarea nămolului SE ZNPP;
- Poligonul Energodar pentru deșeuri menajere solide (conform contractelor semnate).

Dinamica managementului deșeurilor pentru 5 ani este ilustrată în Figura 2.9.

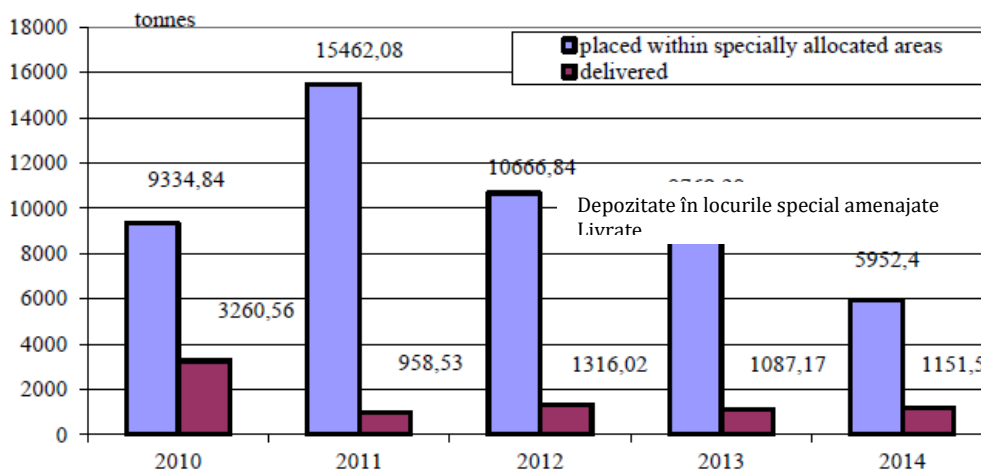


Figura 2.9 – Dinamica managementului deșeurilor

Apa menajeră

Apa SE ZNPP include:

- Deversările industriale: apă industrială de răcire din echipamentul clădirilor speciale, din instalațiile de răcire cu ulei ale transformatoarelor unității, din instalațiile de climatizare ale Centrului de Pregătire și ale Clădirii Administrative, din instalația de azot și oxigen, din sistemele automate de stingere a incendiilor; apele de înlocuit ale epuratoarelor chimice pentru tratarea apei; apele de clătire ale filtrelor mecanice; apa de spălare și regenerare a filtrelor schimbătoare de ioni ale

instalației de tratare chimică a apei, demineralizatorul automat, demineralizatorul unității;

- Apa menajeră uleioasă;
- Deversări în urma furtunilor;
- Deversări utilitar-industriale.

Deversările industriale, utilitare și cele cauzate de furtuni ale centralei nucleare nu se descarcă direct în instalațiile de apă de uz comun. Deversările după tratamentul în instalațiile respective sunt scoase din bazinul de răcire, care este o instalație de apă pentru uzul specific SE NPP.

Schimbul de apă din bazinul de răcire se realizează prin purjare. Purjarea continuă a bazinului de răcire asigură un conținut chimic stabil al apei utilizate a centralei nucleare, iar la intrarea în rezervorul de apă Kakhovka îndeplinește cerințele stabilite pentru bazinele de pescuit.

Apa utilizată din bazinul de răcire este descărcată în rezervorul de apă Kakhovka în conformitate cu „Decizia pentru utilizarea specială a apei” emisă de Departamentul pentru Ecologie și Resurse Naturale al Regiunii Administrative Zaporizhzhya, cu respectarea limitei de deversare admisă pentru contaminanți și Regulamentul de Purjare.

Emisii gazoase

Emisiile de gaze radioactive ale SE ZNPP constă în gaze nobile radioactive, aerosoli și izotopi de iod.

Indicatorii substanțelor radioactive emise în condiții normale de funcționare sunt menționați în Tabelul 2.3.

Tabelul 2.3 – Emisiile de substanțe radioactive ale SE ZNPP

Radionuclizi	Emisii SE ZNPP, Bq/an
^{137}Cs	$5.30 \cdot 10^6$
Cs-134	$2.64 \cdot 10^6$
^{60}Co	$6.02 \cdot 10^6$
^{58}Co	$2.31 \cdot 10^6$
^{54}Mn -	$1.97 \cdot 10^6$
^{51}Cr	$1.88 \cdot 10^7$
^{90}Sr	$7.32 \cdot 10^5$
^{95}Zr	$6.80 \cdot 10^5$
^{95}Nb -	$4.30 \cdot 10^5$
$^3\text{H}^*$	$4.44 \cdot 10^{13}$
$^{14}\text{C}^*$	$4.14 \cdot 10^{11}$
$^{87}\text{Kr}^*$	$3.19 \cdot 10^{12}$
$^{133}\text{Xe}^*$	$2.30 \cdot 10^{13}$
$^{135}\text{Xe}^*$	$5.74 \cdot 10^{12}$
$^{131}\text{I}^*$	$5.83 \cdot 10^7$
$^{133}\text{I}^*$	$3.12 \cdot 10^7$
$^{135}\text{I}^*$	$8.08 \cdot 10^6$

Notă: * - valorile sunt calculate pe baza surselor de referință și emisiile reale.

Pe durata exploatarei SE ZNPP, 63 de contaminanți sunt eliberați în aerul ambiental din sursele de emisie staționare aflate pe amplasamentele industriale ale SE ZNPP.

Principalii contaminanți chimici sunt substanță sub forma unor particule solide suspendate, dioxid de azot, hidrocarburi, amoniac, hidrocarburi saturate, evaporări de gazolină, uleiuri minerale etc.

Potențiale emisii de contaminanți în aerul ambiental din 514 surse de emisii staționare: aproximativ 25,78181 t/n (emisii de praf – 8,07402 t/n, amestecuri de gaze-aerosoli – 17,70779 t/an), din surse necontrolate (în urma transportului rutier și fluvial) – aproximativ 0,6769 t/an.

În plus, aproximativ 28,0012 t/an de gaze cu efect de seră sunt emise în aerul ambiental.

3. POSIBILE ACCIDENTE ÎN TIMPUL EXPLOATĂRII UNITĂȚILOR ENERGETICE ALE CENTRALEI NUCLEARE ZAPORIZHZHYA

3.1 Lista cu posibile accidente în timpul exploatarei unităților energetice ale centralei nucleare Zaporizhzhya

Criteriul de acceptanță al consecințelor de mediu în urma accidentelor este stabilit de NSCU-97 (Consiliul Național de Securitate al Ucrainei).

Pentru analizarea consecințelor radioactive ale accidentelor la centrala nucleară Zaporizhzhya, au fost studiate următoarele accidente preconizate la proiectare:

- Accident maxim preconizat la proiectare.
- Ruperea capacului colector al generatorului de aburi – vârful situației de urgență.
- Ruperea capacului colector al generatorului de aburi – vârful situației premergătoare celei de urgență.
- Căderea dispozitivului hidraulic de blocare în bazinul de combustibil uzat.
- Căderea unei casete de combustibil uzat în miezul reactorului și a capetelor casetei în bazinul de combustibil uzat.
- Căderea containerului cu combustibil nuclear uzat de la o înălțime mai mare de 9 metri.
- Căderea ansamblului în miezul reactorului.
- Ruperea conductelor de impuls în afara containerului.
- Ruperea liniei răcirii planificate.
- Ruperea conducte de alimentare a tehnologiei de suflare în sistemul de purificare a clădirii reactorului.

În plus, se ia în considerare și influența accidentelor care nu au fost preconizate la proiectare.

Principalii factori de impact asupra mediului sunt emisiile accidentale în atmosferă.

În rândul accidentelor preconizate la proiectare, cel mai periculos pentru om în perioada de ani și 2 săptămâni este „Ruperea capacului colector al generatorului de aburi – vârful situației de urgență”, o doză de maxim 0,19 mSv, respectiv 0,32 mSv la granița zonei de protecție sanitară. Pentru o perioadă de 1 an, cel mai periculos pentru om este accidentul preconizat la proiectare „Căderea ansamblului în miezul reactorului”, accidentul maxim la proiectare și accidentul la proiectare „Căderea dispozitivului hidraulic de blocare în bazinul de combustibil uzat” – 1,44 mSv, 1,28 mSv și 1,17 mSv.

Emisiile totale de substanțe radioactive în cazul acestor accidente pot fi:

- „Ruperea capacului colector al generatorului de aburi – vârful situației de urgență” – $4,35 \times 10^{15}$ Bq;
- „Căderea ansamblului în miezul reactorului” – $1,21 \times 10^{14}$ Bq;
- Accident maxim la proiectare – $7,17 \times 10^{15}$ Bq;
- „Căderea dispozitivului hidraulic de blocare în bazinul de combustibil uzat” – $5,34 \times 10^{14}$ Bq

Activitatea volumetrică totală maximă în stratul de suprafață al aerului atmosferic va fi de $1,35 \times 10^6$ Bq/m³, iar densitatea maximă de precipitații pe suprafața solului va fi de $3,57 \times 10^7$ Bq/m³ în cazul accidentului „Ruperea capacului colector al generatorului de aburi – vârful situației de urgență”.

În timpul accidentelor prevăzute la proiectare, nivelurile intervenției de urgență justificată în caz de irradiații grave nu sunt depășite, nivelurile dozei abstracte nu depășesc nivelurile justificării absolute; nu este nevoie de planificarea unor contramăsuri de urgență de bază; la acest nivel al dozelor, utilizarea contramăsurilor subsidiare nu este practică; în cele mai adverse condiții la limita zonei de protecție sanitară și în afara acestor limite,

dozele echivalente individuale pentru 1 an cu efect asupra glandei tiroide ca urmare a inhalării și a expunerii externe nu depășește valorile limită de 0,3 Sv/an și 0,1 Sv/an conform DNAOP 0.03-1.73-79. Regulamentele sanitare pentru proiectarea și exploatarea centralelor nucleare (SE ASS-88).

În cazul accidentelor care nu au fost preconizate la proiectare, se așteaptă o activitate maximă a radionuclizilor în stratul apropiat de suprafață al aerului atmosferic și o densitate maximă a precipitațiilor pe suprafața solului în zona de protecție sanitară. Valorile maxime ale activității volumetrică în aerul atmosferic se așteaptă să fie în cazul ^{95}Zr – la limita zonei de protecție sanitară de 10,3 MBq/m³. Valoarea maximă a precipitațiilor pe suprafața solului la limita zonei de protecție sanitară se așteaptă să fie tot în cazul ^{95}Zr – până la 9,58 MBq/m³. Dozele efective ale expunerii populației pentru 2 zile, 2 săptămâni și 1 an vor totaliza 0,43 Sv, 1,79 Sv și 9,46 Sv. Nivelurile justificării necondiționate pentru utilizarea contramăsurilor sunt depășite și va fi nevoie de utilizarea tuturor tipurilor de contramăsuri, inclusiv evacuarea.

3.2 Planul de urgență al SE ZNPP

Conform cerințelor prevăzute în documentul „Reguli generale pentru siguranța centralei nucleare. NP 306.2.141 – 2008, p. 10.13., la centrala nucleară Zaporizhzhya a fost elaborat „Planul de Urgență SE ZNPP”. Planul este aprobat de Directorul General al SE ZNPP la 03/10/2013 și a intrat în vigoare prin Ordinul din data de 28/07/2014, Nr. ЮК-835 din 20/08/2014.

Planul de urgență stabilește structura organizațională de urgență a SE ZNPP, repartizarea responsabilităților și sarcinilor privind răspunsul în situații de urgență, structura mijloacelor de răspuns în situații de urgență, compunerea organizațiilor externe implicate în răspunsul în situații de urgență și activitățile în cazul răspunsului în situații de urgență la amplasamentul centralei nucleare și în zona de protecție sanitară.

Regulile planului de urgență au caracter obligatoriu pentru persoanele cu calități oficiale, subdiviziile structurale ale centralei nucleare și organizațiile externe implicate în răspunsul în situații de urgență la amplasamentul centralei nucleare și în zona de protecție sanitară.

Planul de urgență este interdependent și coordonat împreună cu planurile de răspuns în situații de urgență ale SE NNEGC „Energoatom”.

3.3 Sistemul de pregătire și răspuns în situații de urgență

Sistemul de pregătire și răspuns în situații de urgență (EPRS) al SE ZNPP este definit de document ca fiind parte integrală a sistemului de pregătire și răspuns al SE NNEGC „Energoatom” în situații de urgență și la accidente apărute la centralele nucleare din Ucraina. Acesta este un complex interdependent de mijloace tehnice și resurse, măsuri organizaționale, tehnice și de igienă în caz de radiații, care sunt implementate de organizația care acționează pentru prevenirea sau reducerea impactului pentru personal, populație și mediu în caz de accident nuclear sau radioactiv la centrala nucleară.

EPRS are două niveluri interconectate:

- Nivelul SE NNEGC „Energoatom” (nivelul EPRS al SE NNEGC „Energoatom”);
- Nivelul centralei nucleare (EPRS al NPP).

Sarcinile de bază pentru EPRS al ZNPP:

- Menținerea nivelului necesar de pregătire pentru situații de urgență al ZNPP;
- Răspunsul în caz de accidente și situații de urgență la SE ZNPP, inclusiv implementarea măsurilor cu rol de protecție pentru personal, populație și mediu.

Principalele activități de menținere nivelului necesar de pregătire pentru situații de urgență în cadrul EPRS al ZNPP sunt:

- Elaborarea și revizuirea la timp a planului de urgență;
- Echiparea și menținerea suportului tehnic pentru Centrele de Criză Interne și Externe;
- Interacțiunea cu Centru de Criză al SE NNEGC „Energoatom”, centrul pentru organizarea interacțiunii și intervenției la centrala nucleară, Centrul de Criză și Informații al SNRIU, autoritățile locale și regionale din cadrul subsistemelor funcționale și teritoriale ale sistemului unificat de protecție civilă;
- Menținerea în bune condiții de funcționare și îmbunătățirea sistemului de colectare, procesare, documentare, stocare, afișare și transmisie a datelor centrelor de criză ale SE ZNPP, ale sistemului de comunicație și alarmă;
- Formarea la timp și menținerea într-o stare de pregătire a setului de urgență: dispozitive de măsurare și control, echipament personal de protecție, mijloace de decontaminare și tratament sanitar, scule, echipamente și alte echipamente de urgență;
- Instruirea personalului de urgență, elaborarea de calendare și programe de instruire, efectuarea de cursuri de instruire pentru răspuns în situații de urgență, inclusiv exerciții de urgență comune cu alte state;
- Actualizarea documentației de reglementare, organizațională și operațională în privința gradului de pregătire și răspuns în situații de urgență;
- Asigurarea gradului de pregătire pentru situații de urgență în cazul introducerii unor noi obiecte radioactive-periculoase în SE ZNPP.

Principalele măsuri EPRS pentru răspuns în caz de incidente sau situații de urgență sunt:

- Identificarea și clasificarea accidentelor și a altor evenimente periculoase la SE ZNPP;
- Avertizarea conducerii ZNPP, a personalului, a populației din afara centralei nucleare, a persoanelor responsabile din cadrul organizațiilor operaționale, SNRIU (Inspectoratul de Stat pentru Reglementare în domeniul Nuclear din Ucraina), autoritățile executive locale și centrale, guvernele locale, alte organe, instituții și organizații care participă la reacția în situații de urgență, informarea acestora în legătură cu un potențial accident sau inițierea unor contramăsuri;
- Introducerea planului de urgență, anularea acțiunilor conform acestui plan;
- Sprijinirea personalului MCR, a personalului operațional al ZNPP în gestionarea accidentelor care nu au fost preconizate la proiectare;
- Evaluarea și anticiparea accidentelor și a consecințelor acestora, evaluarea emisiilor și a deversărilor de substanțe radioactive, monitorizarea și prognozarea schimbărilor în situații de iradiere și doze de expunere a personalului;
- Executarea lucrărilor de eliminare a consecințelor accidentelor, inclusiv reabilitarea, repararea sau alte lucrări de urgență;
- Suport logistic pentru activități în situații de urgență;
- Implementarea de activități pentru protejarea SE ZNPP și a zonelor de contaminare radioactivă;
- Interacțiunea cu SNRIU;
- Interacțiunea cu autoritățile și forțele subsistemului funcțional ale Ministerului Energiei și Industriei Cărbunelui din Ucraina, cu subsisteme teritoriale și alte subsisteme funcționale ale sistemului unificat de protecție civilă care participă în cadrul unui răspuns în situații de urgență;

- Documentarea condițiilor de urgență și acțiuni pentru un răspuns în situații de urgență.

Principalele activități din cadrul ERS pentru protecția personalului sunt:

- Activitatea de protecție a personalului împotriva radiațiilor;
- Asigurarea de îngrijiri medicale.

Principalele activități din cadrul ERS pentru protecția populației și a mediului sunt:

- Monitorizare îmbunătățită a indicatorilor de expunere a obiectelor și populației în zona de control al radiațiilor;
- Anticiparea dozelor pentru populație în zona de control al radiațiilor;
- Informarea autorităților executive locale și centrale și a guvernelor locale cu privire la rezultatele monitorizării și ale anticipării dozelor;
- Oferirea de recomandări organelor centrale și locale ale autorităților executive și guvernelor locale pentru protecția populației.

Măsurile pentru răspuns în situații de urgență, executate împreună cu centrala nucleară, se limitează la amplasamentul centralei nucleare și la zona de protecție sanitară, cu excepția acțiunilor pentru protecția populației și a mediului. Măsurile pentru protecția populației și a mediului, executate împreună cu centrala nucleară, se limitează la zona de observație.

3.4 Atenuarea consecințelor accidentelor

Siguranța în situații de urgență a centralei nucleare Zaporizhzhya se bazează pe următoarele principii și criterii de siguranță:

- Siguranța centralei nucleare Zaporizhzhya este asigurată prin utilizarea succesivă a:
 - Barierei fizice în calea răspândirii radiațiilor ionizante și a substanțelor radioactive în mediu;
 - Sistemului de măsuri tehnice și organizaționale pentru protejarea barierei și menținerea eficienței acestora pentru protecția personalului, a populației și a mediului;
- În cursul exploatării centralei nucleare, integritatea barierei în calea răspândirii substanțelor radioactive. În timpul exploatării în condiții normale, toate barierele și protecția acestora sunt în bune condiții de funcționare. Conform condițiilor de exploatare în siguranță, exploatarea centralei nucleare pentru energie este interzisă în cazul în care există o barieră defectuoasă sau mijloace defectuoase pentru protecția acesteia, pentru care există prevederi în proiectul centralei.

Instalarea barierei fizice în calea răspândirii emisiilor radioactive (matricea de combustibil, teaca barei de combustibil, limitele circuitului de răcire, carcasa ermetică a reactorului, protecția biologică):

- Disponibilitatea unor sisteme de siguranță speciale, care sunt bazate pe principiul instalării unor canale paralele și care îndeplinesc aceeași funcție;
- Asigurarea principiilor de independență, redundanță, distribuție fizică și contorizare a fiecărui incident, în timpul creării unui sistem de securitate;
- Caracteristici tehnice înalte ale sistemului de localizare pentru a preveni emisii de substanțe radioactive în mediu;
- Nivel înalt de monitorizare și automatizare de proces, care asigură depășirea situațiilor de urgență în timpul celei mai importante (primei) etape a accidentului fără participarea personalului;
- Securitatea supusă influențelor externe, specifică amplasamentelor avute în vedere, inclusiv impactul natural și antropogen;

- Securitatea pentru o amplă serie de evenimente inițiale în legătură cu defecțiunile prevăzute, potențiale erori ale personalului și influențe suplimentare;
- Luarea în considerare a unei abordări conservatoare în ce privește alegerea soluțiilor tehnice care pot afecta siguranța;
- Utilizarea măsurilor și soluțiilor tehnice care au ca scop:
 - Protecția sistemelor de localizare în timpul accidentelor preconizate la proiectare;
 - Prevenirea transformării unui eveniment inițial într-un accident preconizat la proiectare;
 - Atenuarea consecințelor accidentelor care nu pot fi evitate.
- Asigurarea echipamentelor de inspecție și testare și a sistemelor importante pentru siguranță, cu scopul de a le menține în bune condiții de utilizare;
- Organizarea zonei de protecție sanitară și a zonei de supraveghere;
- Asigurarea calității în ce privește cerințele din regulamentele relevante.

Sistemul de măsuri tehnice și organizaționale are 5 niveluri:

Nivelul 1: Instalarea condițiilor pentru prevenirea încălcării exploatarei în condiții normale;

Nivelul 2: Prevenirea accidentelor preconizate la proiectare prin intermediul sistemelor pentru exploatarea în condiții normale;

Nivelul 3: Prevenirea accidentelor prin intermediul sistemelor de siguranță;

Nivelul 4: Gestionarea accidentelor care nu au fost preconizate la proiectare;

Nivelul 5: Planificarea măsurilor pentru protecția personalului și a populației.

4. CARACTERISTICILE MEDIULUI ȘI IMPACTUL ACTIVITĂȚII DE PRODUCȚIE A CENTRALEI NUCLEARE ZAPORIZHZHYA ASUPRA MEDIULUI

Pe baza proceselor industriale principale și auxiliare ale SE ZNPP, principalele impacturi asupra mediului sunt cele radioactive, chimice și fizice.

Impactul negativ se extinde asupra următoarelor componente ale mediului: mediul aerian, acvatic și geologic, flora și fauna, mediul social și tehnologic.

Climatul și microclimatul

SE ZNPP este situată în regiunea Zaporizhzhya din partea de sud-est a Ucrainei.

Climatul regiunii este unul temperat continental, caracterizat de indicatori tipici pentru stepa uscată din sudul Ucrainei, cu temperaturi ridicate, condiții de evaporare intensă la suprafața apei în cazul în care nu există umiditate suficientă.

Conform hărții zonării climatice pentru construcții (DSTU-N B V.1.1-27-2010), zona aparține celei de-a doua zone arhitecturale de sud-est.

Impactul SE ZNPP asupra microclimatului zonei poate fi cauzat de emisiile de căldură și gaze cu efect de seră, evaporarea apei în sistemele de răcire care poate avea efecte schimbarea temperaturii aerului și a obiectelor din apă, intensificarea ceții, precipitații. Schimbările condițiilor microclimatice sunt analizate în comparație cu datele pe termen lung privind temperatura aerului și a apei din rezervorul de apă Kakhova.

Dinamica schimbărilor în ce privește temperatura medie, temperaturile maxime și minime ale aerului pentru fiecare an de observație este ilustrată în Figura 4.1.

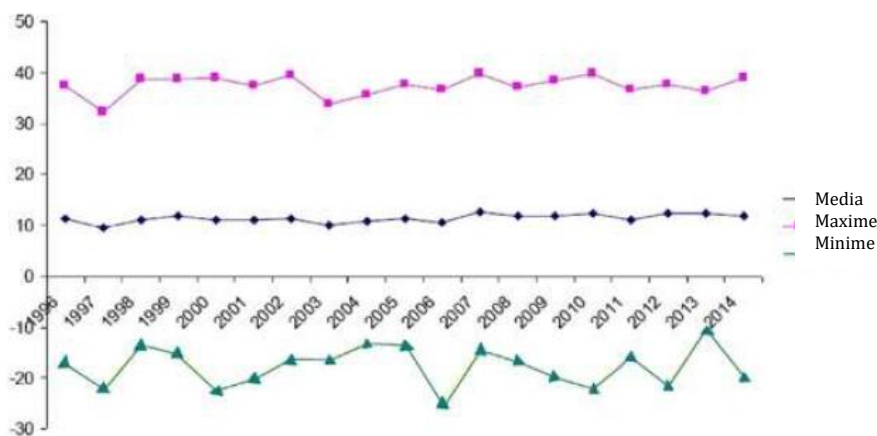


Figura 4.1 – Dinamica schimbărilor de temperatură a aerului

Emisiile de căldură în atmosferă apar prin conductele de ventilație și din deversarea de apă caldă (turnurile de răcire, bazinele cu pulverizare și bazinul de răcire).

Disiparea medie a căldurii în anii recenți în clădirea reactorului pentru fiecare unitate (în mod similar pentru bazinele cu pulverizare), în modul de funcționare în condiții normale, s-a modificat de la $4,7 \times 10^6$ W (în perioada rece) la $16,3 \times 10^6$ (în perioada caldă).

Regimul de temperatură pentru structurile hidraulice (bazinul de răcire, dispozitivele de pulverizare și turnurile de răcire), cu excepția factorilor naturali, este stabilit de numărul și capacitatea unităților operaționale. Pe durata exploatării unei singure unități, fluxul de căldură în atmosferă este de $(1,9 \div 2,0) \times 10^9$ W, iar în ansamblu, de la 6 unități este de $(9.5 \div 10.0) \times 10^9$ W.

Evaporarea apei în sistemele de răcire circulante rezultă în acumularea de săruri care vin cu apă de adaos. Restricțiile tehnologice pentru conținutul de săruri în apa de răcire necesită purjarea sistemelor de răcire pentru a menține nivelul de sare din acestea la un nivel acceptabil.

Începând din anul 2005, conform „Regulamentului pentru purjarea continuă a bazinului de răcire a SE ZNPP în rezervorul de apă Kakhovka, purjare se realizează în mod continuu.

Volumul planificat de purjare este de $315\,360,000$ m³, la un debit de 10 m³/oră. S-a observat o creștere a temperaturii apelor adiacente rezervorului de apă Kakhovka cu 3°C la o distanță de 0,7 km și cu 1,0°C la o distanță maximă de 1,0 km.

Pe durat purjării bazinului de răcire, în rezervorul de apă Kakhovka, la 500 de metri în aval, temperatura apei crește în comparație cu mediul natural: iarna cu 0,2 ... 3,0°C, vara cu 0,4 ... 2,1°C. Temperatura apei în perioada 2010 – 2014 a atins în zona de 500 de metri temperaturi de 6,2°C, respectiv 25,7°C.

Temperatura apei în rezervorul de apă Kakhovka nu depășește niciodată standardul pentru obiectele din apă utilizate pentru pescărit (nu mai mult de 28°C vara și 8°C iarna), iar o sarcină termică suplimentară este acceptabilă, conform „Regulamentului pentru protecția apelor de suprafață împotriva poluării cu ape menajere”.

Apele încălzite, care vin din canalul de deversare, sunt localizate în întregime în bazinul de răcire.

Rezultatele studiilor asupra regimului termic al rezervorului de apă Kakhovka (desfășurate împreună cu organizațiile XI „Energoproject”, LvivORGRES, KSU, UGM etc.) și măsurătorile regulate (de două ori pe lună) ale temperaturii apelor de suprafață la punctele de control sunt prezentate în Figura 4.2.

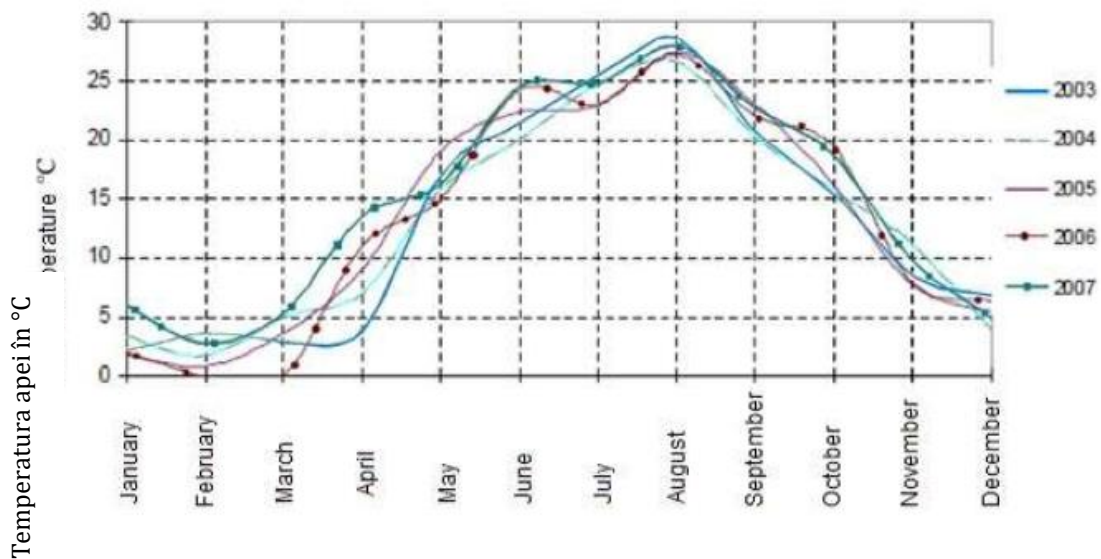


Figura 4.2

sețiunea de
 Datele din Figura 4.2 arată faptul că nu se constată o creștere a temperaturii apei din rezervorul de apă Kakhovka în perioada 2003 – 2007.

Sursele de emisii de gaze cu efect de seră la SE ZNPP sunt reprezentate de complexul industrial din portul fluvial și de vehiculele rutiere (surse mobile). Emisiile anuale de gaze cu efect de seră sunt de aproximativ 28,0012 tone/an. Activitatea ulterioară nu implică schimbări la nivelul volumului de gaze cu efect de seră, emise în atmosferă.

În general, analizele datelor pe termen lung ale temperaturii aerului (Figura 4.1) și ale temperaturii apei din rezervorul de apă Kakhovka indică faptul că pe fondul creșterii la nivel global a temperaturilor medii anuale, din cauza încălzirii globale, practic nu se constată fluctuații de temperatură în zona de observație a centralei nucleare Zaporizhzhya.

Astfel, în această etapă, se poate afirma faptul că influența asupra climatului și microclimatului este acceptabilă din punctul de vedere al mediului.

Mediul aerian

Impactul radiațiilor

În perioada dinaintea punerii în funcțiune (1982 – 1983), nivelul mediu al fondului gamma în zona centralei nucleare Zaporizhzhya era de $(0,72 \pm 0,086)$ mSv/an. Acesta este un nivel normal, tipic pentru această zonă.

Activitatea specifică a radionuclizilor în aerul ambiental era în concordanță cu nivelurile globale ale radionuclizilor și era:

- activitate beta totală $(309,69 \pm 140,60)$ $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$;
- ^{90}Sr - $(11,10 \pm 5,92)$ $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$;
- ^{137}Cs - $(2,22 \pm 0,74)$ $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$.

Activitatea specifică a radionuclizilor în precipitațiile atmosferice este egală cu:

- activitate beta totală - de la $(7,03 \pm 4,07)$ Bq/m² lunar la $(9,25 \pm 3,33)$ Bq/m² lunar;
- ^{90}Sr - $(1,11 \pm 1,48)$ Bq/m² trimestrial;
- ^{137}Cs - $(0,74 \pm 1,11)$ Bq/m² trimestrial.

În general, în perioada dinaintea punerii în funcțiune, nivelul mediu al fondului gamma în zona centralei nucleare Zaporizhzhya și nivelurile de radionuclizi din aerul ambiental, precipitații și produse alimentare erau în concordanță cu nivelurile globale și nu au depășit valorile medii, tipice pentru această zonă.

În timpul exploatării, emisiile de gaze radioactive constă în gaze nobile radioactive, aerosoli și izotopi de iod.

Monitorizarea conținutului radioactiv din aerul ambiental în zona de monitorizare a centralei nucleare Zaporizhzhya se realizează în douăsprezece puncte de observare staționare, situate luând în considerare roza vânturilor în direcții preferențiale, având în vedere conductele de ventilare ale unităților 1 și 2 ale SE ZNPP.

Situația radiațiilor dintr-o zonă de observare a centralei nucleare Zaporizhzhya operaționale nu este diferită de cea existentă în zona respectivă înainte de construirea centralei nucleare Zaporizhzhya și se stabilește cu radionuclizii naturali ^{40}K , ^{238}U și ^{232}Th ; radionuclizii de origine cosmogenă (^7Be etc.); radionuclizii de poluare atmosferică globală cu produse de separare a ^{90}Sr și ^{137}Cs , rezultate în urma testelor armelor nucleare ce au fost derulate pe Terra în anii '80, precum și ca o serie amplă de radionuclizi, conținuți în emisiile și deversările centralei nucleare Zaporizhzhya.

Pe parcursul a 26 de observații, activitatea volumetrică a radionuclizilor ^{137}Cs și ^{90}Sr a fost la nivelul „zero”, de la $3,33 \times 10^{-3}$ la $9,55 \times 10^{-5} \text{Bq/m}^3$ pentru ^{90}Sr și de la 0,244 la $1,17 \times 10^{-3} \text{Bq/m}^3$ pentru ^{137}Cs . Activitatea beta totală a radionuclizilor în aerul atmosferic, în perioada de raportare la punctele de observație, s-a înscris în intervalul 145 – 1480 $\mu\text{Bq/m}^3$. Nivelul maxim a fost atins în anul 1986, în timpul accidentului de la centrala nucleară Cernobîl.

Activitatea specifică a radionuclizilor în precipitațiile atmosferice pe durata celor 26 de ani de observații s-a înscris în intervalul 0,141 – 4,07 Bq/m^2 anual pentru ^{90}Sr și 0,586 – 851 Bq/m^2 anual pentru ^{137}Cs . Activitatea beta totală – între 74,8 – $1,07 \times 10^4 \text{Bq/m}^2$ anual. Precipitațiile anuale din aerul atmosferic în toate punctele de observație controlabile ale SE ZNPP sunt generate cu emisii globale.

În anul 2014, emisiile de substanțe radioactive în atmosferă nu au depășit nivelurile de control specificate. Nivelul de emisii de gaze – aerosoli radioactive pentru ultimii cinci ani s-a înscris în intervalul 0,112 – 0,141% din valorile valabile, ce corespund zonei operaționale normale.

Astfel, concentrația de radionuclizi în stratul atmosferic de suprafață din regiune, pentru perioada de exploatare a SE ZNPP, nu a depășit concentrațiile admise pentru aer stabilite prin NSCU-97.

Impactul chimic

La centrala nucleară Zaporizhzhya, principalele surse de emisii poluante chimic în aerul atmosferic sunt cele 20 de generatoare diesel de urgență pentru cele 6 unități nucleare cu reactoare WWER-1000 și un număr de instalații auxiliare de producție: divizia de mentenanță, departamentul chimic, departamentul electric, departamentul hidraulic, departamentul transport, energie termică și comunicații industriale, depozite speciale, laboratoare, birouri administrative.

Pe parcursul exploatării SE ZNPP, conform „Documentației pentru fundamentarea cantităților de emisii, necesară pentru obținerea autorizațiilor pentru emisiile poluante în aerul atmosferic de la sursele staționare pentru zonele industriale ale „centralei nucleare Zaporizhzhya” din cadrul SE NNEG „Energatom”, de la 514 surse staționare de emisii, situate pe amplasamentele industriale ale centralei nucleare Zaporizhzhya, în atmosferă sunt eliberați 63 de poluanți chimici, al căror potențial de emisie este de aproximativ 25,78181 tone/an, emisiile din surse informale (transport rutier și fluvial) fiind de aproximativ 0,6769 tone/an.

Majoritatea emisiilor de poluanți chimici de la centrala nucleară Zaporizhzhya este generată de sursele amplasamentului industrial nr. 1.

Conform raportului „Protecția aerului atmosferic” (Nr. 2-TP (aer) – anual), cantitatea efectivă de emisii poluante de la sursele de emisii pentru anul 2014 a totalizat 11,941 tone. Repartizarea poluanților în emisii totale este ilustrată în Figura 4.3.

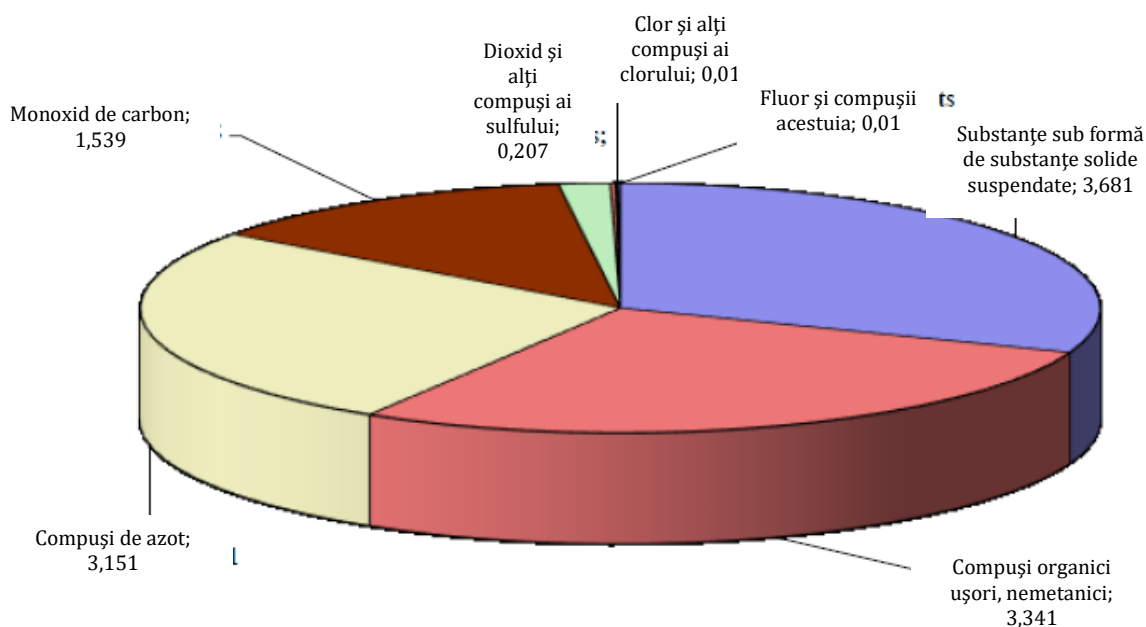


Figura 4.3 – Repartizarea poluanților în emisii totale

Contribuția fracționară maximă a emisiilor centralei nucleare Zaporizhzhya la poluarea atmosferică cu substanțe chimice la o distanță de 100 m de sursele de emisii se constată de la dioxid de azot și benzo-piren, nu depășește 0,56% din valorile legale pentru zonele rezidențiale.

Astfel, nivelul de poluare atmosferică cu poluanți chimici de la sursele de emisii ale SE ZNPP pe durata exploatarei în condiții normale se înscrie în intervalul care îndeplinește cerințele normelor sanitare aplicabile.

Impactul termic

Impactul termic asupra mediului se poate datora emisiilor sistemelor de ventilare în atmosferă și deversărilor termice ale instalațiilor hidrotehnice: bazinele cu pulverizare ale sistemului de apă tehnică pentru consumatorii responsabili, răcitoarele echipamentelor de transfer termic ale condensatoarelor turbinei și consumatorii neresponsabili. Analiza poluării termice se reflectă în evaluarea efectelor termice asupra climatului și microclimatului.

Poluarea termică a mediului natural de la centrala nucleară Zaporizhzhya nu afectează schimbarea situației mediului.

Impactul acustic

Sursele de impact acustic asupra mediului sunt reprezentate de principalele echipamente tehnologice și unitățile auxiliare, unitățile de ventilare, compresoarele; unitățile pentru reîncărcarea materialelor de construcții etc. Principalele surse de zgomot pe amplasamentul industrial nr. 1 l centralei nucleare Zaporizhzhya sunt reprezentate de unitățile energetice 1, 2, 3, 6.

Valoarea zgomotului de bandă largă nepermanent la amplasamentul centralei nucleare Zaporizhzhya este de 47-56 dBA și nu depășește nivelurile maxime admise conform DSN3.3.6.037-99.

La limita zonei de protecție sanitară a centralei nucleare Zaporizhzhya, nivelul maxim al zgomotului de bandă largă temporar este de 51 dBs.

În Energodar, în zona districtului 7, nivelul de zgomot este de 41 dBA, iar în satul Michurino este de 46 dBA. Acestea nu depășesc nivelurile maxime admise conform SN nr. 3077-84.

Impactul ultrasunetelor, vibrațiilor și radiațiilor electromagnetice

Numai în incinta centralei nucleare este posibilă existența efectelor ultrasunetelor și vibrațiilor.

La unitățile centralei nucleare Zaporizhzhya nu există surse de radiații electromagnetice care depășesc limitele, specificate în documentația de reglementare.

Mediul geologic

Impactul centralei nucleare Zaporizhzhya asupra mediului geologic în cadrul locației sale a fost pe deplin stabilit în timpul construcției și punerii în funcțiune a complexului industrial.

Activitățile viitoare ale centralei nucleare Zaporizhzhya nu creează o sarcină suplimentară asupra mediului geologic.

Zona centralei nucleare Zaporizhzhya este localizată din punct de vedere geologic în partea de sud-vest a masivului cristalin ucrainean, compus din roci cristaline și roci din precambrian, acoperite cu un strat de sedimente din Paleogen și Cuaternar.

Nu există roci carstice din carbonat pe teritoriul amplasamentului industrial al centralei nucleare Zaporizhzhya. Conform Raportului Național privind starea siguranței naturale și tehnogene din anul 2012, în regiunea Zaporizhzhya nu s-au înregistrat procese carstice.

Din punctul de vedere al condițiilor naturale, care afectează siguranța centralei nucleare Zaporizhzhya (instabilitate structurală și dinamică, surpări de tip II, soluri solubile în apă, prezența crăpăturilor active, alunecări de teren, torente de noroi, alunecări de teren din ultimele 2 milioane de ani etc.), amplasamentul centralei nucleare Zaporizhzhya nu are contraindicații.

Rezultatele investigațiilor tehnico – inginerești permit ajungerea la concluzia conform căreia chiar și în eventualitatea unui efect seismic maxim posibil de 6,85 puncte, în condițiile moderne hidrologice, geologice și inginerești ale amplasamentului centralei nucleare Zaporizhzhya, fenomene precum fisuri ale suprafeței, valuri de apă, cauzate de fenomene seismice, deplasarea solului, cauzată de cutremure, nu vor apărea la amplasamentul centralei nucleare Zaporizhzhya.

Analiza condițiilor tehnico – inginerești (în perioada exploatării centralei nucleare Zaporizhzhya) arată faptul că densitatea solurilor naturale și limitele straturilor superioare, inclusiv fundațiile clădirilor și a structurilor având sisteme înăuntru, importante pentru siguranță, rămân neschimbate și se înscriu în condițiile de proiectare.

În scopul înregistrării evenimentelor seismice locale din zona centralei nucleare Zaporizhzhya, au fost organizate patru amplasamente de observare temporare în anul 2012. Acestea sunt echipate cu accelerometre de tip GURALP.

Astfel, nivelul de siguranță în interiorul locației SE ZNPP este evaluat ca fiind satisfăcător.

Mediul acvatic

Activitatea volumetrică a radionuclizilor din apa rezervorului de apă Kakhovka în perioada dinaintea punerii în funcțiune (1982 – 1983) a fost:

- ^{90}Sr – $(6,57 \pm 0,33) \times 10^{-13}$ CI/l ($(24,30 \pm 1,22)$ Bq/m³);
- ^{137}Cs – $(7,05 \pm 2,16) \times 10^{-14}$ CI/l ($(2,61 \pm 0,80)$ Bq/m³).

Impactul centralei nucleare Zaporizhzhya asupra apelor de suprafață poate fi indicat în zonele de contact direct cu elementele tehnologice ale structurilor centralei nucleare cu obiectele de apă de uz general. Aceste locuri de contact sunt structurile de intrare și ieșire ale centralei nucleare.

Apă uzată industrială și menajeră a centralei nucleare Zaporizhzhya și apa uzată menajeră a orașului Energodar nu se deversează direct în obiectele de apă de uz general. Efluentul după purificare și monitorizarea radiațiilor este deversat în bazinul de răcire, care este un obiect al centralei nucleare Zaporizhzhya pentru utilizarea separată a apei.

Influența centralei nucleare Zaporizhzhya asupra apelor de suprafață este reprezentată de deversarea apei din bazinul de răcire în rezervorul de apă Kakhovka în perioada de purjare.

Apa se deversează în conformitate cu documentele „Autorizație pentru managementul special al apei” nr. 0078/Zap, perioada de valabilitate: 01/01/2014 – 31/12/2016 și „Deversare admisă de apă conținând substanțe radioactive de la centrala nucleară Zaporizhzhya (reguli din prima grupă privind igiena din punct de vedere al radiației) 00.RB.XQ.PR.05-15”.

Volumul planificat de purjare, care este stabilit prin autorizația pentru managementul special al apei, este egal cu 315360,000 mii m³ la un debit de 10 m³/s.

Volumul de purjare al bazinului de răcire în rezervorul de apă Kakhovka în 2014 a totalizat 245990,304 m³ cu un consum mediu de 7,77 m³/s. Salinitatea medie anuală în rezervorul de răcire a fost de 401,0 mg/dm³.

Deversarea apei de purjă în rezervorul de apă Kakhovka nu afectează semnificativ regimul hidrologic. Pe durata deversării planificate anuale a apei în rezervor, nivelul din acesta se va ridica cu 0,147 m; deversările efective măresc nivelul cu cel mult 0,114 m. Pe fundalul fluctuațiilor sezoniere ale nivelului apei în rezervorul de apă Kakhovka, care ajung la 3,3 m, impactul asupra regimului hidrologic este nesemnificativ.

Conform observațiilor pe termen lung, deversarea apei din rezervorul – răcitor și filtrarea apei prin baraj duc la o poluare termică nesemnificativă a rezervorului de apă Kakhovka în intervalul 0,3 – 2,9°C – în comparație cu valorile de fond. Zona de creștere a temperaturilor este limitată la o rază de 500 m de la punctul de deversare a apei. Temperatura apei nu depășește normele pentru rezervoarele de pescuit.

Conform rezultatelor monitorizării, conținutul de radionuclizi ^{90}Sr și ^{137}Cs din apa rezervorului de apă Kakhovka sunt la același nivel ca și în amonte de centrala nucleară Zaporizhzhya (sanatoriu pentru activități după programul de lucru la centrala termică Zaporizhzhya, t.19), ca și în primul punct de utilizare a apei din aval (satul Vodyanoe) și pe malul opus al rezervorului de apă Kakhovka, în zona intrărilor de apă în orașele Nikopol și Marganets, indicând o poluare de natură globală a rezervorului. Acest fapt este ilustrat în Figura 4.4 – Dinamica concentrațiilor medii anuale de ^{90}Sr în rezervorul de apă Kakhovka.

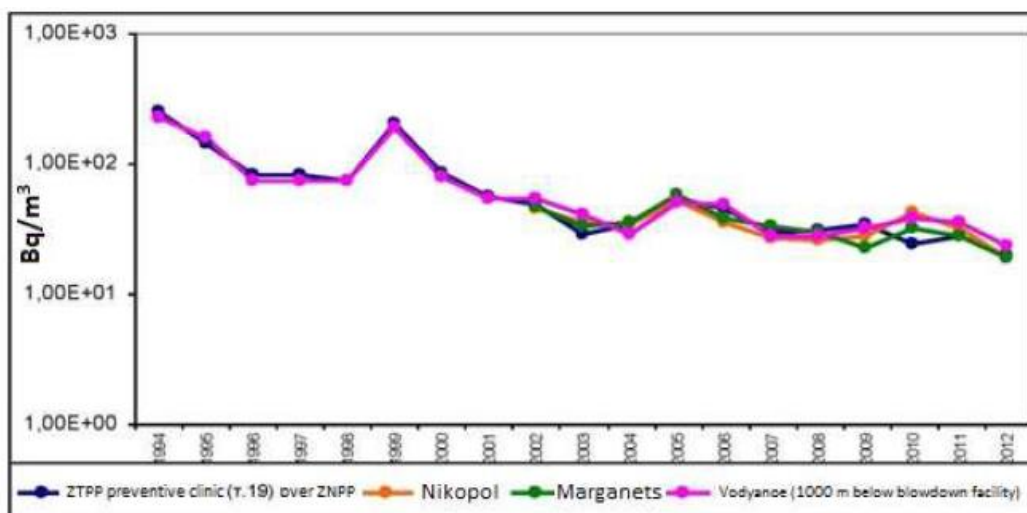


Figura 4.4 – Dinamica concentrațiilor medii anuale de ⁹⁰Sr în rezervorul de apă Kakhovka

Activitatea volumetrică maximă a radionuclizilor ⁹⁰Sr și ¹³⁷Cs în obiectele de apă pe durata exploatării centralei nucleare Zaporizhzhya nu a depășit valorile de referință, stabilite de NSCU-97 și DR-2006 și s-a înscris în intervalul de valori de bază $7 - 6,03 \times 10^2$ Bq/m³ pentru ⁹⁰Sr și $4 - 1,89 \times 10^2$ Bq/m³ pentru ¹³⁷Cs.

Conținutul de tritium din apă în partea inferioară a rezervorului de apă Kakhovka (valori de fond) a fost în medie: în timpul inundațiilor de primăvară – $1,5 \times 10^4$ Bq/m³, în timpul debitului scăzut din vară – $3,0 \times 10^4$ Bq/m³, în timpul debitului scăzut din toamnă – iarnă – $1,1 \times 10^4$ Bq/m³ (până la 30% din valorile normative din NSCU-97).

Astfel, deversările centralei nucleare Zaporizhzhya nu au un impact semnificativ asupra conținutului de radionuclizi din rezervorul de apă Kakhovka.

Purjarea continuă a bazinului de răcire asigură un conținut chimic stabil al apei reciclate a centralei nucleare Zaporizhzhya și, la deversarea în rezervorul de apă Kakhovka, îndeplinește cerințele stabilite pentru bazinele de pescuit.

Cercetări ecologice comprehensive se desfășoară asupra corpurilor de apă ale centralei nucleare Zaporizhzhya, urmărindu-se 32 de indicatori: mineralizare, sulfat, cloruri, calciu, magneziu, sodiu, potasiu, amoniac de azot, nitriți, nitrați, fosfați, fier, mangan, cupru, zinc, oxigen dizolvat, substanțe solide suspendate; produse petroliere; BOD5; COD; pH; temperatură; duritate totală; duritatea carbonatului; alcalinitate totală; cobalt; nichel; cadmiu; plumb; fluoride; morfolină.

Rezultatele măsurărilor laboratorului ecologico – chimic al SE ZNPP și ale organizațiilor de reglementare confirmă faptul că, la momentul introducerii purjării continue a bazinului de răcire în rezervorul de apă Kakhovka, activitatea de producție a centralei nucleare Zaporizhzhya nu a cauzat efecte semnificative asupra schimbării compoziției chimice și a calității apelor din jurul rezervorului de apă Kakhovka.

În perioada de exploatare a stației, nivelul apei freatice a crescut, din cauze artificiale, în comparație cu nivelul apei freatice dinaintea construcției, de la 0,8 m la 1,6 m, iar momentan nivelul apei freatice în zona industrială are un caracter oscilator. Nu s-a stabilit o tendință spre o creștere permanentă.

Cea mai ridicată temperatură a apei freatice se observă la amplasamentul unităților energetice, unde au fost detectate o valoare maximă de 39,0°C și valori anuale medii de până la 19,2 – 23,0°C. Indicatorii de temperatură ai apei freatice din apropierea unităților energetice sunt caracterizați drept calzi.

Conform rezultatelor observațiilor hidrochimice, procesul de exploatare a centralei nucleare Zaporizhzhya nu afectează compoziția hidrochimică a apei.

Compoziția chimică și radiologică a apei freatiche pe teritoriul centralei nucleare Zaporizhzhya, în zona de influență, se schimbă periodic și depinde de condițiile climatice și hidrologice locale.

Rezultatele monitorizării pe termen lung a obiectelor de apă din zona SE ZNPP indică următoarele:

- Nu există o influență chimică și termică semnificativă a centralei nucleare Zaporizhzhya asupra apei de suprafață și a celei freatiche;
- Influența termică se limitează în interiorul teritoriului, care este adiacent bazinului de răcire.

Soluri

În perioada dinaintea punerii în funcțiune (1982-1983) fondul mediu al nivelului gamma în zona centralei nucleare Zaporizhzhya a fost de $(0,72 \pm 0,086)$ mSv/an. Acesta este un nivel normal, tipic pentru această zonă.

Activitatea specifică a radionuclizilor în stratul de suprafață al solului în această perioadă a fost de:

- ^{90}Sr – (24 ± 11) MCI/km² ($(0,89 \pm 0,41)$ kBq/m²);
- ^{137}Cs – (32 ± 14) MCI/km² ($(1,18 \pm 0,52)$ kBq/m²).

Impactul centralei nucleare Zaporizhzhya asupra solului a avut loc în perioada construirii centralei nucleare; acesta a fost reprezentat de distrugerea stratului fertil de sol și s-a limitat la teritoriul amplasamentului industrial.

La acest moment, impactul asupra solului este reprezentat de rezultatul depunerii de contaminanți chimici și radioactivi din atmosferă.

Conform observațiilor pe termen lung asupra compoziției chimice și a proprietăților stratului de acoperire al solului, s-a stabilit că nu au fost depășite cantitățile maxime admise de contaminanți printre formele mobile ale elementelor chimice (cel mai semnificativ fapt din punct de vedere ecologic, deoarece acesta este responsabil pentru viteza de migrație a lanțului alimentar și al cenozei).

Activitatea specifică a ^{90}Sr în stratul de suprafață al solului (0-5 cm) se înscrie în intervalul $1,2 \times 10^{-2}$ kBq/m² pentru solurile nisipoase – $1,6 \times 10^{-1}$ kBq/m² în zonele irigate; ^{137}Cs – între $6,3 \times 10^{-2}$ kBq/m² pentru solurile nisipoase – $4,5 \cdot 10^{-1}$ kBq/m² în solul negru, ce corespunde „fondului zero”.

Starea aerului din zona SE ZNPP este în principal condiționată de emisiile de poluanți chimici provenind de la sursele centralei termice Zaporizhzhya și de la alte întreprinderi industriale care funcționează în zonă.

Contribuția centralei nucleare Zaporizhzhya la emisiile totale de poluanți chimici este nesemnificativă. Astfel, influența SE ZNPP asupra compoziției chimice a solului nu este dominantă.

Impactul așteptat al SE ZNPP asupra solului, cauzat de precipitații radioactive și chimice din atmosferă, este nesemnificativ și nu va cauza schimbarea caracteristicilor acestuia.

Flora și fauna

În perioada dinaintea punerii în funcțiune (1982-1983) nivelul mediu al fondului gamma în zona centralei nucleare Zaporizhzhya a fost de $(0,72 \pm 0,086)$ mSv/an. Acesta este un nivel normal, tipic pentru această zonă.

Activitatea specifică a radionuclizilor în producția agricolă locală în această perioadă a fost de:

- ^{90}Sr – între $(0,06 \pm 0,02)$ și $(0,40 \pm 0,03)$ Bq/kg;
- ^{137}Cs – $(0,06 \pm 0,01)$ - $(0,49 \pm 0,16)$ Bq/kg.

Impactul centralei nucleare Zaporizhzhya asupra florei, faunei și a obiectelor protejate este posibil din cauza emisiilor de nivel scăzut și a deversărilor de substanțe chimice și radioactive în atmosferă și în obiectele de apă.

Conform monitorizărilor de observație, nivelul de radionuclizi din vegetație este semnificativ mai scăzut decât cel obișnuit.

Nu au fost constatate cazuri de mutații în urma activităților centralei nucleare.

Conform măsurărilor pentru substanțe chimice, nu există un exces de metale grele în probele de vegetație.

Poluarea termică poate duce la schimbări în compoziția speciilor de plancton și bentos în zonele adiacente deversării. Temperatura obiectelor de apă nu depășește normele pentru rezervoarele de pescuit.

Conform rezultatelor observațiilor asupra regimului, în 2012 – 2014 nu s-a constatat un impact negativ al activităților centralei nucleare Zaporizhzhya asupra regimului hidrotermal. Impactul asupra obiectelor protejate este semnificativ.

Pe durata activității viitoare a centralei nucleare Zaporizhzhya nu se așteaptă o degradare suplimentară grupelor de floră și faună în această zonă.

Mediul social

Construirea și exploatarea complexului energetic SE „NNEGC Energoatom” au schimbat structura demografică a complexului socio-economic al regiunii și situația socio-economică a acesteia. A fost construit Energodar, orașul satelit al centralei nucleare Zaporizhzhya. Astăzi, acesta are un nivel ridicat al condițiilor sociale.

Doza de expunere a personalului, care deservește echipamentele SE ZNPP, este semnificativ mai redusă decât cea admisă, nivelul de radionuclizi intrați în corpul personalului este minim și nu este un factor semnificativ pentru formarea dozelor.

Dependența dozelor preconizate pentru populație în funcție de distanță pe durata exploatării centralei nucleare Zaporizhzhya este ilustrată în Figura 4.5.

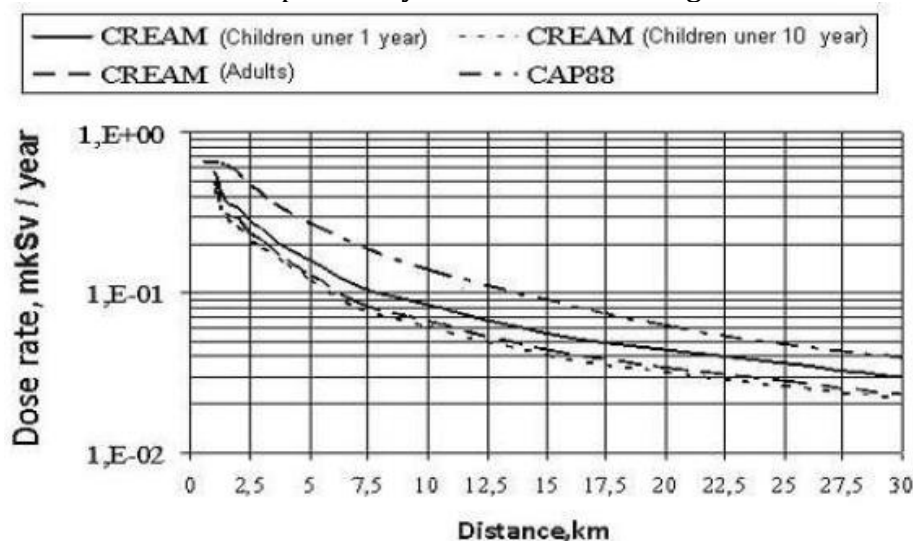


Figura 4.5 – Dependența dozelor preconizate pentru populație în funcție de distanță

Doza efectivă individuală maximă pentru populație, generată de emisiile de radionuclizi în atmosferă, pe durata exploatării în condiții normale la limita SPZ nu va depăși 0,47 mSv/an. Aceasta este de 1,18% din cota dozei limită pentru centralele nucleare generată de emisii (40 mSv/an).

Valorile dozelor efective individuale preconizate pentru grupul critic de populație, generate de descărcările de radionuclizi în apa de suprafață pe durata exploatării centralei nucleare Zaporizhzhya sunt ilustrate în Figura 4.6.

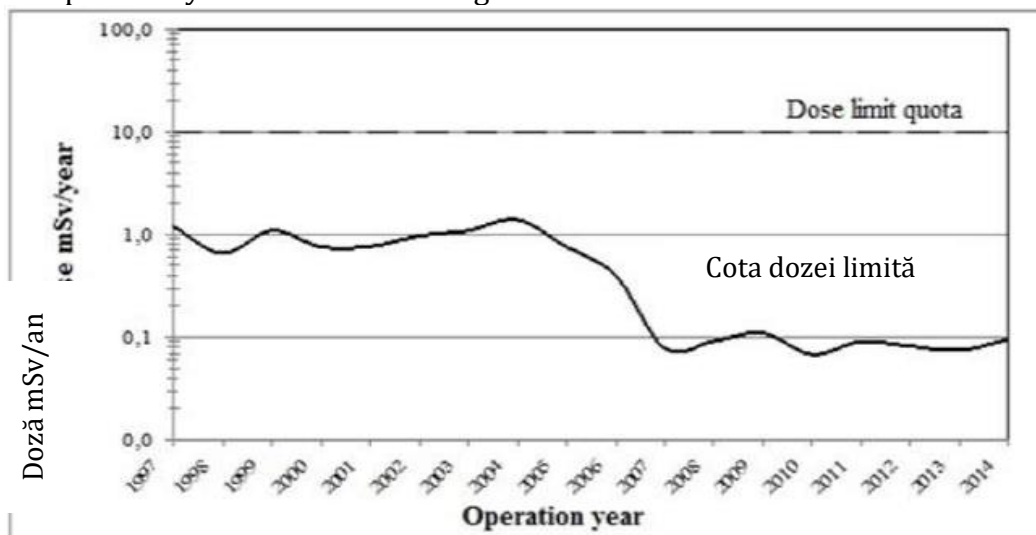


Figura 4.6 – Dozele efective individuale preconizate pentru grupul critic de populație, generate de descărcările de radionuclizi în apa de suprafață

An de exploatare

Doza efectivă individuală totală preconizată pentru grupul critic de populație, generate de descărcările de radionuclizi în apa de suprafață va fi de 0,96% din cota dozei limită generată de utilizarea critică ($10 \mu\text{sv}/\text{an}^{-1}$), conform NSCU-97.

Impactul radiațiilor asupra populației generat de emisiile și deversările de obiecte ale centralei nucleare Zaporizhzhya, pe durata exploatării în condiții normale, este unul semnificativ. Nu trebuie să depășească standardele stabilite în Ucraina (la acest moment, dar și pe viitor). Dozele pentru grupul critic de populație generate de emisii și descărcări sunt mult mai mici decât cota specificată a dozelor limită de 40 și 10 mSv/an (acestea sunt stabilite de NSCU-97).

Pe durata accidentelor preconizate la proiectare, nivelurile intervenției justificate necondiționat în situații de urgență și în caz de expunere acută nu sunt depășite, nivelurile dozelor evitate nu depășesc nivelurile de justificare necondiționată; nu există nevoia de planificare a unor contramăsuri majore de urgență, utilizarea contramăsurilor suplimentare la acest nivel al dozelor evitate fiind inadecvată; pentru un an în cele mai adverse condiții la limita zonei de protecție sanitară și dincolo de aceasta, prin inhalarea întregului corp și prin iradiere externă, dozele individuale echivalente pentru glanda tiroidă a copiilor nu depășesc pragul de 0,3 SV/an sau 0,1 SV/an.

Impactul chimic al obiectelor industriale ale SE ZNPP asupra populației din teritoriile adiacente este nesemnificativ, însă locația întreprinderii se referă la cea industrializată, zona centralei nucleare se referă la cele industrializate, iar mediul este poluat din punct de vedere antropogen.

Există un sistem elaborat de protecție socială efectivă pentru angajații și pensionarii centralei nucleare Zaporizhzhya, programe sociale eficiente, asigurări sociale, despăgubiri și diferite tipuri de ajutor financiar.

Mediul antropogen

Regiunea locației SE ZNPP este populată, cu un nivel ridicat de dezvoltare a industriei și agriculturii. Există întreprinderi industriale și de transport. Industria minieră este reprezentată de bazinul de minereu de mangan și grupul Belozërka de depozite de minereu de fier. Agricultură este reprezentată de agronomia intensivă și de creșterea dezvoltată a vitelor.

Condițiile existente la nivelul locației amplasamentelor industriale ale centralei nucleare Zaporizhzhya exclud posibilitatea unui impact antropogen extern al altor obiecte de activitate economică (incendii, explozii, emisii de gaze nocive, inundații etc.), care pot duce la încălcarea exploatării în condiții normale a centralei nucleare Zaporizhzhya.

Impactul SE ZNPP asupra obiectelor antropogene de pe teritoriile adiacente nu depășesc valorile legale. Acest fapt sugerează posibilitatea exploatării în continuare a centralei nucleare Zaporizhzhya, asigură o exploatare fiabilă a obiectelor antropologice din zona locației.

Dezvoltarea infrastructurii și de noi întreprinderi (noi obiecte antropogene) este restricționată din motive de exploatare în siguranță a SE ZNPP. Aceste restricții sunt legate de dezvoltarea unor activități potențial periculoase, activități recreaționale, obiecte zburătoare, transportul substanțelor periculoase.

Exploatarea SE ZNPP este caracterizată de factori pozitivi:

- Existența centralei nucleare Zaporizhzhya contribuie la dezvoltarea economiei locale, a afacerilor mici și mijlocii care asigură servicii directe sau indirecte legate de activitatea SE ZNPP;
- Energodar, orașul satelit, beneficiază de pe urma investițiilor SE ZNPP în infrastructura orașului.

5. EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ÎN CONTEXT TRANSFRONTALIER

Conform calculelor și măsurătorilor de monitorizare, concentrația de poluanți din atmosferă la limita zonei de protecție sanitară nu depășește concentrația maximă admisă pentru așezările umane. Distanța până la cea mai apropiată țară vecină (Rusia) este de 250 km. Astfel, nu există un impact transfrontalier al activităților centralei nucleare din punct de vedere al factorului chimic.

Datele colectate pe parcursul unei perioade de observare de 30 de ani în punctele staționare de monitorizare a radiațiilor indică faptul că concentrațiile de radionuclizi ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{134}C , ^{60}Co , ^{54}Mn din probele de aer și precipitațiile atmosferice din zona de control al radiațiilor se află la nivelul valorilor măsurate înainte de intrarea în funcțiune a unităților centralei nucleare. Astfel, impactul centralei nucleare asupra mediului atmosferic, pe durata exploatării, nu a fost unul semnificativ nici chiar pentru zona de control al radiațiilor.

Calculul dozelor individuale preconizate totale pentru populație la o distanță de 200 – 1000 km de centrala nucleară Zaporizhzhya, în condiții atmosferice adverse, este ilustrată în Figura 5.1.

Doza preconizată, nSv/an

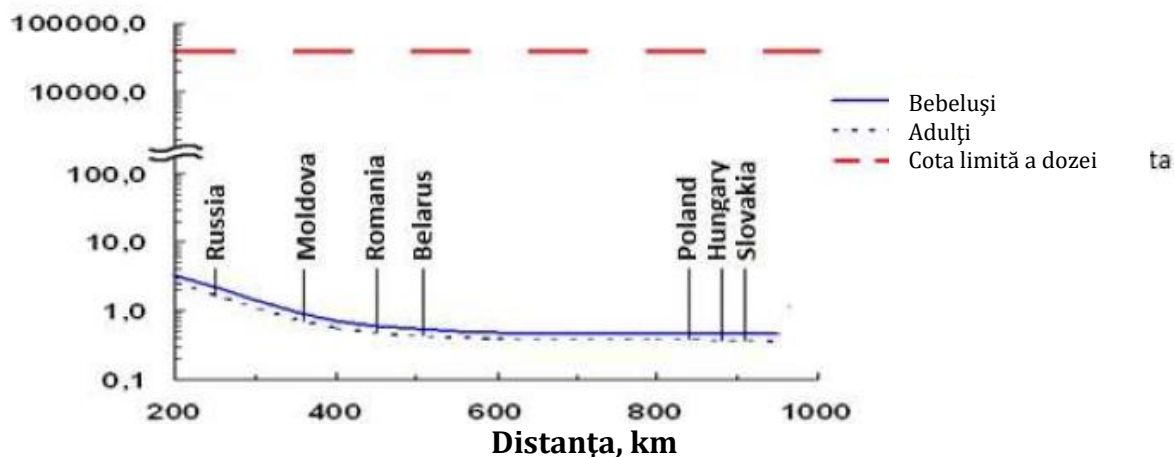


Figura 5.1 – Dozele individuale preconizate totale pentru populație în intervalul de distanță 200 – 1000 km de centrala nucleară Zaporizhzhya

Dependența dozei totale față de distanță este indicată pentru două categorii: copii sub un an și adulți. Dozele preconizate în decurs de un an sunt calculate după 50 de ani de emisii. Se poate vedea că, în acest caz, grupul critic este reprezentat de bebeluși care primesc doze mai mari. Pentru grupul critic – copii cu vârsta de 10 ani, calculul a oferit valori medii între dozele pentru adulți și cele pentru bebeluși.

Impactul radiologic al emisiilor de gaze – aerosoli ale centralei nucleare Zaporizhzhya în condiții normale de exploatare este semnificativ mai redus decât dozele limită stabilite pentru populație în țările vecine (această limită pentru diferite țări se încadrează în intervalul 0,2 – 0,3 mSv/an). La granița cu cea mai apropiată țară vecină (Rusia, la o distanță de 250 km), doza efectivă individuală anuală nu depășește valoarea de 3,3 nSv/an.

Doza efectivă totală pe parcursul a peste 50 de ani nu trebuie să depășească 18 mSv, valoare ce corespunde criteriului de bază pentru limitarea expunerii populației din Europa la emisii generate de surse antropogene (doza efectivă pentru toate rutele de expunere este de 1 mSv/an).

S-a efectuat calculul dozelor individuale efective așteptate în timpul accidentelor preconizate la proiectare la centrala nucleară Zaporizhzhya. Valoarea maximă în cazul accidentelor 1 și 2 (accidentul maxim preconizat la proiectare și ruperea capacului colector al generatorului de aburi) este ilustrată în Figura 5.2.

Toate distanțele până la țările vecine se înscriu în intervalul distanțelor calculate.

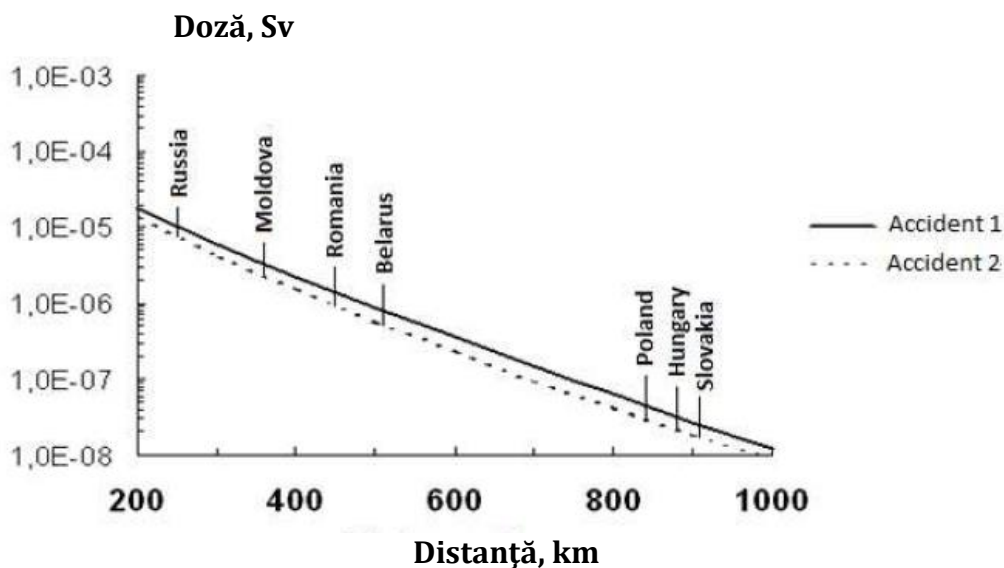


Figura 5.2 – Dependența de doză efectivă preconizată în funcție de distanță în cazul accidentelor 1 și 2

Dozele efective preconizate pentru populație în urma accidentului 1 sunt mai mici, în comparație cu fondul natural de radiații. Conform raportului Comitetului Științific al Adunării Generale ONU din 1993 (efectele radiațiilor nucleare), doza efectivă anuală din surse naturale de radiații în zonele cu fond de radiații normal este de 2,4 mSv. În cazul accidentului 1, chiar și la o distanță de 200 km, dozele efective preconizate în 50 de ani vor fi mai mici de 20 mSv. Acest fapt înseamnă că la granița cu Rusia (250 km), Moldova (360 km), România (450 km), Belarus (510 km), Polonia (840 km), Ungaria (880 km), Slovacia (910 km); dozele efective preconizate vor fi chiar mai mici în 50 de ani.

Așadar, nu există un impact transfrontalier al activității planificate. Conform Convenției pentru evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier, nu există nicio parte care să sufere un impact. Pentru punerea în executare a punctului 8 din articolul 3 al Convenției (asigurarea informării publicului), este suficientă publicarea de materiale despre evaluarea impactului activității planificate asupra mediului în context transfrontalier pe resurse de internet accesibile publicului, cum ar fi pe paginile de internet ale organismelor relevante ale statului: Ministerul Mediului și Ministerul Energiei și Cărbunelui.

6. MĂSURI COMPREHENSIVE PENTRU ASIGURAREA STĂRII NORMATIVE A MEDIULUI ȘI A SIGURANȚEI ACESTUIA

Mediul de reglementare este asigurat pentru activitățile introduse la centrala nucleară Zaporizhzhya. Măsurile de protecție a mediului sunt grupate pe următoarele direcții:

- De economisire a resurselor;
- De protecție;
- De restaurare;
- De compensare
- De securitate.

6.1 Măsurile de economisire a resurselor

Utilizarea resurselor de sol, apă și combustibil – energie aparține activităților de economisire a resurselor.

În conformitate cu Legea Statului privind dreptul la permanenta utilizare a terenului, Seria YaYa nr. 119249 din data de 28/09/2006, aria de teren de 1670,2371 hectare se află în permanenta utilizare a Întreprinderii de Stat „Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară <<Energoatom>>”, pe baza Hotărârii nr. 31 din Ședința convocării a patra a Consiliului Municipal Energodar din data de 23/03/2005.

Centrala nucleară Zaporizhzhya se situează la o distanță suficientă de așezări umane, obiecte istorice și culturale, fondul rezervațiilor naturale.

Conservarea și utilizarea rațională a resurselor de apă se asigură prin soluții de proiectare în domeniul alimentării cu apă potabilă și tehnică. Pentru economisirea apei, există un sistem circular de alimentare cu apă care utilizează rezervorul de apă Kakhovka.

SE ZNPP consumă 6% din producția totală de electricitate pentru propriul consum. Pentru a reduce aceste costuri, sunt utilizate anumite măsuri la SE ZNPP: instalarea de lămpi/becuri economice, înlocuirea echipamentelor existente cu unele mai eficiente din punct de vedere energetic (pompe).

La centrala nucleară există o instalație de depozitare pentru combustibilul nuclear uzat în bazinele de răcire și o instalație de depozitare uscată a combustibilului nuclear uzat pentru o potențială utilizare viitoare.

6.2 Măsuri de protecție

Pentru centrala nucleară Zaporizhzhya este foarte important asigurarea etanșeității incintelor ce conțin substanțe radioactive. Există o izolație a clădirii reactorului în jurul echipamentului din primul circuit pentru localizarea activității în cazul scurgerilor sau rupturilor și pentru protejarea primului circuit împotriva influențelor externe extreme, pentru utilizarea sistemelor sub presiune ale primului circuit în cadrul spațiului izolat și a circuitelor intermediare ale apei de răcire.

La centrala nucleară Zaporizhzhya s-a efectuat zonarea clădirilor și a amplasamentelor, în funcție de rolul lor funcțional.

În funcție de scop, natura proceselor tehnologice și nivelul impactului radiațiilor asupra personalului, toate instalațiile și incintele de producție sunt împărțite în două zone: zona interzisă (zona controlată) și zona cu acces liber.

Împărțirea amplasamentului centralei nucleare pe zone are de asemenea rolul de a preveni extinderea necontrolată a contaminării radioactive în întreg amplasamentul și în afara acestuia.

Prevenirea sau atenuarea impactului activităților industriale ale centralei nucleare Zaporizhzhya sunt asigurate prin intermediul următoarelor soluții tehnice:

- Purificarea aerului de contaminanți chimici și gazoși radioactivi înainte de eliberarea în atmosferă;
- Colectarea deșeurilor radioactive solide și lichide;
- Organizarea unui sistem special de conservare și procesare a deșeurilor radioactive solide și lichide;
- Organizarea unui sistem special de gestionare a deșeurilor industriale neradioactive generale;
- Colectarea și purificarea scurgerilor radioactive sunt organizate;
- Tratarea apelor uzate într-un sistem special de purificare a apei;
- Executarea proceselor conform instrucțiunilor;
- Executarea lucrărilor de reparație și preventive conform calendarelor;

- Utilizarea unor echipamente tehnologice etanșe pentru tratarea gazelor și a unor sisteme de deșeuri gazoase;
- Tratarea regulată și la timp a instalațiilor de purificare a gazelor;
- Monitorizarea continuă a gradului de exploatare a sistemului de ventilare;
- Montarea tancurilor cu acizi, amoniac, hidroxid de sodiu, var și materiale lubrifiante combustibile în paleți;
- Montarea de bariere pentru substanțele radioactive;
- Utilizarea unor circuite închise pentru a preveni scurgerea de substanțe lichide ce conțin componente radioactive.

Măsurile generale de protecție, care duc la exploatarea în siguranță a centralei nucleare, la prevenirea și localizarea situațiilor de urgență sunt:

- Organizarea și aranjarea zonei de protecție sanitară;
- Sistemul de localizare a accidentelor în clădirea reactorului;
- Sisteme speciale de localizare, pentru prevenirea extinderii substanțelor radioactive în mediu;
- Utilizarea unor sisteme de scurgere și drenare a amplasamentului industrial la centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Utilizarea unor sisteme de scurgere ale clădirilor și a unui sistem industrial de canalizare în cadrul amplasamentului industrial;
- Utilizarea unor conducte speciale de canalizare, fabricate din oțel inoxidabil;
- Lucrări regulate de mentenanță efectuate asupra instalațiilor de alimentare cu apă;
- Suprafața amplasamentului industrial înclinată spre malul rezervorului de apă Kakhovka;
- Monitorizarea și curățarea de zăpadă în timpul iernii a acoperișurilor halelor cu turbine ale unităților energetice;
- Protecția cădirilor și a instalațiilor de pe amplasamentul industrial împotriva fulgerelor;
- Utilizarea mijloacelor de protecție personală de către personalul centralei nucleare;
- Îmbunătățirea și amenajarea teritoriului centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Monitorizarea emisiilor în aer, a deversărilor în obiectele de apă, a nivelurilor de poluare radioactivă și chimică solului, florei, faunei și apei în zona de protecție sanitară și în zona de supraveghere.

6.3 Măsurile reparatorii și compensatorii

Restaurarea plantării cu mijloace de reconstrucție (gazon, plantarea de arbori, arbuști, flori) este realizată anual pe teritoriul centralei nucleare Zaporizhzhya.

Măsurile economice pentru încurajarea activităților de reducere a impactului asupra mediului și compensarea acestora sunt:

- Stabilirea limitelor pentru utilizarea resurselor naturale, emisiilor de substanțe poluante;
- Stabilirea ratelor de plată pentru utilizarea resurselor naturale, emisiilor de substanțe poluante;
- Rambursarea (în conformitate cu procedura stabilită) pierderilor cauzate de încălcarea legilor aplicabile;
- Promovarea dezvoltării economiei locale, afacerilor mici și mijlocii ce oferă servicii directe sau indirecte, legate de activitățile centralei nucleare Zaporizhzhya;
- Beneficiul orașului-satelit Energodar de pe urma investiției în infrastructură, realizată de către centrala nucleară Zaporizhzhya.

În conformitate cu legislația actuală din Ucraina, populația care locuiește în zona de 30 de km de supraveghere a centralei nucleare are dreptul la compensarea socio-economică a riscurilor rezultate în urma activităților, care includ:

- Crearea și întreținerea infrastructurii sociale speciale;
- Ratele preferențiale pentru utilizarea electricității, stabilite conform legii Ucrainei «Despre electricitate».

Finanțarea pentru compensarea riscului populației este realizată din Fondul special al bugetului de stat al Ucrainei. Organizarea operațională (operator) a instalațiilor nucleare - Întreprinderea de Stat Compania Națională Generatoare de Energie Nucleară «Energoatom» - plătește taxa pentru compensarea socio-economică a riscului în valoare de 1 % din vânzările totale de electricitate generată de centrala nucleară în timpul perioadei relevante (fără TVA).

Aceste fonduri sunt alocate ca subvenții la bugetele fondurilor speciale ale consiliilor regionale, districtuale și municipale ale orașelor-satelit multifuncționale ale instalațiilor nucleare și distribuite între bugete astfel:

- Buget regional – 30 %;
- Bugete ale districtelor și orașelor sub subordonare regională (cu excepția orașelor-satelit non-funcționale) – 55 %;
- Bugete ale orașelor-satelit multifuncționale – 15%.

6.4 Măsurile de securitate

Măsurile de securitate includ monitorizarea zonei de impact a activității centralei nucleare Zaporizhzhya și sistemul de avertizare a autorităților relevante și a populației.

Monitorizarea condițiilor radiațiilor în zona industrială, pe amplasamentul industrial al centralei nucleare Zaporizhzhya, în zona de protecție sanitară și zona de control a radiațiilor este realizată prin utilizarea sistemului de monitorizare radioactivă (RMS). Sistemul de monitorizare radioactivă include:

- monitorizarea radioactivă a condiției barierelor de protecție;
- monitorizarea radioactivă a procesului;
- monitorizarea radioactivă;
- monitorizarea radioactivă a mediului. Monitorizarea radioactivă a mediului include:

- monitorizarea emisiilor de gaz și aerosol și a deversărilor în mediu;
- monitorizarea activității și compoziția radionuclizilor din substanțele radioactive, ce provin din depozitarea deșeurilor radioactive solide, depozitarea deșeurilor radioactive lichide, compartimentul reactorului, bazinele cu pulverizare;
- monitorizarea dozei anuale de radiații în zona de protecție sanitară și zona de control a radiațiilor;
- monitorizarea poluării radioactive în aerul atmosferic, precipitațiile atmosferice, soluri, vegetație, rezervoare deschise de apă, sedimente, alge, produse agricole (cereale, legume, fructe).

Monitorizarea radioactivă a mediului în zona centralei nucleare Zaporizhzhya este efectuată prin utilizarea rețelei de stații fixe de monitorizare, situate în zona de 30 km a centralei nucleare Zaporizhzhya, (Figura 6.1) cu următorii parametri:

- rata dozei de expunere la radiații gamma în zonă prin utilizarea canalelor informatice de măsurare «Ring»- 18 stații;
- doza anuală de radiații gamma pe baza dozimetrelor termoluminiscente TLD-500 K (42 stații cu dozimetre TLD);
- activitatea totală beta și compoziția radionuclidică (densitatea) a depunerii atmosferice (18 șanțuri);
- concentrația radionuclizilor din aerul atmosferic (stratul de suprafață) (12 sisteme de aspirație);
- compoziția radionuclidică a apei și activitatea totală beta a sistemelor de apă din zona amplasamentului centralei nucleare și a amplasamentului industrial;
- activitatea totală beta și compoziția radionuclidică a componentelor mediului acvatic (sedimente, alge);
- conținutul radionuclizilor din sol și vegetație;
- rata dozei de radiații gamma cu MMT portabil (mijloace ale tehnicii de măsurare).

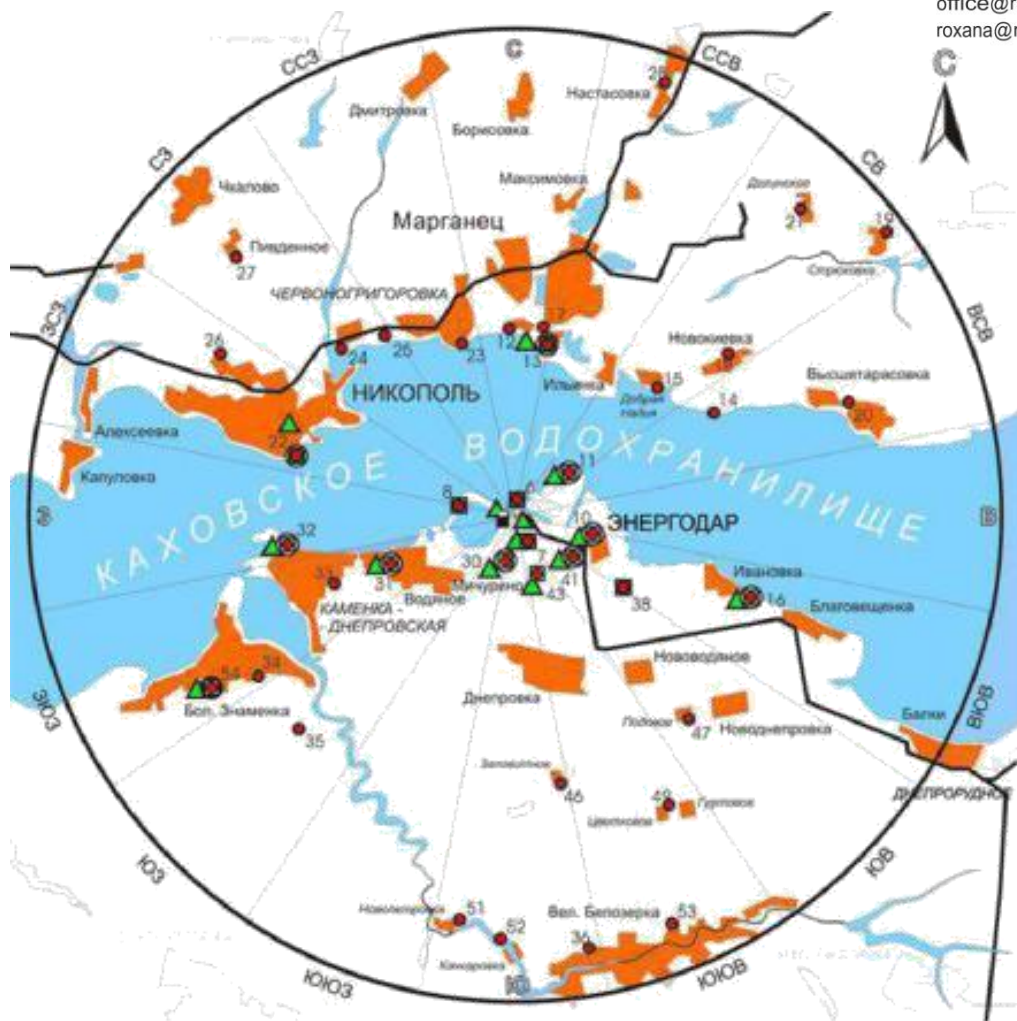







Figura 6.1 – Locația stațiilor pentru monitorizarea radioactivă în zona de 30 de km a centralei nucleare Zaporizhzhya

Stațiile includ:

-  - instalația filtrului de aer, șanț pentru colectarea precipitațiilor atmosferice, container cu TLD;
-  - șanț pentru colectarea precipitațiilor atmosferice, container cu TLD;
-  - container cu TLD;
-  - instalația filtrului de aer, 4 șanțuri pentru colectarea precipitațiilor atmosferice, 4 containere cu TLD (stație de monitorizare);
-  - - Detecitoare IMS «Ring».

Obiectele și parametrii de monitorizare, numărul și frecvența de eșantionare a mediului sunt specificate în «Reglementările pentru monitorizarea radioactivă în timpul funcționării obiectelor centralei nucleare Zaporizhzhya».

Gama completă a eșantioanelor pentru controlul mișcării proprii este furnizată la punctul de verificare din satul V. Znamenka (21 km).

Monitorizarea radioactivă a mediului (RME) în condiții de radiații normale și în condiții de urgență este efectuată în cadrul laboratorului de monitorizare radioactivă externă (ERM) al Departamentului de protecție radiologică al centralei nucleare Zaporizhzhya. Aceasta este certificată în cadrul supravegherii metrologice a măsurătorii în timpul realizării monitorizării radioactive a obiectelor din mediu. Starea calității mediului, dozele pentru populație, condițiile de viață în zona de supraveghere a centralei nucleare Zaporizhzhya, sunt estimate conform rezultatelor pe baza informațiilor de monitorizare radioactivă a mediului.

Monitorizarea ecologică a factorilor neradioactivi ai impactului centralei nucleare Zaporizhzhya asupra mediului include:

- Inventarierea tuturor tipurilor de surse neradiante de poluare atmosferică, poluare a apei de suprafață și a celei subterane;
- Realizarea măsurătorilor exacte a volumului și concentrațiilor de poluanți chimici, care sunt emiși și deversați în mediu de centrala nucleară;
- Transferul rezultatelor către centrala nucleară și organele statale de statistică;
- Estimarea și prognozarea poluării neradiante;
- Inventarierea deșeurilor neradioactive ale centralei nucleare;
- Evaluarea utilizării resurselor naturale;

Monitorizarea chimică a resurselor de apă, solurilor și surselor de poluare atmosferică este realizată în conformitate cu:

- Programul laboratorului chimic de operațiuni SEP pentru monitorizarea chimică a apei instalațiilor externe;
- Programul laboratorului chimic de operațiuni SEP pentru monitorizarea chimică a solului și sedimentelor;
- Programul laboratorului chimic de operațiuni SEP pentru monitorizarea chimică a surselor de poluare atmosferică;
- Programul de observații hidrogeologice staționare de pe teritoriul centralei nucleare Zaporizhzhya și în zona influenței sale;
- Programul de eșantionare pentru determinarea componentelor macro și micro din puțurile piezometrice ale rețelei de exploatare și a zonei influenței sale;
- Programul de măsurători IMQI (ECL SEP 00.OS.GR.01-14);
- Regulile privind înlocuirea continuă a bazinului de răcire al centralei nucleare Zaporizhzhya cu rezervorul de apă Kakhovka 00.OS.RG.01-12 ce stabilește locațiile și frecvența de eșantionare;
- GOST 17.4.2.01-81 Protecția mediului. Soluri. Nomenclatura condiției sanitare;

- Monitorizarea ecologică a influenței neradioactive asupra mediului la Entitatea separată Centrala Nucleară Zaporizhzhya este efectuată de către Serviciul de protecție a mediului (SEP).

Din 1996, grupul de monitorizare a parametrilor hidrometeorologici a monitorizat mediul meteorologic din zona centralei nucleare Zaporizhzhya și a informat subdiviziunea centralei nucleare Zaporizhzhya despre fenomenele atmosferice periculoase și foarte periculoase.

Se recomandă efectuarea activităților privind determinarea stabilității seismice a unităților importante ale centralei nucleare conform cutremurului maxim de proiectare din zona de fractură Conseco și zona activă din punct de vedere Vrancea.

Conform rezultatelor stabilității seismice (vulnerabilitate) la impactul seismic, este necesară dezvoltarea măsurilor de protecție a mediului împotriva consecințelor dezastrelor naturale și tehnologice legate de efectele potențiale ale cutremurelor la centrala nucleară Zaporizhzhya.

Pentru a evalua riscul seismic al centralelor nucleare din datele seismice, obținute prin observații instrumentale, este necesară aranjarea rețelelor locale de observații seismologice în regiunile locației acestora, conform «Planului de acțiuni pentru evaluarea riscului seismic și verificarea stabilității seismice a centralelor nucleare în funcționare», aprobat de către Ministerul Energiei și Industriei Cărbunelui din Ucraina, Compania Națională generatoare de Energie Nucleară "Energoatom" și Inspectoratul național de reglementare în domeniul nuclear din Ucraina.

Datele de monitorizare sunt utilizate cu Entitatea separată „Centrala Nucleară Zaporizhzhya” pentru a raporta organelor de supraveghere a mediului și a celor de statistică, pentru a determina măsurile pentru conservarea, restaurarea și utilizarea rațională a resurselor naturale și a informa autoritățile locale, publice și asociațiile publice de mediu.

Conform cerințelor legislației de mediu și sanitare din Ucraina, evaluarea comprehensivă a impactului centralei nucleare asupra mediului, condițiilor de mediu, sociale, naturale, tehnologice și a factorilor din zona centralei nucleare, activităților implementate la centrala nucleară, este estimată ca optimă.

7 LISTA ȘI CARACTERISTICILE IMPACTULUI REZIDUAL

Impactul rezidual negativ excesiv al activităților centralei nucleare Zaporizhzhya asupra mediului nu este stabilit și preconizat în viitor, cu condiția ca gama completă a activităților implementate să fie realizată.

Impactul rezidual negativ include radiațiile, contaminarea chimică și acustică ce nu depășește valorile normative, precum și impactul asupra apei de suprafață din cauza deversării apelor utilizate și în timpul înlocuirii apei din bazinul cu pulverizare.

Toate deșeurile industriale sunt depozitate și utilizate în conformitate cu regulile sanitare în modul prescris.

Funcționarea Entității separate „Centrala Nucleară Zaporizhzhya” este caracterizată de factori pozitivi:

- Centrala Nucleară Zaporizhzhya contribuie la economia locală, afacerile mici și mijlocii, care oferă servicii directe și indirecte, legate de activitățile centralei nucleare.
- Orașul-satelit Energodar beneficiază de pe urma investițiilor centralei nucleare Zaporizhzhya în infrastructura orașului.

CONCLUZII

Rezumatul non-tehnic reprezintă examinarea documentului, care a fost pregătit pe baza raportului «Dezvoltarea materialelor pentru evaluarea impactului asupra mediului în cursul funcționării centralei nucleare Zaporizhzhya».

Principalele concluzii ale acestei analize sunt următoarele:

1. Funcționarea unităților nr. 1, 2 ale centralei nucleare Zaporizhzhya este realizată în conformitate cu proiectul, limitele și condițiile de securitate, a licenței de funcționare; cerințele standardelor și regulilor aplicabile privind protecția nucleară și radiologică sunt îndeplinite;

2. Ca urmare a analizei de siguranță a unităților cu metode deterministe și probabiliste, s-a confirmat că cerințele actualizate pentru siguranța instalațiilor reactorului din unitățile nr. 1 și nr. 2, definite în documentele normative, sunt îndeplinite în mod suficient. Evaluarea analizei de securitate necesită studierea, monitorizarea și analiza continuă a măsurilor implementate CCSUP (Program complex (consolidat) actualizat privind siguranța) și modernizarea în scopul îmbunătățirii siguranței, acumulării și menținerii datelor statistice actualizate.

3. Construirea unităților centralei nucleare a cauzat unele schimbări în peisajul local, topografie, apa de suprafață și subterană, sol și vegetație și altele similare.

4. Starea actuală a mediului natural, climatul, peisajul înconjurător, flora și fauna, mediul geologic nu sunt diferite în mod fundamental de situația anterioară construirii centralei nucleare.

5. În prezent se înregistrează că starea ecologică generală a componentelor mediului natural din cadrul zonei de monitorizare a centralei nucleare este stabilă. Nu există efecte anormale cauzate de procesele tehnologice în urma funcționării unităților și infrastructura însoțitoare.

Evaluarea componentelor individuale ale mediului natural a arătat următoarele:

- *Microclimatul* - la nivelul actual al cercetării este imposibilă stabilirea și selectarea schimbărilor în condițiile microclimatice din tendința climatică globală ce pot fi legate de efectele centralei nucleare Zaporizhzhya. Consecințele evaporării intensificate și a efectelor termice reprezintă sunt compensate de transferul prin convecție atmosferică.

- *Aerul atmosferic* - efectele sunt prezentate sub forma poluării termice, chimice, radioactive, admisiei vaporilor de apă, etc. Nivelele de poluare atmosferică în afara zonei de protecție sanitară, conform unuia din ingredientele controlate, nu depășesc limitele sanitare, ecologice, radiologice naționale și internaționale permise.

- *Mediul geologic* - impactul centralei nucleare asupra mediului geologic din locația sa a fost definit în timpul construirii și punerii în funcțiune a complexului industrial.

Influența proceselor celor mai recente impacturi tectonice, geodinamice și seismice nu cauzează complicații pentru activitatea ulterioară a centralei nucleare Zaporizhzhya.

- *Mediul acvatic* - are parte de expunere termică, chimică și radioactivă constantă, nivelele sale (nici unul din nivelele controlate) nu depășesc limitele sanitare, ecologice, radiologice naționale și internaționale permise. Schimbările în condițiile

fluxului și nivelelor operaționale ale apei de suprafață și subterane, în legătură cu funcționarea instalațiilor, nu cauzează complicații ce pot necesita intervenție.

- *Solurile* – nivelele de poluare chimică și radioactivă a solurilor nu depășesc limitele stabilite de standardele naționale și internaționale.

- *Flora și fauna, obiectele și teritoriile fondului natural de rezervă* – impactul asupra florei, faunei și obiectelor protejate, în legătură cu activitatea centralei nucleare Zaporizhzhya, sunt puțin perceptibile în afara zonei de protecție sanitară a unității.

6. Dozele de radiații pentru personal și populație sunt cu mult sub nivelele permise de regulile și standardele aplicabile.

7. Există probabilitatea apariției consecințelor potențiale ale accidentelor de diferite tipuri ce nu au fost prevăzute în timpul proiectării și a celor care le depășesc pe acestea. Simularea situațiilor diferite, în ceea ce privește estimarea influenței emisiilor de urgență asupra mediului și populației, a arătat că în orice scenariu, în afara zonei de protecție sanitară, reglementările existente nu vor fi încălcate. Impactul transfrontalier în cursul funcționării continue a unităților centralei nucleare (ce ar putea necesita un potențial răspuns) este exclus.

8. Există sistemul de monitorizare eficientă a emisiilor și deversărilor provenite de la centrala nucleară Zaporizhzhya.

În general, activitatea de producție a Entității separate „Centrala Nucleară Zaporizhzhya” nu duce la consecințe negative semnificative pentru mediul natural, are un impact social și economic pozitiv semnificativ la nivelul întregului stat și este acceptabilă din punct de vedere ecologic.